

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

## **МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУВИ**

**Курс лекций**

для студентов специальности 1-50 02 01 «Конструирование и технология  
изделий из кожи»  
специализации 1-50 02 01 01 «Технология обуви»

**Витебск  
2013**

УДК 685.34.03  
ББК 37.255  
М 34

Рецензенты :

к.т.н., доцент, декан конструкторско-технологического факультета

УО «ВГТУ» Смелков В. К.,

к.т.н., доцент кафедры стандартизации Ковальчук Е. А.

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом  
УО «ВГТУ», протокол № 5 от 27.06.2013.

М 34 Материалы для обуви : курс лекций / сост. : Р. Н. Томашева. – Витебск :  
УО «ВГТУ», 2013. – 111 с.

ISBN 978–985–481–192–5

Курс лекций содержит основные понятия о классификации, ассортименте и свойствах современных материалов, применяемых для производства обуви, особенностях их строения, производства и назначения. Предназначен для студентов специальности 1-50 02 01 «Конструирование и технология изделий из кожи».

**УДК 685.34.03**  
**ББК 37.255**

**ISBN 978–985–481–192–5**

© Томашева Р. Н., 2013  
© УО «ВГТУ», 2013

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
<b>Лекция 1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ КУРСА «МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУВИ»</b>	6
1.1 Цели, задачи и основные понятия курса, его связь с другими дисциплинами	6
1.2 Принципы и основные этапы выбора материалов для обуви	9
<b>Лекция 2. КЛАССИФИКАЦИЯ И СТРОЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОБУВИ</b>	11
2.1 Классификация материалов, применяемых для обуви	11
2.2 Строение материалов. Влияние состава и строения на свойства материалов	12
<b>Лекция 3. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ДЛЯ ОБУВИ</b>	16
3.1 Требования к материалам для обуви	16
3.2 Требования к материалам для деталей обуви	19
<b>Лекция 4. КОЖЕВЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУВИ</b>	22
4.1 Классификация кожевенных материалов для верха обуви	22
4.2 Свойства кож для верха обуви	24
4.3 Ассортимент кож для верха обуви	27
4.4 Ассортимент и свойства кож для низа обуви	41
<b>Лекция 5. ТЕКСТИЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУВИ</b>	44
5.1 Классификация, ассортимент и свойства обувных тканей	44
5.2 Классификация, свойства и ассортимент трикотажных полотен для обуви	54
5.3 Классификация, свойства и ассортимент нетканых материалов	57
5.4 Ассортимент и свойства искусственного меха, дублированных и триплированных материалов для обуви	59
<b>Лекция 6. МЯГКИЕ ИСКУССТВЕННЫЕ И СИНТЕТИЧЕСКИЕ КОЖИ ДЛЯ ВЕРХА ОБУВИ</b>	61
6.1 Классификация и общая характеристика мягких искусственных и синтетических кож	61
6.2 Ассортимент искусственных кож для верха обуви	67
6.3 Ассортимент синтетических кож для верха обуви	69
6.4 Ассортимент искусственных и синтетических кож для подкладки обуви	70
6.5 Особенности производства обуви с верхом из искусственных и синтетических кож	72
<b>Лекция 7. ИСКУССТВЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СТЕЛЕЧНО-КАРКАСНЫХ ДЕТАЛЕЙ ОБУВИ</b>	74
7.1 Ассортимент и свойства искусственных материалов для подносков обуви	74
7.2 Ассортимент и свойства современных искусственных материалов для задников обуви	77

7.3 Искусственные материалы для вкладных и втачных стелек, ранта обуви	78
<b>Лекция 8. ОБУВНЫЕ КАРТОНЫ</b>	81
8.1 Классификация и свойства обувных картонов	81
8.2 Ассортимент современных картонов для деталей обуви	83
<b>Лекция 9. СИНТЕТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ НИЗА ОБУВИ</b>	87
9.1 Классификация синтетических материалов для низа обуви	87
9.2 Ассортимент и качественная характеристика обувных резин	88
9.3 Ассортимент и свойства полиуретановых композиций	93
9.4 Ассортимент и свойства термоэластопластов	97
9.5 Ассортимент и свойства поливинилхлорида	99
9.6 Ассортимент и свойства композиций на основе СЭВА	100
9.7 Ассортимент и свойства синтетических материалов для каблучков, набоек, геленок, ранта	101
9.8 Комбинированные материалы для низа обуви	102
<b>Лекция 10. КАЧЕСТВО И СТАНДАРТИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОБУВИ</b>	103
10.1 Основные понятия о качестве материалов. Комплексный подход к оценке качества материалов	103
10.2 Методы контроля качества материалов	105
10.3 Роль стандартов в формировании качества изделия	106
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b>	109

## ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Материалы для обуви» относится к числу дисциплин специализации, предусмотренных учебным планом для студентов специальности 1-50 02 «Конструирование и технология изделий из кожи» специализации 1-50 02 01 01 «Технология обуви».

Курс лекций по учебной дисциплине «Материалы для обуви» составлен в соответствии с учебной программой по дисциплине и предназначен для приобретения студентами комплекса знаний об ассортименте и свойствах современных материалов, применяемых при производстве обуви, особенностей их назначения и применения в обувной промышленности.

В курсе лекций «Материалы для обуви» отражены основные цели, задачи и понятия учебной дисциплины; обозначены требования, предъявляемые к обувным материалам, исходя из назначения и условий эксплуатации обуви; дана качественная характеристика основных ассортиментных групп материалов, применяемых для производства обуви; показано влияние свойств материалов на процесс изготовления изделия и его эксплуатационные свойства; освещены основные вопросы оценки качества материалов для обуви; сформулированы принципы и этапы подбора материалов в пакеты верха и низа обуви.

Изучение представленного в курсе лекций материала обеспечит формирование у студентов комплекса необходимых академических и профессиональных компетенций, позволит приобрести практические навыки по рациональному подбору комплектующих для обуви, и тем самым решать задачи улучшения эксплуатационных свойств обуви и упрощения технологического процесса её производства при одновременном повышении качества изделия.

## **Лекция 1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ КУРСА** **«МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУВИ»**

1.1. Цели, задачи и основные понятия курса, его связь с другими дисциплинами.

1.2. Принципы и основные этапы выбора материалов для обуви.

### **1.1 Цели, задачи и основные понятия курса, его связь с другими дисциплинами**

*«Материалы для обуви»* – прикладная научная дисциплина, изучающая ассортимент и свойства современных материалов, применяемых для производства обуви, требования, предъявляемые к материалам в процессе производства и эксплуатации обуви, а также принципы рациональной комплектации материалов в пакеты верха и низа обуви.

В современных условиях ассортимент и качество обуви в значительной степени зависят от качества, внешнего вида и свойств применяемых материалов.

Конструкция обуви состоит из большого числа деталей верха и низа обуви, для которых применяются самые разнообразные материалы, существенно отличающиеся по строению и свойствам. Ассортимент применяемых для обуви материалов постоянно расширяется и обновляется. Поэтому особое значение приобретает необходимость глубокого изучения современного ассортимента материалов для обуви, особенностей их строения и свойств, а также принципов рациональной комплектации пакетов верха и низа обуви, взаимоувязывающих свойства применяемых материалов с особенностями конструкции модели, технологического процесса производства и условиями носки обуви. Это позволит осуществлять рациональный подбор материалов для обуви, обеспечить их эффективное использование в процессе производства обуви, устанавливать правильные режимы обработки и повысить качество готовых изделий. От обоснованности выбора материалов на изделие в значительной степени будет зависеть его качество, внешний вид, формо- и износоустойчивость, трудоемкость изготовления.

Целью учебной дисциплины «Материалы для обуви» является формирование комплекса знаний об ассортименте и свойствах современных материалов для обуви, принципах рациональной комплектации пакетов верха и низа обуви.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение требований к материалам для обуви различного целевого назначения;
- изучение ассортимента, свойств и назначения современных материалов для обуви;
- изучение влияния свойств материалов на процесс изготовления изделия и его эксплуатационные свойства;
- изучение методов оценки и контроля качества обувных материалов;

- приобретение практических навыков по обоснованию и рациональному подбору материалов для конкретного вида обуви.

Основные понятия дисциплины «Материалы для обуви»:

- **материалы** – совокупность предметов труда, которые человек преобразует в трудовом процессе, превращая их в продукты труда (предметы потребления и средства производства);

- **строение (структура)** – взаимное расположение частей, составляющих одно целое (материал);

- **свойство** – объективная особенность материалов, которая проявляется при его создании, эксплуатации или потреблении. Свойство – внешнее выражение качества данного предмета по отношению к другим предметам.

Свойства материалов тесно связаны между собой и зависят друг от друга. Изменение одних свойств сопровождается изменением других; в ряде случаев улучшение одних свойств может привести к ухудшению других, поэтому важны оптимальные соотношения свойств изделия (материала). Для описания свойств материалов применяют характеристики;

- **характеристика** – описание характерных, отличительных качеств, свойств, черт материалов. Характеристика может быть качественной и количественной;

- **качество** – наличие существенных признаков, свойств, особенностей, отличающих один предмет или явление от других. Понятие «качество продукции» тесно связано с её полезностью, способностью удовлетворять потребности людей;

- **показатель качества** – количественные характеристики свойств материала;

- **классификация** (classic – разряд, класс; facio – делаю, раскладываю) - разделение всей продукции (материалов) на группы (классы) согласно общим признакам;

- **ассортимент** – наличие, подбор каких-нибудь материалов или их сортов.

Дисциплина «Материалы для обуви» тесно связана с курсами «Конструирование» и «Технология» обуви.

Процесс изготовления и эксплуатации обуви находится в прямой зависимости от свойств используемых материалов. Свойства материалов также в значительной степени определяют те или иные конструкторские решения, принимаемые в процессе проектирования изделия.

В зависимости от вида и свойств используемых материалов могут приниматься совершенно различные решения в области проектирования и технологии производства обуви. Например, для объемных подошв целесообразнее использовать полиуретан, чем ТЭП или ПВХ, так как подошва должна иметь малый вес; для заготовок с верхом из синтетических и искусственных кож применяются иные технологические режимы обработки, чем для заготовок из натуральной кожи; изготовление конструкций обуви с союзками, высоко заходящими на гребень колодки (предварительно формуемые союзки), возможно только при использовании материалов верха, обладающими значительными деформацион-

ными свойствами и т. д.

Таким образом, при выборе материалов на изделие важно взаимосвязывать свойства используемых материалов с особенностями конструкции модели, технологического процесса производства и условиями носки обуви.

При подборе комплектующих также важно учитывать экономический фактор, так как в себестоимости обуви затраты на материалы занимают примерно 75 %. Экономическая целесообразность применения определенных материалов зависит от ряда факторов: вида и качества сырья, способа его производства и отделки, технологических свойств, стабильности по физико-механическим показателям, возможности выполнения минимального количества отделочных операций при производстве обуви, освоения новой, более прогрессивной и экономически целесообразной технологии, использования более прогрессивного оборудования и т. п.

Использование синтетических и искусственных материалов, отличающихся от натуральных равномерностью свойств по площади и отсутствием дефектов лицевой поверхности, позволяет добиться большего экономического эффекта в результате лучшего использования материалов при раскрое, уменьшения припусков на обработку, повышения производительности труда при применении методов литья, сварки и вулканизации. Все это приводит к снижению себестоимости обуви.

Необходимо учитывать, для какой социальной группы производится данная обувь: для населения, имеющего низкие доходы, предпочтительна обувь из недорогих синтетических и искусственных кож, для людей с высоким доходом – обувь из дорогих видов натуральных кож; детская обувь должна быть недорогой, а, следовательно, целесообразно использовать недорогие материалы, обладающие хорошим комплексом физико-механических свойств.

Из чрезвычайно широкого ассортимента материалов необходимо выбрать такие, которые, с одной стороны, отвечают повышенным требованиям к качеству обуви и современному направлению моды, а с другой стороны, обеспечивают экономичность изделия, дают возможность рекомендовать совершенную конструкцию и технологию, устанавливать правильные режимы обработки.

Подбирая материал, следует учитывать, что для различных узлов обуви применяют одновременно несколько материалов, имеющих неодинаковый сырьевой состав и различные свойства. Так, в носочно-пучковой части обуви имеются слои материалов верха, межподкладки, подноска и подкладки. Отдельные слои материалов могут соединяться друг с другом клеем, нитками и т. п. Безусловно, свойства отдельных материалов будут существенно отличаться от их свойств в системах материалов. Поэтому необходимо учитывать, какой обработке будут подвергаться, и каким образом будут скрепляться исходные материалы в процессе производства, так как они могут при этом изменять свои физические, химические, механические свойства, что непосредственно отразится на качестве готового изделия.



## 1.2 Принципы и основные этапы выбора материалов для обуви

При подборе материалов в пакеты верха и низа обуви руководствуются следующими основными принципами:

- *Эффективность* – заключается в достижении наиболее рационального использования материала и получении наиболее эффективного результата при производстве и эксплуатации обуви. При выборе материала на изделие необходимо прогнозировать возможность (при данной технологии и оборудовании) безотходного или малоотходного его использования, а также соизмерять стоимость материала с комплексом его свойств.

- *Безопасность потребления* – принцип, заключающийся в отсутствии в материалах веществ, отрицательно влияющих на организм человека, в отсутствии недопустимого риска, связанного с возможностью угрозы нанесения ущерба здоровью человека. Материалы для обуви, особенно искусственные, должны обладать экологическими свойствами, то есть обеспечивать выделения различных веществ в количествах, не превышающих допустимые санитарные нормы.

- *Совместимость* – принцип, определяемый пригодностью материалов к совместному использованию, не вызывающему нежелательных взаимодействий. Использование несовместимых по свойствам материалов может привести к некачественному выполнению технологических операций производства обуви, ухудшению внешнего вида и качества изделия в целом, вызвать отрицательные эмоции и ухудшение самочувствия потребителя.

- *Взаимозаменяемость* – принцип, определяемый пригодностью одного материала для использования вместо другого в целях удовлетворения одних и тех же требований. Чем ближе характеристики отдельных материалов, тем больше они пригодны к взаимозаменяемому использованию.

Выбор материалов для конкретного вида обуви проводится по следующим основным этапам:

- 1) составление подробной характеристики изделия с указанием его конструктивных особенностей, технологии изготовления;

- 2) разработка требований к материалам для изделия в зависимости от его назначения и условий эксплуатации и перечня свойств, по которым следует выбирать материал. При этом учитывается также экономическая целесообразность использования материалов для изготовления изделий;

- 3) отбор конкретных материалов из действующего ассортимента и их испытания для оценки соответствия установленным требованиям;

- 4) разработка рекомендаций и предложений по рациональному и экономному использованию материалов, уточнение параметров и режимов технологической обработки материалов.

На первом этапе составляют развернутую характеристику изделия данного вида, отмечают его конструктивные особенности, внешний вид, форму, цвет, фактуру основного и вспомогательного материалов, раскрывают особенности применяемой технологии.

На втором этапе разрабатывают требования к материалам в зависимости от назначения и условий эксплуатации изделия. При этом выделяют две основные группы требований: потребительские и производственные.

*Потребительские требования* определяются назначением изделия и условиями его эксплуатации. К ним относятся требования назначения, надежности, эргономические, экологические, эстетические.

К группе *производственных* относятся требования технологичности, стандартизации и унификации, экономические.

На основании этих требований устанавливают перечень основных свойств и номенклатуру показателей качества материалов. При этом определяют комплексные (групповые) и единичные показатели, важные для оценки качества материалов, предназначенных для обуви определенного вида и назначения.

При формулировке требований к материалам для изделий подход должен быть дифференцированным, так как в зависимости от вида изделия, его назначения и условий эксплуатации одни требования будут иметь первостепенное значение, другие будут менее значимы, а третьи вообще незначимы. Например, роль сопротивления истиранию подошвенных материалов будет значительно выше роли сопротивления многократному изгибу, а для материалов верха именно сопротивление многократному изгибу будет важнейшим показателем физико-механических свойств; фрикционные свойства подошвенных материалов наиболее важны в зимней обуви, и не существенны в летней. То есть необходимо среди выбранных требований и соответствующих им свойств материалов выделить *наиболее значимые*.

При разработке требований к материалам, номенклатуры их свойств, иерархической структуры показателей качества материалов, при определении весомости показателей и других работах широко применяют метод экспертной оценки. При установлении нормативных значений показателей качества, необходимых для выбора оптимальных материалов, используют данные отечественной и зарубежной информации о лучших материалах-аналогах, результаты материаловедческих испытаний, опыт работы предприятий, стандарты и НТД.

На третьем этапе на основании анализа физико-механических свойств, соответствия установленным требованиям и оценки экономической целесообразности применения из действующего ассортимента материалов выбираются конкретные материалы для деталей верха и низа обуви.

Таким образом, для обоснованного выбора материала на изделие необходимо широкое знание ассортимента новых материалов, их строения и основных свойств, методов исследования и оценки качества.

## **Лекция 2. КЛАССИФИКАЦИЯ И СТРОЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОБУВИ**

2.1. Классификация материалов, применяемых для обуви.

2.2. Строение материалов. Влияние состава и строения на свойства материалов и качество обуви.

### **2.1 Классификация материалов, применяемых для обуви**

Для производства обуви, в отличие от других изделий легкой промышленности, применяется самый широкий ассортимент материалов, существенно отличающихся по строению и свойствам.

Материалы, применяемые в производстве изделий из кожи, подразделяются на основные и вспомогательные.

**Основные** материалы служат для изготовления деталей изделия или всего изделия в целом.

**Вспомогательные** материалы применяют для скрепления основных деталей (нитки, гвозди, винты, клей и т. д.) и для отделки изделия (краски, аппретуры, полировочные материалы и т. д.).

Основные материалы подразделяются:

• **По назначению и степени жесткости:**

- I класс – материалы повышенной жесткости, которые применяются для изготовления наружных деталей низа обуви;

- II класс – материалы средней жесткости, применяемые для изготовления стелечно-каркасных (промежуточных) деталей обуви;

- III класс – материалы малой жесткости, которые применяют для наружных и внутренних деталей верха обуви.

• **По происхождению:**

- натуральные (природные);

- химические – искусственные и синтетические.

Натуральные материалы (полимеры) образуются в природе без участия человека. Они могут быть *растительного* происхождения (хлопок, лен, пенька, натуральный каучук), *животного* происхождения (шерсть, шелк, кератин, коллаген) и *минерального* происхождения (асбест).

Искусственные материалы изготавливают в заводских условиях путем химической переработки природных полимеров (например, картоны и вискозные волокна получают из целлюлозы – продукта переработки древесины и др.).

Синтетические материалы изготавливают путем синтеза из низкомолекулярных соединений (например, синтетические волокна, синтетический каучук, поливинилхлорид, термоэластопласты и др.)

• **По виду исходного сырья** обувные материалы делят на следующие группы:

- кожевенные материалы;

- текстильные материалы;

- искусственные и синтетические кожи;
- картоны;
- синтетические материалы для низа обуви.

Каждая группа основных материалов делится на разновидности. *Разновидность* материалов внутри каждой группы определяется особенностями состава, технологии их производства и строения.

• **По отношению к воде:**

- гидрофильные – смачиваются водой, набухают и растворяются в ней (желатин, крахмал);
- гидрофобные – не смачиваются водой и не набухают в ней.

Вспомогательные материалы классифицируют по виду исходного сырья и способу получения на:

- текстильные (нити);
- металлические (гвозди, шурупы, скобки, и др.);
- химические (клей).

При изготовлении изделий применяют также *отделочные* материалы и *фурнитуру*, которые предназначены для отделки и удержания изделия на туловище, стопе, руке, голове и для художественного оформления изделия. К отделочным материалам относятся: ленты, тесьма, шнуры, кружева. Фурнитуру делят на: текстильную (шнурки), металлическую (блочки, крючки, пряжки, застежки-молнии, рамки, кольца и др.), пластмассовую (блочки, пряжки, застежки-молнии, рамки, пуговицы и т. д.).

## 2.2 Строение материалов. Влияние состава и строения на свойства материалов

Абсолютное большинство основных и вспомогательных материалов, используемых для производства обуви, представляют собой различные виды высокомолекулярных соединений (ВМС), называемых полимерами (сополимерами). Исключение составляют некоторые вспомогательные материалы для крепления деталей и узлов изделия, а также фурнитура, которые выполнены из металлов.

**Полимеры** (сополимеры) – соединения, в которых чередуется большое число одинаковых или неодинаковых атомных группировок, соединенных химическими связями в линейные цепи или пространственные сетки.

Исходное низкомолекулярное вещество, из которого получают полимер (сополимер), называют *мономером*. Многократно повторяющиеся в цепи полимера группировки называют *звеньями*, а большую молекулу, составленную из звеньев, – *макромолекулой*.

Полимеры, построенные из одинаковых мономеров, называют гомополимерами или *полимерами*, а из разных мономеров – *сополимерами*.

Среди природных полимеров в обувной промышленности наибольшее применение нашли продукты переработки волокнистых белков (коллаген, кератин) и полисахаридов (целлюлоза), а также натуральный каучук.

Синтетические полимеры в производстве изделий из кожи представлены следующими группами: латексы, каучуки, термоэластопласты, термопластичные полимеры (поливинилхлорид, полиамид, полиэтилен, термопластичный полиуретан, сополимер этилена с винилацетатом, полиэфир и др.) и терморезактивные полимеры (фенолформальдегидные смолы, применяемые в качестве модифицирующих добавок в клеи).

Свойства материалов зависят от химической структуры (состава и способов соединения атомов, звеньев в молекулы) и физической (надмолекулярной) структуры (способа упаковки макромолекул в пространственные элементы, их размеров, формы, взаимного расположения в пространстве).

По строению основной цепи макромолекул различают полимеры:

- гомоцепные, в которых основная цепь макромолекулы построена из одинаковых атомов (например, состоит только из атомов углерода:  $-C-C-C-$ );
- гетероцепные полимеры, в которых основная цепь полимера состоит из атомов углерода и атомов других элементов (например, из атомов углерода, азота, кислорода и водорода:  $-C-NH-O-C-$ ).

При полимеризации макромолекулы в пространстве могут образовывать различные геометрические формы (рисунок 2.1).

По форме макромолекул различают полимеры:

- линейные, то есть без боковых ответвлений (рисунок 2.1 а);
- разветвленные, то есть с боковыми ответвлениями (рисунок 2.1 б);
- сетчатые, имеющие пространственную или трехмерную структуру, то есть построенные из цепей, соединенных поперечными химическими связями (рисунок 2.1 в).

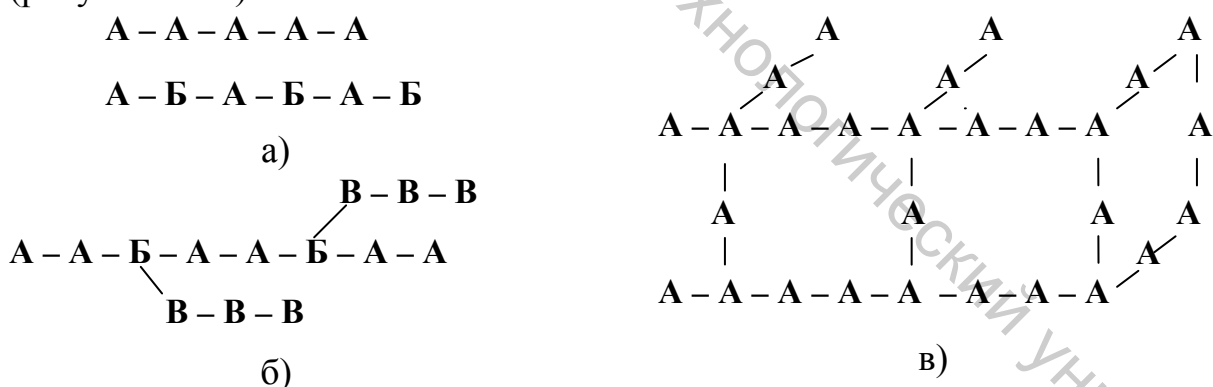


Рисунок 2.1 – Строение макромолекул полимеров: а – линейных, б – разветвленных, в – сетчатых

В линейных полимерах звенья одного или более видов расположены по длине макромолекулы.

Полимеры с разветвленными макромолекулами имеют ответвления различной длины и сложности. Если между соседними макромолекулами возникают химические связи, образуется трехмерная сетчатая структура.

Полимеры, макромолекулы которых имеют линейную и разветвленную структуру, растворимы и плавки, трехмерную структуру – не растворяются и не плавки.

Мономеры при синтезе полимеров могут присоединяться друг к другу по-разному. Различия в порядке присоединения звеньев макромолекул являются причиной получения полимеров, одинаковых по химическому строению, но обладающих разными свойствами.

Взаимодействуя между собой, макромолекулы полимерного вещества могут агрегироваться в надмолекулярные образования: пачки, глобулы, волокнистые структуры и другие. Надмолекулярная структура полимера зависит от способа его получения и переработки.

Для обуви применяется большое количество разнообразных по структуре материалов из различных полимеров. При этом в отдельных случаях материал может состоять из нескольких, различных по составу и структуре, слоев.

В зависимости от состава, способа получения и назначения материалы могут иметь следующую структуру (строение) (рисунок 2.2):

- монолитную (непористую) – *а*;
- монолитно-пористую (часть толщины «объема» материала имеет монолитное строение, а часть пористое) – *б*;
- пористую (с замкнутыми и сообщающимися порами) – *в*;
- волокнистую (с хаотическим расположением волокон в материале) – *г*;
- волокнисто-сетчатую (с ориентированным расположением волокон в материале) – *д*;
- волокнистонаполненную (в полимерной матрице находятся волокна) – *е*.

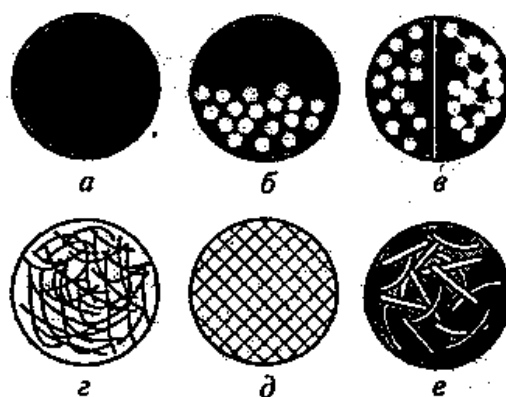


Рисунок 2.2 – Виды структур материалов

Монолитное строение имеют материалы, у которых отсутствуют поры.

Пора – промежуток между частицами вещества (макромолекулами и надмолекулярными образованиями) и структурными элементами материала (волокнами, пучками волокон, текстильными нитями и др.). Различают микропоры (диаметр менее 2 нм ( $1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$ ), мезопоры (диаметр от 2 до 50 нм) и макропоры (диаметр более 50 нм). Поры могут быть расположены в материале локально или распределены по всему объему материала, могут быть замкнутыми и сообщающимися между собой.

Наличие и характер пор существенно влияет на газо- и паропроницаемость материалов, их прочность, деформируемость и теплозащитные свойства. Пористые материалы имеют меньшую плотность и меньшую массу, чем монолитные материалы. Характеризуются меньшей прочностью и устойчивостью к истиранию, но большей деформируемостью, лучшими теплозащитными и амортизационными свойствами. Наличие сквозной пористой структуры обеспечивает необходимый комплекс гигиенических свойств материалов. Материалы с системой замкнутых пор газо-, паро- и влагонепроницаемы.

Волокнистое строение имеют материалы, у которых основным структурным элементом является волокно. Волокнистость придает материалам повы-

шенные формовочные, гигиенические и теплоизоляционные свойства.

Сетчатое строение имеют материалы, основным структурным элементом которых являются волокно, пучок волокон или текстильная нить. Образование сетчатой (упорядоченной) структуры достигается благодаря природному строению или технологии производства материала.

Волокнисто-сетчатая структура определяет деформационные и прочностные характеристики, при этом решающее влияние на них оказывает микроструктура (характер переплетения пряжи или пучков волокон), а не химическая природа исходных продуктов.

Волокнистонаполненные структуры имеют материалы, полученные в результате наполнения полимерной матрицы волокнами или текстильными нитями, и материалы, образовавшиеся путем заполнения материалов волокнистого или сетчатого строения полимером. Материалы данного строения могут быть как монолитными, так и содержащими в объёме поры, что зависит от вида наполнителя (волокно, текстильная нить) и технологии изготовления.

В изделиях лёгкой промышленности наибольшее применение (от 50 до 90 %) нашли материалы волокнистых и волокнисто-сетчатых структур.

Расположение структурных элементов и их ориентация относительно друг друга определяют свойства материалов. Преимущественная ориентация структурных элементов в одном направлении приводит к *анизотропии* (неравномерности) свойств материалов. Если структурные элементы материала ориентированы по разным направлениям равномерно, то такой материал имеет *изотропные* (равномерные) свойства. В зависимости от назначения деталей для их изготовления применяют материалы как с изотропными, так и с анизотропными свойствами.

Применяя разные современные технологии переработки полимерных материалов, можно изготовить материалы, имеющие один химический состав, но разные структуры. Например, из полиэтилена можно изготовить пленки монолитной и пористой структур, а также нити и волокна, а из них текстильные материалы, имеющие волокнистое или волокнисто-сетчатое строение.

В ряде случаев возникает необходимость в создании многослойных систем, чтобы обеспечить требуемый комплекс свойств изделия. Например, для подошвенных материалов спортивной обуви необходимы легкость, высокая износостойкость и твердость ходового слоя, хорошая амортизационная способность. Такое сочетание свойств достигается в результате дублирования монолитного материала повышенной твердости пористым мягким материалом. В искусственных кожах для верха обуви также различают несколько слоев: волокнистую основу (в свою очередь также может состоять из нескольких слоев) и полимерное покрытие, имеющее монолитную или пористую структуру. Деформация и гигиенические свойства дублированных материалов зависят от структуры и свойств отдельных слоев, способа их дублирования.

Следует отметить, что в производстве искусственных материалов имеются гораздо большие возможности варьирования структуры, чем в натуральных, что позволяет получать материалы с заданными свойствами.

## Лекция 3. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ДЛЯ ОБУВИ

3.1. Требования к материалам для обуви.

3.2. Требования к материалам для деталей обуви.

### **3.1 Требования к материалам для обуви**

Способность обуви удовлетворять требованиям потребителя во многом определяется свойствами материалов. Поэтому, при проектировании изделия к свойствам материалов предъявляют определенные требования.

Требования к материалам, комплектуя конкретное изделие, устанавливаются и дифференцируются в зависимости от его назначения, вида и условий эксплуатации. Требования к качеству материалов подразделяют на функционально-потребительские и производственно-экономические.

**Функционально-потребительские** требования состоят из требований назначения, эргономических, надежности, эстетических и экологических.

*Требования назначения* характеризуют соответствие материала назначению обуви и представлены двумя подгруппами требований: требования социального назначения – отражают соответствие материалов спросу потребителей и способность удовлетворять эту потребность; функциональные требования – характеризуют соответствие материалов целевому назначению конкретного вида обуви.

*Эргономические требования* характеризуют соответствие материалов различным эргономическим требованиям организма человека и призваны обеспечить оптимальные условия эксплуатации обуви. К ним относятся требования, характеризующие влияние материалов на самочувствие и работоспособность человека, на удобство при эксплуатации изделия:

- гигиенические требования, определяющие соответствие материалов гигиеническим условиям жизнедеятельности человека;
- требования комфортности, определяющие степень соответствия материалов физиологическим и психологическим особенностям человека.

Основным гигиеническим требованием к материалам для обуви является наличие пористой структуры. Пористые материалы имеют меньшую массу и теплопроводность, чем непористые, на их производство затрачивается меньше сырья. Материалы, имеющие разветвленную пористую структуру с взаимосвязанными порами (например, кожа), паро-, воздухо- и влагопроницаемы. Материалы с несвязанными порами (например, пористая резина) не намокают, имеют хорошие теплоизоляционные свойства, но паронепроницаемы.

По отношению к влаге материалы для обуви делятся на гидрофильные и гидрофобные. Гидрофильные материалы имеют высокие показатели влагопоглощения, гигроскопичности и влагоотдачи, а гидрофобные — водостойкости. В связи с этим гидрофильные материалы (например, кожу) применяют для деталей верха обуви, подкладки и стелек, которые должны поглощать потовыделение стопы, а гидрофобные материалы — для подошв и каблуков, которые не



должны намокать в воде. Ряд материалов обладает обоими свойствами. Так, натуральные кожи для верха обуви имеют гидрофобный лицевой слой, так как отделаны полимерными композициями, и гидрофильную основную часть.

Материалы в зависимости от их назначения должны обладать определенной растяжимостью, жесткостью, способностью приформовываться к стопе. В противном случае при изгибании стопы в процессе ходьбы будут затрачиваться большие усилия, что вызовет быстрое утомление человека.

*Требования надежности* характеризуют способность материалов сохранять внешний вид, размеры и форму в изделии в процессе носки, их целостность в течение периода эксплуатации обуви. Для обувных материалов надежность в потреблении характеризуется такими свойствами, как долговечность (прочностные характеристики материалов, стойкость к истиранию, многократному растяжению и изгибу и т. п.) и формоустойчивость (сохраняемость размеров и внешнего вида).

Материалы должны обладать способностью сохранять исходные свойства при носке, чтобы обеспечить гарантированный срок эксплуатации изделия. Необходимо, чтобы материалы предохраняли стопу от внешних воздействий, были износостойчивыми и сохраняли начальную форму обуви. Материалы должны быть прочными, устойчивыми к многократным механическим воздействиям, истиранию, проколу, действию непогоды, должны обладать определенной жесткостью и твердостью.

*Эстетические требования* отражают способность материалов удовлетворять эстетические потребности человека. Материалы должны иметь привлекательный внешний вид, ровную поверхность и окраску, соответствовать требованиям моды на определенный период времени по цвету, фактуре поверхности, блеску, отделке и т. п., обладать способностью к реставрации поверхности. Покрытие кожи должно быть стойким к свету, влаге и поту. Пленка, краски и аппретуры не должны отставать от лица при повторных изгибах и мокром трении.

*Экологические требования* характеризуют уровень вредных воздействий на человека и окружающую среду, возникающих при изготовлении материалов или эксплуатации изделий из них. Под воздействием пота, влаги, тепла, света из материалов могут выделяться токсичные продукты разложения или несвязанные компоненты. Они разрушают материалы, изменяют их внешний вид, вызывают кожные и прочие заболевания носчика, поэтому материалы для обуви должны обладать экологическими свойствами, то есть обеспечивать выделения различных веществ в количествах, допущенных нормативной документацией.

Потребительские требования к материалам зависят от назначения изделия и климатических условий его эксплуатации. Так, к повседневной обуви предъявляются, прежде всего, требования надежности и ремонтоспособности. Их выполнение обеспечивается подбором более прочных, стойких к истиранию, изгибу и прорыву швом материалов. Модельная обувь должна отличаться модным силуэтом, изяществом деталей, легкостью, гибкостью. Она носится значительно реже, и общий срок использования ее меньше, чем повседневной обуви, из-за изменения моды. Вследствие этого к материалам для модельной

обуви предъявляют, прежде всего, требования эластичности, мягкости, лучшего внешнего вида (фактура поверхности, цвет и т. п.) и в меньшей степени требование износостойкости, столь важное для повседневной обуви.

К специальной обуви предъявляют особые требования, связанные с условиями ее носки. Обычно для нее применяют более плотные, толстые и прочные материалы с высокой стойкостью к истиранию, агрессивным средам и воде. Например, обувь для рабочих машиностроительных заводов должна иметь подошвы, стойкие к порезам стружкой и действию машинного масла, жесткий подносок, защищающий ногу от травм при падении тяжелых предметов. Обувь для рабочих текстильных предприятий должна иметь легкий гигиеничный верх, подошву, характеризующуюся хорошими антистатическими свойствами.

Обувь для носки в зимнее время года в районах со средней температурой минус 20 °С отличается высокой степенью закрытости (сапоги, полусапоги), применением материалов низкой теплопроводности (мех, пористая резина), наличием теплоизолирующих слоев и прокладок (подложки), большей толщиной некоторых деталей, прежде всего подошв. Обувь для носки в летнее время года имеет открытую конструкцию (верх в виде ремешков или типа «деленки»), ее изготавливают из материалов меньшей толщины, ярких и светлых расцветок.

К **производственно-экономическим требованиям** относятся требования технологичности, стандартизации и унификации, экономические.

*Технологические требования* – это группа требований, которые предъявляет к материалам процесс производства обуви. Эти требования зависят от характера технологических процессов изготовления изделия, величин усилий и способов их приложения, параметров окружающей среды и т. п.

Процесс производства обуви в общей схеме состоит из следующих групп операций: раскрой плоского материала; скрепление материалов; формование деталей или изделий; отделка изделий. Каждая из этих групп операций предъявляет свои требования к материалам, обеспечение которых при массовом производстве и современной технологии позволяет улучшить качество изделий и повысить производительность труда.

- Требования раскроя и резания. Материал должен обеспечивать наименьшее количество отходов при раскрое, обладать равномерной структурой, правильной формой. Таким требованиям в большей степени соответствуют рулонные материалы. Натуральная кожа из-за неправильной формы, неравномерной структуры и наличия пороков не в полной мере соответствует требованиям раскроя. Материал должен обладать определенной твердостью и жесткостью для удобства резания, не должен осыпаться по краям.

- Требования скрепления. При ниточном скреплении материал должен обладать определенной толщиной, прочностью, жесткостью и устойчивостью к прорыву швом. При клеевом скреплении необходимыми свойствами материала являются адгезия к клею и термостойкость. При гвоздевом методе скрепления материал должен обладать устойчивостью к вырыванию гвоздя. Поэтому для данного метода используют материалы определенной толщины, что увеличивает трение гвоздя о материал. При скреплении материалов токами

высокой частоты необходимы низкая температура плавления материала или присутствие плавкого вещества между двумя скрепляемыми материалами.

- **Требования формования.** Для формования материал должен обладать термостойкостью, комплексом упруго-пластических свойств (пластические свойства нужны для придания формы, упругие – для сохранения этой формы), а также значительной деформационной способностью (не менее 30 %).

Всем этим требованиям наиболее полно соответствует натуральная кожа.

- **Требования отделки.** Материал должен обладать способностью восстанавливать фактуру и свойства после механических обработок, а также адгезией к лакам, воскам, отделочным аппретурам, должен хорошо чиститься.

*Экономические требования* определяют экономическую целесообразность использования конкретного материала для конкретного вида обуви, устанавливают стоимость изделия (цену, материалоемкость, трудоемкость и др.).

При выборе материала на изделие необходимо прогнозировать возможность безотходного или малоотходного его использования, а также соразмерять стоимость материала с комплексом его свойств. Например, при подготовке производства решается вопрос: применять подошвы, вырубленные из пластин резины с потерей до 30 % площади, или использовать формованные подошвы, не требующие дополнительной обработки.

*Требования стандартизации и унификации* определяют степень соответствия свойств материалов требованиям ГОСТа, ОСТа, ТУ и другим нормативным документам.

### **3.2 Требования к материалам для деталей обуви**

Разный характер работы деталей изделий из кожи требует применения различающихся по свойствам материалов. Соответственно, будут отличаться и требования к материалам, применяемым для различных деталей обуви.

*Детали верха обуви.* Для всех деталей верха обуви (одной пары) обычно применяют материал одного вида, иногда комбинируют два вида материала. При использовании кожи некоторое различие в требованиях к деталям верха обуви учитывается подбором ее толщины, плотности и тягучести. Так, наиболее ответственную деталь (союзку) выкраивают из чепрака кожи, а второстепенную деталь (язычок) – из припольных участков, которые более тягучи и имеют меньшую толщину.

*Носок и носочная часть союзки* – подвергаются воздействию ударов и трению о внешние предметы. Поэтому материал должен быть стоек к образованию трещин, истиранию, загрязнению, его поверхность должна легко очищаться от загрязнений. К материалам для *союзки* предъявляют более жесткие, чем для других деталей, технологические и потребительские требования, так как союзка работает в более сложном силовом поле как при изготовлении обуви, так и при ее эксплуатации. Именно в данной зоне происходит наибольшая вытяжка заготовки верха обуви при формовании и максимальный многократный изгиб при носке. В соответствии с этим материал верха должен обладать высокой

способностью к растяжению, определенной степенью пластичности и упругости, достаточной жесткостью, чтобы не оказывать значительного давления на стопу и в то же время обеспечивать необходимую формоустойчивость изделия.

С точки зрения гигиенических требований материал для верха обуви должен обеспечивать нормальный микроклимат внутриобувного пространства, то есть быть водостойким с лицевой стороны, иметь низкую теплопроводность, быть паропроницаемым, гигроскопичным, стойким к действию пота. Материал для верха обуви не должен выделять вещества, которые могут вызвать заболевания кожи стопы. Для обеспечения надежности материал для верха обуви должен обладать высоким сопротивлением многократному изгибу, достаточной прочностью при растяжении, возможностью заделки дефектов, возникающих на его поверхности во время эксплуатации обуви.

Детали верха обуви соединяют в основном ниточными швами, поэтому материал должен иметь высокое сопротивление прорыву ниточным швом. Технологические требования к материалу состоят в необходимости легко формироваться при растяжении, сохранять приданную форму в период эксплуатации.

Подкладка обуви. Условия эксплуатации подкладочных материалов определяются непосредственным контактом их со стопой и меньшим, чем для верха, влиянием факторов окружающей среды. Подкладочные материалы должны иметь большую, чем материалы для верха обуви, паро- и влагопроницаемость, гигроскопичность и влагоотдачу, а также высокое сопротивление истиранию и потостойкость. Эстетические требования к материалам для подкладки менее важны, чем к материалам для верха обуви.

Подкладка в обуви скреплена с верхом, и под влиянием усилий они работают как единая система. Исходя из этого желательно, чтобы материал подкладки обладал приблизительно таким же комплексом механических свойств, как и материал верха. При кожаном верхе, имеющем большие удлинения, обычно вводят промежуточный слой — межподкладку из материала малой тягучести, что позволяет системе межподкладка — подкладка снять с верха часть избыточного растягивающего усилия. Материалы для подкладки должны хорошо соединяться с другими материалами клеем и нитками, воспринимать наносимые красочные клейма, не быть маркированными.

Межподкладка служит для придания равномерной тягучести деталям верха и повышения формоустойчивости готовой обуви. Вследствие этого материал межподкладки должен обладать высокой прочностью, малой тягучестью и плотностью.

Подноски. Материалы для подносков должны обладать определенной степенью жесткости и упругости, чтобы обеспечить сохранность формы носочной части обуви и защитить пальцы стопы от механических повреждений. Так как подноски являются промежуточными деталями, эстетические требования к материалам для них не предъявляют, хотя сохранность формы подноска при эксплуатации влияет на эстетические свойства обуви. Материалы для подносков должны хорошо формироваться, прочно соединяться клеями с материалами для верха и подкладки. Гигиенические требования к ним не предъявляют, так как

они входят в многослойную конструкцию с клеевыми прослойками, не обладающую способностью пропускать или поглощать выделения стопы.

Задники. Требования к материалам для задников во многом аналогичны требованиям к материалам для подносков, так как задники также являются промежуточными каркасными деталями обуви. Материалы для задников должны легко формоваться, быть формоустойчивыми, упругими, стойкими к оседанию под действием торцовых усилий.

Подошвы. Основными требованиями к подошвенным материалам являются высокое сопротивление истиранию и многократному изгибу, водонепроницаемость, хорошее сцепление с грунтом, определенная твердость, амортизационная способность, низкая теплопроводность (для зимней обуви), низкая масса при повышенной толщине. Подошвы специальной обуви должны быть в зависимости от требований электропроводными или электрозащитными, маслобензостойкими, антикислотными и т. п. Гигиенические требования к подошвенным материалам, как правило, не предъявляют, так как между стопой и подошвой находится несколько слоев различных материалов, в том числе и непроницаемых для потовыделений стопы.

Стельки. Материалы для основных стелек должны быть стойкими к сжатию, многократному изгибу, истиранию во влажных условиях, расслаиванию, хорошо поглощать влаговыведения стопы и легко отдавать их при сушке. Они не должны деформироваться при носке, не образовывать бугров, не коробиться.

Для обеспечения хорошего приформовывания к стопе материал стельки должен быть достаточно пластичным. Материал стельки не должен разрушаться при контакте с гвоздями, винтами, ниточными швами.

Каблуки и набойки. Материалы для каблуков должны быть твердыми, стойкими к сжатию и изгибу, хорошо склеиваться и удерживать гвозди и винты. Материалы для набоек должны иметь высокую сопротивляемость истиранию, быть стойкими к сжатию и ударным нагрузкам.

Простилка. К материалу простилки предъявляются меньшие требования, чем к подошве и стельке, так как она расположена в плоскости, приближающейся при изгибе системы низа к нейтральной плоскости изгиба и практически не испытывает никаких деформаций. Материал простилки должен обеспечить хорошее приформовывание стельки к стопе в начальный период носки (быть достаточно пластичным) и увеличить амортизирующее свойство низа обуви (то есть обладать упругостью). Кроме того, в зимней обуви она должна обеспечить дополнительные теплозащитные свойства пакета деталей низа.

Геленок. Геленок является каркасной деталью обуви, поддерживающей свод стопы. Он препятствует прогибу обуви в пяточно-геленочной части, что облегчает ходьбу и сохраняет форму обуви. Вследствие этого материал геленка должен обладать высокой твердостью, упругостью, стойкостью к действию знакопеременных циклических напряжений.

Таким образом, в зависимости от характера воздействий на детали материалы должны обладать комплексом свойств, обеспечивающих возможность длительной эксплуатации изделий без ухудшения внешнего вида.

## **Лекция 4. КОЖЕВЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУВИ**

- 4.1. Классификация кожевенных материалов для верха обуви.
- 4.2. Свойства кож для верха обуви.
- 4.3. Ассортимент кож для верха обуви.
- 4.4. Ассортимент и свойства кож для низа обуви.

Кожа является одним из старейших материалов, используемых человеком. Благодаря своим ценным свойствам она применяется для изготовления самых разнообразных изделий. По назначению натуральные кожи подразделяют на четыре класса: обувные, одежно-галантерейные, шорно-седельные и технические. Наиболее широк и разнообразен ассортимент обувных кож, доля которых в общем производстве натуральной кожи непрерывно возрастает.

Обувные кожи делят на две группы:

- кожи для верха обуви;
- кожи для низа обуви.

Кож для верха обуви сравнительно тонкие и мягкие. Из них изготавливают детали обуви, защищающие тыльную поверхность стопы и голень. Кож для низа обуви отличаются от мягких кож для верха обуви повышенной толщиной, жесткостью и водостойкостью, применяются для производства деталей низа обуви.

Наибольшее применение в современных условиях находят кожи для верха обуви. Удельный вес кож для низа обуви с каждым годом сокращается в связи с заменой их более перспективными и технологичными синтетическими материалами.

### **4.1 Классификация кожевенных материалов для верха обуви**

Для деталей верха обуви используют мягкие и прочные кожи, обладающие сравнительно небольшой толщиной.

Верх обуви подвергается при носке многократным растяжениям, изгибам и трению. Поэтому кожи для верха обуви должны быть прочными, стойкими к многократным изгибам с попеременным растяжением и сжатием, устойчивыми к ударным и истирающим воздействиям, к действию пота, воды и грязи. Свойства материала и его размеры не должны изменяться под влиянием повторных увлажнений и сушки. Кож для верха обуви должны быть мягкими, эластичными, упругими, обладать хорошими формовочными свойствами, высокими гигиеническими свойствами, стойкостью к прорыву ниточным швом. Они также должны иметь красивый внешний вид и прочный лицевой слой, выдерживающий трение в сухих и влажных условиях.

Кож для верха обуви классифицируются по следующим признакам:

- **По виду сырья** – кожи из шкур крупного рогатого скота (опоек, выросток, полукожник, бычок, бычина, яловка, бугай), свинных, конских (жеребок, выметка, конская передина), овец (шеврет), коз (козлинка, шевро). В ограниченных размерах применяются кожи из шкур оленей, верблюжат, собак, тюленей,

рыб, ящериц, змей и др.

- **По способу дубления** – хромового дубления, жирового дубления, комбинированного дубления и т. д.

- **По характеру лицевой поверхности** – на кожи с естественной гладкой и нарезной лицевой поверхностью, с облагороженной гладкой и нарезной лицевой поверхностью, с художественным тиснением с естественной или облагороженной поверхностью, со шлифованной поверхностью (велюр, нубук), с лаковой поверхностью.

К гладким кожам с естественной лицевой поверхностью относят кожи с нешлифованной или подшлифованной поверхностью (с лицевой поверхности частично удалена мерья), прессованные гладкой плитой или с промежуточным прессованием мелкомерийной плитой с пылевидным рисунком и последующим заключительным прессованием гладкой плитой.

К гладким кожам с облагороженной лицевой поверхностью относят кожи, у которых естественная лицевая поверхность полностью удалена и нанесено искусственное лицевое покрытие, прессованные мелкомерийной плитой с пылевидным рисунком и затем гладкой плитой.

К нарезным кожам относят кожи, прессованные плитами, имеющими любой рисунок, кроме плит с пылевидным рисунком и художественным тиснением. К кожам с художественным тиснением относят кожи, тисненные специальными плитами, рисунок которых принято считать художественным.

- **По виду отделки** – на кожи анилиновой и полуанилиновой отделки с казеиновым, эмульсионно-казеиновым, эмульсионным, нитроэмульсионным, лаковым покрытием, отделки «Антик» и «Флорантик».

К кожам с анилиновой отделкой относятся кожи, окрашиваемые в барабане или ванне органическими красителями с последующим покрытием бесцветной аппретурой (на основе нитроэмульсионных лаков или их растворов) для придания блеска поверхности. Для получения таких кож используется сырье с естественной лицевой поверхностью практически без дефектов.

К кожам с полуанилиновой отделкой относятся кожи анилинового крашения с дополнительным пигментированным покрытием для выравнивания окраски. Для таких кож допускается легкая подшлифовка лицевой поверхности и очень умеренное покрывное крашение красками на основе водных дисперсий полимеров, чтобы сохранялась естественная мерья кожи и «анилиновый эффект» отделки, а затем на поверхность наносится прозрачное покрытие, как при анилиновой отделке.

Отделка кожи «Антик» предусматривает двухцветный эффект на готовых изделиях в результате располировки верхнего контрастного слоя окраски.

К кожам с отделкой «Флорантик» относятся кожи с неравномерной окраской, контрастный слой которой нанесен в виде ярких световых пятен;

- **по цвету** – на натуральные, цветные, белые, многоцветные и черные;
- **по толщине** – на тонкие, средние, толстые и особо толстые;
- **по величине площади** – на мелкие (не менее 20 дм<sup>2</sup>), средние и крупные;

- **по назначению** – на кожи для наружных деталей верха обуви с подкладкой, для деталей верха бесподкладочной обуви, для подкладки обуви;
- **по сортам** – в зависимости от вида кожи на 4 или 3 сорта.

## 4.2 Свойства кож для верха обуви

Для кожи, как и для других материалов, стандартизована номенклатура показателей качества. Все показатели качества кож для верха обуви подразделены на общие, которые применяют для всех видов сырья, и специализированные, которые применяют только для некоторых видов кож.

Применимость общих и специализированных показателей при оценке качества кож представлена в таблице 4.1.

К общим показателям качества относятся толщина и массовая доля влаги.

Толщина кож определяет их назначение: кожи толщиной до 1,6 мм используют для верха обуви с подкладкой, а кожи толщиной от 1,6 до 2,4 мм – для верха бесподкладочной обуви.

Верх мужской обуви испытывает большие усилия, чем верх женской обуви, поэтому на детали мужской обуви используются более толстые кожи, чем для женской обуви, а толщина кожаных деталей детской обуви меньше, чем в женской. Толщина кож для верха модельной женской обуви колеблется в пределах 0,9 – 1,1 мм, что позволяет заготовке при изготовлении обуви с максимальной точностью принимать форму и силуэт колодки. Для мужской модельной обуви наиболее эффективно использовать кожи толщиной 1,2 – 1,4 мм, так как силуэт колодки менее сложен по сравнению с женской, и при носке верх мужской обуви испытывает более высокие нагрузки.

Для деталей повседневной обуви используются кожи толщин 1,2 – 1,6 мм. Для бесподкладочной повседневной обуви толщина кож для верха обуви достигает 2,4 мм, для бесподкладочной детской обуви – до 2,2 мм.

Как правило, толщина ответственных деталей верха (например, союзки), испытывающих значительные усилия при производстве и эксплуатации обуви, должна быть несколько выше толщины менее ответственных деталей верха (берец, задинки).

Показатели химического состава, нормируемые стандартом, не отличаются большими колебаниями в зависимости от сырьевого происхождения кож. Массовая доля влаги у всех видов кож должна быть 10 – 16 %. Содержание окиси хрома – не менее 4,3 % абсолютно сухой пробы, за исключением шевро и шеврета (3,7 %). Количество веществ, вымываемых органическими растворителями (без полимерных соединений), – 3,8 – 8,8 %, за исключением свиных кож (4,1 – 11,3 %), козлины хромовой (3,7 – 9,8 %) и шеврета (3,6 – 12 %).

Показатели предела прочности при растяжении и удлинения при напряжении 10 МПа характеризуют степень пригодности кож для изготовления обуви.



Таблица 4.1 – Применимость показателей при оценке качества кож

Показатель качества	Кожи хромовые для верха обуви				Замша	Кожи для подкладки		Юфть		
	с естественной и шлифованной поверхностью	велюр и нубук	лаковые	из бахтармяного спилка		с естественной и шлифованной поверхностью	из бахтармяного спилка	обувная	сандаляная	из бахтармяного спилка
<i>Общие</i>										
Толщина, массовая доля влаги	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Специализированные обязательные (нормируемые)</i>										
Массовая доля - веществ, экстрагируемых органическими растворителями;	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
- оксида хрома;	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+
- золы	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+
Число продуба	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+
Предел прочности при растяжении	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Удлинение при напряжении 10 МПа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Напряжение при появлении трещин лицевого слоя	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-
Полное радиальное удлинение, жесткость, упругость, пластичность	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Устойчивость покрытия - к многократн. изгибу, - к мокрому трению	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Липкость лаковой пленки	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Устойчивость окраски к сухому и мокрому трению	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Температура сваривания; гигротермическая устойчивость; водопроницаемость в статических условиях	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Водопроницаемость в динамических условиях, паропроницаемость	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Массовая доля общих водорастворимых веществ, диоксида циркония и полимерных соединений; кислотность	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-

\* Примечания: 1. (+) – показатель применяется; (-) – показатель не применяется.

2. Число продуба характеризует только кожи для подкладки из свиных пол; радиальное удлинение, жесткость, упругость, пластичность – кожи хромового дубления из шкур крупного рогатого скота средних и тяжелых развесов; устойчивость окраски к сухому и мокрому трению – черные кожи хромового дубления с казеиновым покрытием.

3. Для юфти обувной термоустойчивой не применяют показатели: массовая доля золы, кислотность, гигротермическая устойчивость.

4. Водопроницаемость в динамических условиях, паропроницаемость, массовая доля полимерных соединений характеризуют только юфть обувную термоустойчивую.

Предел прочности при растяжении нормируется с целью обеспечения целостности заготовки верха обуви при проведении обтяжно-затяжных процессов (исключение разрыва верха обуви) и колеблется от 10 до 26 МПа в зависимости от вида кожи. Максимальный предел прочности при растяжении нормируется для опойка – не менее 23 – 26 МПа; для выростка и полукожника хромовых с естественной и облагороженной поверхностью – не менее 24 и 19 МПа, соответственно. Минимальный предел прочности – не менее 10 – 12 МПа (по коже), отмечается у велюра из шкур бычка, яловки, жеребка, выметки и для шеврета. При использовании внешнего способа формования верх обуви подвергается наибольшему растяжению, поэтому кожа для верха обуви должна иметь более высокие значения предела прочности, чем при других способах формования (внутреннее формование и др.).

Удлинение при напряжении 10 МПа предопределяет формуемость верха обуви на колодке и формоустойчивость обуви при носке и колеблется в пределах 15 – 40 % в зависимости от вида кожи.

Нижний предел общего удлинения кожи при напряжении 10 МПа установлен 20 %, так как при этом обеспечивается формуемость верха обуви на колодке. Верхний предел общего удлинения при напряжении 10 МПа предопределяет формоустойчивость обуви при носке и дифференцирован по видам обуви и способу изготовления (бесподкладочная или с подкладкой). При изготовлении бесподкладочной обуви величина верхнего предела общего удлинения должна быть ниже, чем при изготовлении обуви с подкладкой, так как её формоустойчивость при носке будет определяться только удлинением кожи для верха. Поэтому она устанавливается 40 % для всех видов бесподкладочной обуви и 50 % для обуви с подкладкой, кроме детской. Для детской обуви эта величина установлена 40 % (для подкладочной и бесподкладочной), так как в процессе носки она подвергается более интенсивным циклическим воздействиям, что может привести к растаптыванию обуви.

Средние удлинения продольных и поперечных образцов при напряжении 10 МПа должны быть 15 – 25 % у хромового опойка, 15 – 28 % у выростка, 18 – 30 % у полукожника, яловки, бычка хромовых и 20 – 40 % у шеврета, шедро, козлины хромовой и свиных кож.

Минимальные нормы прочности лицевого слоя или показатели напряжения при появлении трещин лицевого слоя установлены с колебанием от 21 МПа у опойка и от 15 МПа у остальных кож.

Устойчивость покрытий к мокрому трению белых и цветных кож должна быть не менее 200 условных единиц у всех кож нитроэмульсионного покрытия и не менее 50 единиц у кож эмульсионного покрытия. Покрытие на каждой коже должно выдерживать не менее 1500 изгибов при стандартных методах испытания.

В соответствии с государственными стандартами, помимо указанных в таблице 4.1 количественных показателей, кожи для верха обуви должны удовлетворять и качественным характеристикам. В частности, кожи для верха обуви должны быть нежесткие, полностью продублены и прожированы, равно-

мерно окрашены (кроме кож анилинового крашения и с цветовыми эффектами), с неломким, нелипким и ровным по всей площади покрытием, без садки, стяжки и отдушистости, осыпания и растрескивания покрывной пленки, хорошо разделаны, обрезаны и выстроганы без пятен, складок и полос, заметных отпечатков рисунка кровеносных сосудов, с гладкой бахтармой.

При выборе материалов для изделий из кожи следует руководствоваться не только нормируемыми обязательными показателями, предусмотренными стандартами, а также теми, которые характеризуют свойства материала и необходимы для конкретного вида обуви. Так, к кожам для верха обуви НТД не предъявляет требований по паро- и воздухопроницаемости, гигроскопичности, пористости, устойчивости к многократному изгибу, морозостойкости и т. п. Однако показатели этих свойств влияют на поведение материала при изготовлении изделия и его носке, поэтому при подборе материалов для конкретного изделия их также необходимо учитывать. Например, кожа для верха зимних сапожек кроме соответствия требованиям НТД должна иметь также морозостойкое покрытие, теплозащитные и водостойкие свойства.

Показатели гигиенических свойств натуральных кож зависят от вида исходного сырья и способа отделки лицевой поверхности и колеблются согласно данным работы [4] в следующих пределах: паропроницаемость –  $2 \div 8 \text{ мг/см}^2 \cdot \text{ч}$ , гигроскопичность –  $15 \div 25 \%$ , влагоотдача –  $10 \div 20 \%$ , намокаемость за 24 ч кож для верха обуви –  $20 \div 65 \%$ , подошвенных кож –  $65 \%$ , не более.

### 4.3 Ассортимент кож для верха обуви

Кож для верха обуви подразделяются на следующие основные группы:

- кожи хромового метода дубления для наружных деталей верха обуви;
- юфтевые кожи;
- подкладочные кожи;
- замша.

**Кож хромового метода дубления.** Хромовые кожи составляют многочисленную группу обувных кож, получаемых хромовым дублением из различных видов сырья и предназначенных для верха наиболее массовых видов обуви.

Хромовые кожи отличаются повышенной мягкостью, эластичностью, тягучестью, красивым внешним видом и, за исключением лаковых кож, высокими гигиеническими свойствами. Промокаемость хромовых кож значительна. В последнее время ассортимент этих кож расширяется в основном за счет применения новых материалов для наполнения и пропитки кож, пленкообразующих материалов для отделки, а также за счет применения новых видов отделок.

Важнейшими признаками, определяющими особенности кож хромового дубления, являются вид исходного сырья и способ производства и отделки лицевой и бахтармянной поверхности.

В зависимости от вида исходного сырья кожи для верха обуви подразделяются на: кожи из шкур крупного рогатого скота (опоек, выросток, полукож-

ник, бычок, бычина, яловка, бугай); шевро и козлиная хромовые; шеврет; свиные кожи; жеребок, выметка и конские передины; верблюжонок хромовый и др.

В современной кожевенной и обувной промышленности наибольшее использование получили шкуры крупного рогатого скота (КРС). Шкуры КРС делятся на мелкое и крупное кожевенное сырье. К мелкому относятся опоек и выросток, к крупному – полукожник, бычок, яловка, бычина и бугай. Мелкое кожевенное сырье обычно более уравнено по толщине, плотное, с гладкой мереей, что позволяет получать из этих шкур высококачественные кожи для верха обуви. Крупное кожевенное сырье имеет более грубую мереею, более рыхлую кожевую ткань, причем, чем старше животное, тем она грубее. Зато повышенная толщина кожевой ткани позволяет, кроме кожи, получать спилок.

**Опоек хромовый** принадлежит к наиболее ценным видам кож и вырабатывается из шкур телят в возрасте до 6 месяцев.

Хромовый опоек отличается нежной и гладкой лицевой поверхностью, мелкой, почти незаметной мереей, которая придает материалу красивый внешний вид. Он мягкий, эластичный и в то же время прочный и плотный. Толщина хромового опойка равномерна по площади.

Площадь хромового опойка в зависимости от возраста, породы животного и характера съемки шкуры колеблется от 50 до 100 дм<sup>2</sup>; преобладающая масса кож имеет площадь около 70 – 80 дм<sup>2</sup>. По толщине опоек подразделяется на тонкий (0,6-0,8 мм), средний (0,8-1,1 мм), толстый (1,1-1,4 мм) и особо толстый (свыше 1,4 мм). Хромовый опоек для верха бесподкладочной обуви выпускается толщиной от 1,3 до 1,5 мм.

Хромовый опоек отличается сравнительно плотным строением дермы: основную часть кожи составляет сетчатый слой, достигающий 80 % общей толщины кожи. Он состоит из пучков волокон, имеющих угол наклона 60...70°. Такая структура опойка придает ему высокую прочность. По механическим свойствам хромовый опоек превосходит другие виды хромовой кожи для верха обуви; его предел прочности при растяжении нередко достигает 30 н/мм<sup>2</sup> и более. Качество хромового опойка определяется в значительной степени полом животного и условиями его содержания.

Хромовый опоек вырабатывают с гладкой естественной лицевой поверхностью, реже нарезным или отделанным под нубук и велюр.

Применяют опоек преимущественно для верха модельной обуви.

**Выросток хромовый** вырабатывается из шкур телят в возрасте до года, перешедших на растительную пищу.

Выросток отличается от опойка большими размерами и толщиной. Площадь выростка хромового колеблется в пределах от 80 до 150 дм<sup>2</sup> (в среднем 120 – 130 дм<sup>2</sup>). По толщине выросток делят на тонкий (0,7-0,9 мм), средний (0,9-1,2 мм), толстый (1,2-1,6 мм) и особо толстый (свыше 1,6 мм).

По внешнему виду выросток отличается от опойка более крупным рисунком мереей, меньшей нежностью и шелковистостью лицевой поверхности, большим количеством пороков прижизненного происхождения. Микроструктура выростка в основном не отличается от микроструктуры опойка; разница про-

является главным образом в утолщении волоконных пучков и в некотором изменении соотношений толщины сосочкового и сетчатого слоев.

Свойства хромового выростка близки в свойствам хромового опойка. По химическому составу и тягучести выросток не отличается от опойка. Предел прочности при растяжении выростка несколько ниже, чем хромового опойка (не менее 21 МПа).

В зависимости от толщины хромовый выросток применяют для изготовления мужской, женской и детской обуви.

Производство хромовых опойка и выростка в настоящее время ограничено из-за малого забоя телят соответствующего возраста.

**Полукожник хромовый** вырабатывают из шкур телят в возрасте 1 – 1,5 лет. По внешним признакам и свойствам полукожник близок к выростку, поэтому иногда их объединяют в одну группу. По размерам полукожник значительно превышает выросток; его площадь колеблется в пределах 120 – 200 дм<sup>2</sup>, толщина составляет 0,8 – 2,0 мм.

Толщина шкур крупного рогатого скота, из которых вырабатывают полукожник, превышает толщину, допускаемую для кож для верха обуви, поэтому в процессе переработки на кожевенных заводах его подвергают распиловке. Толщина полукожника определяется толщиной лицевого спилка, а не всей шкуры. По толщине полукожник делят на те же группы, что и выросток.

Нормы по химическим и механическим показателям для полукожника такие же, как и для выростка. Волокнистое строение полукожника характеризуется более развитыми пучками коллагеновых волокон, плотностью их укладки. С этим связана плотность и износостойкость полукожника, а также его меньшая мягкость и эластичность. У полукожника еще более крупная мера и больше лицевых прижизненных пороков, чем у выростка. Учитывая это, для улучшения внешнего вида полукожник в отдельных случаях вырабатывают с подшлифованным или нарезным лицом.

Полукожник используется для производства мужской, женской и детской обуви.

**Бычок, бычина и яловка хромовые** – наиболее крупные и толстые кожи, которые вырабатывают соответственно из шкур бычков в возрасте 1,5 – 2 года, шкур кастрированных быков и шкур коров. Шкуры бычка, яловки легкой имеют массу от 13 до 17 кг, яловки средней и бычины легкой от 17 до 25 кг, яловки и бычины тяжелой свыше 25 кг.

Сырье для выработки данных видов кож обладает избыточной толщиной и подвергается двоению с получением лицевого и бахтармянного спилков. Минимальная толщина кожи составляет 1,2 мм. По толщине кожи подразделяют на тонкие (1,2-1,4 мм), средние (1,4-1,6 мм), толстые (1,6-2,2 мм).

Площадь хромовых бычка, бычины и яловки составляет 180 – 260 дм<sup>2</sup> и выше. Обработка этих шкур вследствие большой площади и массы затруднительна, поэтому кожи из шкур бычка и яловки легкой выпускают в виде цельных кож и полукож, реже в виде цельных кож без воротка (кулаты) или полукож без воротка (полукулаты), из шкур средних и тяжелых развесов – чаще все-

го в виде воротка и двух полукулатов.

Лицевой рисунок данных видов кож крупный, сравнительно грубый, лицевая поверхность часто имеет существенные дефекты прижизненного происхождения. Кроме того, кожи из сырья повышенных развесов, имея большую толщину и сильно развитый сосочковый слой, предрасположены к отдушистости и отмину, которые выражаются в отставании лица кожи от ее сетчатого слоя. Этот недостаток в сочетании с дефектностью часто обуславливает необходимость радикального облагораживания лицевой поверхности кож.

Микроструктура кож из шкур средних и тяжелых развесов существенно отличается от микроструктуры, характерной для опойка и выростка. С возрастом в шкуре животного укрупняются пучки волокон, увеличивается расстояние между ними, что повышает рыхлость кож. Распиливание дермы на два слоя связано с нарушением непрерывной связи коллагеновых волокон и увеличением доли сосочкового слоя, что существенно отражается на пределе прочности. Величина данного показателя у нераспиливаемых кож яловки легкой и бычка должна быть не менее 21 МПа, а у распиленных кож она значительно меньше (не менее 14 – 16 МПа). Эти кожи вырабатываются по техническим условиям с заниженными нормами предела прочности.

Яловку и бычок хромовые используют для верха мужской и женской обуви, для верха бесподкладочной обуви.

**Шевро и козлина хромовые** вырабатываются из шкур коз. Кожи площадью до 60 дм<sup>2</sup> называют шевро, а более крупные – козлиной.

Эти кожи по структуре, свойствам и внешнему виду отличаются от кож хромового дубления из шкур КРС. Сетчатый слой занимает меньшую часть толщины кожи (50 – 60 %) по сравнению с сетчатым слоем кож из шкур КРС. Сосочковый слой шевро и козлины менее прочно связан с сетчатым слоем из-за более густого волосяного покрова, чем у шкур КРС. Пучки волокон расположены более горизонтально к поверхности кожи, что сообщает ей большую мягкость и прочность.

Лицевая поверхность шевро и козлины имеет своеобразный рельефный рисунок, образующийся в результате группового залегания волос и чешуйчатой формы сосочков. Эти особенности мереи обуславливают красивый внешний вид кож. Шевро имеет более мелкий и красивый рисунок мереи, нежный и эластичный лицевой слой. Эту кожу не подвергают тиснению. Хромовая козлина имеет менее гладкую лицевую поверхность, более крупный рисунок, некоторую жесткость и поэтому уступает по качеству шевро. При крупной, грубой мереи на хребтовой части её нередко вырабатывают со слегка подшлифованной лицевой поверхностью.

Толщина шевро составляет 0,4 – 1 мм, козлины – 0,7 – 1,5 мм.

Кожи из шкур коз характеризуются мягкостью, эластичностью, небольшой толщиной и достаточной прочностью. Механические свойства шевро и хромовой козлины несколько ниже, чем у хромового опойка; минимальная норма предела прочности при растяжении по партии составляет 18 МПа, по коже – 13 МПа. Тягучесть шевро и козлины выше, чем у кож из шкур крупного

рогатого скота: удлинение при напряжении 10 МПа составляет 15 – 35 %.

По эксплуатационным свойствам кожи шевро и хромовой козлины уступают хромовому опойку; при носке обуви с верхом из шевро и козлины чаще наблюдаются сдиры и потертости лицевой поверхности, верх обуви быстрее деформируется и зачастую раньше изнашивается. Однако, благодаря мягкости и гибкости кожи, сквозные прорывы верха обуви из шевро и козлины возникают только после продолжительной (около года) носки.

Благодаря красивому внешнему виду, небольшой толщине, мягкости и эластичности шевро и козлина хромовые относятся к наиболее ценным видам кожевенных материалов и применяются преимущественно для верха модельной и детской обуви.

**Шеврет** вырабатывается из шкур овец. По своему строению шеврет резко отличается от других видов кож. Сосочковый слой шеврета из-за наличия многочисленных волосяных сумок разрыхлен и очень слабо связан с сетчатым слоем. Сетчатый слой толщиной до 40 % общей толщины кожи состоит из слабо переплетенных тонких (до 10 мкм) пучков волокон. Между сосочковым и сетчатым слоями располагаются жировые отложения, с удалением которых в процессе выработки кожи нарушается связь слоев.

Такая микроструктура обуславливает невысокое качество готовой кожи. Шеврет обладает пониженными механическими свойствами: низким пределом прочности при растяжении кожи в целом (норма – не менее 10 н/мм<sup>2</sup>) и ее лицевого слоя, малым сопротивлением истиранию, большой тягучестью (20-40 % при напряжении 10 МПа), приводящей к быстрой потере формы обуви. Лицевой слой шеврета легко отделяется от сетчатого, что приводит к отдушистости и сдирам лицевого слоя кожи при носке, в результате чего обувь теряет внешний вид и становится малопригодной к носке.

Для упрочнения связи сосочкового слоя с сетчатым кожу подвергают специальной обработке, состоящей в образовании вязких веществ в толще дермы в результате жирования в голье и последующего хромового дубления, во введении в лицевой слой эластичных смол (гифталевой смолы). Наибольшее применение в промышленности нашел метод упрочнения водными дисперсиями мягких полимеров, обладающими высокими пленкообразующими свойствами. Такой шеврет получил название *упрочненного*.

Мерея шеврета резко отличается от мереи опойка и сходна с мереей шевро, что затрудняет их распознавание. От шевро его отличают по тягучести, некоторой пухлости кожи на ощупь, иной системе группового расположения волос и величинах отверстий от волос. На 1 мм<sup>2</sup> поверхности шеврета приходится 20–30, а иногда 50 отверстий от волосяных сумок, тогда как у шевро их насчитывается 10–20.

Площадь шеврета составляет 50 – 120 дм<sup>2</sup>, толщина – 0,6 – 1,5 мм.

Шеврет в обувной промышленности применяется в ограниченных размерах в основном для изготовления верха комнатной обуви, а упрочненный шеврет – для верха легкой летней обуви.

**Свиные хромовые кожи** вырабатывают из шкур свиней легкого и средне-

го развеса. Площадь свиных кож хромового дубления составляет от 60 до 200 дм<sup>2</sup>, а толщина – от 0,6 до 1,6 мм.

По сравнению с другими видами кожи естественная мерца свиной кожи более грубая, отверстия от волоса (щетины) крупнее и расположены по всей толщине кожи. Эти особенности естественной мерца свиной кожи определяют ее своеобразный внешний вид и вызывают необходимость в дополнительном облагораживании лицевой поверхности.

Микроструктура свиной хромовой кожи характеризуется отсутствием деления её на сосочковой и сетчатый слои, наличием сквозных отверстий от щетины. Пучки коллагеновых волокон плотно переплетены по всей толщине кожи. Гибкость коллагеновых волокон и пучков свиных кож значительно меньше, чем у кож, выработанных из шкур КРС идентичных развесов.

В связи с такими особенностями микроструктуры хромовые свиные кожи обладают значительной устойчивостью к истиранию, более высокой жесткостью, пониженным пределом прочности при растяжении (не менее 18,5 МПа по партии), небольшой тягучестью в центральных участках при повышенной тягучести периферийных участков. Из-за сквозных отверстий свиная кожа несколько более водопроницаема, чем другие виды хромовой кожи.

Сравнительно однородное волокнистое строение верхнего и нижнего слоев кожи и отсутствие границ между ними придают свиной коже равномерность свойств по толщине, обуславливают её устойчивость к отдушистости. При достаточной износостойкости это кожа сухая, мало наполненная и жесткая на ощупь. Чтобы получить более мягкую и полную кожу, полуфабрикат нередко поддубливают синтетическими дубителями.

По износостойкости в эксплуатационных условиях верх обуви из хромовой свиной кожи почти не уступает верху обуви из лучших видов хромовой кожи для верха обуви. Однако в процессе носки обуви с верхом из свиной кожи в пучковой части часто образуются грубые не исчезающие складки в результате повышения её жесткости под воздействием светопогоды.

Свиные хромовые кожи редко выпускают с естественной лицевой поверхностью. В целях улучшения внешнего вида их лицевую поверхность облагораживают двумя способами – ОЛ и ДОЛ. При первом способе кожу с лицевой стороны шлифуют, на шлифованную поверхность наносят покрывную краску, после чего производится нарезка мерца. При втором способе кожу отделяют с удалением лицевого слоя путем двоения. Полуфабрикат при этом поддубливают синтанамми, затем лицевой слой на толщину 0,25–0,3 мм снимают на распиловочной машине. Поверхность кожи шлифуют мелкозернистым абразивным полотном. Последующие операции те же, что и при первом способе.

Недостатком облагороженных кож является то, что при носке обуви достигнутый при отделке облагораживающий эффект довольно скоро утрачивается и кожа становится малопривлекательной из-за выступания на лицевой поверхности характерной вторичной свиной мерца.

Свиные хромовые кожи применяются для производства повседневной, спортивной и домашней обуви, а кожи ДОЛ-ПК – для модельной обуви.



**Хромовые жеребок, выметка и конские передины.** Шкурам лошадей свойственна резко выраженная неуровненность по толщине (толщина в задней части в 1,5 – 2 раза больше передней), поэтому при переработке конские шкуры подразделяют на хаз и перед.

Жеребок хромового дубления вырабатывают из шкур жеребят в возрасте до 1 года, выметку получают из шкур конского молодняка, конские передины – из шкур лошадей, у которых отрезан хаз.

Хромовые жеребок и выметку выпускают в виде цельных кож, хромовую конину в виде передин и полупереди. Площадь хромовой выметки достигает 100 – 120 дм<sup>2</sup> и выше, площадь хромовых конских полупереди колеблется от 70 до 120 дм<sup>2</sup>. Толщина хромовой выметки составляет 0,6 – 1,2 мм и более, конских передин – 0,7 – 1,6 мм и выше.

По виду мереи хромовые конина и выметка более всего приближаются к хромовой козлине. Хромовую конину и выметку вырабатывают частично с нарезной естественной и искусственной лицевой поверхностью.

Показатели физико-механических свойств конских хромовых кож несколько ниже, чем у кож из шкур крупного рогатого скота.

Конские хромовые кожи отличаются неравномерным качеством: наряду с прочными кожами с красивой и ровной лицевой поверхностью часто встречаются отдушистые, рыхлые и слабые кожи или же тощие, жесткие, с грубой лицевой поверхностью. Это объясняется тем, что сырьевые запасы конских шкур пополняются главным образом за счет естественной убыли животных по болезни и возрасту. Несколько худшие механические свойства и неравномерность их распределения по площади кожи, значительное количество пороков отрицательно сказываются при использовании конских хромовых кож на обувных фабриках. Из конских хромовых кож в зависимости от их качества и толщины изготавливают различные виды мужской, женской и детской обуви.

В зависимости от **особенностей производства и способа отделки поверхности** различают следующие виды кож: велюр, нубук, спилкок кожевенный для верха обуви, лаковые кожи, эластичные кожи, красты.

**Эластичные кожи** вырабатываются из шкур крупного рогатого скота, свиных и козлины. Особенность выделки этих кож заключается в применении длительного зольения с последующим интенсивным обеззоливанием и смягчением ферментами, благодаря чему голье приобретает повышенную мягкость и полноту. Мягкость полуфабрикату придается также разбивкой кож в обогреваемых барабанах.

Эластичные кожи хромового дубления вырабатывают в основном с естественной гладкой лицевой поверхностью или с промежуточным тиснением плитой с пылевидным рисунком, имитирующим шевро и т. п. Применяется анилиновая и полуанилиновая отделка лицевой поверхности. Особенностью покрытия эластичных кож является его минимальная толщина, максимально сохраняющая гриф, мерю, мягкость и эластичность кожи.

Показатели предела прочности при растяжении эластичных кож несколько ниже, а удлинения выше, чем у кож хромового дубления, выработанных из

этих же видов сырья. В зависимости от вида шкур выпускаются эластичные кожи толщиной от 0,7 до 2,8 мм. Верх обуви из мягкой эластичной кожи хорошо огибает стопу, не сдавливает ее, способен легко растягиваться стопой при некотором увеличении объема в процессе носки, возвращаясь к исходному объему после снятия обуви со стопы. Поэтому эластичные кожи применяют в качестве верха высококачественной обуви: женские сапожки и туфли, мужские полуботинки и сапоги, детская обувь и обувь для лиц пожилого возраста.

Ассортимент эластичных кож очень разнообразен. Краткая характеристика наиболее известных артикулов эластичных кож представлена в таблице 4.2.

**Спиллок.** Хромовый спиллок получают из бахтармянного слоя дермы при двоении шкур крупного рогатого скота, реже конских и свиных шкур. Спиллок используют для изготовления верха и подкладки обуви. Вырабатывается спиллок в виде ворсовых кож (спиллок-велюр) и кож с полиуретановым, бутадиеновым и каучуковым покрытием для верха спортивной, дорожной, рабочей и домашней обуви. В качестве подкладки спиллок используется для всех видов повседневной обуви.

Спиллок для верха обуви делят по толщине на тонкий (0,9–1,2 мм), средний (1,2–1,5 мм) и толстый (1,5–1,8 мм). Площадь спилка составляет не менее 25 дм<sup>2</sup>. Предел прочности при растяжении (по коже) должен быть не менее 13 МПа, а удлинение при напряжении 10 МПа в пределах 15–30 %, то есть почти в тех же пределах, что и для других кож хромового дубления.

**Красты.** Представляют собой полуфабрикат кожи, полученный после операции барабанного крашения (отсутствует поверхностная отделка). Имеет естественный рисунок лицевой поверхности. Отсутствие отделки поверхности позволяет избежать большинства пороков, связанных с отслоением «лица» – отмином и отдушистостью. Современная обработка позволяет придать красту свойство гидрофобности, а специальное крашение – сквозной прокрас. Хорошо выделанный краст трудно отличить от кож с гладкой лицевой поверхностью. Ассортимент этого полуфабриката включает в себя: краст со сквозным прокрасом, гидрофобный краст, красты с различными вариантами обработки – шлифовкой, разбивкой, полировкой и др.

В зависимости от способа отделки лицевой и бахтармянной поверхности хромовые кожи делят на следующие группы:

- Гладкие кожи – максимально сохраняют естественный рисунок – мерее, не подвергаются тиснению вообще, либо на лицевую поверхность наносится очень мелкое «пылевидное» тиснение. Кожи данной группы выделяются из наиболее качественного сырья.

Ассортимент гладких кож разнообразен и включает следующие наименования: «Лира» – кожа с тончайшей анилиновой отделкой для мужской и женской модельной обуви; «Муза» – кожа с полуанилиновой отделкой для производства женской высококаблучной обуви; «Наппа» – элитная кожа с минимальной разбивкой для женской и мужской обуви осеннего и зимнего периодов носки; «Одиссея» – гладкая кожа для мужских ботинок и сапог; «Феникс» – гладкая кожа для мужских туфель и детской обуви; «Софт», «Баллада» –

Таблица 4.2 – Краткая характеристика эластичных кож для верха обуви

Наименование кож	Толщина, мм	Краткая характеристика кожи
Фиеста Софти	0,9 ÷ 1,6	С естественной нешлифованной лицевой поверхностью, эластичная, гладкая, с разбивкой в барабане, мягкая и шелковистая на ощупь, полублестящая или блестящая, полуанилиновая отделка
Комфорт	0,9 ÷ 1,8	С естественной нешлифованной лицевой поверхностью, эластичная, с разбивкой в барабане, с восковой отделкой
Фиеста	0,9 ÷ 1,6	С естественной нешлифованной лицевой поверхностью, эластичная, гладкая, мягкая и шелковистая на ощупь, блестящая, полуанилиновая отделка или эмульсионное покрытие
Пулап	0,9 ÷ 2,4	С естественной нешлифованной лицевой поверхностью, эластичная, полная на ощупь, полублестящая или блестящая, гладкая или тисненая со специальной обработкой маслами
Тулип	0,9 ÷ 1,6	С естественной нешлифованной или подшлифованной лицевой поверхностью, эластичная, тисненая, матовая или полублестящая, с эмульсионным покрытием
Ретро	0,9 ÷ 1,4	С естественной подшлифованной лицевой поверхностью, эластичная, с разбивкой в барабане, со специальным покрытием (эффект старой кожи)
Альпина	1,6 ÷ 2,4	С естественной нешлифованной лицевой поверхностью, эластичная, гладкая, полужесткая, восковая на ощупь, с анилиновой или полуанилиновой отделкой с гидрофобной обработкой
Мозаика	0,6 ÷ 1,6	С естественной нешлифованной или подшлифованной лицевой поверхностью, эластичная, с разбивкой или без разбивки в барабане, со специальной отделкой, многоцветная, с элементами ручной работы
Наппа Экстра	1,2 ÷ 1,6	С естественной лицевой поверхностью, эластичная, мягкая, с разбивкой в барабане, с умеренно блестящей или блестящей поверхностью
Лазурь	1,1 ÷ 1,3	Эластичная с подшлифованной лицевой поверхностью со специальной отделкой, нанесением перламутра, разбивкой в барабане, тиснением пылевидной плитой.
Наплак	1,1 ÷ 1,3	Эластичная со шлифованной лицевой поверхностью, лаковым покрытием, с разбивкой в барабане
Краст Милано	1,1 ÷ 1,5	Краст со сквозным прокрасом, мягкий, плотный, эластичный, с наполненной органолептикой, со свойствами полировки в готовом изделии
Металлик	1,2 ÷ 1,6	Разбитая или неразбитая гладкая блестящая кожа с полуанилиновой отделкой, «flip – flop» эффектом (перевернутого кристалла): изменяет свой цвет в зависимости от угла наблюдения
Дебют	1,0 ÷ 1,4	С естественной лицевой поверхностью, эластичная, мягкая, с полуанилиновой отделкой, с блестящей или умеренно блестящей поверхностью

мягкие кожи для зимних женских сапожек; «Эллада» – кожа для мужской и женской низкокаблучной обуви; «Орфей», «Флотер» – кожи для высококомфортной обуви (например, мокасины); «Рондо» – очень мягкая кожа для медицинских целей (ортопедии, протезирования) и др.

- Тисненные кожи. Применяются преимущественно для повседневной, рабочей или форменной обуви. Отличаются рисунком и глубиной тиснения.

Все рисунки условно разбиваются на несколько категорий:

- мелкие (пылевидные) – «Муссон», «Мистраль», «Бриз», «Шевро» и др.;
- средние – «Прерия», «Саванна», «Ривьера» и др.;
- крупные – «Шагрень», «Торнадо», «Ящер», «Берёзка», «Каньон» и др.

Наиболее популярны следующие марки тиснёных кож: «Тулип» – кожа для мужской повседневной обуви; «Тигина» – для мужской летней обуви, сандалий. Часто к артикулу тисненных кож добавляется наименование рисунка. Таким образом, возможны следующие наименования тисненных кож: «Тулип – Прерия», «Октава – Каньон» и т. п.

- Шлифованные кожи. Традиционными видами кож, для которых шлифовка представляет основную отделочную операцию, являются велюр и нубук.

**Велюр** – кожа с ворсовой поверхностью. Изготавливается путем шлифования с бахтармянной стороны хромовых опойка, выростка, полукожника, яловки и бычины легкой и средней, козлины, а с лицевой стороны – свиных кож. Для производства велюра используют шкуры, имеющие большое количество пороков, а также спилок, полученный из шкур КРС повышенных развесов.

Велюр характеризуется бархатистостью лицевой поверхности, равномерным и густым ворсом, полнотой, мягкостью и глубокой равномерной окраской, что делает его похожим на замшу. По химическому составу велюр не отличается от соответствующих видов лицевых хромовых кож, а по механическим свойствам уступает последним: имеет меньшую прочность и большую тягучесть, чем кожи хромового дубления с естественной лицевой поверхностью. Основное различие между велюром и лицевыми кожами, кроме внешнего вида, проявляется в большей намокаемости и загрязняемости велюра в процессе носки обуви и несколько худшей способности сохранения формы.

Велюр используют преимущественно для производства женской обуви, а также в качестве отделки верха обуви.

**Нубук** получают из опойка, выростка, полукожника, яловки легкой и бычка шлифованием лицевой поверхности, имеющей очень мелкие и незначительные сырьевые пороки. От велюра нубук отличается более низким, едва различимым на лицевой поверхности ворсом. Выпускают нубук обычно натурального цвета или окрашенным в светлые тона; используют главным образом для верха летней обуви.

В настоящее время при производстве большинства артикулов лицевых кож шлифовка используется в качестве дополнительной отделочной операции перед покрывным крашением и позволяет достичь большей однородности поверхности кожи, улучшить адгезию пленки, образующейся при покрывном

крашении. На базе шлифованного краста разработаны аналоги почти всем лицевым козам: гладкие, тисненные, матовые и блестящие, мягкие эластичные и имеющие плотную, упругую органолептику. При их производстве глубина шлифовки может сильно отличаться. Наиболее широко используется легкая подшлифовка лицевой поверхности. Получаемые таким образом кожи зачастую можно отличить от лицевых, лишь рассмотрев их при сильном увеличении.

На базе шлифованных крастов также получают кожи, в которых естественный вид лицевой поверхности в процессе финишной отделки заменен специальными визуальными эффектами. Наиболее распространенными артикулами таких кож являются:

- Пулл-ап – получают нанесением специальных жиров и масел на поверхность шлифованного краста. Как правило, цвет покрывной смеси темнее, чем фоновый цвет краста. В местах изгиба или натяжения такая кожа меняет цвет. Основное использование – для мужских ботинок.

- Крэйзи хорс – артикул, близкий к предыдущему, но получаемый с помощью нанесения на краст тугоплавких восков. Эффект изменения цвета в местах изгиба в этом случае выражен ярче.

- Браш-офф – артикул с отделкой, состоящей из двух слоев, из которых нижний – ярко окрашен (красный, синий, желтый и т. п.) и имеет высокую устойчивость к трению. Верхний – напротив, имеет более темный и традиционный для обуви цвет (черный, коричневый и т. п.) и легко удаляется трением. Используется главным образом для молодежной обуви. Готовое изделие обрабатывается щетками, в результате верхний темный слой отделки удаляется на выступающих местах (носке, пятке), обнажая яркую подложку.

- Антик – артикул, изготавливаемый на красте обычно светлых или ярких цветов. Пленка отличается по цвету от фона краста и её особенностью является слабая устойчивость к изгибу. На заключительном этапе отделки проводится разбивка в барабане, в результате которой пленка растрескивается и в трещинах проглядывает цвет краста. При этом кожа приобретает эффект старины.

- Наплак – мягкий одноцветный артикул, изготавливаемый на шлифованном красте. Финишная отделка имеет вид лаковой кожи, которая после разбивки в барабане покрывается множеством крупных выпуклых складок.

- Колор-ап – артикул, имеющий лаковый внешний вид. Его особенность заключается в проявлении иного цвета в местах натяжения или изгиба. Обычно цвет лицевой поверхности черный, фон подложки яркий – красный, синий, желтый и др.

Популярность подобных артикулов кож сильно зависит от тенденции моды.

- Лаковые кожи. Представляют собой кожи хромового дубления с блестящей поверхностью, образованной нанесением лаковых покрытий.

Изготавливают в основном из шкур крупного рогатого скота, спилка, шедро и козлины, реже из свиных и конских шкур. Наилучшими по качеству являются лак-шедро и лак-опоек, отличающиеся красивым внешним видом, тонкостью, гибкостью и мягкостью.

Блеск поверхности лаковых кож достигается нанесением полиуретанового лака. Толщина лакового слоя составляет 0,05 – 0,07 мм, что обеспечивает высокий блеск, хорошую адгезию пленки к коже и высокое сопротивление многократному изгибу. Увеличение толщины лакового слоя приводит к уменьшению нежности и гибкости лаковой кожи и потере естественного вида из-за перекрывания мерей. Малая толщина лакового покрытия не обеспечивает надлежащего блеска пленки.

Лаковые кожи по толщине делят на тонкие (0,7 – 0,9 мм), средние (0,9 – 1,1 мм) и толстые (1,1 – 1,3 мм). Площадь лаковых кож 120 – 180 дм<sup>2</sup>. Выпускают лаковые кожи в основной массе черного цвета, реже – цветные.

Решающее значение для оценки качества лаковой кожи имеют свойства лакового покрытия и прочность его связи с кожей. Удлинение лаковой пленки должно быть равно или превышать удлинение кожи, иначе при растяжении она может трескаться. Ввиду того, что при формовании на колодках в отдельных участках деталей заготовок удлинение составляет 25 – 30 %, необходимо, чтобы удлинение лаковой пленки при разрыве было не менее 35 – 40 %.

Важным показателем качества лаковой кожи является устойчивость лакового покрытия к многократному изгибу (не менее 15 тыс. изгибов при стандартных испытаниях на приборе ИПК-2), действию воды, растворителей, масел. Лаковые кожи менее прочны, чем соответствующие лицевые кожи, не достаточно устойчивы к температурным воздействиям (при температуре ниже минус 10 °С и выше 25 °С могут трескаться). Наличие лакового покрытия снижает гигиенические свойства кож.

Лаковая кожа не должна трескаться и морщиться при эксплуатации обуви, должна иметь хороший внешний вид, высокий блеск при сохранении естественной мерей, поверхность без трещин, морщин, тусклых мест и осыпи, а также быть нежной на ощупь. Верх лаковой обуви не требует особого ухода, так как пыль и грязь с него легко стираются или смываются.

Применяют лаковые кожи преимущественно для верха модельной обуви.

**Юфтевые кожи.** По назначению юфть делят на юфть обувную и юфть сандальную.

**Юфть обувная** предназначена для деталей верха тяжелой водостойкой обуви. Она представляет собой толстую мягкую кожу с высоким содержанием жира, что придает ей хорошую водостойкость.

В зависимости от применяемого сырья юфть обувную делят на яловочную (из шкур крупного рогатого скота), конскую и свиную.

**Яловочная юфть** по сравнению с другими видами юфти представляет собой наиболее ценный материал. Она отличается значительными размерами, наибольшей прочностью, плотностью и наименьшей водопроницаемостью. По сопротивлению многократному изгибу и износостойкости в эксплуатационных условиях яловочная юфть превосходит другие виды обувной юфти.

Юфть обувную из шкур КРС выпускают в основном в целых кожах площадью 200 – 400 дм<sup>2</sup>, толщиной от 1,8 до 3 мм.

**Конская юфть** вырабатывается из конских передин. Она имеет меньшую

плотность, повышенную тягучесть и водопроницаемость. Эксплуатационные показатели её несколько ниже, чем яловочной юфти. Толщина конской юфти обычно составляет 1,7-2 мм.

*Свиная юфть* выпускается в ограниченном количестве. Для неё характерно наличие сквозных отверстий, образовавшихся в результате удаления щетины, снижающих водостойкость кожи, грубая мера, недостаточная мягкость и пластичность, малая площадь кожи с большим перепадом толщин. Поэтому свиную юфть используют только для голенищ сапог и берцев ботинок. Высокую водопроницаемость свиной юфти частично уменьшают пропиткой и наполнением гидрофобными веществами (силиконами и полимерами). Такая юфть может находить более широкое применение.

Обувную юфть вырабатывают *комбинированными* (в основном хромтаннидным, реже хромцирконийсинтановым) и *хромовым* методами дубления.

Водостойкость юфти комбинированных методов дубления повышается в основном в результате введения в кожу значительных количеств (22 – 28 %) жирующих материалов. Это приводит к невозможности использования прогрессивных методов крепления, в частности литьевого, так как наличие в коже значительных количеств несвязанных жировых веществ уменьшает прочность склеивания верха и низа обуви и, как следствие, снижает прочность основного крепления. Поэтому обувь из юфти комбинированных методов дубления изготавливают гвоздевым методом крепления.

В связи с указанными недостатками сильно жированной юфти комбинированных методов дубления разработан метод получения юфти хромового метода дубления (обувная юфть термоустойчивая). Юфть хромового метода дубления, наполненная водными дисперсиями полимерами, по сравнению с юфтью комбинированных методов дубления обладает повышенными водостойкостью, термостойкостью и прочностью при значительно меньшем (8 – 12 %) содержании жирующих веществ. Последнее позволяет использовать юфть хромового дубления для изготовления водостойкой обуви литьевым методом крепления. Благодаря небольшому содержанию жирующих веществ юфть обувная термоустойчивая лучше отделяется и имеет хороший внешний вид. Основным её недостатком является меньшая мягкость и недостаточная пластичность.

*Сандальную юфть* вырабатывают из шкур КРС, свинных шкур и конских передин в основном хромсинтановым методом дубления. Отличается от обувной юфти комбинированных методов дубления значительно меньшим содержанием жировых веществ (7 – 15 %), повышенной упругостью и жесткостью, пониженным числом продуба. По свойствам она уступает юфти обувной, имеет более высокую водопроницаемость. Используется для производства летних сандалий. Выпускается сандальная юфть в основном коричневых тонов.

Юфть выпускают в виде целых кож, полукож, конских передин и полупердин. По способу отделки различают юфть с естественной лицевой поверхностью, с облагороженной лицевой поверхностью, с отделкой на бахтарму. По характеру отделки лицевой поверхности юфть может быть гладкой и нарезной. При нарезке на лицевой поверхности тиснятся различные крупнозернистые ри-

сунки, скрывающие мелкие лицевые дефекты. На бахтармяную сторону обычно отделяют юфть, имеющую крупные лицевые дефекты или садку.

В большинстве случаев юфть окрашивают в черный цвет. Выпускается также юфть цветная и натуральная. По толщине юфть делят на тонкую (от 1,5 до 1,8 мм), среднюю (от 1,8 до 2,2 мм) и толстую (от 2,2 до 3,0 мм).

**Подкладочные кожи.** Кожаную подкладку в основном используют в пяточной части обуви, которая подвергается интенсивному износу.

Подкладочные кожи должны обладать высоким сопротивлением истиранию, потостойкостью, гигиеническими свойствами (паропроницаемостью, паро-, влагопоглощением, паро-, влагоотдачей). Внешнему виду, качеству отделки и формовочным свойствам этих кож предъявляют менее высокие требования, чем к козам для верха обуви. Кожи подкладочные должны быть нежесткими на ощупь, хорошо продублены.

Подкладочные кожи вырабатывают в основном из мелких шкур КРС, свиных, козлыны, овчины и конских с глубокими сырьевыми пороками, а также из спилка. Используют в основном хромовый метод дубления с последующим додубливанием синтетическими дубителями и хромсинтановый.

Выпускаются подкладочные кожи без барабанного и покрывного крашения (I группа), только барабанного крашения (II группа), барабанного крашения с последующим покрывным крашением (III группа).

Все три группы подкладочных кож могут быть изготовлены с естественной или облагороженной лицевой поверхностью, а подкладочные кожи I и II групп и ворсовыми. Кожи с естественной лицевой поверхностью могут выпускаться лощеными. Лощению кожи подвергают для улучшения внешнего вида, уменьшения трения подкладки о стопу или носки и чулки при надевании обуви.

Цвет подкладочных кож I группы определяется хромовым дублением (зеленовато-голубой) или синтетическим дубителем, используемым при додубливании (от светло-бежевого до светло-коричневого в зависимости от его марки). Подкладочные кожи II группы окрашивают в барабане прямыми и кислотными красителями в любой цвет. Чтобы устранить маркость кож, красители обязательно закрепляют в конце барабанного крашения обработкой уксусной или муравьиной кислотой и тщательной промывкой после эмульсионного жирования. Для крашения подкладочных кож III группы используют только нитроэмульсионное покрытие, обеспечивающее необходимую водо- и потостойкость. Покрывное казеиновое крашение подкладочных кож не допускается вследствие неустойчивости его к влажному трению.

Прочность подкладочных кож ниже прочности кож для верха обуви, выработанных из одного вида сырья, так как для их производства отбирают полуфабрикат низкого качества, непригодный для изготовления верха обуви.

Основными дефектами подкладки при носке обуви являются потертости, сквозной износ (до задников). Наибольшим сопротивлением к истиранию обладают подкладочные кожи, выработанные из свиных шкур, шкур КРС, конских, козлыны с сохранением естественной лицевой поверхности и покрывного кра-



шения. При использовании любых подкладочных кож с указанными методами отделки снижается коэффициент трения стопы о пяточную часть обуви, в результате уменьшается истираемость подкладки. Однако подкладочные кожи с нитроэмульсионным покрытием, которые широко применяют при изготовлении модельной обуви (туфель и полуботинок), имеют низкие гигиенические свойства. Поэтому в последние годы для этих видов обуви используют подкладочные кожи из свиных шкур с естественной лицевой поверхностью хромсинтанового метода дубления или хромового с додубливанием синтетическими дубителями без покрывного крашения.

Для повседневной обуви применяют подкладочные кожи толщиной 0,6 – 1,5 мм, для модельной обуви – 0,6 – 1,2 мм. В зависимости от размеров шкур площадь подкладочных кож составляет от 20 до 160 дм<sup>2</sup>.

**Замша.** Замшей называют кожу с ворсовой поверхностью, вырабатываемую жировым методом дубления из шкур оленей, лосей, овец и диких коз.

Наличие невысокого ворса придает замше красивый внешний вид. Замша обладает мягкостью, высокой тягучестью (удлинение при напряжении 10 МПа до 45 %), хорошей воздухопроницаемостью и устойчивостью к действию воды. По прочности замша уступает лицевым хромовым козам из соответствующих видов сырья. Окрашивают замшу барабанным способом преимущественно в темные тона. Толщина замши колеблется в пределах от 0,4 до 1,5 мм.

Замша принадлежит к наиболее дорогим видам кожи, с верхом из замши изготавливают лишь особо изящные виды модельной женской обуви. Однако использование сложного и трудоемкого метода выделки замши привело к тому, что она практически полностью заменена кожами хромового дубления (велюром, нубуком).

#### **4.4 Ассортимент и свойства кож для низа обуви**

Кож для низа обуви отличаются повышенной толщиной и жесткостью и применяются для разуба подошв, стелек, рантов, задников, подносок, подложек, каблучных фликов и других деталей.

Еще в середине 20 века кожи для низа обуви находили широкое применение в обувной промышленности. В современных условиях использование кожи для каркасных деталей обуви ограничено изготовлением кожаных стелек, незначительного количества ранта и задников для рабочей обуви, причем их применение, несмотря на высокие эксплуатационные и гигиенические свойства, с каждым годом сокращается. Это обуславливается не только дороговизной и дефицитностью кож для низа обуви, но и в большей степени сложностью и трудоемкостью обработки этих деталей на обувных фабриках.

Кож для низа обуви должны быть стойкими к истиранию, сжатию, изгибу в сухих и влажных условиях, водонепроницаемыми, достаточно легкими и гибкими, иметь высокую прочность держания крепителей, сохранять постоянные размеры при повторных увлажнении и высушивании. Стелечные кожи должны быть также потостойчивыми и не должны содержать легко вымываемые

мых водой веществ, которые могут окрашивать носки и чулки.

Кожи для низа обуви легко поддаются технологической обработке (особенно полировке по урезу, что не свойственно козам для верха). Отличаются хорошими гигиеническими свойствами. Однако быстро намокают, имеют невысокую износостойкость по сравнению с искусственными материалами и существенную неоднородность толщины и других свойств по площади.

Кожи для низа обуви подразделяют по толщине, назначению, способу дубления, конфигурации, виду исходного сырья.

В зависимости от толщины в стандартной точке кожи для низа обуви подразделяют на шесть категорий: более 5,0 мм; 4,6 – 5, 0 мм; 4,1 – 4,5 мм; 3,6 – 4,0 мм; 3,1 – 3,5 мм; 2,6 – 3,0 мм. Кожи первых четырех категорий относятся к подошвенным, кожи пятой и шестой категорий – к стелечным (из-за недостаточной толщины для подошв они непригодны).

Кожи для низа обуви делятся на два типа: кожи для винтового и гвоздевого методов крепления и кожи для ниточных и клеевых методов крепления.

К козам для низа обуви *винтового* и *гвоздевого методов крепления* предъявляются самые высокие требования. Это наиболее толстые, плотные и жесткие кожи с высокой гигротермической устойчивостью, хорошо продубленные, наполненные и обладающие малой влагоёмкостью, хорошо удерживающие крепители в сухом и мокром состояниях.

Кожи для низа обуви *ниточных* и *клеевых методов крепления* отличаются от кож винтового и гвоздевого методов повышенной эластичностью, гигротермической устойчивостью, меньшей толщиной, жесткостью и другими показателями качества. Для обеспечения необходимых адгезионных свойств кожа для клеевых методов крепления выделяется с пониженным содержанием жира.

Отдельную категорию составляют кожи для низа обуви *метода горячей вулканизации*, обладающие повышенной термоустойчивостью и минимальным количеством влаги.

Кожи для низа обуви вырабатываются преимущественно хромтаннидно-синтановым (РХС), хромалюмосинтановым (ХАС), хромцирконийтитансинтановым (ХЦТС) методами дубления. Эти методы обеспечивают прочную связь дубящих веществ с коллагеном и плотную упаковку структурных элементов в сосочковом слое, низкое содержание вымываемых водой веществ, что приводит к повышению потостойкости и сопротивления истиранию, уменьшению влагоёмкости и намокаемости. Наиболее износостойки кожи из шкур КРС хромцирконийтитансинтанового метода дубления.

Кожи выпускают в виде чепраков, воротков, пол, целых кож и полукож.

Подошвенные кожи изготавливают из наиболее толстых и плотных шкур с использованием их центральных топографических участков, кожи для других деталей – из менее толстых и плотных шкур, а также из воротков и пол, остающихся после чепракования.

Волокнистые компоненты в чепрачной части кожи характеризуются максимальной толщиной, вертикальным или наклонным расположением пучков волокон и высокой плотностью их укладки, что обеспечивает малую истирае-

мость подошв в носке. Стелечные кожи, воротки и полы, отрезанные от чепраков и выработанные по самостоятельной технологии, уступают чепракам по площади, имеют своеобразную конфигурацию, отличаются более рыхлым строением и заниженными физико-механическими свойствами. Микроструктура и толщина пол отличается от таких же показателей воротков. Для пол характерно наклонное и горизонтальное расположение пучков волокон в продольном направлении, что обуславливает большую неравномерность физико-механических свойств по длине и ширине кожи.

Кожи для низа обуви вырабатывают преимущественно из шкур крупного рогатого скота, реже из свиных и конских хазов.

Кожи для низа обуви из шкур *крупного рогатого скота* характеризуются значительными площадями и толщиной, высокой плотностью, устойчивостью к истиранию, пониженной намокаемостью, наибольшим пределом прочности при растяжении (20 – 22 МПа) ввиду компактного строения сетчатого слоя и специфического расположения волокнистых компонентов. Пригодны для выкраивания кожаных деталей для низа обуви всех видов и методов крепления.

Кожи для низа обуви из *конских хазов* отличаются своеобразной конфигурацией, сравнительно небольшой площадью (70 – 100 дм<sup>2</sup>), уступают козам из шкур КРС по плотности, прочности и водостойкости. Детали из конских хазов труднее обрабатываются. В связи с ограниченностью сырья в обувной промышленности применяются очень редко. Используются на подошвы, а также на стельки всех методов крепления за исключением рантового.

*Свиные кожи* для низа обуви имеют небольшие размеры, разрыхленную структуру, отличаются значительным перепадом толщин по топографическим участкам, наличием сквозных отверстий от щетины. Они уступают козам из шкур КРС по прочности на разрыв (15 – 20 МПа), прочности держания крепителей. Имеют повышенные намокаемость, набухаемость и водопроницаемость, что ограничивает их применение для ответственных наружных деталей низа обуви. Жесткие свиные кожи применяют преимущественно для стелек и других внутренних деталей обуви; в качестве подошвы их используют только для легкой домашней и некоторых видов спортивной обуви клеевого, прошивного и выворотного методов крепления.

*Кожу для ранта* изготавливают из шкур КРС методами дубления РХ и РХС. По толщине их подразделяют на две категории: I – 1,8...2,5 мм и II – 2,6...3 мм. Кожи для ранта изготавливают в виде чепраков, причем их полезная площадь должна быть не менее 80 %.

По сравнению со стелечными кожами должны обладать пониженным содержанием водовывемаемых веществ, так как рант является каркасной наружной деталью, подвергающейся воздействию влаги из окружающей среды, а также высоким удлинением в связи с необходимостью формовать его по кривой линии, имеющей в ряде участков (носочная часть) малый радиус кривизны.

Повышенный предел прочности (не менее 17 МПа) и удлинение при напряжении 10 МПа (10 – 17 %) достигаются меньшим наполнением кожи таннидами.

## **Лекция 5. ТЕКСТИЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУВИ**

5.1. Классификация, ассортимент и свойства обувных тканей.

5.2. Классификация, свойства и ассортимент трикотажных полотен для обуви.

5.3. Классификация, свойства и ассортимент нетканых материалов.

5.4. Ассортимент и свойства искусственного меха, дублированных и триплированных материалов для обуви.

Для производства обуви широко применяют текстильные материалы – ткани, трикотаж, нетканые материалы, искусственный мех, валяльно-войлочные материалы, а также нитки и текстильную фурнитуру – ленту, тесьму, шнуры и др.

По назначению обувные текстильные материалы подразделяют на материалы для наружных, внутренних и промежуточных деталей верха и низа, для вспомогательных деталей. В настоящее время ткани в большинстве случаев применяются для наружных деталей верха обуви, реже для подкладки и межподкладки обуви, трикотаж и нетканые материалы применяются в основном в качестве материалов внутренних и промежуточных деталей верха обуви.

Обувные текстильные материалы обладают легкостью, мягкостью, разнообразным внешним видом, высокими паро- и воздухопроницаемостью, гигроскопичностью, а также хорошими технологическими свойствами. При увеличении толщины и подборе волокнистого состава получают материалы для зимней обуви с хорошими теплозащитными свойствами. Характерными недостатками текстильных материалов являются их малая износостойкость, низкая жесткость, пониженные формовочные свойства, анизотропия механических свойств, осыпаемость краев деталей из тканей и распускаемость трикотажных изделий.

### **5.1 Классификация, ассортимент и свойства обувных тканей**

Ткани используют в обуви в наибольшем количестве для наружных деталей верха, подкладки, межподкладки, вкладных и втачных стелек.

#### **Классификация обувных тканей.**

Ткани классифицируют по виду волокна, переплетению, способу производства, виду основной и дополнительной обработок, структуре пряжи.

**По виду волокна** ткани делятся на однородные, неоднородные и смешанные. К однородным относят ткани, выработанные из одного вида пряжи или нитей: хлопчатобумажные, льняные, шерстяные, шелковые, а также из синтетических или искусственных нитей. Неоднородные ткани состоят из нитей, разных по волокнистому составу и структуре (например, основа – из хлопчатобумажных, а уток – из капроновых). Смешанные ткани вырабатывают из пряжи, полученной из смеси волокон (например, шерстяных и вискозных).

**По ткацким переплетениям** ткани делятся на 4 класса: главные (простые) – полотняное, саржевое и атласное (сатиновое); мелкоузорчатые – производные простых переплетений (репс, рогожка, молескин, усиленная саржа

и сатин); сложные – двойные (драпы), ворсовые (плюш, бархат), многослойные, состоящие из нескольких нитей основы и утка (двух- и трехслойная кирза); крупноузорчатые – сочетание различных переплетений с образованием крупных узоров (декоративные жаккардовые ткани).

**По способу выработки** ткани делят на гладьевые, ворсовые, фасонные. Гладьевые ткани имеют гладкую поверхность, ворсовые – пушистый ворс, образованный петлями или разрезанными волокнами. К фасонным относятся ткани с рельефным рисунком. Ткани, выработанные из разноцветных нитей, называют пестроткаными, из разноцветных волокон – меланжевыми.

**По способу отделки** различают ткани суровые, которые непосредственно сняты с ткацких станков, беленые, гладкокрашенные (окрашенные в один цвет), набивные (с печатным рисунком).

В зависимости от вида дополнительной отделки ткани называют малоусадочными, несминаемыми, аппретированными и др.

**По структуре пряжи** ткани делят на ткани из кардной, гребенной, аппаратной пряжи, комплексных и объемных нитей и др.

**По структуре поверхности и расцветке** различают равно- и разносторонние ткани. В равносторонних тканях строение и оформление лицевой и изнаночной сторон одинаковы, а в разносторонних – различны. Лицевая сторона многих тканей отличается от изнаночной не только структурой, но и видом пряжи, составом волокна и рисунком.

#### **Требования к тканям для верха обуви.**

В зависимости от способа производства и назначения обуви ткани должны иметь комплекс свойств, отвечающих эстетическим требованиям потребителей, обеспечивающих нормальное функционирование стопы и определенную износостойкость обуви. Текстильные материалы также должны обладать физико-механическими свойствами, обеспечивающими качественное выполнение технологических операций обувного производства.

Наиболее высокие требования предъявляют к тканям для верха обуви. Они должны иметь необходимые формовочные свойства и сохранять приданную им форму в процессе носки. Ткани для деталей верха должны иметь достаточную прочность, чтобы выдерживать напряжения в процессе формования заготовки и эксплуатации обуви, высокое сопротивление многократным растяжениям и изгибам, истиранию. Структура тканей должна быть достаточно плотной, чтобы нити не осыпались и не раздвигались в процессе сборки заготовок и формования их на колодке. Плотность тканей должна быть такой, чтобы клей или адгезивный слой промежуточных деталей не проникал на лицевую поверхность верха обуви. Лицевая поверхность ткани должна быть гладкой, без резко выступающих участков рисунка переплетения, без ткацких и иных дефектов. Рисунок переплетения или печатный рисунок не должны затруднять раскрой ткани на детали и подбор деталей верха после раскроя, не должны искажаться при формовании и эксплуатации обуви. Окраска тканей должна быть яркой, ровной, устойчивой к трению, действию воды, света, пота.

## **Ассортимент и свойства обувных тканей.**

### **• Ткани для наружных деталей верха.**

Ткани для верха обуви разрабатывают специально или подбирают из ассортимента тканей для одежды. Для наружных деталей обуви используют хлопчатобумажные, льняные, шелковые и шерстяные ткани, а также ткани из химических нитей как однородные, так и смешанные. Наибольшее применение имеют хлопчатобумажные ткани.

Выбор ткани для наружных деталей обуви зависит от назначения обуви. Обычно текстильный верх имеет утепленная, прогулочная (летняя и комбинированная) и домашняя обувь. Из-за разных условий эксплуатации указанной обуви требования к материалам для верха каждого вида различны.

**Ткани для наружных деталей прогулочной обуви.** Применяют в основном хлопчатобумажные, реже шелковые и льняные ткани.

Хлопчатобумажные ткани. Верх прогулочной обуви изготавливают из гладкокрашенных, пестротканых, набивных хлопчатобумажных тканей полотняного, саржевого и репсового переплетений. Наиболее известны ткани кирза, «Кубаночка», «Репс», «Стиль», «Юбилейная», «Прогулочная».

Для наружных деталей прогулочной обуви используют также ткани полотняного переплетения из х/б основной и лавсановой уточной нитей: «Тенис», «Олимпийская», «Марсианка», «Сезонная» и др. Хлопколавсановые ткани имеют большие свето- и износостойкость, прочность, упругость, устойчивость к многократному изгибу, меньшую усадку, чем х/б ткани той же плотности, а наличие хлопка придает им гигроскопичность и меньшую электризуемость. Хлопколавсановые ткани имеют наибольшую прочность и удлинение по утку, а не по основе, как х/б ткани, что обусловлено высокой прочностью и эластичностью лавсановых волокон, поэтому детали обуви можно раскраивать в поперечном направлении. Достоинством хлопколавсановых тканей является также возможность подворсовывать их с лицевой стороны, что улучшает теплозащитные свойства и снижает массу. Недостатком является то, что они имеют повышенную осыпаемость и нити их легко раздвигаются иглой.

Применение смеси лавсанового и вискозного штапельных волокон уменьшает эти отрицательные свойства. В последние годы для наружных деталей прогулочной обуви широко применяют хлопкополиэфирные ткани, в которых уток состоит их полиэфирных волокон. Эти ткани отличаются высокой прочностью и низкой гигроскопичностью.

Шелковые ткани. Ткани из натурального шелка в производстве обуви не применяются, так как они очень тонкие, имеют небольшую плотность, высокую растяжимость и низкую формоустойчивость.

Для верха прогулочной и домашней обуви применяют шелковые ткани, в основном из вискозных нитей. Эти ткани имеют мелкоузорчатые переплетения, жаккардовый рисунок. Они могут быть гладкокрашеными, набивными, пестроткаными и меланжевыми. К шелковым обувным тканям относятся плюш, «Мечта», «Звездочка», «Марта», «Эра», «Алмаз», «Разлив», «Жемчуг» и др. Гладкость шелковых тканей делает их нарядными и износостойкими.

Недостатками шелковых тканей являются осыпаемость краев, малые толщина, удлинение, формоустойчивость. Эти недостатки ликвидируются дублированием шелковых тканей хлопчатобумажными или шерстяными тканями.

Эксплуатационные свойства шелковых тканей улучшают капроновые или лавсановые нити в основе и смешанная из различных волокон пряжа в утке (поплины и репсы). Эти ткани шерстистые на ощупь, упругие, имеют малую усадку после увлажнения, высокую тягучесть, прочность и сопротивление истиранию. Кроме того, при многослойном раскрое ткани в слоях не смещаются.

Вискознолавсановые ткани, в отличие от хлопколавсановых тканей, имеют большую прочность, удлинение при разрыве и сопротивление истиранию, обладают достаточной воздухопроницаемостью, удовлетворительной гигроскопичностью.

Для верха и подкладки прогулочной, домашней и модельной обуви применяют также шелковые ткани с ворсом из химических нитей и пряжи – бархат с ворсом высотой до 2 мм, плюш с ворсом высотой от 2 до 6 мм. Эти ткани вырабатывают репсовым сложным или смешанным переплетением.

Льняные ткани. Льняные ткани арт. 935, 931 и др. хорошо впитывают влагу, устойчивы к действию светопогоды, паро- и воздухопроницаемы. Льняные ткани очень прочны, но имеют большую пластичность и низкую растяжимость, в связи с чем они не достаточно формоустойчивы, поэтому в чистом виде редко применяются для верха обуви. Наибольшее распространение для обуви имеют льняные ткани, дублированные саржей, тик-ластиком.

Наиболее целесообразно применение в обувном производстве льняных тканей с использованием химических волокон, так как они очень прочны и имеют хорошие гигиенические свойства.

В настоящее время при выработке льняных тканей широко используется вискозное штапельное волокно, что дает возможность увеличить удлинение при растяжении, придать блеск, получить сочную окраску, меланжевый эффект и другие свойства. Недостатком этих тканей является то, что они по сравнению с чистольняными тканями обладают большей пластичностью, меняют цвет и прочность при температуре более 180 °С.

Капроновые нити, входящие в состав льняных тканей, повышают их сопротивление истиранию в 3 – 5 раз. Ткани, выработанные из льнокапроновой пряжи, имеют высокую прочность, стойкость к многократному изгибу, большую упругость и незначительную усадку.

Льнолавсановые ткани имеют сопротивление истиранию в 2 – 4 раза больше, чем чистольняные ткани, а формоустойчивость их одинакова. Льнолавсановые ткани имеют хорошую воздухо- и паропроницаемость и гигроскопичность. Наряду с хорошими эксплуатационными свойствами льнолавсановые ткани имеют недостатки. При строчке шва вдоль основных нитей ткань стягивается и почти не исправляется при формировании заготовки. Так как при раскрое слои льнолавсановой ткани смещаются, необходимо скреплять их. Кроме того, при раскрое этих тканей лезвие режущего инструмента затупляется быстрее, чем при раскрое чистольняных тканей.

*Ткани для верха утепленной обуви.* Главным требованием к материалу для наружных деталей утепленной обуви является высокий уровень теплозащитных свойств, то есть малая теплопроводность и достаточная водостойкость.

Ткани, используемые для верха утепленной обуви, чаще всего вырабатывают из шерстяной или полушерстяной пряжи с добавлением хлопковых или химических штапельных волокон. Гладкокрашенные, меланжевые и пестротканые ткани для утепленной обуви вырабатывают полотняным, саржевым и комбинированным переплетениями. На поверхности тканей часто делают войлокообразный застил, в результате чего увеличиваются их опорная поверхность и теплозащитные свойства.

Чистощерстяные ткани применяются для верха обуви в небольшом количестве. Чаще всего используются ткани из смеси шерстяных и химических волокон: арт. 46176 «Марс», 46177 «Лида», 46226, 46153 «Серебрянка», «Аленка», «Башмачок», «Садко», «Юношеская», «Содружество», «Маринка», «Лена», «Дюймовочка», «Подснежник», «Новинка», «Мозаика» и др.

Для деталей верха утепленной обуви в основном используют сукна, драпы и бобрики.

Сукно – однослойная ткань саржевого переплетения, вырабатываемая чистощерстяной или полушерстяной (с хлопчатобумажной основой). В процессе отделки суконные ткани подвергают валке, в результате которой их поверхность оказывается покрытой войлокообразным слоем беспорядочно расположенных волокон, закрывающих рисунок переплетения.

Драп – толстая тяжелая ткань, преимущественно с густым ворсом на поверхности, состоящая из шерстяных волокон или их смеси с хлопковыми, вискозными штапельными волокнами, а также хлопчатобумажной пряжей в основе. Драпы имеют сложное переплетение, чаще всего двухслойное или двухлицевое (полутораслойное), которые обеспечивают высокое заполнение, достаточную толщину и жесткость, а также низкую теплопроводность. Отличаются большим весом  $1 \text{ м}^2$  (450 – 800 г), относительно низкой разрывной нагрузкой (220 – 450 Н) на полосу шириной 50 мм и высоким удлинением при разрыве (16 – 40 %). Они мало изменяют свои размеры при намокании (усадка 1,5 – 4,0 %). Внешний вид, износоустойчивость и теплозащитная способность драпов в значительной степени зависят от устойчивости поверхностного ворсового слоя.

Бобриком называют чистощерстяные ткани с начесанным, коротко остриженным стоячим ворсом на лицевой стороне, преимущественно саржевого переплетения. Вырабатывают из грубой и полугрубой шерсти. Ткани типа бобрика отличаются большой толщиной, значительным весом  $1 \text{ м}^2$  (450 – 600 г), разрывной нагрузкой в пределах 200 – 300 Н и более (на полосу шириной 50 мм), удлинением при разрыве в пределах 18 – 30 %, хорошими теплозащитными свойствами, высокой износоустойчивостью, незначительным изменением размеров при намокании и последующем высушивании. Бобрик по сравнению с другими обувными шерстяными тканями обладает более высокой упругостью; в дублированном с хлопчатобумажной тканью виде он обеспечивает удовлетворительную формоустойчивость обуви. Невысокий густой равномерный ворс



придает зимней обуви с верхом из бобрика привлекательный внешний вид.

Для повышения формоустойчивости и сопротивления истиранию к шерстяным волокнам добавляют лавсановые, капроновые или вискозные волокна (драпы «Лида», «Аленка», «Серебрянка» и др.).

*Шерстевискозные* ткани обладают повышенной прочностью и устойчивостью к истиранию, более низкой стоимостью по сравнению с чистошерстяными тканями. Недостатками их являются низкая формоустойчивость и закатываемость ворса (образование пиллинга). Такие ткани можно применять только для верха детской обуви.

Шерстяные ткани, содержащие 5 – 15 % *капронового* штапельного волокна, характеризуются высоким сопротивлением истиранию, но уступают шерстяным тканям по теплозащитным свойствам (драп женский арт. 46226).

В смесь для выработки *шерстелавсановых* тканей вводятся 20 – 60 % лавсанового штапельного волокна. Такие ткани устойчивы к истиранию и многократному изгибу, хорошо сохраняют форму. Недостатком шерстелавсановых тканей является трудность формования. Кроме того, эти ткани способны давать усадку после влажно-тепловой обработки, что изменяет форму и размеры изделия. При сборке заготовок из шерстелавсановых тканей может происходить стяжка шва. Это явление можно устранить, сострачивая детали в натянутом состоянии или под уток к нитям основы. Обувь из шерстелавсановых тканей плохо очищается от пыли и грязи, во время носки обуви образуется пиллинг.

В обувном производстве используются шерстелавсановые ткани следующих артикулов: 46153 «Серебрянка», 46176 «Марс», 46177 «Лида», 45422, 45364. Ткань арт. 45364 рекомендуется для верха домашней и утепленной детской обуви. Остальные ткани используются для верха утепленной мужской, женской и школьной обуви.

*Шерстенитроновые* ткани имеют хороший внешний вид, удовлетворительную упругость, шерстистость. Наилучшими свойствами обладают шерстенитроновые ткани, содержащие 33 – 50 % штапельного нитронового волокна. Однако сопротивление истиранию таких тканей в 1,5 раза ниже, чем сопротивление истиранию шерстелавсановых тканей. Шерстенитроновые ткани обладают малой усадкой после замачивания и высокой жесткостью, а удлинение при разрыве и прочность их больше, чем у шерстяных и шерстевискозных тканей. Эти ткани стойки к многократному изгибу и могут применяться для деталей верха утепленной обуви.

Для верха мужской, женской, мальчиковой и школьной утепленной обуви рекомендуются также следующие ткани: драпы арт. 46290, 45416, 46261, 46192, «Арженка» арт. 46114. Для производства девичьей и школьной утепленной обуви рекомендуются ткани «Угадайка» арт. 45816, сукно арт. 4453, ткань пальтовая детская арт. 45364. Большой ассортимент тканей рекомендуется для производства детской утепленной обуви: ткань пальтовая арт. 451040, драп «Утро» арт. 49119, драп обувной арт. 4958, ткань детская пальтовая «Журавинка» арт. 451154, драп «Молодежный» арт. 46198.

*Ткани для верха домашней обуви.* В домашней обуви используют шерстяные, хлопчатобумажные и шелковые ткани, частично те, которые используют для верха утепленной и прогулочной обуви. Большинство тканей применяют в дублированном и триплированном виде.

Верх домашней обуви обычно изготавливают из хлопчатобумажных тканей с ворсовой поверхностью или начесом.

*Ворсовые* ткани имеют ворс в виде округленных продольных полосок, причем у вельвет-рубчика они узкие, а у вельвет-корда – широкие. Основными недостатками ворсовых тканей являются набивание пыли между полосками и сложность ее удаления. К недостаткам ворсовых тканей типа полубархата и вельветов относятся малая тягучесть, большая жесткость и недостаточная устойчививость ворса к истиранию. Они имеют разрывную нагрузку по основе 400 – 700 Н и по утку 270 – 900 Н. К ворсовым тканям относятся вельвет-корд, полубархат, вельвет-рубчик и др.

*Ткани с начесом* имеют ворс, образованный начесом толстой хлопчатобумажной уточной пряжи, большие поверхностную плотность и нагрузку при разрыве (до 1400 Н по основе). Их особенностью, зависящей от технологии получения ворса, является большое удлинение по утку (до 35 %) и небольшое по основе (до 7 %). К тканям с начесом относятся ткань зимняя, замша спортивная и курточная и т. п.

Для домашней обуви применяют также ткани из смесей хлопка с вискозой, нитроном, капроном, лавсаном, а также с нитями основы и утка из различных волокон. Например, в ткани «Шотландка» уточная пестротканая пряжа содержит вискозные волокна, в ткани «Эра» основа состоит из вискозной пряжи, в ткани «Обувная» – основа из вискозы и люрекса, ткань «Ларец» имеет ворс из лавсана. Ткани этого типа имеют лучший внешний вид и механические свойства, чем хлопчатобумажные ткани, однако введение синтетических волокон более 30 % от общей массы пряжи может ухудшить гигиенические свойства.

Для домашней обуви широко используют жаккардовые ткани как обувного, так и плательного и пальтового ассортимента. Жаккардовые ткани имеют простое крупнозорчатое переплетение и характеризуются высокой плотностью, прочностью, достаточным удлинением при разрыве, формоустойчивостью и красивым рисунком.

Ассортимент шелковых тканей, используемых в производстве домашней обуви, самый бедный. Для верха домашней обуви используют шелковые ткани: «Томас», «Майя», «Агат», «Марина», «Разлив» и др. Для придания формоустойчивости и каркасности обуви из шелковых тканей их дублируют байкой, фланелью, тик-саржей, диагональю и другими тканями.

Для изготовления домашней обуви часто применяют чистошерстяные, полушерстяные и смешанношерстяные ткани. Шерстяные ткани обладают высокими теплозащитными свойствами, износостойкостью, формоустойчивостью, имеют красивый внешний вид. Недатками шерстяных тканей являются повышенная пылеемкость, осыпаемость, прорубаемость иглой и трудность обработки затяжной кромки из-за высокой плотности.

### • Ткани для подкладки обуви.

В зависимости от назначения и конструкции обуви подкладочные ткани можно условно разделить на: ткани для подкладки модельной обуви; ткани для подкладки утепленной летней и комбинированной обуви; ткани для подкладки домашней обуви.

Ткани для подкладки обуви должны удовлетворять следующим требованиям: иметь толщину не менее 0,4–0,5 мм для предохранения стопы от натирания швами и неровностями заготовки; обладать достаточной мягкостью и гибкостью для обеспечения удобства пользования обувью; быть прочными и не иметь осыпающихся краев для сохранения целостности подкладки и обеспечения надлежащей крепости ниточных швов, соединяющих отдельные детали подкладки между собой и с наружными деталями верха; по величине тягучести приближаться к материалам для верха обуви для обеспечения равномерного распределения напряжений в системе заготовки при формовании верха и в то же время не растягиваться и не деформироваться в процессе эксплуатации обуви; обладать максимально возможным сопротивлением истиранию; быть устойчивыми к действию пота, влаги и тепла, не изменять свою окраску при сухом и влажном трении, не окрашивать чулки и носки, не содержать вредно действующих на стопу веществ; обладать большими или меньшими теплозащитными свойствами в зависимости от сезонного назначения обуви; иметь хороший внешний вид, равномерно окрашенную или отбеленную поверхность.

Текстильные детали подкладки хромовой, комбинированной и текстильной обуви выкраивают главным образом из хлопчатобумажных отбеленных или светлоокрашенных тканей; в юфтевой обуви применяют также подкладку из х/б темноокрашенных тканей. В качестве подкладки утепленной обуви используют х/б ткани с начесом, шерстяные и полушерстяные ткани, ткани на основе хлопковых и синтетических волокон, а также искусственный мех.

Чаще всего подкладку изготавливают из тик-саржи – отбеленной или аппретированной ткани саржевого переплетения из х/б пряжи. Тик-саржа имеет высокую прочность (более 380 Н по основе) и небольшое удлинение (до 9 % по основе), достаточные формовочные свойства и невысокое сопротивление истиранию в направлении утка, низкие теплозащитные свойства. Кроме тик-саржи, для подкладки уличной обуви круглогодочного назначения используют в ограниченных размерах и другие х/б ткани: диагональ, тик-ластик, гринсбон и сатин гладкокрашенные и отбеленные, двунитка и др.

Для подкладки легкой обуви (комнатной, дорожной, чувяк) применяют также фланель – х/б ткань саржевого переплетения с двусторонним начесом.

В юфтевой обуви для подкладки применяют хлопчатобумажные ткани повышенной толщины и плотности – башмачную палатку, молескин и др.

У производителей производственной обуви в настоящее время пользуется широкой популярностью синтетическая ткань CORDURA (ф. Дюпон, США), которая обладает высокой прочностью, долговечностью, сопротивляемостью к порезам и трению. Изготавливается из полиамидных нитей (нейлона) неоднородной толщины. Наружная поверхность ткани покрыта 2-мя слоями тефлона,

внутренняя – 3-мя слоями полиуретанового клея, позволяющего материалу пропускать воздух, но препятствовать просачиванию воды. Применяется для верха и подкладки обуви.

Для подкладки модельной обуви применяют улучшенные х/б ткани: плащевую ткань, репс крученый с капроновым волокном гладкокрашенный, плащевую саржу гладкокрашеную и др.

Для домашней обуви в качестве подкладочных материалов используют различные виды облегченной х/б ткани и полушерстяной байки (арт. 4917, 1601, 1602 и др.), вельветон (арт. 3601, 3603, 3607 «Новый»), фланель и другие х/б ткани с начесом и без начеса.

Для подкладки утепленной обуви наиболее часто применяют байку различных видов (хлопчатобумажную и полушерстяную разных артикулов, с капроновым волокном, с утком из смешанных химических волокон), фланель, а в зимних сапожках – искусственный мех; некоторое применение находят также х/б ткани типа сукна (меланжевое сукно, сукно крученое и др.).

Хлопчатобумажная байка представляет собой гладкокрашеную ткань саржевого переплетения с густым двусторонним начесом. Х/б байка отличается сравнительно невысокими механическими свойствами: минимальная разрывная нагрузка полосок 50×200 мм находится в пределах 280 – 500 Н по основе и 260 – 420 Н по утку.

Полушерстяная байка с основой из х/б пряжи и утком из шерстяной пряжи выпускается под различными названиями (байка полушерстяная, байка обувная, байка для утепленной обуви, байка обувная с двусторонним начесом и др.). По теплозащитным свойствам превосходит хлопчатобумажную байку.

Байка с капроновым волокном представляет собой тяжелую толстую ткань двухслойного переплетения с основой из х/б пряжи и утком из хлопкового волокна с добавкой не менее 45 % капронового волокна. Обладает повышенными теплозащитными свойствами и высокой износостойкостью. Байка с основой из х/б пряжи и утком из смешанных химических (лавсановых и капроновых) волокон по своим свойствам близка к байке с капроновым волокном.

В новом ассортименте подкладочных тканей для утепленной обуви предусмотрена выработка тканей полутораслойной или двухслойной структуры с применением восстановленной шерсти и химических волокон суровых и окрашенных. Ворсовые ткани, получаемые из смешанных волокон, упруги, обладают высоким сопротивлением истиранию, имеют хорошие теплозащитные свойства (например, байка обувная арт. 4984).

Из шелковых тканей для подкладки применяют шотландку, «Корт», «Туррист» и др. Перспективно использование для подкладки полульняных тканей.

**• Ткани для промежуточных деталей верха и дублирования с другими материалами.**

На промежуточные детали обуви используют ткани редкой структуры с высокой прочностью и пониженной тягучестью – отбеленную аппретированную специдиагональ, суровую бязь, бумазею-корд, миткаль суровый, иногда трехслойную кирзу.

Межподкладку обычно изготавливают из бязи и бумазеи корда – тканей полотняного или саржевого переплетения с поверхностной плотностью от 140 до 325 г/м<sup>2</sup>. Ткани имеют небольшое удлинение (до 12 %) и низкую плотность по утку (до 160 нитей на 10 см).

В настоящее время межподкладочным тканям придают способность самостоятельно приклеиваться к деталям верха обуви путем нанесения на них термопластичного клеевого покрытия. Примерами таких тканей являются: термобязь, PERCALE (плотность 120 г/м<sup>2</sup>), CASPER (плотность 115 г/м<sup>2</sup>) – х/б ткани с односторонним термоклеевым слоем.

За рубежом для межподкладки широко используют ткани, дублированные губчатой резиной, пенистым ПВХ или пенополиуретаном. Такие материалы имеют малый объемный вес, хорошие воздухо-, паропроницаемость и упругие свойства. Они используются для спортивной, рабочей и профилактической обуви. Кроме того, на межподкладочные ткани наносят пленку гуттаперчи или термопластических смол, которые обеспечивают приклеивание их к деталям обуви без клея. Преимуществом таких тканей является то, что, нанося пленку различной толщины, можно получить разную формоустойчивость обуви.

Ткани для боковин, межподблочников и подклейки должны иметь повышенную жесткость и стойкость, поэтому используются ткани суровые и аппретированные: бумазею-корд суровую аппретированную арт. 6785, 6788, миткаль, бязь, суровую саржу, двунитку, аппретированную спецдиагональ.

Отбеленную аппретированную спецдиагональ применяют для вкладных стелек, полустелек и подпяточников. Эту ткань вырабатывают саржевым переплетением из х/б пряжи.

При изготовлении комбинированных рантовых стелек для формирования губы применяют трехслойную кирзу. Это ткань полотняного переплетения, которая отличается большой поверхностной плотностью (до 850 г/м<sup>2</sup>), очень высокой плотностью (до 540 нитей на 100 мм) и прочностью (более 1000 Н на полосу шириной 20 мм). Для упрочнения губы рантовой стельки используют льняные ткани (равентух, суровое полотно).

Для придания тканям необходимой плотности, толщины, формоустойчивости, а также для сокращения технологических операций при раскрое и сборке заготовок их склеивают с другими тканями. В качестве дублирующего слоя чаще всего используют подкладочные и межподкладочные ткани.

Ткани для верха текстильной и комбинированной обуви чаще всего дублируют саржей арт. 7150, 7294, тик-саржей арт. 7205, 7210, диагональю арт. 3005, 3006, 3007, 3011, гринсбоном арт. 400, 401, курточной замшей арт. 3625, 3626 и др. Ткани для дублирования вырабатывают в основном из кардной пряжи саржевым или сатиновым переплетением.

Ткани для верха домашней и утепленной обуви дублируют байкой арт. 1601, 1602, 4917, 4931, 49157, фланелью арт. 1638, 1639, 1641, вельветом арт. 3600-3604, сукном арт. 3676 и др. Эти ткани вырабатывают в основном саржевым или атласным переплетением; пряжа содержит хлопковые, шерстяные и химические волокна; лицевая поверхность ткани имеет начесанный ворс.

## 5.2 Классификация, свойства и ассортимент трикотажных полотен для обуви

В производстве изделий из кожи трикотаж применяется в качестве верха, подкладки и межподкладки обуви. Трикотаж по сравнению с тканями имеет более высокие растяжимость и упругость, обусловленные подвижностью петель. Растяжимость трикотажа в поперечном направлении (вдоль петельного ряда) значительно больше, чем в продольном, и достигает 200 %, прочность выше в продольном направлении. Вследствие высокой растяжимости трикотаж легко формуется, обладает большой стойкостью к многократному изгибу и малой жесткостью. Истираемость трикотажа зависит от плотности, толщины пряжи и вида переплетения. Теплопроводность различных видов трикотажа ниже, чем у тканей, что объясняется разреженной структурой трикотажа. По этой же причине трикотаж имеет высокие воздухо- и паропроницаемость.

### **Классификация трикотажных полотен.**

Трикотаж классифицируется по следующим признакам:

***По волокнистому составу и виду нитей*** на группы А, Б, В: А – полотна из натуральной или смешанной пряжи, содержащей до 30 % химических волокон, а также из сочетания натуральной пряжи с различными видами химических нитей; Б – полотна из искусственных нитей и пряжи или их сочетания с различными синтетическими нитями и пряжей, содержащих до 30 % синтетических волокон; В – полотна из синтетических нитей и пряжи из смешанной пряжи (синтетических волокон более 30 %); полушерстяные полотна – содержащие не менее 45 % шерстяного волокна.

***По способу отделки и обработки*** различают трикотаж суровый, отбеленный, отваренный, окрашенный, набивной, однотонный, пестровязанный, с различными видами отделок (ворсование, тиснение, стрижка и др.).

***По способу выработки*** различают основовязанный и поперечновязанный трикотаж. Поперечновязанным (кулирным) называется трикотаж, в котором все петли одного ряда образуются последовательным изгибанием одной непрерывной нити. Основовязанным называется трикотаж, в котором горизонтальный петельный ряд образуется целой системой нитей, прокладываемых одновременно на все работающие иглы, то есть каждая игла получает свою нить. При этом нити образуют последовательно по одной или две петли в одном ряду, затем в следующем и т. д.

В зависимости от числа игольниц (1 или 2) трикотажных машин трикотаж вырабатывают одинарным и двойным. Игольницы могут быть круглыми или плоскими. На машинах с круглой игольницей вырабатывают трикотаж в виде рукава, а на машинах с плоской игольницей – в виде полотна.

***По виду переплетения*** различают трикотаж с главными, производными и рисунчатыми переплетениями. Главные переплетения имеют простую структуру и равномерную поверхность. К главным переплетениям относится гладь, ластик, цепочка, трико, атлас, двухизнаночный трикотаж.

Производные переплетения образуются комбинацией главных пере-

плетений, у которых имеется чередование петельных столбиков, образованных разными нитями, или нескольких видов одинаковых главных переплетений, вязанных одно в другое: интерлок, суконный атлас, сукно и др.

Рисунчатые переплетения вырабатывают на основе главных и производных, изменяя их структуру вязыванием дополнительных нитей.

Трикотаж, имеющий поперечновязаное одинарное переплетение, называется *гладью*. Он отличается большим удлинением, легко распускается и закручивается по краям. Переплетение *ластик* характеризуется чередованием лицевых и изнаночных петельных столбиков, поэтому лицевая и изнаночная стороны имеют одинаковое строение. Ластик имеет большую толщину, прочность, хорошую формоустойчивость и упругость по ширине, распускается труднее, чем гладь, и по краям не закручивается.

Простейший вид основовязаных одинарных переплетений – *цепочка*. Применяется для получения менее тягучего трикотажа, в сочетании с другими переплетениями – для изготовления рисунчатого трикотажа. *Трико* – переплетение, в котором петли, образованные одной нитью, располагаются поочередно в двух смежных столбиках и соединяются протяжкой. Одинарное трико легко растягивается по длине и ширине и распускается по направлению петельных столбиков. *Атлас* характеризуется тем, что в нем каждая нить последовательно образует во многих петельных столбиках петли с одно- и двухсторонними протяжками. Легко распускается по петельным столбикам, края деталей закручиваются. В *двухизнаночном* трикотаже лицевые ряды глади чередуются с изнаночными, вследствие чего строение обеих сторон одинаковое. Этот трикотаж не закручивается, но легко распускается и имеет высокое удлинение.

*Интерлочный* трикотаж представляет собой двойное поперечновязаное переплетение, в котором сочетаются два ластика – между каждыми двумя петельными столбиками одного ластика помещается один петельный столбик другого ластика. Характеризуется повышенной толщиной, плотностью, высокими теплозащитными свойствами, большой прочностью, формоустойчивостью и малой распускаемостью по сравнению с "ластиком". Благодаря высокой упругости, формоустойчивости и хорошим теплозащитным свойствам он применяется на детали верха домашней обуви. *Сукно* – переплетение, в котором одна нить образует петли поочередно в двух петельных столбиках, расположенных через один столбик. Масса и толщина его больше, а удлинение меньше, чем у трико, что позволяет применять его на подкладку в зимней обуви.

Кроме производных переплетений, вырабатываемых одной гребенкой, имеются переплетения (трико-трико, трико-сукно, атлас-атлас и др.), которые вырабатываются сразу двумя нитями с помощью двух гребенок. Трикотаж такого переплетения имеет большую толщину и формоустойчивость, небольшую растяжимость, красивый внешний вид, не распускается. Трикотажные полотна таких переплетений используются для производства зимней и домашней обуви.

*Футерированный* трикотаж характеризуется тем, что в гладь зарабатывается одна или две подкладочные нити, которые образуют на изнаночной стороне настил нитей для начеса. Такой трикотаж имеет повышенную прочность,

небольшую растяжимость по ширине, большую массу, толщину и хорошие теплозащитные свойства. Применяется для подкладки в зимней обуви. *Плюшевый трикотаж* представляет собой трикотажное полотно, образованное короткими и длинными петлями. Короткие петли являются грунтом, а длинные образуют на изнаночной стороне плюшевый настил. При разрезании петель образуется ворс длиной от 3 до 16 мм. Плюш с длиной ворса 16 мм используется для подкладки зимней обуви, плюш с низким ворсом – для производства домашней обуви.

Толщина трикотажа зависит от переплетения и изменяется от 0,4 до 5 мм. Ширина трикотажных полотен составляет до 140 см.

#### **Требования к трикотажным полотнам для обуви.**

К трикотажным полотнам для обуви предъявляются следующие требования: структура должна быть такой, чтобы петли минимально деформировались в процессе сборки изделий и их формования; плотность должна быть такой, чтобы клей не проникал на лицевую поверхность изделия; трикотаж должен обладать достаточным сопротивлением истиранию, иметь устойчивую окраску к поту, мокрому и сухому трению; полотна не должны загрязняться и образовывать пиллинга.

#### **Ассортимент трикотажных полотен для обуви.**

Трикотаж применяется для верха домашней и летней обуви, а также в качестве подкладки и межподкладки обуви. Особенность механических свойств дает возможность применять трикотаж тогда, когда требуется легкая приформовываемость, упругость и растяжимость деталей обуви в эксплуатации.

Для верха зимней и домашней обуви применяются трикотажные полотна, выработанные из текстурированных (высокообъемных) нитей и пряжи, обладающих хорошими теплозащитными свойствами, удовлетворительной формоустойчивостью и гигиеническими свойствами. Трикотажные полотна из нитроновой пряжи пушистые, мягкие, шерстистые, хорошо очищаются от пятен и устойчивы к действию света. К недостаткам таких полотен относятся невысокое сопротивление истиранию и способность образовывать пиллинг.

Для верха домашней обуви часто применяют ворсовое трикотажное полотно, выработанное переплетением трико-трико (ТУ 17-09-89-80). Для изготовления этих полотен применяют капроновые и вискозные нити. Для верха комнатной обуви применяют также трехребеночное трикотажное полотно из хлопчатобумажных и капроновых волокон, имеющее поверхностную плотность 318 г/м<sup>2</sup>. Трикотажные полотна такого типа могут дублироваться тканью.

Для верха модельной обуви применяют плюшевые трикотажные полотна, изготовленные из текстурированных капроновых и триацетатных нитей. Для летней обуви используют трикотажные сетки, вырабатываемые основовязаным переплетением из капроновой кардной нити линейной плотностью 29 текс. Трикотажное полотно, дублированное пенополиуретаном, применяют для голенищ сапожек. В этом случае высокие упругие свойства трикотажа обеспечивают плотное облегание сапожками голени.

Полотно трикотажное основовязаное для подкладки обуви ТУ 17 БССР 05-42-33-88 изготавливается из х/б пряжи и нитей полиэфирных текстуриро-



ванных среднерастяжимых. Вырабатывается переплетениями трико-шарме и сукно-трико; предназначено для подкладки женской модельной обуви.

Для подкладки домашней обуви применяют начесные футерованные х/б и полушерстяные полотна. Они вырабатываются из крученой пряжи в два конца толщиной 18 – 25 текс и из полушерстяной пряжи толщиной 71 – 83 текс.

Подкладочные трикотажные полотна для летней обуви вырабатываются из капроновых (5 текс) и ацетатных (11,1 текс) нитей основовязаным способом.

Для мягких деталей в спортивной обуви и кожгалантерейных изделиях применяется трикотажное полотно с сетчатой структурой ARIA. Для подкладки обуви и галантерейных изделий применяют трикотажное полотно с велюровой поверхностью VELLUTINO, дублированное поролоном (плотность 140 г/м<sup>2</sup>).

Для подкладки и межподкладки обуви на отечественных обувных предприятиях в настоящее время широко применяются х/б трикотажные полотна артикула JERSEY с односторонним нанесением термокля плотностью: 120, 170, 225, 270, 300 г/м<sup>2</sup>, а также трикотажные полотна производства ОАО «Невельтехнопром» с термоклеевым покрытием EVA: хлопчатобумажные (хлопок 100 %) (поверхностная плотность 220 г/м<sup>2</sup>); хлопкополиэфирные (хлопок 50 %, ПЭ 50 %) (поверхностная плотность 170 г/м<sup>2</sup>); полиэфирные (поверхностная плотность 120 г/м<sup>2</sup>); хлопкополиамидные (хлопок 73 %, ПА 27 %) (поверхностная плотность 135 г/м<sup>2</sup>);

### **5.3 Классификация, свойства и ассортимент нетканых материалов**

Нетканые полотна применяют для деталей верха обуви, для подкладки, для промежуточных деталей и для склеивания с другими материалами.

Нетканые полотна имеют хорошие гигиенические свойства, экономичны. Однако их применение для деталей обуви ограничено из-за низкой прочности, большой растяжимости и неравномерности свойств. Поэтому для верха утепленной обуви и подкладки их используют в дублированном виде или в сочетании с кожаными деталями.

#### **Классификация и свойства нетканых полотен.**

Нетканые обувные полотна классифицируются:

- **По способу получения** на полотна механического (вязально-прошивного, холстопрошивного, тканепрошивного, иглопробивного, валяльного и др.), химического (скрепление волокон клеями) и комбинированного (иглопробивной способ с последующим склеиванием) способа производства.

- **По составу исходного сырья** на однородные и смешанные.

- **По структуре холста:** в зависимости от способа формирования холста волокна могут располагаться параллельно (в одном направлении), перекрестно (взаимно перпендикулярно или зигзагообразно), хаотично, комбинированно.

Вырабатываются нетканые полотна толщиной 0,25 – 4,0 мм, шириной от 80 до 180 см, поверхностной плотностью от 200 до 800 г/м<sup>2</sup>.

Свойства нетканых материалов зависят в основном от волокнистого состава и способа производства. Наибольшей прочностью характеризуются игло-

пробивные каркасные материалы. Прошивные нетканые материалы характеризуются большой анизотропией прочности и удлинений (по длине указанные показатели в 1 – 5 раз выше, чем по ширине). Клеевые нетканые материалы имеют более высокую разрывную нагрузку, чем прошивные полотна, но более низкое сопротивление раздиру, особенно в увлажненном состоянии. Наибольшее сопротивление истиранию имеют клееные материалы. Усадка нетканых материалов составляет 4 – 7 %. Гигиенические свойства нетканых материалов зависят от способа производства и гидрофильности волокон. Худшими гигиеническими свойствами обладают клееные материалы.

#### **Ассортимент нетканых материалов.**

Нетканые полотна применяются для верха домашней обуви, а в дублированном виде – для верха комбинированной утепленной обуви, а также для подкладки и межподкладки заготовок обуви.

Для верха, подкладки и промежуточных деталей изделий из кожи в основном используют нетканые холсто-, ните- и тканепрошивные полотна: нитепрошивное полушерстяное полотно «Сина», гладкокрашеное холстопрошивное полотно «Новинка», тканепрошивное махровое полотно «Ермак» и др. Холстопрошивные нетканые полотна по свойствам не уступают тканям того же волокнистого состава. У них большие поверхностная плотность, пористость, воздухо- и паропроницаемость, но меньшие плотность и теплопроводность.

Нитепрошивной материал «Малимо» благодаря пустотам, заполненным воздухом, имеет хорошие теплозащитные и другие гигиенические свойства. Применяется для верха домашней обуви и подкладки.

Для верха утепленной обуви применяют шерстяные и полушерстяные полотна, прошитые капроновыми нитками, а также нетканый материал «Малиполь». Полотно «Малиполь» малорастяжимо (удлинение до 10 %), имеет незначительную усадку (1 – 3 %), устойчиво к истиранию.

Большинство нетканых материалов для верха обуви используют в трипированном виде. Так, для верха утепленной обуви предназначен трехслойный материал «Малиполь», наружный слой которого полушерстяной, средний из хлопчатобумажной пряжи, а нижний слой из нетканого полотна «Малимо», полотно «Эластон» для верха обуви представляет собой два нетканых полотна, между которыми проложен пенополиуретан.

Для верха утепленной детской и домашней обуви используют войлок, дублированный хлопчатобумажной или шерстяной байкой, и фетр. Данные материалы обладают высокими теплозащитными свойствами, а фетр также мягкостью, красивым внешним видом и хорошими формовочными свойствами, однако имеют низкое сопротивление истиранию.

Для подкладки утепленной и домашней обуви применяют полотна из смеси хлопковых и шерстяных волокон, прошитых хлопчатобумажными или капроновыми нитками (например, «Дружба», «Новинка»), а также материалы «Малиполь», «Малимо», «Маливатт», «Арахне», иглопробивное полотно «Ворсин» (типа байки) (состоит из 100 % полиэфирного волокна, поверхностная плотность – 250 г/м<sup>2</sup>) и др.

Среди зарубежных нетканых полотен наиболее популярны:

- подкладочный материал «Камбрель» (ф. Дюпон, США) – состоит из 100 % полиамида. Выпускается плотностью 120 и 150 г/м<sup>2</sup>. Обладает высокой гигроскопичностью и воздухопроницаемостью, имеет высокую устойчивость к истиранию, приятен на ощупь, дышащий, быстро высыхает. Впитывает жидкости в 3 раза больше, чем весит сам, обладает противогрибковыми и антибактериальными свойствами. Может выпускаться в дублированном с поролоном виде. Используется в качестве подкладки обуви, в том числе и в пяточной части, а также в качестве вкладной стельки при дублировании с другими материалами, особенно в специальной, спортивной, туристической и рабочей обуви;

- LANATEX – нетканое ворсовое полотно для утепленной подкладки в обуви (типа байки), плотность – 220 г/м<sup>2</sup>;

- TIRISA – нетканое полотно для подкладки в обуви и кожгалантерейных изделиях. Может выпускаться с липким клеевым слоем или в дублированном с поролоном виде. Изготавливается плотностью 120 и 150 г/м<sup>2</sup>;

- VAT – нетканое иглопрошивное полотно для дублирования различных материалов, плотность – 170 г/м<sup>2</sup>;

- TIPAR – самоклеющееся нетканое полотно повышенной жесткости для укрепления деталей обуви и кожгалантерейных изделий. Плотность – 150 г/м<sup>2</sup>.

Межподкладку обуви изготавливают из клееных нетканых материалов, состоящих из смеси вискозных и лавсановых волокон, проклеенных бутадиеновыми латексами или акриловыми эмульсиями. Материалы имеют термопластические клеевые покрытия. Для межподкладки применяют также иглопробивные, холсто- и нитепрошивные нетканые полотна, имеющие малые удлинения.

Наибольшей популярностью среди нетканых материалов для межподкладки пользуется нетканое полотно «Спанбонд» с термоклеевым покрытием плотностью 80 – 140 г/м<sup>2</sup>. Изготавливается чаще всего из 100 % полипропилена. Обладает высокой износостойкостью, устойчив к воздействию высоких температур и влажной среды, легкий, нетоксичен.

#### **5.4 Ассортимент и свойства искусственного меха, дублированных и триплированных материалов для обуви**

**Искусственный мех.** Применяют для подкладки зимней обуви и отделки.

К искусственному меху предъявляют следующие требования: мех должен обладать высокими теплозащитными свойствами, гидрофобными свойствами, повышенной износостойкостью, устойчивостью к смятию ворсового покрова должна быть не ниже 0,6, внешний вид должен имитировать натуральный мех, ворс с грунтом материала должен соединяться прочно.

Искусственный мех вырабатывают на тканевой, трикотажной и нетканой основе механическим и клеевым способами. Мех состоит из ворсового покрова и грунта.

Искусственный мех на тканевой основе представляет собой шелковую ткань с ворсом из химических нитей или пряжи. Известны искусственные тка-

ные меха « Морозко», «Аляска», «Лань» и др. Тканый мех может быть гладкокрашеным и пёстротканым.

Трикотажный искусственный мех в основном имеет грунт из полиэфирных нитей и лавсановый ворс. Используется также искусственный мех с ворсом из шерстяных волокон и грунтом из хлопка, вискозы и лавсана. Тканый мех имеет меньшие удлинения и большую прочность, чем трикотажный.

Нетканый искусственный мех изготавливают в основном тканепошивным способом. Клеевой искусственный мех представлен каракулем и смушкой. Смушка легче каракуля, имеет более мягкий и рыхлый завиток.

Наибольшую популярность в последние годы для подкладки утепленной обуви приобрел так называемый шерстяной мех.

Шерстяной мех – это мех с содержанием натуральной овечьей шерсти не менее 80 %. Для обувного меха оптимальным составом является 70 – 80 % шерсти и 20 – 30 % синтетических волокон, наличие которых позволяет сохранить все преимущества натурального волокна и сделать материал более износостойким. Шерстяной мех характеризуется высокими теплозащитными свойствами, долговечностью, обладает достаточной воздухо- и паропроницаемостью, при этом стопа «дышит» и в тоже время не происходит значительной потери тепла, не создает эффекта «прения» в отличие от искусственного меха, имеет высокие показатели влагопоглощения.

**Дублированные и триплированные материалы.** Применяются для изготовления деталей верха обуви всех видов. Представляют собой текстильные основы (ткани, трикотаж и нетканые полотна), соединенные в два или три слоя огневым или клеевым методом. Для промежуточного слоя триплированных материалов используют ткани из хлопчатобумажных и искусственных волокон и их смесей, нетканые полотна типа «Малимо» и пенополиуретан.

В качестве лицевого слоя материалов для зимней обуви применяют шерстяные и полушерстяные ткани, нетканые полотна, войлок; для деталей подкладки – искусственный мех. Материалы с лицевым слоем из шелковых тканей, изнаночным из хлопчатобумажных тканей используют для верха модельной обуви; для верха домашней обуви – материалы с основами из шерстяных, полушерстяных, хлопчатобумажных, льняных и шелковых тканей, бархата, нетканых и трикотажных полотен. В качестве подкладки для обуви применяют дублированные текстильные материалы с лицевым слоем из полушерстяных тканей или трикотажных полотен и изнаночным слоем из нетканых полотен или пенополиуретана.

Для производства дублированных и триплированных материалов для наружных деталей утепленной обуви используют различные сочетания материалов: драп или сукно + байка + трикотажное полотно, войлок + байка + нетканый материал, капроновая ткань + пенополиуретан + трикотажное полотно и т.п. Текстильные слои соединяются клеем, а при использовании в качестве среднего слоя пенополиуретана – огневым способом, то есть оплавлением поверхности пенополиуретана открытым пламенем и спрессовыванием всех слоев системы для их надежного склеивания.

## **Лекция 6. ИСКУССТВЕННЫЕ И СИНТЕТИЧЕСКИЕ КОЖИ ДЛЯ ВЕРХА ОБУВИ**

6.1. Классификация и общая характеристика искусственных и синтетических кож.

6.2. Ассортимент искусственных кож для верха обуви.

6.3. Ассортимент синтетических кож для верха обуви.

6.4. Ассортимент искусственных и синтетических кож для подкладки обуви.

6.5. Особенности производства обуви с верхом из искусственных и синтетических кож.

### **6.1 Классификация и общая характеристика искусственных и синтетических кож**

Искусственными мягкими кожами называют материалы, заменяющие натуральную кожу для верха и подкладки обуви, которые получают путем пропитки волокнистых основ и нанесения лицевого покрытия из полимерных композиций.

Замена натуральной кожи искусственной вызвана двумя основными причинами: дефицитностью кожевенного сырья и лучшими технологическими свойствами искусственных кож.

К *преимуществам* искусственных и синтетических кож относятся:

- однородность свойств по площади, которая позволяет применять многослойный раскрой на детали верха обуви. Это обеспечивает значительную экономию материальных ресурсов, приводит к росту производительности труда и повышению эффективности производства;

- свойства полимерных покрытий искусственных кож позволяют использовать тепловой или высокочастотный нагрев, тиснить, сваривать и формовать детали с высокой производительностью при хорошем качестве;

- стандартность кож и технологии сборки заготовок открывают широкие возможности для автоматизации производства.

*Недостатками* искусственных и синтетических кож являются:

- низкие по сравнению с натуральной кожей гигиенические свойства;
- недостаточная устойчивость к многократному изгибу при температуре  $-5^{\circ}\text{C}$  и ниже, что ограничивает использование кож для верха зимней обуви;

- преждевременное разрушение искусственных и синтетических кож под влиянием потовыделения;

- часто неудовлетворительные формовочные свойства, приформовываемость.

### **Требования к искусственным и синтетическим козам.**

Искусственные и синтетические кожи должны обладать комплексом гигиенических свойств, обеспечивающих нормальный тепло- и массообмен стопы с окружающей средой; иметь высокие показатели прочности, сопротивления раздиру, истиранию, изгибу и действию пониженных температур (для обуви

зимнего периода носки); обладать способностью к формованию и сохранению формы изделия; должны иметь прочную связь пленочного покрытия с основой, прочно склеиваться с подошвенными и другими материалами.

Искусственные кожи должны обладать достаточным остаточным удлинением, чтобы изготовленная из них обувь могла приформоваться к стопе. Малые остаточные удлинения в сочетании со сравнительно небольшой прочностью искусственных и синтетических кож могут привести к образованию трещин в местах сгиба обуви. Верх обуви из искусственных кож не должен препятствовать ритму изменения размеров стопы в течение всего дня.

Искусственные кожи должны иметь высокую сохраняемость свойств к воздействиям внешней среды, многократным деформациям, а также быть устойчивыми к действию пота, который выделяет стопа при ее функционировании. Окраска искусственных кож, особенно подкладочных, должна быть устойчива к сухому и мокрому трению.

К искусственным и синтетическим козам предъявляют жесткие экологические требования. Материалы не должны выделять вредных веществ как в процессе производства изделий, так и в процессе их эксплуатации.

#### **Классификация искусственных и синтетических кож.**

Искусственные и синтетические кожи классифицируются по назначению, структуре, виду покрытия и основы, фактуре лицевого слоя.

• **По назначению** различают искусственные и синтетические кожи для верха обуви и для подкладки обуви.

Наибольшее применение мягкие искусственные и синтетические кожи нашли при изготовлении обуви осенне-весеннего периода носки, открытой летней обуви, домашней, спортивной и другой специальной обуви. Искусственные и синтетические кожи используют также для верха зимней обуви, однако в этом случае к ним предъявляются повышенные требования к морозостойкости.

• **По структуре** искусственные и синтетические кожи делят на многослойные и однослойные.

Многослойные ИК и СК кожи состоят из полимерного покрытия и основы. В свою очередь основа и покрытие также могут быть одно- и многослойными. Увеличение слоев кожи повышает ее прочность и жесткость, снижает растяжимость.

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

Структура однослойной мягкой ИК может быть: монолитная (пленочные материалы), пористая (полимерные материалы), волокнисто-наполненная (полимер + волокно), волокнистая (нетканое полотно с полимерной пропиткой), волокнисто-сетчатая (ткань, трикотаж с последующей пропиткой полимером).

• **По виду основы** искусственные и синтетические кожи могут выпускаться на тканевой, трикотажной, нетканой и комбинированной основах.

Основа придает материалу комплекс механических свойств, позволяющих осуществлять технологические процессы изготовления обуви (прочность,

тягучесть, формуемость, сопротивление раздиру и т. п.) и обеспечивать необходимый уровень её потребительских свойств (гибкость, формоустойчивость, долговечность и т. д.). Основа обеспечивает также гигиенические и теплозащитные свойства.

Большинство искусственных кож имеет основу из тканей. Чаще всего применяют хлопчатобумажные ткани (кирзу двух- и трехслойную, молескин, бязь и др.), отличающиеся высокой поверхностной плотностью (более 200 г/м<sup>2</sup>), прочностью, гладкой поверхностью с минимальным количеством ткацких дефектов. При недостаточно гладкой поверхности ткани необходимо наносить толстый слой покрытия, чтобы закрыть рисунок переплетения, а это приводит к излишнему расходу материала и снижению гигиенических свойств искусственной кожи. Хлопчатобумажные ткани обеспечивают высокую адгезию покрытия к основе, прочность, износостойкость и малую усадку.

Применяют также ткани из смеси хлопковых, вискозных, капроновых и полиэфирных волокон. Основой искусственных кож, применяемых в производстве утепленной обуви, могут быть шерстяные ткани.

Недостатками тканевых основ являются анизотропность свойств в долевом и поперечном направлениях, малая растяжимость (удлинение при разрыве не более 40 %) и, как следствие, плохая формуемость и невысокое сопротивление многократному изгибу. В связи с указанными причинами применение тканей как основ искусственных кож для верха обуви неперспективно.

В отличие от тканей трикотажные основы имеют высокие показатели растяжимости и упругости, способны легко формироваться, однако формоустойчивость трикотажа недостаточна. Искусственные кожи на трикотажной основе применяют для производства перчаток, нарядных сумок, поясов, эластичных голенищ сапожек.

Нетканые основы являются наиболее перспективными для производства искусственных кож, так как обладают меньшей анизотропностью, чем ткани, достаточной прочностью, хорошей растяжимостью и сопротивлением многократному изгибу, невысокой стоимостью. Нетканые основы можно вырабатывать, комбинируя различные виды натуральных, синтетических и искусственных волокон, что позволяет в широких пределах изменять физико-механические и гигиенические свойства материалов.

В качестве основ искусственных кож используют клеевые, вязально-прошивные и иглопробивные полотна.

Клеевые нетканые полотна обладают высокой прочностью, эластичностью, однако повышенная жесткость, отсутствие воздухо- и паропроницаемости, а также влагопоглощения клеевых нетканых основ ограничивают сферу их применения некоторыми видами искусственных кож для внутренних деталей обуви и кожгалантерейных изделий.

Вязально-прошивная основа имеет более высокие показатели прочности, сопротивления раздиру, прорыву ниточным швом и многократному изгибу, чем клеевая, однако рельефный рисунок строчек прошивки может проявляться на поверхности лицевого покрытия искусственной кожи.

Нетканая иглопробивная основа имеет ряд преимуществ по сравнению с клеевыми и вязально-прошивными неткаными основами. Она имеет трехмерное расположение волокон в структуре, что приводит к более равномерному распределению напряжений и улучшению ряда показателей физико-механических свойств, вследствие сравнительно легкого перемещения структурных элементов относительно друг друга. Обладает хорошими гигиеническими свойствами.

Комбинированные текстильные основы получают путем дублирования нетканых полотен с тонкой тканью, применяя клеевой и иглопробивной способы соединения, что уменьшает растяжимость и увеличивает жесткость основ.

Перспективно для создания основ искусственных кож использование коллагеновых волокон (которые получают из отходов кож) в смеси с синтетическими. Их высокие показатели гигроскопичности, влагопоглощения и влагоотдачи позволяют получить основу с лучшими гигиеническими свойствами, чем основы из синтетических волокон.

• **По виду покрытия и пропитки.** Пропитка основы и нанесение на нее покрытия осуществляются для придания искусственной коже кожеподобности, повышения прочности, эластичности и сопротивления многократному изгибу в результате более прочного соединения волокон.

Для достижения требуемого уровня гигиенических свойств необходимо, чтобы полимер заполнил межволоконное пространство лишь частично, чтобы волокна могли взаимно перемещаться и пропускать пары воды. Такое частичное связывание волокон обеспечивает более высокую устойчивость к многократному изгибу и лучшие гигиенические свойства основы, чем сплошная сквозная пропитка.

Покрытие должно обладать высокими гигиеническими свойствами, устойчивостью к многократному изгибу, сопротивлением истиранию и старению, водостойкостью, хорошим внешним видом. Покрытие должно обеспечивать возможность соединения деталей склеиванием, сшиванием, сваркой.

Уровень гигиенических свойств искусственных кож зависит от характера пористой структуры и химической природы основы и покрытия. Кожи с высокоразвитой поверхностью взаимосвязанных пор покрытия при гидрофильности волокон основы и полимеров для пропитывающих лицевых и отделочных композиций имеют высокие показатели гигиенических свойств.

По структуре полимерные покрытия могут быть монолитными, пористо-монолитными (лицевая пленка монолитная, промежуточная пористая) и пористыми (поры сообщающиеся и несообщающиеся).

Для пропитки и покрытия применяют различные полимеры (натуральный и синтетический каучуки, поливинилхлорид, полиамид, полиуретан и др.).

Полиуретановые пропитки и покрытия обладают высокими показателями прочности, стойкости к многократным деформациям, сопротивления истиранию и раздиру, характеризуются хорошей адгезией к различным основам, высокой водо- и маслостойкостью, устойчивостью к действию растворителей и истиранию, отличными электроизоляционными свойствами и устойчивостью к



атмосферным воздействиям.

Поливинилхлоридные покрытия и пропитки обладают высокой механической прочностью, химической стойкостью, хорошими диэлектрическими свойствами, дешевы. В условиях эксплуатации чистый ПВХ не обладает высокоэластическими свойствами и поэтому в таком состоянии при производстве искусственных кож не применяется. Способность к высокоэластическим деформациям ПВХ приобретает при добавлении к нему специальных низкомолекулярных веществ, которые одновременно увеличивают пластичность полимера. ПВХ не стоек к действию пониженных температур, поэтому добавление высокомолекулярных пластификаторов повышает его морозостойкость.

Растворами полиамидов пропитывают основы подкладочных искусственных кож и готовят из них отделочные покрытия. Пленки полиамидов отличаются высокой прочностью на истирание и разрыв, эластичностью, устойчивы против плесени, бактерий, растительных и минеральных масел. К недостаткам смешанных полиамидов следует отнести малую устойчивость к действию света и неудовлетворительную адгезию к ПВХ и каучукам. Водно-спиртовые растворы смешанных полиамидов применяют для получения пористой искусственной кожи, обладающей повышенными гигиеническими свойствами (паро- и воздухопроницаемостью).

Каучуки и смеси каучуков со смолами применяют в качестве пленкообразующих лицевых покрытий для придания искусственным козам высокой морозо-, термостойкости и мягкости.

Искусственные и синтетические кожи покрываются отделочными композициями. На наружную (лицевую) поверхность полимерного покрытия наносится тонкий отделочный прозрачный или матовый пигментированный слой.

Отделочная (лицевая) пленка искусственной кожи непосредственно контактирует с внешней средой. Она должна обеспечить высокие эстетические свойства материала, быть водо- и термостойкой, иметь высокую адгезию к лицевому покрытию, хорошо сопротивляться многократному изгибу.

Наиболее широко для отделочных покрытий применяют акрилаты – полимеры и сополимеры акриловой и метакриловой кислот, обычно в смеси с раствором ПВХ в циклогексаноне или полиметилметакрилата в этилацетате.

Для отделки ИК с поливинилхлоридным покрытием используют спиртовые или спиртоводные полиамидные лаки.

Наиболее универсальны и перспективны для создания отделочных композиций полиуретаны, имеющие высокую адгезию ко всем основным типам полимеров, используемых для покрытий. Полиуретановые лаки изменяют поверхностные свойства поливинилхлоридных и каучуковых покрытий, придают им большую кожеподобность, атмосферостойкость, лучшую ошупь (гриф). Использование полиэфируретанов для покрытий позволяет получить синтетическую кожу очень прочную, стойкую к истиранию, многократному изгибу, эластичную при низких (до  $-50^{\circ}\text{C}$ ) температурах, устойчивую к действию растворителей и масел.

• *По фактуре лицевого слоя* искусственные и синтетические кожи могут

выпускаться с гладкой, замшевидной, матовой, лакированной, тисненой, кожеподобной и печатной поверхностью.

Основным отличием искусственных и синтетических кож является химический состав и строение полимерного покрытия, а также вид основы.

Искусственные кожи в большинстве случаев имеют полимерное покрытие, не обладающее сквозной пористостью. Синтетические кожи имеют полиуретановое покрытие, имеющее мелкопористую структуру со взаимосвязанными порами, образованную методом конденсационного структурообразования полимерной составляющей материала.

В качестве основ при изготовлении ИК применяют ткань и трикотаж, реже нетканые полотна. При изготовлении СК – нетканые полотна (как правило, иглопробивного способа получения), а также комбинированные: нетканое полотно + ткань, нетканое полотно + трикотаж и др.

Ввиду этих отличительных особенностей синтетические кожи имеют, как правило, лучшие гигиенические свойства, приближающиеся к свойствам натуральной кожи и применяются для обуви осенне-весеннего периода носки, а искусственные кожи для верха летней обуви, голенищ сапог, галантерейных изделий.

#### **Свойства искусственных и синтетических кож.**

В зависимости от назначения и свойств основы и покрытия толщина мягких искусственных кож составляет 0,5 – 3 мм, ширина – 0,7 – 2 м, поверхностная плотность – 500 – 1500 г/м<sup>2</sup>.

В зависимости от вида покрытия и типа основы паропроницаемость искусственных кож колеблется от 0 до 4,4 мг/(см<sup>2</sup>·ч). Гигроскопичность искусственных кож (до 12 %) за счет тканевой основы несколько выше, чем синтетических (до 8 %), влагоотдача искусственных и синтетических кож не превышает 10 %. Большинство искусственных кож в связи с малой пористостью отделочных слоев покрытия обладают низкой водопромокаемостью и водопроницаемостью, характеризуются большей теплопроводностью, чем натуральные кожи.

Нагрузка при разрыве искусственных и синтетических кож колеблется от 70 до 1500 Н, а удлинения при разрыве от 8 % (винилискожа-Г лаковая) до 446 % (порвэйр). Искусственные кожи в большинстве случаев анизотропны и их механические свойства в продольном и поперечном направлениях значительно отличаются. Остаточное удлинение искусственных кож составляет 2 – 15 %, а коэффициент поперечного сокращения – 0,1 – 1,5.

Прочность связи покрытия с основой зависит от вида и плотности основы, способа нанесения и вязкости покрытия и других факторов и для большинства видов искусственных кож составляет 10 – 20 Н/см.

Жесткость искусственных кож, определяемая при стандартных испытаниях на приборе ПЖУ-12М, колеблется от 0,3 до 2 Н.

Устойчивость искусственных кож к многократному изгибу существенно зависит от вида основы и в большинстве случаев составляет не менее 200 тыс. циклов. Наименее устойчивы к многократному изгибу искусственные кожи на тканевой основе.

Для искусственных и синтетических кож в соответствии с нормативно-технической документацией нормируются также показатели: сопротивление истиранию, липкость покрытия, морозостойкость, сопротивление раздиру, упругость и др.

## 6.2 Ассортимент искусственных кож для верха обуви

Ассортимент искусственных и синтетических кож наиболее подвижен – каждый год появляются новые материалы, которые заменяют менее совершенные. Ассортимент расширяется в результате применения различных типов основ, пропиток, покрытий и структур.

В соответствии с ГОСТ 16119-70 название мягких искусственных кож образуется из назначения материала, его отдельных особенностей, вида применяемого пленкообразующего полимера и типа основы.

Полимерные покрытия имеют следующие обозначения: поливинилхлоридные – *винил*, каучуковые – *эласто*, нитроцеллюлозные – *нитро*, полиамидные – *амид*, полиуретановые – *уретан* и т. д. Основы обозначаются буквами: Т – ткань, НТ – нетканые полотна, ТР – трикотажные полотна. Назначение и особые свойства искусственных мягких кож характеризуют словесно: обувная, подкладочная, замшевая, морозостойкая и т. п. Например, искусственная кожа, предназначенная для изготовления обуви, на тканевой основе с каучуковой пропиткой и покрытием называется обувная эластоискожа-Т; искусственная кожа для верха обуви на тканевой основе с поливинилхлоридным покрытием – винилискожа-Т обувная. В ряде случаев к стандартному термину добавляют фирменные названия, марку материала: «Юфтин», «Молдова», «Кирза» и др.

• **Винилискожи** – наиболее распространённый вид искусственной кожи. Изготавливают на тканевой, трикотажной и нетканой основах с пористым, монолитным или пористо-монолитным (лицевая пленка монолитная, промежуточная – пористая) поливинилхлоридным покрытием. Покрытия могут быть гладкие, замшевидные, лаковые.

Пористый слой покрытия винилискожи имеет структуру с замкнутыми, несвязанными порами, поэтому паро- и воздухопроницаемость материала очень малы. Теплозащитные свойства и мягкость пористого покрытия выше, чем монолитного. Поливинилхлоридное покрытие имеет некоторую кожеподобность, высокое сопротивление истиранию, термопластично, что позволяет тиснить рисунки, хорошо сваривается токами высокой частоты. Недостатком его является пониженная морозостойкость. Винилискожу рекомендуется использовать для изделий весенне-осеннего и летнего ассортимента, эксплуатируемых до  $-5^{\circ}\text{C}$ .

К обувным винилискожам относятся: обувная винилискожа-Т, винилискожа НТ обувная – предназначены для верха летней обуви; винилискожа-ТР обувная – предназначена для голенищ комбинированных женских сапожек; «Шарголин», винилискожа-Т «Юфтин» – используются для голенищ утепленных рабочих сапог; винилискожа-НТ «Эластон» – предназначена для верха утепленной обуви; винилискожа-НТ «Отдых» – для верха обуви для активного

отдыха; винилискожа-Т обувная лаковая – для верха обуви осенне-весеннего ассортимента; Винистар (Япония) – представляет собой тканевую основу, пропитанную поливинилхлоридом и покрытую монолитным грунтом и лицевой пленкой, имеет невысокую прочность и низкие гигиенические свойства и применяется для верха осенне-весенней обуви; Винибан (Япония) представляет собой тканевую или трикотажную основу, покрытую пористо-монолитной поливинилхлоридной композицией и используется для верха летней обуви и др.

• **Винилуретанискожи.** Для улучшения износостойкости и внешнего вида изделий на основное покрытие из ПВХ наносят уретановое отделочное покрытие. Полученный таким способом материал называется винилуретанискожа.

Винилуретанискожа-Т и винилуретанискожа-ТР предназначены для верха обуви широкого ассортимента, эксплуатируемой при температуре не ниже минус 15 °С. Импортные винилуретанискожи в большинстве случаев представляют собой пористо-монолитные винилуретанискожи на нетканой основе.

• **Эластоискожи** – искусственные кожи с каучуковым покрытием, как правило, на тканевой основе. Каучуковое пористое покрытие, как и поливинилхлоридное, имеет замкнутые, несвязанные поры, чем объясняются низкие гигиенические свойства эластоискожи. Обработка эластоискож в поле токов высокой частоты (сварка, тиснение) невозможна. В то же время каучуковое покрытие морозостойко и имеет высокое сопротивление истиранию при неудовлетворительной кожеподобности. Эластоискожу обычно применяют для изготовления голенищ сапожек.

К обувным эластоискожам относятся: кирза обувная – используется для голенищ сапог специальной обуви; эластоискожа-Т обувная морозостойкая – предназначена для верха зимней обуви, эксплуатируемой при температуре до минус 35 °С, эластоискожа-НТ, «Ворсит» и др.

• **Уретанискожи** – искусственные кожи на тканевой или трикотажной основе с полиуретановым покрытием. Имеют ряд преимуществ перед материалами с поливинилхлоридным и каучуковым покрытием: не содержат пластификаторов, их можно подвергать химической чистке; обладают высокой прочностью и сопротивлением истиранию; имеют морозостойкое (до температуры – 40 °С) и теплостойкое (до температуры + 160 °С) покрытие, высокую адгезию покрытия к материалу основы; обладают сравнительно высокой паропроницаемостью (до 3 мг/(см<sup>2</sup>·ч)), небольшой толщиной, придающей уретанискожам большую мягкость и эластичность.

Уретанискожа-Т обувная изготавливается четырех видов:

I – ткань, на одну сторону которой нанесено полиуретановое покрытие. Предназначена для верха летней открытой обуви (кроме дошкольной и гусариков).

II – уретанискожа-Т вида I, дублированная пенополиуретаном. Предназначена для мягкого канта обуви для активного отдыха, ботинок.

III – уретанискожа-Т вида I, дублированная трикотажным подкладочным полотном. Предназначена для верха обуви активного отдыха, голенищ женских сапожек и мужских осенне-весенних полусапог.

IV – уретанискожа-Т вида I, дублированная пенополиуретаном с искусственным мехом. Предназначена для голенищ женских и молодежных сапожек, эксплуатируемых при температуре не ниже минус 20 °С.

К импортным обувным уретанискожам относятся: Цеелана-лак (Германия) – текстильная основа с полиуретановым покрытием, применяется для голенищ женских сапожек; Фловерлак (Италия) – трикотажная основа с полиуретановым покрытием, имеет худшие гигиенические свойства и меньшую износостойкость и морозостойкость, чем цеелана-лак, высокую эластичность, предназначен для голенищ женских сапожек без застежек-молния и др.

### 6.3 Ассортимент синтетических кож для верха обуви

Синтетические кожи изготавливают в большинстве случаев на нетканой иглопробивной основе с пропиткой и покрытием из композиций полиуретанов, обладающим небольшой гидрофильностью и обеспечивающим сравнительно высокую паропроницаемость (до 5 мг/см<sup>2</sup>ч). Покрытие имеет красивый внешний вид, хорошо тиснится и сваривается, основа прочна и в необходимой степени растяжима. К недостаткам синтетических кож относятся малые влагопоглощение и влагоотдача из-за гидрофобности синтетических волокон основы, а также пропитывающих и лицевых покрытий полиуретанов.

Свойства синтетических кож существенно зависят от их структуры. В зависимости от структуры различают синтетические кожи трех типов:

- *Однослойные* – представляют собой полимерную пленку без основы, например порвэйр (Англия) и др.

Отличительными особенностями порвэйра, как и большинства однослойных синтетических кож, являются высокая растяжимость, изотропия свойств по различным направлениям, хорошая формуемость, удовлетворительная паропроницаемость, низкое сопротивление раздиру и формоустойчивость. Производство порвайера в отличие от производства всех других синтетических и искусственных кож, является безотходным, так как дефектный материал может быть растворен и вновь использован для изготовления порвайера.

- *Двухслойные* – волокнистая нетканая основа пропитана связующим полимером и покрыта полимерным пористым слоем. К ним относятся кларино, кордлей (Япония), мягкая синтетическая кожа, велюр (СНГ), танера, софплен (США), ксиле (Германия) и др.

Основной отличительной особенностью двухслойных синтетических кож являются большие удлинения, особенно в поперечном направлении (57,5–146 %) при сравнительно небольшом пределе прочности при растяжении. Различаются двухслойные синтетические кожи главным образом волокнистыми материалами основы. Так, у кордлея основа состоит из полиэфирных волокон, у кларино – из полиамидных и полистирольных, у мягкой синтетической кожи – из полипропиленовых и лавсановых и т. д.

- *Трехслойные* – состоят из нижнего слоя из нетканой волокнистой основы, пропитанной связующим полимером, среднего слоя – армирующей ткани и

верхнего слоя – полимерного покрытия из полиэфируретана, имеющего пористое строение. К такому типу синтетических кож относятся: корфам (Польша), новена (Финляндия), барекс (Чехословакия), патора и др.

Наличие армирующей ткани в структуре синтетической кожи повышает прочность, плотность и жесткость кожи и снижает её деформационные способности. Показатели гигиенических свойств синтетических кож с армирующей тканью аналогичны свойствам синтетических кож без армирующей ткани.

Перспективны для изготовления деталей верха обуви мягкие *коллагеновые синтетические кожи*. Они имеют многослойную пористую структуру из нетканой волокнистой основы, состоящую из смеси коллагеновых и небольшого количества химических волокон, проклеенных полиэфируретановыми композициями или бутадиенстирольными и акрилонитрильными латексами, и пористого лицевого покрытия.

Коллагеновые синтетические кожи по внешнему виду и физико-механическим свойствам наиболее приближаются к натуральной коже. Преимущество коллагеновых синтетических кож по сравнению с другими синтетическими кожами заключается в более простой технологии изготовления обуви, поскольку они шьются так же хорошо, как и кожа, а формуются даже лучше кожи. Обувь из таких кож приформовывается к стопе значительно лучше, чем обувь из других синтетических кож, но все же хуже, чем обувь из натуральной кожи.

Вырабатывают коллагеновую синтетическую кожу следующих наименований: пластическая коллагеновая кожа, коллатен (Чехия), педура, кройтен (США), элбаян (Япония) и др.

#### **6.4 Ассортимент искусственных и синтетических кож для подкладки обуви**

Основными требованиями к подкладочным искусственным кожам для обуви являются: высокое сопротивление истиранию, потостойкость, паропроницаемость, гигроскопичность, влагопоглощение и влагоотдача, малая жесткость. Подкладочные искусственные кожи должны быть фунгицидными (подавлять развитие микрофлоры), биохимически безвредными для стопы.

Современные подкладочные синтетические и особенно искусственные кожи уступают натуральной коже по гигиеническим свойствам, имеют более высокую жесткость, что ограничивает их применение в обувном производстве.

Изготавливают искусственные подкладочные материалы на тканевой и нетканой основах с различными полимерными пропитками и покрытиями. Структура основ большинства подкладочных кож однослойная, состоит из тонких волокон, проклеенных раствором или дисперсией гидрофильного полимера. Для основ рекомендуется использовать гидрофильные хлопковые, вискозные и другие волокна; в качестве лицевого пористого покрытия с улучшенными гигиеническими свойствами, малой электризуемостью при трении и лучшим сопротивлением сухому и мокрому трению — водостойкие полиамиды, акрилаты, эфиры целлюлозы, полиэфируретаны.

- Подкладочные материалы на текстильной основе. К ним относятся обувная подкладочная винилискожа-Т, амидоэластоискожа-Т, эластоискожа-Т подкладочная, «Коабеда» (Италия) и др.

*Подкладочная эластоискожа-Т* представляет собой футорную ворсованную байку, пропитанную латексами. Обладает низкими гигиеническими свойствами и сопротивлением истиранию, используется главным образом для подкладки домашней и частично для повседневной обуви.

*Обувная подкладочная винилискожа-Т* изготавливается на основе из бязи или ворсовой байки с пористым поливинилхлоридным покрытием. Отличается хорошей износостойкостью, удовлетворительными гигроскопичностью и влагоотдачей, но низкой растяжимостью и термостойкостью, что исключает возможность применения ее для подкладки обуви метода горячей вулканизации и литьевых методов крепления низа.

*Обувная подкладочная амидоэластоискожа-Т* вырабатывается с основой из тик-саржи, пропитанной латексами, и с пористым лицевым покрытием из совмещенных полимеров – полиамида и латекса. Обладает красивым внешним видом, хорошими гигиеническими и механическими свойствами, однако в процессе носки обуви материал становится жестким и трескается. Используется для подкладки в открытой обуви.

- Подкладочные материалы на волокнистой основе. Ассортимент этих материалов включает различные виды синтетической кожи отечественного и зарубежного производства: амидоэластоискожу-НТ «Нистру», винилискожа – НТ «Молдова», «Цееф», «Виледон» (Германия), «Порон» (США), «Нордисет» (Швеция), «Цеенова» (Италия) и др.

*Амидоэластоискожа-НТ «Нистру»* представляет собой нетканое лавсанопропиленовое или вискозное иглопробивное полотно, пропитанное полиамидными растворами, содержащими каучук. Материал не имеет лицевого покрытия, напоминает по внешнему виду спилок. Обладает хорошими гигиеническими свойствами, легко обрабатывается.

*Винилискожа-НТ «Молдова»* представляет собой нетканую основу, пропитанную растворами или дисперсиями высокомолекулярных веществ с поливинилхлоридным покрытием. Отличается невысокими показателями гигиенических свойств.

Большинство импортных подкладочных кож выпускают на нетканой основе из смеси синтетических волокон с пористыми покрытиями из полиуретана, поливинилхлорида и совмещенных полимеров. Так, *Цееф* – состоит из вискозной иглопробивной основы, пропитанной латексами, и пористого поливинилхлоридного покрытия. Обладает высоким сопротивлением истиранию, большим удлинением, удовлетворительными гигиеническими свойствами.

*Нордисет* представляет собой нетканую иглопробивную основу из полиамидных волокон, пропитанную раствором полиуретана с последующим образованием пористости методом конденсационного структурообразования и пористым лицевым покрытием композициями на основе ПВХ. Отличается хорошим внешним видом, однако имеет низкие гигиенические свойства.

## 6.5 Особенности производства обуви с верхом из искусственных и синтетических кож

Применение искусственных и синтетических кож для верха закрытой обуви взамен натуральной требует изменений методики конструирования обуви и технологического процесса ее производства. Необходимо учесть удлинения, эластичность, термопластичность, невысокое сопротивление раздиру, недостаточное сопротивление покрытия действию растворителей. При учете указанных особенностей применение синтетических кож не вызывает затруднений в производстве обуви широкого ассортимента с удовлетворительными гигиеническими свойствами. Наряду с этим синтетические кожи позволяют упростить процесс раскроя, внедрить высокопроизводительные технологические процессы (например, высокочастотную сварку), расширить ассортимент обуви, заменить дефицитную и дорогостоящую натуральную кожу.

При конструировании обуви с верхом из синтетических и искусственных кож необходимо обращать особое внимание на выбор фасона колодки. Для обуви с верхом из синтетических кож нельзя использовать узкие колодки, так как способность к растяжению и усадке в готовой обуви ограничена.

Особенности технологии производства:

- Раскрой кож. Синтетические и искусственные кожи раскраивают в многослойных настилах. Все детали верха и подкладки выкраиваются в направлении минимальной тягучести, то есть в продольном направлении, а детали для обтяжек каблуков и окантовки стелек – в диагональном направлении.

- Обработка деталей верха. Выравнивание или раздваивание деталей из синтетических и искусственных кож не допускается, так как прочность нетканой и особенно тканевой основы снижается. Загибка деталей из тонких кож может производиться без предварительного спускания их краев. Детали из синтетических кож толщиной свыше 1 мм подлежат спусканию с изнаночной стороны, а искусственных кож – с лицевой стороны. Для сохранения прочности толщина спущенных краев как под загибку, так и под строчку должна быть несколько больше, чем для деталей из натуральной кожи. Обжиг краев деталей не допускается из-за возможного выделения вредных газов. Детали из синтетических кож, не имеющих армирующего тканевого слоя, упрочняются межподкладкой, однако последняя не применяется при дублировании верха с подкладкой.

- Сборка заготовок. Строчка заготовок из синтетических кож производится хромированными иглами с узкой овальной заточкой, а с верхом из искусственных кож – иглами с круглой заточкой. При ниточном скреплении деталей верха во избежание образования следов роль-пресса на материале снижают давление, а для получения хорошего эффекта строчки ослабляют натяжение нижней нитки.

Для скрепления деталей заготовок могут быть применены ТВЧ. Этот метод приводит к экономии материала и сокращению числа производственных операций. При этом прочность сварного шва выше, чем прочность скрепляемых материалов.



- **Формование.** Закрытую обувь с верхом из синтетических кож целесообразнее изготавливать с термопластическими подносками. Применение подносков, размягчаемых в органических растворителях или латексе, неприемлемо для заготовок с верхом из синтетических кож, особенно при очень коротких циклах нахождения обуви на колодке, поскольку для удаления растворителя и затвердевания носочной части требуется длительное время.

Задники, применяемые в обуви с верхом из синтетических кож, могут быть кожкартонные или из термопластического материала. Важнейшим фактором предварительного формования пяточной части является форма металлического пуансона, которая должна быть в пяточной части уже затяжной колодки.

Недостаточные формовочные свойства искусственных материалов могут компенсироваться созданием специальной технологии формования обуви. До затяжки заготовки должны быть подвергнуты термопластике при температуре 80 – 100 °С в течение 5 – 15 мин. При выполнении обтяжно-затяжных операций заготовки из синтетических кож подвергаются более слабому (примерно на 25 %) натяжению, чем заготовки из натуральных кож. Формоустойчивости обуви с верхом из синтетических кож можно добиться при определенном режиме тепловой или влажно-тепловой обработки. Последняя предпочтительнее.

После термообработки обувь требует обязательного охлаждения до комнатной температуры, так как разогретая лицевая пленка искусственных кож легко повреждается от соприкосновения с различными предметами. Кроме того, полное остывание необходимо для окончательной фиксации формы колодки.

- **Подготовка следа обуви и крепление низа.** Подготовка следа затянутой обуви предусматривает удаление образовавшихся при затяжке складок в процессе выполнения горячего формования следа затянутой обуви. При этом температура рабочих пресс-форм должна быть согласована с термостойкостью покрытия искусственных и синтетических кож. Не рекомендуется формование следа обуви с верхом из кожи с замшевидной поверхностью.

Проводить взъерашивание затяжной кромки обуви с верхом из синтетических или искусственных кож проволоочной щеткой не рекомендуется, так как часто происходит разрушение структуры кожи. При верхе обуви из отдельных видов синтетических кож (СК-2, барекс, корфам и т. п.) можно производить легкое взъерашивание кожаными кругом или абразивным полотном. При использовании прочих синтетических кож рекомендуется затяжную кромку не взъерошивать, а обрабатывать одним из допустимых активных растворителей. Если приходится применять взъерошивание, то оно должно производиться на расстоянии 2 мм от грани.

Поскольку при изготовлении обуви с верхом из синтетических кож фрезерование прикрепленных подошв и каблуков во избежание повреждения лицевого покрытия нежелательно, рекомендуется применять подошвы, формованные или предварительно обработанные.

- **Отделочные операции.** Лицевые покрытия большинства синтетических и искусственных кож позволяют исключить операцию аппретирования и заменить ее тщательным протиранием суконной или бархатной тканью.

## **Лекция 7. ИСКУССТВЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СТЕЛЕЧНО-КАРКАСНЫХ ДЕТАЛЕЙ ОБУВИ**

7.1. Ассортимент и свойства искусственных материалов для подносков обуви.

7.2. Ассортимент и свойства современных искусственных материалов для задников обуви.

7.3. Искусственные материалы для вкладных и втачных стелек, ранта обуви.

Каркасными называют внутренние и промежуточные детали, обеспечивающие жесткость узлов изделий. К каркасным деталям обуви относят стельки, задники, подноски, ранты, простилки, прокладки и т. п.

### **7.1 Ассортимент и свойства искусственных материалов для подносков обуви**

Подноски служат для предохранения пальцев стопы от внешних механических воздействий, а также обеспечивают сохранение формы и внешнего вида обуви.

Материалы для подносков должны легко формоваться, принимать форму колодки при нагревании и сохранять её после охлаждения, хорошо приклеиваться к верху и подкладке обуви при нагревании и давлении, обладать достаточной формоустойчивостью, минимальной толщиной (при сохранении требуемой степени формоустойчивости), термо- и морозостойкостью, высокими технологическими свойствами.

Искусственные материалы для подносков делят на следующие группы:

- **Материалы с покрытием, требующие размягчения в растворителях.**

К этой группе материалов относится *нитроискожа-Т обувная (гранитоль)*. Представляет собой ткань, на которую с обеих сторон нанесено покрытие на основе нитроцеллюлозы с минеральными наполнителями. Для подносков используют нитроискожу марок НООБК и НООБК-1.

Для обеспечения формования подноски из нитроискожи окунают в смесь растворителей (этилацетата, ацетона), в результате чего они размягчаются, их поверхность становится клейкой, подноски становятся пластичными и легко формуются. После вставки деталей в заготовку верха обуви и придания им формы колодки по мере улетучивания растворителей подноски становятся жесткими и сохраняют приданную форму.

Подноски из нитроискожи-Т характеризуются водостойкостью, безусадочностью при многократных увлажнении и высушивании, удовлетворительной износостойкостью, однако обладают значительной жесткостью и хрупкостью, требуют применения токсичных растворителей, ухудшающих условия труда и микроклимат внутриобувного пространства. Учитывая это, в настоящее время применяются в ограниченном количестве.

- **Эластичные материалы.** Представляют собой ткань (бумазею-корд) с одно- или двусторонним покрытием на основе метилполиамидной смолы (мар-

ка ЭП-2) или синтетического латекса (марка ЭС-2).

При нагревании такие подноски размягчаются, формуются и склеиваются с материалами верха и подкладки. Эластичные материалы имеют небольшую толщину, высокую гибкость и эластичность, однако недостаточно формоустойчивы, особенно в обуви с широкой носочной частью. Из-за недостаточной жесткости в некоторых случаях необходимо применять двухслойные подноски, что увеличивает расход материала и снижает производительность труда.

Применяются в текстильной, бесподкладочной обуви и женской повседневной обуви с зауженной носочной частью.

К этой группе относят также *нитроискожу-Т обувную марки НЦ*, которая аналогична нитроискоже-Т, но имеет клеевую пленку на основе термопластических сополимеров. Это дает возможность проводить активацию клеевой пленки воздействием температуры, а не растворителей.

• **Термопластические материалы.** Делятся на три основные группы:

- 1) на текстильной основе с одно- или двусторонним нанесением полимерной композиции;
- 2) пленочные (безосновные);
- 3) пленочные материалы, получаемые нанесением полимеров непосредственно на бахтармянную сторону деталей верха методом литья.

Термопластические материалы первой группы получают путем нанесения на текстильную основу покрытия из термопластических полимеров – полиэтилена, полистирола, сополимера этилена с винилацетатом, трансполиизопрена, обеспечивающего высокие адгезионные свойства при высокой температуре. В качестве основ применяют ткани и нетканые иглопробивные волокна. Покрытие может наноситься с одной или двух сторон. Из материалов с односторонним покрытием изготавливают подноски для бесподкладочной обуви.

Термопластичные материалы более технологичны, хорошо приклеиваются к верху и подкладке без применения клеев и растворителей. Материалы легко формуются при помощи разогрева и прессования под давлением. Термопластические подноски в зависимости от толщины и вида покрытия склеивают с верхом и подкладкой при температуре  $120^{\circ}\text{C} - 170^{\circ}\text{C}$  и выдерживают в прессе до 12 секунд при давлении 0,5 МПа. Применение термопластичных материалов позволяет сократить сушку обуви. Подноски из термопластических материалов достаточно упруги и хорошо сохраняют форму обуви.

К отечественным термопластическим материалам для подносков относятся:

- термопластический материал на тканевой основе с одно- или двусторонним покрытием на основе транс-1,4-полиизопрена. Материал выпускается толщиной 0,75; 0,85; 1,0 и 1,2 мм, обладает высокими показателями клеящей способности, прочности, упругости, формуемости и формоустойчивости. Предназначен для обуви клеевого и литьевого методов крепления. Материал с односторонним покрытием – для бесподкладочной обуви спортивного типа, домашней и летней обуви;

- термопластический материал для подносков на иглопробивной нетканой основе, пропитанной смесью латексов жесткоцепного полимера и эластомера с после-

дующим двусторонним покрытием дисперсией полимеров с высокими клеящими свойствами. В зависимости от степени жесткости и характера покрытия различают следующие марки данного материала: марка А имеет двустороннее клеевое покрытие, марки Б, В, Г – одно- или двустороннее покрытие. Материалы применяют для подносков всех видов обуви, кроме гусариков.

В настоящее время на обувных предприятиях широко используются термопластические материалы для подносков зарубежного производства, на тканевой и нетканой основах с пропиткой полистиролом, полиэфирами, полиэтиленом, сэвиленом и т. п. Наиболее популярными торговыми марками являются:

- SINTEX – жесткий термопластичный материал на основе нетканого полиэстера. Используется для производства обуви, где необходим твердый носок;

- LINEA T – материалы для полужестких подносков, изготавливаются из нетканого полиэфирного материала, покрытого термопластичными полимерами, полученными пропиткой специальными латексами на водной основе;

- BITERM – термопластичный материал для подносков и задников с 2-сторонним клеевым покрытием на основе нетканого полиэстера или х/б полотна. Характеризуется высокой жесткостью;

- TALYN – термопластичный материал для подносков экструдерной технологии на основе нетканого полотна с одно- или двухсторонним покрытием. Используется для производства комфортной обуви, где требуются подноски с повышенной гибкостью и быстрым возвратом формы при деформации (Эффект «пинг – понг»);

- NEOTEX – термопластичный композиционный материал для упругих подносков. Изготавливается путем пропитки хлопчатобумажного полотна специальными латексами в водной дисперсии. Характеризуется термоформуемостью и сохранением формы в течение длительного срока;

- FLEXAN – термопластичный экструзионный материал для упругих подносков с умеренной жесткостью. Выпускается версии 1 – расплавленная термопластичная масса соединена прямым контактом с нетканым полиэфирным полотном с одной стороны, и версии 2 – термопластичная масса соединена прямым контактом с нетканым полиэфирным полотном с обеих сторон и др.

Пленочные термопластические материалы получают экструзией расплава полимера: полиэтилена, полиизопрена, поливинилхлорида, сэвилена. Изготавливают толщиной 0,4 – 0,6 мм. Пленки имеют малую жесткость и высокую упругость (76 – 80 %), что обеспечивает сохранение формы носочной части обуви. Они просты в изготовлении, возможно повторное использование отходов, образующихся при раскрое, отсутствует дорогостоящая основа.

Наиболее перспективны термопластические материалы третьей группы, наносимые из расплава полимера непосредственно на деталь для образования подноска. Композиции для получения подносков изготавливают на основе сэвилена, полиэфиров, полиамидов. Расплав наносится с соблюдением регламентируемых толщин для мужской, женской и детской обуви. Процесс изготовления подноска и соединения его с верхом обуви совмещены, отходы не образуются. Отпадает необходимость разуба деталей, разогрева.

Для некоторых видов производственной обуви применяют подноски, отлитые из термопластических полимеров (капрона, полиэтилена), а также штампованные из стали, которые защищают пальцы стопы от падения тяжелых грузов. Полимерные подноски устанавливают внутри обуви, а металлические – на носочную часть.

## **7.2 Ассортимент и свойства современных искусственных материалов для задников обуви**

К задникам предъявляется несколько иной комплекс требований, чем к подноскам. Одним из основных требований является формоустойчивость под действием торцового сжатия и сохранение формы. Материалы для задников должны обладать достаточной жесткостью и стойкостью при регламентируемой толщине, высоким сопротивлением истиранию, сохранять свои размеры при многократном намокании и высушивании, хорошо формоваться.

Задники испытывают более активное воздействие стопы, чем подноски, поэтому их изготавливают в основном из картонов, а также термопластических материалов большей толщины и жесткости, чем для подносков. Для задников также используют нитроискожу-Т обувную марок НОМТ, НОМБК и НОМБ, активационные задники марки РЕТЕХ (импрегнированный нетканый материал), SOLFORM EES (нетканый материал, пропитанный стирольной смолой).

К отечественным термопластическим материалам для задников относятся:

- материал термопластический для задников (трансполиизопрен) – представляет собой хлопчатобумажную ткань с двусторонним покрытием из наполненного транс-1,4 полиизопрена. Материал предназначен для всех видов обуви клеевого метода крепления;
- материал термопластический с пониженной температурой обработки представляет собой иглопробивной нетканый материал, пропитанный дисперсиями полимера с двусторонним клеевым покрытием из дисперсий винилацетата с дибутилмалеинатом. Задники из этих материалов склеивают с другими деталями при температуре 90 – 100 °С;
- материал термопластический с отделкой имеет основу из иглопробивного материала, пропитанного смесью латексов, с двусторонним клеевым покрытием из дисперсии полимера, дублированную отделочным слоем из трикотажного полотна, искусственной кожи, тканей. Предназначен для применения в пяточной части бесподкладочной обуви и текстильной обуви.

К термопластическим материалам для задников зарубежного производства относятся:

- TERMO serie 6 – термопластичный материал для полужестких задников. Изготавливается из полиэфирного нетканого полотна, пропитанного синтетическими латексами в водной дисперсии с двухсторонним термоклеевым покрытием на основе ЭВА;
- GEMINI – состоит из хлопчатобумажной тканой основы, покрытой эластомерной фазой, полученной через процесс коагуляции, регулируемой специальными латексами на водной основе, с двухсторонним покрытием полиуретановым термо-

клеем. Характеризуется хорошей эластичностью и отличной термоформуемостью. Используется для полужестких задников. Полиуретановое покрытие придает задникам повышенные адгезионные свойства даже с трудносклеиваемыми материалами, такими как жиrowанный кожаный материал, некоторые виды синтетических кож;

- TERMOFLEX – термопластичный материал на нетканой основе с двухсторонним термоклеевым покрытием на основе ЭВА и др.

В отдельных случаях применяются задники из термопластической пленки, однако недостаточная жесткость и стойкость пленки к торцевому сжатию ограничивает ее использование.

### **7.3 Искусственные материалы для вкладных и втачных стелек, ранта обуви**

#### **Искусственные материалы для вкладных стелек.**

Вкладные стельки улучшают амортизационные и теплозащитные свойства обуви, служат для аккумуляции значительной (до 60 %) массы потовыделений стопы. Их изготавливают из подкладочной кожи, искусственных мягких кож, тканей и нетканых материалов. Применяются также материалы для вкладных стелек на тканевой или нетканой основах с нанесенными на них вспененными полиуретановыми или латексными покрытиями.

К искусственным материалам для стелек относятся:

- *Эластоискожа-Т стелечная* – представляет собой хлопчатобумажную техническую ткань арт. 6750 с односторонним покрытием из вспененных латексов. Имеет толщину 3,5 мм, поверхностную плотность – 620 г/м<sup>2</sup>, высокие показатели гигроскопичности (6 %, не менее) и влагоотдачи (4,3 %, не менее). Предназначена для изготовления вкладных гигиеничных стелек и других внутренних деталей.

- *Винилискожа-ТР обувная стелечная пористая «Спорт»* – представляет собой трикотажное полотно со вспененным ПВХ-покрытием. Имеет толщину 2,1 мм, поверхностную плотность – 1090 г/м<sup>2</sup>. Предназначена для вкладных стелек в обуви для активного отдыха.

#### **Искусственные материалы для основных и втачных стелек.**

- *Уретанискожа-НТ стелечная* – представляет собой нетканый материал на каркасной основе из полипропиленовых нитей, пропитанных раствором полиуретановой композиции. Выпускается трех групп толщин: 1,4 – 1,8 мм, 1,8 – 2,2 мм, 2,3 – 2,7 мм. Имеет разрывную нагрузку 300 – 450 Н и удлинение при разрыве 20 – 25 %. Применяется для втачных стелек в обуви для активного отдыха и спортивной строчечно-литьевого и строчечно-клеевого методов крепления.

Для основных и втачных стелек в обуви перспективно использование нетканых материалов. По сравнению с картонами структура нетканых материалов обеспечивает хорошую циркуляцию воздуха, что повышает гигиенические свойства обуви – стопа «дышит» и остается сухой. Составляющие основу волокна переплетены между собой в различных направлениях, в результате чего

нетканые материалы обладают высокой механической прочностью: не ломаются на изгибе, не разрываются, не тянутся и не расслаиваются. При клеевом методе крепления клей проникает в более глубокие по сравнению с целлюлозными материалами слои. К нетканым стелечным материалам относятся:

- *Обувные нетканые стелечные материалы серии «Стелан»* – представляют собой нетканые иглопробивные полотна, основными компонентами волокнистого слоя которых являются лен (20 – 30 %) и химические волокна. Выпускаются толщин 2,0 – 5,0 мм. Плотна имеют трехслойную структуру, два слоя которой – льносодержащий волокнистый материал, промежуточный слой – сорбционный элемент (угленаполненная бумага), обеспечивающий дезодорирующий эффект (поглощение запаха пота, выделяемого стопой при эксплуатации обуви). Плотна марки «Стелан» обладают улучшенными гигиеническими и эксплуатационными свойствами, применяются в качестве вкладных стелек в обуви для лиц пожилого возраста, детской, ортопедической, специальной.

Полотно Стелан-8 используется не только как стелечное, но также для верха и подкладки прогулочной и утепленной обуви. Обладает повышенной устойчивостью к истиранию, хорошими теплозащитными свойствами, может выпускаться с мембраной, которая обеспечивает высокие водоотталкивающие свойства и поддерживает обувь в сухом состоянии.

Полотно Стелан-13 предназначено для изготовления вкладных чулок и стелек специальной обуви для эксплуатации в условиях низких температур и значительных механических нагрузок. Содержит слой из металлизированной алюминиевой пленки, создающей эффект «термоса», обладает высокими теплоизоляционными свойствами. За счет иглопробивного способа производства имеет перфорацию металлизированной пленки, что обеспечивает воздухообмен в полотне и предотвращает конденсацию влаги.

- *Плотна полиэфирные обувные* – представляют собой плотные слои беспорядочно перепутанных полиэфирных волокон равномерно распределенных в объеме и скрепленных посредством иглопробивания. Материалы неаллергенны, негигроскопичны, воздухопроницаемы, имеют хорошие физико-механические свойства.

Плотна полиэфирные обувные марок ОП1-1 и ОС5-2 (ТУ РБ 700117487.175-2001) – производятся ОАО «Могилевхимволокно» и предназначены для втачных стелек и простилки обуви. Поверхностная плотность полотна марки ОП1-1 составляет 640 г/м<sup>2</sup>, полотна марки ОС5-2 – 650 г/м<sup>2</sup>.

Плотна нетканые полиэфирные для втачных стелек производства ОАО «Термопласт» (г. Таганрог) выпускаются марок: С3/1Л, С3/2, С3/3ШБ – термоусаживаемое без пропитки; СП-3/1Б-НП-100, СП-3/3ШБ-ПП-100 – термоусаживаемое с пропиткой полимером; СА-2/3ШС-НП-65 – с односторонней пропиткой полимером. Нетканые полотна, прошедшие термоусадку, приобретают дополнительную прочность, меньше тянутся, более технологичны и легки в раскрое, меньше деформируются при эксплуатации. Плотна, имеющие в маркировке букву «Л», обладают высокими качественными характеристиками, упругостью, устойчивы к многократному сжатию.

Для втачных стелек в обуви строчечно-литьевого метода крепления применяется нетканый материал торговой марки Strong, изготавливаемый на основе синтетических волокон с полипропиленовым усилением, покрытый синтетическими смолами в водной дисперсии. Характеризуется высокой прочностью при разрыве. Стабильностью и сопротивлению прокалыванию во время сшивания материала с заготовкой. Выпускается артикулов Strong 1500 (толщина 1,5 мм, плотность 415 г/дм<sup>3</sup>), Strong 2000 (толщина 2,3 мм, плотность 475 г/дм<sup>3</sup>).

Итальянская фирма BIAGIOLI производит нетканые стелечные материалы, состоящие из волокон полиэстера или хлопка следующих марок:

IBITECH – для втачной стельки в обуви строчечно-литьевого метода крепления. Выпускается толщин 1,5 и 2,0 мм;

IBIFLEX – основная стелька для клеевого метода крепления;

IBIFLEX antistatic – отличается повышенными антистатическими свойствами, применяется для основных стелек в обуви клеевого метода крепления;

IBISOLEX – основная стелька для клеевого и ниточных способов крепления;

IBICOAT – материал с антискользящим эффектом.

Фирма USM Texon (Англия) производит серию водостойких стелечных материалов T79 для обуви, испытывающей значительные нагрузки: спортивной обуви и обуви с повышенной водостойкостью. T79 представляет собой комбинированный материал, каждый слой которого является импрегнированным иглопробивным холстом, между слоями расположена водонепроницаемая пленка. Склеивание слоев осуществляется с помощью неопренового клея или клея-расплава. Отличаются высокой водостойкостью и стойкостью к многократному изгибу.

### **Искусственные материалы для ранта обуви.**

В обуви различают несущий и накладной рант.

*Несущий* рант используется в обуви рантового метода крепления. Его одной строчкой пришивают через верх обуви к губе стельки, а второй строчкой – к подошве. *Накладной* рант, как правило, используется для упрочнения соединения верха обуви с низом. Его пришивают одной строчкой, соединяющей рант, затяжную кромку верха обуви и подошву. В соответствии с этим материалы для несущего ранта должны иметь высокие предел прочности при растяжении, сопротивление прорыву ниточным швом и растяжимость. Требования к качеству накладного ранта несколько ниже, чем к несущему.

Для изготовления ранта используют *винилискожу-НТ рантовую*, которая представляет собой нетканое волокнистое полотно, проклеенное ПВХ-пластиком с лицевым отделочным покрытием. В зависимости от структуры и назначения выпускается двух марок:

- марка В-РД – на хлопковой непрошитою основе, предназначена для изготовления накладного ранта детской обуви допдельного метода крепления;

- марка В-РВО – на волокнистой непрошитою основе с однонаправленным расположением хлопковых волокон или их смеси с синтетическими волокнами. Предназначена для несущего ранта в обуви рантового метода крепления.



## Лекция 8. ОБУВНЫЕ КАРТОНЫ

8.1. Классификация и свойства обувных картонов.

8.2. Ассортимент современных картонов для деталей обуви.

### **8.1 Классификация и свойства обувных картонов**

Для изготовления большинства каркасных деталей (стельки, задники, простилки, геленки и т. п.) наиболее широко применяют обувные картоны.

**Картоны** – листовые материалы, состоящие из различных волокон и проклеивающего вещества.

#### **Классификация обувных картонов.**

Картоны для обуви классифицируют в зависимости от назначения, способа производства, вида волокнистого сырья и проклеивающих веществ.

• **По назначению** различают картоны для основных и вкладных стелек, задников, простилок, полустелек, геленков, платформ.

• Для производства картонов используют **волокнистое сырьё**: древесную целлюлозу (получают путем химической и механической обработки древесины, для выделения целлюлозных волокон измельченную древесину отваривают в щелочных растворах, а полученную массу расщепляют на волокна); древесную массу (продукт, получаемый механическим истиранием древесины в присутствии воды); кожевенные отходы; бумажную, картонную макулатуру; текстильные волокна.

В большинстве случаев картон изготавливают из волокнистой массы, полученной смешением разных видов волокнистого сырья.

Выбор рецептуры картона зависит от его назначения. Так, хромовая стружка обеспечивает большую гибкость, эластичность, водо- и термостойкость, а отходы кож таннидного дубления придают картонам жесткость и пластичность.

• В качестве **проклеивающего вещества** применяют: латексы на основе натуральных каучуков (ревертекс) и синтетических каучуков (ДВХБ-70 – бутадиевнилинхлоридный, хлоропреновый, СКС-30 – бутадиевстирольный); поливинилацетатные эмульсии (ПВА-эмульсии); канифольные, битумно-канифольные дисперсии; смолы; дисперсии талового пека и др.

Вид проклеивающего вещества, его количество и распределение в волокнистой массе влияет на свойства получаемого картона. Клеящие материалы, полученные на основе латексов, битумов и талового пека, относятся к эластичным клеящим материалам, а на основе канифольных дисперсий и поливинилацетатных эмульсий – к жестким клеящим материалам. Например, проклеивание латексами придает картонам эластичность, водо-, изгибо- и износостойкость; проклеивание эмульсией на основе термопластичного ПВА – хорошую формуемость; проклеивание смолами придает картонам жесткость.

• **По способу производства** различают картоны однослойного и многослойного отлива.

Способ получения листа влияет на характер переплетения волокон, их взаимное расположение, прочность связи. Структура картонов однослойного отлива относительно равномерна, свойства по толщине листа существенно не различаются. В картонах многослойного отлива явно выражена слоистая структура и преимущественное расположение волокон в одном направлении.

### **Свойства обувных картонов.**

Обувные картоны в соответствии с назначением должны обладать высокой устойчивостью к многократному изгибу, истиранию, действию пота, влагостойкостью, хорошо поглощать влагу и легко отдавать её при сушке.

Для картонов нормируются следующие показатели качества: толщина, плотность, намокаемость, предел прочности при растяжении и удлинение при разрыве, жесткость и истираемость во влажном состоянии, формоустойчивость, изменение линейных размеров при увлажнении и высушивании, влагоотдача.

Толщина картонов зависит от их назначения и составляет от 0,9 до 3,5 мм.

Плотность картонов зависит от вида и количества проклеивающего вещества, степени размола волокнистой массы, степени уплотнения слоев при прессовании и каландровании и составляет 0,7 – 1,1 г/см<sup>3</sup>. Плотность картона определяется его назначением (например, простилочные картоны имеют небольшую плотность). От плотности в значительной степени зависит жесткость картона, предел прочности, теплопроводность. Излишнее уплотнение картона приводит к его ломкости, жесткости и ухудшению формовочных свойств.

Предел прочности при растяжении и удлинение при разрыве картонов зависят от вида и соотношения проклеивающего вещества и волокнистой массы, а также от степени уплотнения. Так как картонные детали эксплуатируются при постоянном увлажнении, предел прочности при растяжении в стандартах нормируется для увлажненного картона. Таким образом, важны не столько первоначально высокие показатели напряжения при разрыве, сколько стабильность свойств при изменении влажности. При повышении влажности картонов их прочность падает, а удлинение возрастает.

Степень изменения прочности картона при растяжении после их увлажнения в воде характеризуется *коэффициентом мокростойкости*. Картоны, обладающие высокой мокростойкостью ( $K_m = 0,5 - 0,7$ ), обладают хорошими эксплуатационными свойствами даже при сравнительно небольшом пределе прочности при растяжении в сухом состоянии. Применение кожевенных волокон в сочетании с латексной проклейкой увеличивает коэффициент мокростойкости, что приближает свойства картонов к свойствам натуральной кожи.

У картонов многослойного отлива предел прочности в продольном направлении значительно выше, чем в поперечном. Это объясняется тем, что при производстве картона волокна больше ориентируются вдоль полотна. У картонов однослойного отлива эта разница незначительна. Удлинение при разрыве в поперечном направлении у картонов несколько выше, чем в продольном.

Жесткость картонов характеризуется нагрузкой, вызывающей их прогиб, зависит от их толщины, волокнистого состава, количества проклеивающего

вещества и составляет 5 – 120 Н.

Истираемость во влажном состоянии картонов зависит от структуры и состава картонов. Картоны многослойного отлива отличаются значительно большей истираемостью, чем картоны однослойного отлива. Это обусловливается слабой взаимосвязью слоёв картона, а также использованием в однослойных картонах латексных проклеек, обеспечивающих более прочную связь волокон, чем канифольно-битумные проклейки.

Нормируется величина потери толщины образца в мм/мин, в пересчете на толщину сухого картона. Если показатель скатывания картона составляет 2,4 – 3,0 мм/мин – это характеризует его быстрое истирание в эксплуатации.

Намокаемость зависит в основном от вида и соотношения волокнистой массы и проклеивающего вещества. С точки зрения сохранения формы и прочности картон должен иметь малую намокаемость, но все же достаточную для поглощения потовыделений стопы. Намокаемость картонов за 2 часа колеблется от 10 до 55 %. Более стойки к действию влаги картоны из кожевенных волокон с латексной проклейкой.

Гигроскопичность картонов составляет 3 – 8 %, что при удовлетворительной намокаемости обеспечивает поглощение потовыделений стопы. Показатели других гигиенических свойств картонов невелики. У большинства картонов паро- и воздухопроницаемость близки к нулю.

Изменение линейных размеров после увлажнения и высушивания желательно чтобы было минимальным. В зависимости от вида и назначения картона нормируется не более 3 %.

Формоустойчивость картонов зависит от волокнистого состава, способа отлива, типа проклеивающего вещества и толщины картона. Наиболее устойчивы к сохранению формы картоны однослойного отлива из кожевенного волокна.

## 8.2 Ассортимент современных картонов для деталей обуви

Согласно ГОСТ 9542-89 в зависимости от назначения картон изготавливают следующих *видов*: З – для задников; СО – для основных стелек; СВ – для вкладных стелек; ПС – для полустелек; ПД – для подложек; ГЛ – для геленков; ПР – для протилок; ПЛ – для платформ; К – для каркаса.

В зависимости от вида обуви, в которой будет применяться картон, он подразделяется на *марки*: М – для модельной обуви; П – для повседневной обуви; ДШ – для дошкольной обуви; Ю – для юфтевой обуви; Д – для домашней обуви.

Обувные фабрики обеспечиваются в основном готовыми деталями из картона или листами картона, которые разрубают на детали. Производятся формованные и плоские картонные стельки, одинарные и двухслойные, а также составные из двух (носочно-пучковой и геленочно-пяточной) или трех (носочной, пучковой и пяточно-геленочной) частей. Картонные задники бывают формованными и неформованными. Наиболее часто применяются формованные

картонные задники. Неформованные задники вырубают из листов картона и применяют для обуви с верхом из юфти и домашней.

• **Картон для стелек.** Для изготовления стелек наиболее часто используют кожевенный картон однослойного отлива, стелечно-целлюлозный материал (СЦМ) и кожевенно-целлюлозный картон многослойного отлива.

Стелечные картонные изделия из растительных волокон мало надежны для механических способов крепления, так как при проколе образуется отверстие, тем больше, чем жестче материал. Поэтому в качестве стелечного материала он применяется только в обуви клеевого метода крепления, в которой прочность крепления подошвы зависит от прочности клеевого шва между подошвой и тяжелой кромкой обуви. Стелечные картонные изделия из кожевенного волокна с латексной проклейкой могут применяться для ниточного метода крепления.

Картон марки СОМ изготавливают из смеси кожевенных волокон хромового и таннидного дубления (70:30) с проклейкой синтетическими латексами однослойного отлива. Применяется для производства основных стелек в модельной обуви.

Картон марки СОП – многослойного отлива с битумно-канифольной проклейкой, обладает худшими свойствами, чем картон однослойного отлива с латексной проклейкой, имеет недостаточно высокие прочность и сопротивление истиранию в увлажненном состоянии.

Картон марки СЦМ – производится из смеси сульфатной целлюлозы и кожевенных волокон, проклеенных хлоропреновым латексом. Имеет высокие показатели сорбции и десорбции паров воды, небольшую усадку при увлажнении и сушке, высокие прочность, упругость, сопротивление истиранию.

Помимо обозначенных марок картонов в промышленности широко применяются картонные изделия зарубежного производства. Наиболее известными фирмами, производящими обувные картонные изделия, являются Техон (Франция), Bontex (Англия), SAFA, Biagioli, Bartoli (Италия), Flexotex (Испания), Fintex (Финляндия), др.

Стелечные картонные изделия TEXON и BONTEX изготавливаются из волокон целлюлозы с латексной пропиткой. Благодаря особенностям производственного процесса составляющие картонные волокна ориентируются в одном направлении. В результате изготовленные из него стельки обладают гибкостью при достаточной жесткости в поперечном направлении, что обеспечивает хорошее соответствие стельки контуру колодки.

Картонные изделия BONTEX выпускаются следующих марок:

- BONTEX 347 ECO, 347, 47, а также их разновидности – применяют для обуви с подкладкой клеевого метода крепления. Марки 347 ECO, 347 имеют невысокую стоимость, но хорошее качество, используются для основных стелек низкаблужной обуви и детской обуви. Марка 47 – обладает лучшими свойствами и применима для любой обуви, в том числе и для модельной.

- BONTEX 37, 244, 164 – стелечные картонные изделия, применяемые для различных методов крепления подошвы: клеевом, горячей вулканизации, литьевом, ниточном. Не требуют обязательного применения подкладки в обуви. Имеется несколько разновидностей этих марок. Так, картон 164F обладает повышенной

плотностью, что обеспечивает хорошее сохранение формы в сочетании с гибкой подошвой из резины или ТЭП. Этот материал в основном применяется для различных видов мужской обуви литьевого метода крепления, прогулочной обуви, массивных мужских и молодежных ботинок.

Марка 244 имеет три разновидности. Артикул 244 NR характеризуется повышенной гибкостью и водостойкостью. Артикул 244 W предназначен для изготовления рантовой стельки с искусственной губой. Применяется при рантовом методе крепления подошвы. Обладает высокой стойкостью к истиранию. Пропитан поливинилхлоридной эмульсией. Артикул 244G разработан для обуви, подвергающейся постоянному избыточному действию влаги, в первую очередь для спортивной. Обладает повышенной водостойкостью.

Марка 37 – отличается от предыдущих марок лучшим комплексом физико-механических свойств и более высокой стоимостью. Картон пропитан поливинилхлоридной эмульсией. Применяется для самой различной обуви, метод крепления подошвы может быть любой, в том числе и рантовый.

- BONTEX 37 SEN и 38 – марки картонов, обладающих антистатическими свойствами, необходимыми для специальной рабочей обуви, спортивной, обладают повышенной износостойкостью. Метод крепления подошв: рантовый, клеевой, литьевой. BONTEX 37 SEN – создан на основе целлюлозы с добавкой отходов волокон и пропитан хлоропреновым латексом, который обволакивает каждое отдельное волокно и одновременно служит связующим средством. Стелечный материал обладает очень высокой устойчивостью к трению, действию бактерий и грибков, изгибу, старению, не изменяет своих размеров, а также сочетается с другими материалами для создания комбинированных стелек.

- BONTEX 48 – очень эластичный картон пониженных толщин от 0,3 мм до 1 мм. Придает форму изделию, сохраняя при этом гибкость. Основная область применения его – галантерея. Возможно его применения для вкладной стельки в модельной обуви.

• **Картоны для задников** должны иметь малую истираемость, высокий коэффициент мокростойкости, должны хорошо противостоять вертикальным усилиям. Картонные задники не полностью соответствуют обозначенным требованиям. Так, задники из картона однослойного отлива не всегда обеспечивают формоустойчивость пяточной части обуви, а задники из картона многослойного отлива имеют большую жесткость и недостаточную устойчивость к оседанию, что связано с небольшой мокростойкостью и излишней жесткостью картонов многослойного отлива.

Для задников регламентируется толщина, которая зависит от вида обуви. Несоответствующая толщина приводит к некачественному формированию пяточной части обуви.

Для производства задников наиболее часто применяются картонные марки ЗМ, ЗП, ЗДШ, ЗЮ, картон с улучшенными формовочными свойствами (Россия), CFD, CFP, CFM (Словения).

• **Картон для полустелек** обладают повышенной плотностью, прочностью и жесткостью. Высокая жесткость обеспечивается использованием

целлюлозных волокон высокой степени помола с пропиткой термореактивной фенолформальдегидной смолой. Смола полимеризуется на волокне в виде большого числа сегментов, создающих повышенное сцепление волокон.

Для изготовления полустелек наиболее часто применяются картоны марок ПСМ, ПСП, ПСД (Россия).

Среди зарубежных марок картонов повышенной жесткости наиболее популярны картоны фирмы BARTOLI (Италия) марок:

- В.С.С. Premium Quality – (имеет коричневые надписи на листе) самая дорогая и качественная марка. Картон этой марки применяется при производстве дорогостоящей модельной обуви;

- В.С.Т. Standart Plus Quality – (имеет зеленые надписи на листах). Применяется для любых видов обуви.

- В.Т.О. Standart Quality – (имеет красные надписи на листах) экономичная версия с оптимальным сочетанием цены и качества.

А также картоны повышенной жесткости марок Merkens 888, 188 (Австрия).

Толщина обозначенных марок картонов для полустелек колеблется в пределах 2,2 – 2,7 мм.

В женской обуви на высоком и особо высоком каблуках в последние годы стали применять усиленный стельчный узел, представляющий собой систему: верхняя полустелька + основная стелька + геленок + нижняя полустелька. В этом случае верхняя полустелька служит для дополнительного укрепления пяточно-геленочной части обуви и предотвращения продавливания материала основной стельки шурупами и гвоздями, с помощью которых крепится каблук.

В качестве материала верхней полустельки также применяют картоны повышенной жесткости, но более низких толщин (т.0,8 – 1,0 мм), чем для нижней полустельки. Наиболее распространенными марками картонов повышенной жесткости являются:

- Duralit (ф. BARTOLI, Италия);
- Merkens (Австрия);
- Pele (Германия).

## **Лекция 9. СИНТЕТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ НИЗА ОБУВИ**

- 9.1. Классификация синтетических материалов для низа обуви.
- 9.2. Ассортимент и качественная характеристика обувных резин.
- 9.3. Ассортимент и свойства полиуретановых композиций.
- 9.4. Ассортимент и свойства термоэластопластов.
- 9.5. Ассортимент и свойства поливинилхлорида.
- 9.6. Ассортимент и свойства композиций на основе СЭВА.
- 9.7. Ассортимент и свойства синтетических материалов для каблуков, набоек, геленков, ранта.
- 9.8. Комбинированные материалы для низа обуви.

### **9.1 Классификация синтетических материалов для низа обуви**

В современных условиях детали низа обуви в подавляющем большинстве случаев изготавливаются из синтетических полимерных композиций. Синтетические материалы, в отличие от дефицитных и обладающих высокой стоимостью натуральных кож, более технологичны, характеризуются высокой износостойкостью, эластичностью, влагозащитными свойствами, стойкостью к действию агрессивных сред, обеспечивают хорошее сцепление с грунтом. Важным преимуществом полимерных материалов является широкая возможность дизайнерского оформления деталей низа обуви при их формовании.

Полимерные материалы для низа обуви классифицируют:

- **По назначению** – подошвенные, каблучные, набоечные. В ряде случаев низ обуви представляет собой одну формованную деталь.

- **По выпускной форме** – пластины или формованные детали, не требующие или требующие последующей обработки.

- **По структуре** – пористые и непористые, одно- и многослойные.

- **По химическому составу** современные полимерные материалы условно можно разделить на следующие основные группы:

- резины на основе различных каучуков;
- композиции на основе пластифицированного поливинилхлорида (ПВХ);
- композиции на основе термоэластопластов;
- полиуретановые композиции;
- композиции на основе сополимеров этилена и винилацетата (ЭВА);
- пластмассы для каблуков и набоек обуви.

В пределах каждой группы производятся материалы различной структуры и свойств. Могут использоваться также комбинированные конструкции низа обуви, сочетающие два и более полимерных материала.

Полимеры, в зависимости от поведения при нагревании и способа фиксации формы изделия при переработке, делят на термопластичные и терморезистивные.

*Термопластичные полимеры* (термопласты) при нагревании размягчаются и переходят в вязкотекучее состояние, а при охлаждении вновь затвердевают, принимая форму изделия. Процесс плавления-затвердевания является обратимым.

мым, при этом термопласты изменяют только свои физические свойства, химических изменений не происходит. Способность к формованию сохраняется при повторной переработке, однако некоторые свойства полимеров могут существенно ухудшаться. К термопластам относятся полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, полиамиды и др.

*Терморезактивные полимеры* (реактопласты) представляют собой низкомолекулярные полимеры, или олигомеры. При нагревании они легко переходят в вязкотекучее состояние, а затем в результате повышенных температур и химической обработки их молекулы структурируются, образуя трехмерную структуру с высокой плотностью. Данный процесс (процесс отверждения) является необратимым, реактопласты превращаются в нерастворимые хрупкие и неплавкие продукты. К реактопластам относятся фенолформальдегидные, полиэфирные смолы и др.

Особый класс высокоэластичных материалов представляют собой *эластомеры* – каучуки. Каучуки являются основой резиновых смесей, которые перерабатываются в изделия путем закрепления формы последующей вулканизацией. При вулканизации каучук из пластичного или вязкотекучего состояния переходит в эластичное в результате соединения его отдельных макромолекул поперечными связями в пространственную вулканизационную сетку. Процесс вулканизации необратим, но резины в отличие от отвержденных реактопластов, как правило, обладают высокой эластичностью.

Высокой эластичностью обладают также термоэластопласты, представляющие собой блоксополимеры термопластов (полистирола, полиэтилена, полипропилена и др.) и каучуков (бутадиеновых, изопреновых, бутадиенстирольных и др.). Эти полимеры при обычных температурах эксплуатации подобны резинам, а при повышенных температурах перерабатываются как термопласты.

## **9.2 Ассортимент и качественная характеристика обувных резин**

В обувном производстве резины используют для изготовления подошв, каблучков, набоек, подметок, рантов.

Резины получают вулканизацией резиновых смесей, основным компонентом которых является синтетический или натуральный каучук, или смеси из них. Наиболее распространенными синтетическими каучуками, применяемыми для производства обувных резин, являются: бутадиен-стирольный (БСК), изопреновый (ИК), акриловый (АК), уретановый (УК), хлоропреновый (ХПК) и другие. Кроме каучука в резиновую смесь входят вулканизирующие вещества, ускорители, активаторы, регенерат, противостарители, порообразователи, наполнители, мягчители, пигменты и красители и другие компоненты. Рецептатура резиновых смесей не нормируется, а составляется с учетом назначения, цвета, метода крепления низа к обуви и условий эксплуатации.

Резины классифицируются:

- *по структуре* – на пористые и непористые;
- *по цвету* – на черные и цветные;
- *по назначению* – на виды и марки, обозначаемые буквами русского алфавита



(А, Б, В, Г, Д, Е, И) или условным названием ("кожволон", "стиронип" и др.).

Резиновые изделия изготавливают в виде пластин или деталей (подошв, подметок, накладок, набоек, каблуков). Толщина пластин определяется толщиной обувных деталей соответствующего назначения. Выпускают также пластины повышенной толщины, которые затем шпальтуют (распиливают) и разрубает на детали. Резиновые пластины шпальтованные обозначают дополнительно буквой Ш.

### **Свойства обувных резин.**

Свойства резин зависят от их строения, состава и способа производства.

**Толщина.** Монолитные резины имеют по всей площади практически одинаковую толщину. Пористые резины, вследствие сложности управления процессом роста при их формовании и процессом усадки после вулканизации, имеют разницу в толщине до 1 мм.

**Плотность.** Плотность резин зависит от их состава и способа производства. Плотность непористых резин составляет  $1,2 - 1,6 \text{ г/см}^3$ , пористых –  $0,2 - 1,1 \text{ г/см}^3$ . При увеличении содержания наполнителей, имеющих высокую плотность, плотность резины возрастает. Так, цветные резины, содержащие более тяжелые наполнители, имеют большую плотность, чем черные резины.

От плотности резины зависят ее прочность, растяжимость, теплопроводность, твердость. Применение пористых резин взамен монолитных приводит к снижению массы обуви, расхода материалов и улучшению эксплуатационных свойств обуви.

**Коэффициент трения резины** при скольжении и в статических условиях зависит от её пористости и твердости. С увеличением пористости и снижением твердости коэффициент трения возрастает. При очень высоком коэффициенте трения резин затрудняется ходьба, а при низком – уменьшается устойчивость, требуется приложить значительных усилий для удержания тела в равновесии. Коэффициент трения зависит также от состава резин и типа грунта.

Резины, особенно пористые, имеют хорошее сцепление с сухой поверхностью, при мокром грунте коэффициент трения уменьшается, так как влага играет роль смазки. Ходьба в обуви на подошвах из резин повышенной плотности и твердости по мокрому грунту затруднена. У кожеподобной резины коэффициент трения значительно меньше, чем у пористой.

**Теплозащитные свойства** зависят от состава и структуры резины. Существенное влияние на теплозащитные свойства оказывает степень пористости, количество и вид наполнителя. Так, наполнение резины техническим углеродом вдвое увеличивает ее теплопроводность по сравнению с теплопроводностью ненаполненной смеси. Теплопроводность монолитных резин выше, чем пористых.

**Предел прочности при растяжении** резин колеблется в пределах 2–10 МПа и зависит от состава резины, режима вулканизации и пористости. Пористые резины обладают меньшим пределом прочности, чем монолитные резины аналогичного состава.

**Общее и остаточное удлинение** резин при разрыве. Общее удлинение резин при разрыве составляет 150 – 450 %. Резины с низкими удлинениями быстрее изнашиваются и растрескиваются. Наличие высоких остаточ-

ных удлинений свидетельствует о пластичности материала и приводит к потере формы детали в процессе эксплуатации. Низкие остаточные удлинения свидетельствуют о высокой упругости резины, то есть о ее плохой формуемости.

**Твердость.** Резины с очень высокой или низкой твердостью плохо фрезеруются, двоятся, шлифуются, быстро изнашиваются. Твердость резин зависит от их рецептуры, прежде всего от количества и типа каучука, наполнителей и мягчителей, а также от режима вулканизации.

Остаточный угол изгиба характеризует формуемость резин. Для подошвенной кожи остаточный угол изгиба равен  $20 - 40^{\circ}$ , для непористой резины –  $8 - 10^{\circ}$ , для кожеподобных резин –  $20 - 30^{\circ}$ .

Сопротивление истиранию подошвенных резин составляет  $2,5 - 10$  Дж/мм<sup>3</sup>. Черные резины более износостойкие, чем цветные, так как в их состав входит активный наполнитель (черный технический углерод). Износостойкость пористых резин тесно связана с их пределом прочности при растяжении, плотностью, толщиной и жесткостью. Увеличение предела прочности резины при растяжении удлиняет срок службы подошв. С понижением плотности резины увеличивается выкрашивание и нарушается клеевое крепление подошв. Наибольший срок службы имеют подошвы из пористых резин толщиной  $7 - 8$  мм.

Сопротивление многократному изгибу подошвенных резин составляет от 100 до 500 тыс. циклов изгибов при норме 30 тыс. изгибов.

Для резин также определяются такие показатели, как прочность клеевого соединения, морозостойкость и сопротивление старению.

Пористые резины широко применяются для изготовления обуви ниточными методами крепления, поэтому для них определяются показатели сопротивления прорыву швом и раздиру. Сопротивление прорыву ниткой зависит от прочности, толщины, плотности и твердости резины. Для ниточных методов крепления используют пористые резины повышенной толщины.

#### **Ассортимент обувных резин.**

• **Пористые резиновые пластины и детали** отличаются мягкостью, низкой плотностью, небольшой массой и невысокой прочностью. Наличие в порах воздуха обеспечивает низкую теплопроводность и высокую теплозащитную способность резин. Резина гидрофобна, в результате чего не намокает. Пores в резине замкнутые, тупиковые, поэтому резины практически влаго- и газонепроницаемы. Пористые резины за счет высокой упругости обладают хорошими амортизационными свойствами.

Пористые пластины изготавливаются в пресс-формах размерами  $470 \times 550$ ,  $470 \times 590$ ,  $500 \times 650$ ,  $525 \times 690$ ,  $550 \times 750$ ,  $570 \times 790$  и  $600 \times 800$ . Толщина готовых пластин колеблется от 3,0 до 24 мм.

Пористые резиновые пластины изготавливают следующих марок:

- *резины марок Б, БШ* – предназначены для низа обуви ниточных методов крепления, марок *В, ВШ* – для низа обуви клеевого метода крепления.

Данные марки резин имеют малую плотность, хорошие теплозащитные свойства и водостойкость. Недостатками этих марок резин являются большая усадка, невысокая прочность при растяжении и низкое сопротивление истира-

нию, недостаточное сопротивление многократному изгибу, вследствие чего при эксплуатации отмечаются переломы подошв, особенно при толщине более 14 мм. Большинство показателей свойств шпальтованных резин марок БШ и ВШ на 10 – 15 % ниже, чем соответствующие показатели резин марок Б и В;

- *резина марки ИШ* – применяется для подошв обуви клеевого метода крепления. Содержит больше каучука, чем резина марки ВШ, поэтому обладает более высокой износостойкостью и повышенным сопротивлением многократному изгибу;

- *резины марки Д, Е* применяются для изготовления каблуков; *марки Г* – для набоек. Обладают высокой твердостью и хорошей износостойкостью;

- *резина «Мипора»* отличается мелкопористой структурой, повышенной прочностью, сопротивлением раздиру и многократному растяжению. Выпускается марок РП и РПШ – для подошв и РК и РКШ – для каблуков.

*Резина «Порокреп»* изготавливается в виде пластин и деталей толщин 6,1 – 23 мм. По внешнему виду сходна с натуральным каучуком, имеет высокую износостойкость, большую эластичность, мелкую пористость. Предназначены для низа обуви клеевого метода крепления летнего, весенне-осеннего и зимнего ассортимента, кроме модельной, дошкольной и гусариков.

*Резина «Малыш»* выпускается в виде пластин и формованных деталей и предназначена для подошв детской обуви. Отличается высокой прочностью и износостойкостью, малой усадкой.

*Резина пористая облегченная* выпускается следующих наименований:

- «*Эластопора*» – характеризуется низкой плотностью и высокой прочностью. Применяется для низа легкой уличной и домашней обуви.

- «*Эвапора*» – изготавливается на основе сополимера этилена с винилацетатом, имеет мелкопористую структуру, красивый внешний вид, улучшенные по сравнению с резиной ВШ показатели физико-механических свойств. Предназначена для изготовления деталей низа легкой и летней обуви, кроме мужской, мальчиковой, детской и модельной.

- «*Талка*» – выпускается в виде пластин марок ТПШ – подошвенные распиленные; ТК и ТКШ – каблучные нераспиленные и распиленные. Рекомендуются для низа повседневной обуви, кроме дошкольной и гусариков.

- «*Депора*», «*Новопора*» – имеют низкую плотность, выпускаются светлых и ярких расцветок.

#### • **Непористые резиновые пластины и детали**

Резины непористой структуры выпускают в виде пластин и деталей толщиной от 1,7 до 6,8 мм марок: *А* – для низа обуви винтового и гвоздевого методов крепления; *Б* – для обуви ниточного метода крепления; *В* – для обуви клеевого метода крепления; *Г* – для набоек; *Д* – для каблуков и набоек.

Непористые резиновые пластины марок А, Б, В обладают высокой износостойкостью, прочностью, сопротивлением многократному изгибу и истиранию, однако для изготовления подошв применяются ограниченно из-за их высокой плотности (1,3 г/см<sup>3</sup> – черные и 1,55 г/см<sup>3</sup> – цветные), низких теплозащитных свойств и сопротивления прорыву швом. Их используют в основном

для подошв рабочей обуви.

Для подошв туристской, производственной и других видов обуви, которые должны обладать повышенной износостойкостью, используют *транспарентные резины*. Транспарентные резины получают из смесей с малым содержанием наполнителей и высоким содержанием каучуков. Резины под названием «*Транспарент*» изготавливают на основе натурального каучука, а под названием «*Стиронип*» – на основе синтетических каучуков.

Транспарентные резины отличаются высоким пределом прочности при растяжении (более 6 МПа), низкой истираемостью (4 – 6 Дж/мм<sup>3</sup>), высоким сопротивлением изгибу и характерным внешним видом (прозрачностью). По износостойкости транспарентные резины превосходят все существующие резины.

• **Кожеподобные резины** изготавливаются на основе каучука с высоким содержанием стирола (до 80 %). Это материал, близкий по свойствам к натуральной коже по твердости, толщине, эластичности (формуемости), но имеет более высокое сопротивление истиранию, водостойкость и значительно лучшие технологические свойства.

При сравнительно небольшой плотности кожеподобные резины отличаются повышенной твердостью, что дает возможность осуществлять фигурную отделку уреза, а также ходовой поверхности подошвы. Кожеподобная резина обладает значительной пластичностью (остаточный угол изгиба у кожи 40<sup>0</sup>, у кожеподобной резины – 20 – 40<sup>0</sup>), что обеспечивает хорошую формуемость подошв и позволяет их использовать в обуви на среднем и высоком каблуках. Кожеподобные резины характеризуются высокой износостойкостью. Это позволяет выработать из неё тонкую подошву (до 3 мм) и, как следствие, способствует снижению массы и жесткости обуви, улучшению её внешнего вида.

Кожеподобная резина обладает низкими гигиеническими свойствами, высокой теплопроводностью, что в сочетании с малой толщиной обуславливают пониженные теплозащитные свойства обуви на подошве из кожеподобной резины. Характерным недостатком кожеподобных резин является их термопластичность, которая приводит к их размягчению при повышенных температурах, а также, при плохой обработке, к вылеганию следа обуви.

Кожеподобные резины выпускаются трех разновидностей:

- непористые, имеющие толщину 2,5 – 4,4 мм и плотность  $(1,20 - 1,3 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3)$ ;
- пористые толщиной 3,1 – 4,4 мм, плотностью  $0,9 \cdot 10^3 - 1,1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ ;
- пористые с волокнистым наполнителем, плотность которых не превышает  $1,1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ .

Кожеподобные резины непористой структуры также, как и обыкновенные непористые, имеют значительную теплопроводность. Пористые кожеподобные резины обладают лучшими теплозащитными и фрикционными свойствами.

Пористые резины с волокнистым наполнителем выпускают под названием «*кожволон*». Введение в состав резин волокнистого наполнителя (вискозного волокна) улучшает их внешний вид, повышает теплозащитные и фрикционные свойства, сопротивление раздиру и снижает термопластичность.

Различают кожволон следующих марок: *К* – кожволон, *КТМ* – кожволон термостойкий, *КО* – кожволон облегченный.

Разновидностью кожволон является «*Дарнит*», который кроме каучуков содержит также полиэтилен высокого давления. Отличается высоким пределом прочности и небольшим удлинением при разрыве. Пористая кожеподобная резина «*Вулканил*» имеет плотность  $0,5 \cdot 10^3 - 0,7 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, что обеспечивает легкость обуви и её хорошие теплозащитные свойства.

Кожеподобная резина «*Кожегум*» предназначена для низа повседневной и модельной обуви клеевого метода крепления всех видов обуви, кроме зимней.

Кожеподобная резина «*Релак*» имеет полимерную отделку под натуральную кожу и другие виды декора и предназначена для низа модельной обуви.

Подошвы, вырубаемые из кожеподобных резин, крепятся к верху обуви клеевым или строчечно-клеевым методом и применяются для производства модельной и повседневной осенне-весенней и летней обуви.

#### • **Формованные резиновые детали**

Из резин изготавливают формованные подошвы, каблуки, набойки, декоративный рант. Формованные подошвы могут совмещаться с каблуками разной высоты и конструкции. Подошвы без каблука изготавливают профилированными и непрофилированными.

Толщина непрофилированных подошв одинакова на всех участках. Такие подошвы имеют припуск на механическую обработку уреза, которая производится после прикрепления подошвы к верху обуви. Профилированные подошвы имеют рельефную ходовую поверхность для уменьшения скольжения и изнашивания. Толщина таких подошв наибольшая в носочно-пучковой части, наименьшая – в геленочной. Профилированные подошвы в отличие от формованных монолитных подошв имеют припуск на обработку.

Формованные подошвы изготавливают в основном из непористой или кожеподобной резины. За счет подбора каучуков и других ингредиентов резиновых смесей для производства формованных деталей низа они обладают высокими показателями износостойкости, теплостойкости, стойкости к действию агрессивных сред и другими специфическими свойствами (маслобензостойкостью, жиростойкостью, токопроводимостью и др.). Поэтому резиновые формованные детали низа (за исключением деталей из кожеподобных резин) применяются в основном для специальной рабочей и спортивной обуви.

Из резины «*Стиронип*» в основном изготавливают монолитные формованные подошвы методом прессования или литья. Для школьной и дошкольной обуви литьевого метода крепления разработаны непористые резины марок ДС и ДМ-1. Резиновые формованные каблуки и набойки чаще всего изготавливают из износостойкой непористой и пористой резины.

### **9.3 Ассортимент и свойства полиуретановых композиций**

Полиуретанами (ПУ) называют высокомолекулярные соединения, содержащие в основной цепи макромолекулы уретановые группы  $-NH - CO - O -$ . Кроме уретановых групп в зависимости от природы исходных соединений в

макромолекулах полиуретанов могут содержаться и другие группы (амидные, карбамидные, эфирные). В ряде случаев содержание уретановых групп может быть незначительно по сравнению с содержанием других функциональных групп, однако наиболее важные характеристики полиуретанов определяются наличием в макромолекулах именно уретановых групп.

По способу переработки различают следующие типы полиуретанов:

- *литьевые* – жидкие низкомолекулярные полиуретаны, перерабатываемые в твердые изделия методом жидкого формования;
- *термопластичные* – уретановые эластомеры, которые можно перерабатывать как обычные термопласты;
- *вальцуемые* – высокомолекулярные твердые уретановые каучуки линейного строения, перерабатываемые по технологии резинового производства.

Для изготовления низа обуви применяются все три типа полиуретанов. Однако наибольшее распространение получили относящиеся к первому типу микроячеистые полиуретаны, переработка которых в готовые изделия осуществляется по прогрессивной и экономичной технологии жидкофазного литья.

Свойства полиуретана для низа обуви могут изменяться в зависимости от назначения в широких пределах. По большинству показателей свойств полиуретановые подошвы предпочтительнее подошв, изготовленных из резины и ТЭП. В пористом полиуретане сочетаются легкость с твердостью. Полиуретан обладает хорошими теплоизоляционными свойствами, повышенной прочностью, сопротивлением истиранию, многократному изгибу и раздиру, высокой адгезией к материалам верха обуви. Отличается морозостойкостью, устойчивостью к действию масел, жиров, нефтепродуктов, щелочей, многих видов растворителей. Полиуретаны недостаточно стойки лишь к воздействию кислот.

Полиуретановые подошвы обладают высокими амортизационными способностями и уступают по этому свойству лишь материалам на основе сополимеров этилена с винилацетатом. Вследствие низкой вязкости олигомерных смесей обеспечивается формирование подошв сложной конфигурации с поверхностью изделий различной текстуры (под пробку, под дерево, под кожу и т. п.).

К недостаткам полиуретанов относятся: высокая стоимость сырья; низкий коэффициент трения по мокрому и обледенелому грунту, что вызывает необходимость в глубоком рифлении подошв; в ряде случаев отмечается излом подошв при носке в зимнее время при температурах ниже минус 10 °С.

В настоящее время чаще применяют полиуретановые подошвы на основе *сложных полиэфиров* (примерно 80 %), имеющие более высокие прочность, сопротивление истиранию и многократному изгибу, а также лучшие адгезионные свойства, чем подошвы из полиуретана на основе простых полиэфиров. Используются для производства подошв повседневной, модельной и специальной обуви. Полиуретаны на основе *простых полиэфиров* дешевле, более стабильны по химическому составу, отличаются более высокой устойчивостью к гидролитическому старению (воздействию повышенной влажности и температуры) и микробиологическому воздействию, их производство более экологично. Используются для изготовления домашней и легкой обуви.

• **Литьевые полиуретаны.** Изделия из этого типа полиуретанов изготавливают методом жидкого формования, совмещающего в одном процессе получение высокомолекулярного полимера и формование из него изделий. При этом методе два основных олигомерных компонента (жидкие продукты с низкой молекулярной массой) и другие компоненты ПУ композиции дозируются и смешиваются в экструдере литьевого агрегата. Затем в жидком состоянии впрыскиваются в литьевую форму, в которой происходит синтез полиуретана, вспенивание и отверждение композиции, формование низа обуви.

Литьевые полиуретаны по механическим свойствам уступают лишь термопластическим полиуретанам. Вследствие низкой вязкости олигомерной смеси и высокой адгезионной способности литьевые полиуретаны являются самым эффективным материалом для прямого литья низа обуви. Применяются литьевые полиуретаны для производства подошв для летней и весенне-осенней повседневной обуви, а также для формования внутренних пористых элементов комбинированных подошв. Широко используются для изготовления низа спортивной и специальной обуви методом прямого литья.

Литьевые полиуретановые системы подразделяются на композиции для формования подошв отдельно и для прямого литья низа на заготовки верха обуви. В зависимости от назначения обуви выпускаются следующие полиуретановые системы:

*ПУ системы Voralast* (компания Dow Chemical Co, США) на основе простых и сложных полиэфиров:

- Voralast GB – для низа повседневной и модельной обуви;
- Voralast GF – системы низкой плотности для производства летних сандалий и домашней обуви;
- Voralast GS – для подошв спортивной обуви (теннисной, лыжной, кроссовой, туристской и альпинистской) с хорошими теплоизоляционными свойствами, длительным сроком эксплуатации и эффектом противоскольжения;
- Voralast GT – для низа защитной и специальной обуви. Отличаются высокой износостойкостью и усталостной прочностью при изгибе, стойкостью к действию растворителей и нефти, обладают антистатическими свойствами;
- Voralast GL – для низа обуви для активного отдыха. Отличаются мягкостью, гибкостью, высоким сопротивлением скольжению.

*ПУ системы Extra и Norma* (концерн Huntsman, США) – трехкомпонентные системы на основе сложных полиэфиров марок:

- Extra E 55605, E 55400, E 56102 – для производства однослойных обувных подошв повседневной, специальной и спортивной обуви. Марки E 55400 и E 56102 могут использоваться также для модельной, а марка E 55400 и для детской обуви, так как характеризуется повышенной эластичностью;
- Extra E 44339, E 16305 – применяются для производства двухслойных подошв в специальной, спортивной, детской и модельной обуви. При этом система E 44339 используется в качестве промежуточного слоя при литье подошв типа ПУ/ТПУ, а система E 16305 – для производства внешнего слоя при изготовлении подошв типа ПУ/ПУ, обладающей повышенной износостойкостью;

- Norma N 46412 – для изготовления подошв повышенной эластичности в модельной, детской и некоторых видах специальной обуви.

*ПУ системы Bayflex* (фирма Bayer Material Science AG, Германия). Для прямого литья применяют композиции на основе простых (Bayflex T) и сложных полиэфиров (Bayflex S):

- Bayflex 50S – универсальная композиция для подошв повседневной, детской обуви;

- Bayflex 50 SP, Байфлекс 50 SR – для низа обуви повышенной морозостойкости;

- Bayflex 60 SE – для низа спортивной обуви;

- Bayflex 50 SA – для низа рабочей обуви.

Композиция Bayflex T позволяет изготавливать очень легкие подошвы (на 40 % легче резиновых), Bayflex TT позволяет делать полиуретан, имитирующий натуральный каучук, и «прозрачный» с видимыми элементами конструкции подошвы, отличается повышенной твердостью и прочностью.

*ПУ системы Elastopan S* (компания Elastogran GmbH, Германия) используются для производства деталей низа сабо, спортивной, прогулочной, домашней и детской обуви.

• **Термопластичные полиуретаны (ТПУ)**, или уретановые термоэластопласты, представляют собой блоксополимеры типа (A-B)<sub>n</sub>. Блоки А, образуемые молекулами простых или сложных олигоэфиров, характеризуются слабым межмолекулярным взаимодействием и эластичностью. Уретановые блоки В, наоборот, обладают сильным межмолекулярным взаимодействием и жесткостью. Вследствие особенностей структуры ТПУ не обладают текучестью при умеренных температурах.

Термопластичные полиуретаны обладают самыми высокими показателями механических свойств среди всех подошвенных материалов. Предел прочности при растяжении уретановых термоэластопластов составляет 30 – 60 МПа, относительное удлинение при разрыве – 400 – 700 %. При умеренных температурах термопластичные полиуретаны имеют высокое сопротивление истиранию. Композиции на основе ТПУ имеют высокую адгезию к материалам верха обуви, отличаются высокой стойкостью к действию агрессивных сред, термо- и морозостойкостью, характеризуются высоким коэффициентом трения-сцепления с грунтом, хотя и уступают по этому показателю термоэластопластам и некоторым видам резин. Однако они имеют высокую стоимость, вследствие чего применяются в меньших объемах, чем литьевые полиуретаны.

Термопластичные полиуретаны могут перерабатываться всеми методами, разработанными для формования термопластов. Преобладающим методом формования изделий из ТПУ является литье под давлением.

Подошвенные композиции на основе ТПУ подразделяются на непористые и пористые, стандартные и с улучшенными механическими свойствами, эластичные и жесткие. Материалы на основе ТПУ наиболее широко применяются для наружных слоев комбинированных подошв, изготовления монолитных подошв для спортивной и специальной обуви и для набоек.



Наиболее известными марками ТПУ являются:

*ТПУ Avalon* (концерн Huntsman, США) на основе сложных полиэфиров (в виде гранул) марок:

- Avalon 65 АЕ – для изготовления наружного слоя подошв спортивной, повседневной, модельной и специальной обуви. Характеризуется невысокой твердостью и повышенной эластичностью;

- Avalon 75 АЕ – обладает более высокой прочностью при растяжении и сопротивлением истиранию. Применяется для изготовления подошв для повседневной, модельной, спортивной и детской обуви;

- Avalon 90 АЕ – для производства моноподошв спортивной, повседневной и специальной обуви с улучшенными физико-механическими свойствами;

- Avalon 95 АЕ – для изготовления подошв спортивной обуви для набоек.

*ТПУ Desmopan* (фирма Bayer Material Science AG, Германия) марок 385, 406, 295 применяются для производства подошв спортивной обуви и каблуков.

*ТПУ Elastollan* (компания Elastogran GmbH, Германия) – отличаются высокой прочностью, в т. ч. при действии ударных нагрузок, износостойкостью, устойчивостью к нефтепродуктам.

#### **9.4 Ассортимент и свойства термоэластопластов**

Термоэластопласты (или термопластические эластомеры) – полимерные материалы, сочетающие эластичные свойства каучуков и термопластические свойства термопластов. Термоэластопласты представляют собой блоксополимеры типа А – В – А, где А – жесткие термопластичные блоки (полистирольные, полиэтиленовые, полипропиленовые и др.), В – гибкие эластомерные блоки (полибутадиеновые, полиизопреновые и др.).

ТЭП различают по типу исходного полимера. Для изготовления подошвенных композиций наиболее широко применяют дивинилстирольные (марок ДСТ-30, ДСТ-50, ДСТ-75), дивинилметилстирольные (ДМСТ-30), изопренстирольные (марок ИСТ-20, ИСТ-30) термоэластопласты.

Свойства подошв из ТЭП уступают свойствам полиуретанов, но превосходят свойства подошв из резин. Достоинствами ТЭП являются высокая морозостойкость; прочность, эластичность и износоустойчивость, хорошая сцепляемость с грунтом, вследствие высокого коэффициента трения; недефицитность сырья, невысокая стоимость; безотходность производства. Недостатком ТЭП является невысокая термоустойчивость, приводящая к снижению прочностных показателей при температуре 50 – 70 °С, и неудовлетворительная стойкость к воздействию агрессивных сред.

ТЭП можно вулканизировать и получать изделия прессованием, как каучуковую смесь, или перерабатывать в изделия литьем, как термопластичные полимеры. В большинстве случаев детали низа из термоэластопластов формуруются литьем под давлением и крепятся к верху обуви клеевым или клеешовным методами. Реже применяется прямое литье композиций термоэластопластов на заготовку верха обуви, что объясняется невысокой прочностью

литьевого крепления и высокой эффективностью применения прямого литья ПВХ-пластикатов и литьевых полиуретановых композиций. Для повышения адгезионных характеристик композиций на основе термоэластопластов, предназначенных для прямого литья, в них вводят термопластичные полимеры, обладающие хорошими адгезионными свойствами (ПВХ, сополимеры этилена с винилацетатом).

Изделия из ТЭП имеют пористую и непористую структуру, выпускаются в виде формованных, профилированных и непрофилированных подошв, подметок, набоек. Детали могут быть черными, цветными и двухцветными.

Композиции на основе термоэластопластов широко применяются для подошв повседневной зимней и осенне-весенней обуви, спортивной обуви.

Термоэластопласты для низа обуви выпускаются следующих торговых наименований: Sofprene (фирма Softer, Италия), Elastofran, Gumifran, Adifran (фирма Franceschetti, Италия), Solplast (фирма Uteksol, Словения), Тэпогран (ОАО «Полигран», Россия) и др.

Полимерные композиции ТЭП «ТЭПОГРАН» (ТУ 8741-072-00300191-95) выпускаются марок: А – для литья деталей низа обуви клеевого, клеепрошивного, бортового метода крепления; В – для литья на верх обуви.

Композиции *Sofprene* 101 – 109, 47Q и 47А имеют полувспененную структуру и применяются для формования подошв с несложным рельефом поверхности, имитирующей натуральный каучук и не подвергающейся последующей отделке. Полувспененные композиции 120 – 122 являются универсальными, предназначены для формования различных типов подошв, наиболее эффективно перерабатываются в изделия на многопозиционных литьевых агрегатах. Отформованные подошвы могут окрашиваться и полироваться.

Монолитные композиции 320 – 329, 47С и 48L применяются для изготовления подошв сложной конфигурации и тонкостенных подошв. Подошвы из этих композиций имеют полуглянцевую поверхность и могут подвергаться всем видам отделки.

Монолитные композиции видов 199, 48Е предназначены для формования изделий со сложным декоративным рисунком поверхности и применяются для изготовления монолитных подошв с высоким и средним каблучками. Монолитные композиции 350 – 369 имеют резиноподобный внешний вид, матовую или глянцевую поверхность, применяются для производства любых видов подошв, в том числе для подошв спортивной обуви и обуви для активного отдыха.

Монолитные композиции 42D и 47Т относятся к материалам повышенного качества, имеют небольшую для монолитных композиций плотность и высокие показатели механических свойств, рекомендуются для формования подошв с глубоким рифлением ходовой поверхности.

Композиция 28 обладает улучшенными прочностными свойствами и твердостью, применяется для формования высококаблучных моноподошв.

Изделия из монолитных композиций 220Т и 47R прозрачны, обладают повышенными показателями механических свойств, наиболее эффективны для производства двух- и трехцветных подошв.

Композиции *Sofprene* видов 47, 48, а также Solplast 5903 предназначены для прямого литья низа на обувь.

Наиболее высокими показателями механических свойств и износостойкостью из всех подошвенных материалов на основе термоэластопластов обладают композиции *Adifran* видов S и GU. Эти композиции предназначены для изготовления износостойких подошв спортивной и туристской обуви, а также для формования набоек.

### 9.5 Ассортимент и свойства поливинилхлорида

Из поливинилхлорида (ПВХ) изготавливают формованные подошвы пористой и непористой структур, каблуки, цельноформованную литую обувь (рабочие сапоги, пляжную обувь), декоративный рант.

ПВХ – термопластичный полимер, получаемый полимеризацией винилхлорида. Из ПВХ изготавливают два типа композиций – жесткие (винипласты) и мягкие, содержащие пластификаторы (пластикаты).

Для производства деталей низа обуви применяются в основном ПВХ-пластикаты. Наличие пластификаторов придает ПВХ мягкость и гибкость, повышенную ударную вязкость при изгибе, высокую деформационную способность, облегчает переработку. В отличие от чистого ПВХ его пластикат при обычных температурах имеет высокую эластичность, а при повышенных приобретает текучесть, что дает возможность легко формовать из него изделия.

Поливинилхлоридные подошвы изготавливают методом литья под давлением и методом прямого литья на след заготовки.

Поливинилхлоридные подошвы обладают высоким сопротивлением истиранию, эластичностью, гибкостью, стойкостью к действию агрессивных сред, но имеют низкую морозостойкость и высокую плотность (более 1,3 г/см<sup>3</sup>). Поливинилхлорид сравнительно дешев и недефицитен. По ряду важнейших показателей ПВХ уступает ПУ и ТЭП. Учитывая это, поливинилхлорид применяют для подошв осенне-весенней повседневной и рабочей обуви, а пористый ПВХ, имеющий вдвое меньшую плотность, для подошв летней и домашней обуви. ПВХ-пластикаты применяются и для производства цельноформованной обуви.

В настоящее время разработаны композиции на основе ПВХ, модифицированные бутадиеннитрильными каучуками, сополимерами этилена с винилацетатом (ЭВА) или другими полимерами. Модифицированные ПВХ-пластикаты обладают повышенными показателями морозостойкости, эластичности, сопротивления истиранию и хорошими фрикционными свойствами и по многим свойствам приближаются к композициям на основе термоэластопластов.

Наиболее распространенными марками ПВХ-пластикатов являются:

- ПЛ-2 – пластикат литьевой монолитный для низа обуви;
- ПЛ-2М – пластикат литьевой монолитный для низа обуви морозостойкий;
- ПЛ-1, ПЛ-1М – пластикаты литьевые для верха обуви;
- ПЛП-2 – пластикат литьевой пористый для низа обуви;
- ПЛП-2М – пластикат литьевой пористый для низа обуви морозостойкий.

Гранулированные пластикаты ПВХ для низа обуви по ТУ 2246-002-2134656-97 выпускают трех марок: П – для литья подошв обуви клеевого метода крепления, В – для прямого литья низа на затянутый верх обуви (аналог марок ПЛ-2 или ПЛП-2), О – для литья цельноформованной обуви (аналог марки ПЛ-1). При такой маркировке структура пластика указывается цифрами: вид 1 – монолитный, вид 2 – пористый.

Композиции на основе смеси ПВХ с бутадиеннитрильным каучуком выпускаются под торговыми названиями *Тексфлекс* и *Винилан* и предназначены прежде всего для производства масло- и бензостойкой обуви и обуви для военнослужащих. Могут применяться также для производства повседневной обуви.

### **9.6 Ассортимент и свойства композиций на основе СЭВА**

СЭВА представляет собой сополимер этилена с винилацетатом.

Композиции на основе СЭВА превосходят все подошвенные материалы по способности формования изделий низкой плотности. Достоинствами этого материала являются достаточно высокие (для материалов низкой плотности) механические свойства, легкость, гибкость, устойчивость к воздействию агрессивных сред, высокие теплозащитные и термоизоляционные свойства. По эластичности СЭВА близки к ПВХ-пластикатам, однако сохраняют высокие показатели эластических свойств и при низких температурах. Будучи близки по свойствам к каучукам, СЭВА обладают более высокой озоностойкостью. Недостатком материалов на основе СЭВА является нестабильность размеров формоваемых изделий, что обуславливает невозможность их применения для прямого литья низа обуви.

СЭВА можно получать практически с любым содержанием винилацетатных (ВА) звеньев. С увеличением содержания ВА-звеньев снижаются предел прочности при растяжении, температура размягчения, химическая стойкость СЭВА, повышаются его прозрачность, газо- и паропроницаемость, совместимость с другими полимерами.

Для производства подошвенных композиций используются эластомерные СЭВА с содержанием винилацетата от 25 до 80 %. Эластомерные СЭВА могут перерабатываться подобно резиновым смесям. В настоящее время наиболее распространено литьево-формование микропористых изделий из СЭВА. При этом образование пористой структуры материала протекает в две стадии. На первой стадии происходит вспенивание материала в полости формы и её окончательное заполнение. Параллельно с этим осуществляется вулканизация композиции. На второй стадии материал расширяется при извлечении изделий из формы, которые принимают окончательные размеры.

Из материалов на основе СЭВА изготавливают суперлегкие подошвы, внутренние элементы комбинированных подошв и цельноформованную обувь типа сланцев и сандалий.

Композиции на основе СЭВА выпускаются следующих марок:

- композиции *Microexpan* – отличаются повышенной жесткостью при изгибе и предназначены для производства утолщенных подошв и платформ;

- композиции *Rubberflex, Dakkak B 200 -1* – характеризуются мягкостью и эластичностью, применяются для формования сланцев и сандалий;
- композиции *Goomwall* – обладают высокой эластичностью. Применяются в основном для подошв детской обуви, а композиция *Goomwall 380* может применяться для формования подошв мужской обуви;
- *Dakkak B 200 -2* – применяется для производства внутренних слоев двухслойных или многослойных подошв, а также вкладных стелек;
- *Dakkak B 350* – применяется для изготовления моноподошв.

## **9.7 Ассортимент и свойства синтетических материалов для каблучков, набоек, геленков, ранта**

Средние и высокие каблучки для женской обуви в настоящее время получают литьем из пластмасс. Для производства каблучков применяются полимеры, обладающие высоким сопротивлением многократным ударным нагрузкам, высокой прочностью при сжатии и изгибе, твердостью, низкой плотностью и усадкой. Пластмассовые каблучки изготавливают из полиамида (вторичного капрона), полиэтилена, АБС-пластика, полипропилена и др.

*Вторичную капроновую смолу* получают путем переработки изношенных или бракованных изделий из первичной капроновой смолы. Вторичная капроновая смола уступает первичной по важнейшим свойствам, однако значительно дешевле и соответствует основным требованиям к материалу для каблучков.

Для изготовления каблучков часто применяют *полиэтилен* низкого давления. Полиэтилен высокой плотности имеет предел прочности при растяжении и изгибе ниже, чем у вторичной капроновой смолы. Полиэтиленовые каблучки обычно обтягивают кожей, так как полиэтилен имеет недостаточную твердость, и поверхность деталей быстро покрывается царапинами.

*Полипропилен* сходен по внешнему виду с полиэтиленом, но имеет более высокий предел прочности при растяжении, сжатии и изгибе. Полипропиленовые каблучки, как правило, окрашивают, так как полипропилен обладает более высокой твердостью, чем полиэтилен, и не нуждается в защите.

*АБС-пластики* получают сополимеризацией акрилонитрила, бутадиена и стирола. Каблучки из АБС-пластиков обладают наиболее высокими показателями механических свойств, а также имеют наиболее высокую прочность крепления, не требуют дополнительной механической обработки, так как адгезия клеев к материалу достаточна.

Для изготовления каблучков применяют также композиции из вторичной капроновой смолы и полиэтилена высокой плотности в соотношении 1 : 1.

Набойки в обуви должны иметь высокое сопротивление истиранию и сжатию, а также достаточную твердость.

Для каблучков с небольшой набоечной поверхностью применяют в основном пластмассовые набойки, изготавливаемые методом литья из поливинилхлорида, вторичного полиуретана, капрона. Полиуретановые и поливинилхлоридные набойки обладают более высоким сопротивлением истиранию и коэффициентом трения, чем капроновые, имеют лучшие амортизационные свойства

и более высокую стойкость к многократным ударам. Срок их службы в пять-шесть раз выше, чем капроновых набоек.

Набойки для широких каблуков изготавливают из резины на основе высокостирольных каучуков, полиуретана и капрона.

Набойки для тонких высоких каблуков могут также изготавливаться методами литья и штамповки из стали или сплавов цветных металлов.

Геленки для обуви изготавливают из полиамида или полипропилена.

Декоративный рант служит для улучшения внешнего вида обуви, закрывая зазор между её верхом и низом. Изготавливают декоративный рант шприцеванием резиновых смесей с последующей вулканизацией или шприцеванием поливинилхлоридного пластика. Поливинилхлоридный рант выпускают одно- или двухцветным, с рельефной насечкой или без неё.

### **9.8 Комбинированные материалы для низа обуви**

В последние годы в обувной промышленности перспективно использование комбинированных двухслойных подошв, состоящих из износостойкого внешнего слоя и промежуточного слоя из более мягкого материала. Наиболее популярными являются комбинации следующих материалов:

- *ПУ/ПУ*. Внешняя ПУ подошва имеет очень плотную, компактную структуру, устойчива к истиранию и обеспечивает хорошие противоскользящие, масло- и бензостойкие свойства. Промежуточная подошва изготавливается из более вспененного полиуретана, придающего повышенную комфортность и легкость при носке. Плотность внешней ПУ подошвы составляет около  $0,9 \text{ г/см}^3$ , промежуточной –  $0,45 \text{ г/см}^3$ . Применяется комбинация ПУ/ПУ для изготовления подошв в повседневной и рабочей обуви.

- *ТПУ/ТПУ*. Принцип комбинации аналогичен ПУ/ПУ. ТПУ отличается лучшими характеристиками износостойкости и противоскольжения, имеет заметные преимущества в отношении переработки перед ПУ.

- *ТПУ/ПУ* – это наиболее распространенная комбинация материалов. ТПУ применяют для внешнего износостойкого ходового слоя, ПУ – для промежуточного слоя подошвы.

- *Резина/ПУ* – является одной из лучших комбинаций материалов, представляет собой соединение резиновой ходовой подошвы с промежуточным слоем из ПУ. Наружная и внутренняя части подошвы могут изготавливаться отдельно, а затем склеиваться, что зачастую требует предварительного галогенирования и взъерошивания внутренней поверхности ходовой резиновой подошвы. Возможно также изготовление подошв из комбинации резина/ПУ в одноступенчатом процессе с автоматическим нанесением клея.

- *Резина/Резина* – чаще всего используются для военной и спортивной обуви. Наружный слой изготавливается из плотной, износостойкой резины, внутренний – из пористой вспененной. Такие подошвы обладают повышенной устойчивостью к высоким температурам, действию масел и бензина, хорошим сопротивлением скольжению.

## **Лекция 10. КАЧЕСТВО И СТАНДАРТИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОБУВИ**

10.1. Основные понятия о качестве материалов. Комплексный подход к оценке качества материалов.

10.2. Методы контроля качества материалов.

10.3. Роль стандартов в формировании качества изделия.

### **10.1 Основные понятия о качестве материалов. Комплексный подход к оценке качества материалов**

**Качество** есть определенность предмета, отличающая его от других предметов. Качество предмета не существует без его количественной определенности.

Количественные изменения переходят в качественные скачкообразно: незаметное накопление количественных изменений приводит к новому качеству. Понятие «качество продукции» связано с ее полезностью, способностью удовлетворять потребности людей.

Качество обнаруживается через свойства. **Свойство** — это внешнее выражение качества данного предмета по отношению к другим предметам.

Качество предмета выражается во многих свойствах. Так, качество подошвенной резины характеризуется такими свойствами, как прочность, плотность, эластичность, теплопроводность, растяжимость и др. Качество есть то, что связывает все свойства вещи воедино, то есть определяет ее целостность.

Свойства продукции тесно связаны между собой и зависят друг от друга. Изменение одних свойств сопровождается изменением других; в ряде случаев улучшение одних свойств может привести к ухудшению других, поэтому важны оптимальные соотношения свойств изделия.

**Показатели качества продукции** — это количественные характеристики свойств продукции, входящие в состав ее качества и рассматриваемые применительно к определенным условиям ее создания, эксплуатации или потребления.

Различают единичный, комплексный, интегральный и базовый показатели качества продукции.

Единичный показатель качества характеризует только одно свойство изделия (например, толщину кожи, твердость резины). По единичному показателю невозможно оценить качество изделия в целом и сравнить большинство видов материалов и изделий из них (особенно, кожу и обувь).

На единичном показателе основана дифференциальная оценка качества материала и изделия по отдельным показателям (свойствам), доли дефектных изделий и т. д. Дифференциальную оценку можно использовать для самостоятельной и комплексной оценок качества материалов.

Комплексный показатель качества характеризует несколько свойств материала или изделия. Например, комплексный показатель гигиенических свойств кож для верха обуви учитывает ее паро- и воздухопроницаемость, гигроскопичность, влагоотдачу.

Интегральный показатель качества отражает соответствие суммарного полезного эффекта от эксплуатации продукции и суммарных затрат на ее создание и эксплуатацию.

За базовый показатель обычно принимают требования стандарта.

Существуют следующие методы определения показателей качества материалов и изделий:

- *Экспериментальные методы* оценки качества осуществляются путем измерения свойств или обнаружения и подсчета числа дефектов бракованных изделий.

- *Органолептическая оценка* базируется на ощущениях органов чувств, при этом иногда сравнивают исследуемые материалы и изделия с эталоном. Правильность оценки качества зависит от опыта и квалификации специалистов (экспертов), дающих оценку.

- *Экспертный метод* основан на совместном учете оценок группы экспертов, использующих оба предыдущих метода.

- *Социологический метод* заключается в сборе и анализе мнений фактических или возможных потребителей продукции. Важное значение при этом имеют правильный выбор источников информации и способы оценки согласованности высказанных мнений.

- *Расчетный метод* основан на вычислении показателей качества материала и изделий в зависимости от различных параметров структуры материала, технологического процесса и свойств исходного сырья.

Уровнем качества продукции называют относительную характеристику качества, основанную на сравнении совокупности показателей ее качества с соответствующей совокупностью базовых показателей.

После определения показателей качества устанавливают его итоговую оценку различными способами. Способы определения итоговых оценок подразделяют на дифференциальные, комплексные и комбинированные (смешанные).

**Дифференциальную** оценку качества можно использовать для самостоятельных, комплексных и комбинированных оценок качества. В первом случае рассчитывают несколько отдельных оценок некоторых показателей качества. Во втором случае по совокупности показателей качества определяют сорт, классы, группы и др., а также рассчитывают суммарные показатели качества.

**Комплексная** оценка имеет преимущество перед дифференциальной, заключающееся в итоговой оценке одним числом. Однако она не даёт полного представления об отдельных свойствах, знание которых необходимо для правильного выбора сырья, проведения технологического процесса и рационального использования материала по назначению. Возможны случаи, когда одно и то же свойство исходного материала может положительно влиять на качество выпускаемой продукции и отрицательно на ход технологического процесса.

Для определения комплексного показателя качества материалов на изделие устанавливают:

1) перечень важнейших показателей физико-механических и других свойств, которые необходимо учитывать при оценке качества материала;



- 2) весомость (значимость) отдельных показателей;
- 3) комплексный показатель качества для сравниваемых материалов;
- 4) обоснованные рекомендации по выбору материалов, исходя из комплексных показателей качества.

Комплексный показатель качества рассчитывается по формулам

$$Q = \sum_{i=1}^n a_i \cdot \frac{X_i}{X_{i\text{баз}}}, \quad \text{или} \quad Q = \sum_{i=1}^n a_i \cdot \frac{X_{i\text{баз}}}{X_i},$$

где  $a_i$  — весомость отдельного показателя свойства;  $X_i$  — показатель данного свойства материала;  $X_{i\text{баз}}$  — показатель данного свойства эталонного (базового) материала.

Первую формулу применяют, когда показатели нормируют «не менее», то есть когда заинтересованы в большем показателе для улучшения качества материала, а вторую формулу — при нормировании показателя «не более».

**Комбинированную** (смешанную) оценку качества применяют тогда, когда велика совокупность отдельных показателей качества, а один комплексный показатель качества недостаточно полно характеризует все особенности продукции. При комбинированной оценке используют несколько комплексных оценок или комплексные оценки вместе с дифференциальными. Например, многие материалы оценивают по наихудшему из отдельных показателей качества, а затем оценку уточняют по другим показателям качества.

В качестве эталона обычно берут лучший отечественный или зарубежный материал данного назначения.

Трудности реализации многих видов продукции связаны с неумением объективно оценить ее качество на стадиях проектирования и подготовки, изготовления и оценки опытных образцов (партий) и наконец массовой продукции. Оценка качества — первый и основной этап разработки и действия системы управления качеством. Уточнение номенклатуры свойств и показателей качества продукции, а также создание объективных методов комплексной оценки качества материалов являются важнейшими задачами совершенствования управления качеством обуви на современном этапе.

## 10.2 Методы контроля качества материалов

Цель контроля качества продукции в процессе производства — защита потребителя от приобретения материала неудовлетворительного качества и регулирование производственного процесса для обеспечения необходимого качества продукции.

Методы контроля качества можно классифицировать на следующие: метод «годен — брак», предупредительный, контроль с обратной связью, комбинации различных методов.

Контроль качества продукции на любом технологическом процессе должен начинаться с проверки поступающего сырья и материалов. *Предупредительный контроль* и *контроль с обратной связью* применяют для получения информации (во время перемещения изделия от процесса к процессу), харак-

теризующей качество продукции на технологическом процессе для регулирования его параметров. Готовые изделия и полуфабрикаты принимают *методом «годен – брак»*. Там, где качество продукции не соответствует требуемому уровню, должна пересматриваться технология.

Наиболее распространены следующие виды контроля качества материалов: экспериментальный (инструментальный, аналитический), автоматический и органолептический.

Инструментальный контроль состоит в определении формы и размера контролируемых объектов простыми измерительными приборами.

Аналитический контроль заключается в оценке свойств путем лабораторных испытаний материалов.

Автоматический контроль предполагает автоматическую регистрацию явлений и процессов, а также автоматическую ликвидацию их нарушений.

Органолептический контроль ведется путем сравнения внешнего вида, формы, цвета и других свойств материала с эталонами.

По полноте охвата контроль делят на выборочный и сплошной.

На обувных предприятиях проводят выборочные испытания качества поступивших основных и вспомогательных материалов. Если по результатам испытаний материал не соответствует требованиям стандартов, то в производство его не запускают. Сплошной контроль всей партии дал бы абсолютно объективную оценку качества материала, однако потребовал бы больших затрат времени и приведения в негодность значительной части партии.

Чтобы оценка качества была объективной, объекты испытания отбирают по определенным правилам, зафиксированным в государственных стандартах (например, отбор пробы из партии кож производится по ГОСТ 938.0).

### **10.3 Роль стандартов в формировании качества изделия**

Перечень свойств (номенклатура показателей качества), которые рекомендуется определять при оценке качества материалов, закреплен в специальных нормативно-технических документах.

В Государственной системе стандартизации РБ установлены нормативные документы по стандартизации следующих категорий: государственные стандарты РБ (СТБ); руководящие документы отраслей РБ (РД РБ); технические условия РБ (ТУ РБ); технические описания РБ (ТО РБ); стандарты предприятий (СТП). В РБ действуют также межгосударственные стандарты ГОСТ – стандарты, принятые межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации.

В зависимости от специфики объекта стандартизации и содержания требований, устанавливаемых к нему, все разрабатываемые в республике стандарты можно разделить на следующие виды:

- **Основополагающие стандарты** (организационно-методические и общетехнические) устанавливают общие положения для определенной области деятельности или общие требования, которые обеспечивают техническое

единство и взаимосвязь различных областей науки, техники и производства в процессе создания и использования продукции. Например, стандарты на термины и основные понятия для некоторых видов продукции: "Обувь. Термины и определения".

В стандартах данного вида могут быть приведены нормы показателей характеристик физико-механических свойств для одного или нескольких видов материалов — "Ткани льнолавсановые. Общие технические условия".

- Стандарты на продукцию устанавливают требования к группам однородной продукции или к конкретной продукции. Например, "Обувь повседневная. Технические условия".

- Стандарты на работы (процессы, услуги) устанавливают требования к методам выполнения различного вида работ в процессах изготовления, хранения, транспортирования, эксплуатации или ремонта продукции.

- Стандарты на методы контроля (испытаний, измерений, анализа) устанавливают требования к методам проведения контроля качества продукции в процессе ее производства или использования, например: "Материалы текстильные. Методы определения жесткости при изгибе".

*Государственные стандарты* Республики Беларусь и межгосударственные стандарты применяют на всех предприятиях и объединениях на территории Республики Беларусь.

*Руководящие документы отраслей* Республики Беларусь — это нормативные документы, утвержденные компетентными органами в определенной области деятельности, например руководящими органами отрасли. Руководящие документы отраслей применяют на территории Республики Беларусь предприятия и организации, входящие в систему органа, утвердившего данный документ.

*Технические условия* (как и стандарты технических условий) содержат требования к качеству продукции, методы испытаний и т. д. в зависимости от вида продукции и составляются на новые виды изделий, которые не предусмотрены в действующих стандартах.

*Техническое описание* — нормативный документ, устанавливающий основные параметры и показатели конкретного вида продукции нового образца с учетом требований стандарта общих технических условий. Разрабатывает техническое описание новых образцов продукции предприятие-изготовитель и представляет его на рассмотрение художественно-технического совета одновременно с образцом продукции.

Технические условия и технические описания применяют на предприятиях Республики Беларусь при производстве и доставке продукции при отсутствии стандартов на данную продукцию.

*Стандарт предприятия* — нормативный документ, который разрабатывается, утверждается и действует только на данном предприятии или предприятиях, входящих в состав объединения предприятий.

При разработке стандартов на материалы руководствуются необходимо-

стью обеспечения выпуска продукции высокого качества, рационального использования сырья, материалов, рабочей силы и оборудования; введения минимального числа нормируемых показателей, обеспечивающих требуемый комплекс свойств.

В мировой практике качество продукции оценивается международными стандартами серии ИСО.

*ИСО* — специализированная международная организация по стандартизации, созданная в 1846 г. В настоящее время более 120 стран являются членами ИСО. В сферу ИСО (ISO) входят все области стандартизации, кроме электротехники и электроники. Эти две области являются сферой деятельности международной электротехнической комиссии ИЕС (МЭК). ISO и ИЕС совместно формируют систему всемирной стандартизации — самую большую в мире неправительственную добровольную систему для промышленного и технического сотрудничества на международном уровне. Основой организационной деятельности ИСО является условие достижения согласованных технических решений на международном уровне.

Ежегодно выпускается каталог стандартов ИСО в нескольких томах. Всего принято и опубликовано около 11 тысяч стандартов.

Накопленный в различных странах опыт по разработке и внедрению в практику систем управления качеством на предприятиях был обобщен международной организацией по стандартизации (ИСО) и использован для разработки комплекса международных стандартов по управлению качеством ИСО серии 9000.

Стандарты ИСО серии 9000 применяются при заключении контрактов между фирмами для оценки системы обеспечения качества продукции у поставщика. Если система, действующая у поставщика, соответствует стандартам ИСО серии 9000 — это является определенной гарантией того, что поставщик может выполнить требования контракта и обеспечить стабильное качество продукции.

Стандарты ИСО серии 9000 во многих странах приняты в качестве национальных. Основное требование этих стандартов состоит в том, что поставщик должен предъявить доказательства того, что он способен обеспечить определенное качество выпускаемой продукции.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горбачик, В. Е. Комплексная оценка уровня качества обуви / В. Е. Горбачик, А. И. Линник // Обувная промышленность. Обзорная информация. – Москва : ЦНИИТЭИлегпром, 1991. – Выпуск 2. – 60 с.
2. Гуменный, Н. А. Материалы для обуви и кожгалантерейных изделий : справочник / Н. А. Гуменный, В. В. Рыбальченко. – Киев : Техніка, 1982. – 168 с.
3. Егорычева, В. А. Искусственные кожи для верха обуви и методика их оценки / В. А. Егорычева, С. П. Скворчинская. – Москва : Легкая индустрия, 1969. – 78 с.
4. Жихарев, А. П. Практикум по материаловедению в производстве изделий легкой промышленности : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. П. Жихарев, Б. Я. Краснов, Д. Г. Петропавловский ; под ред. А. П. Жихарева. – Москва : Издательский центр «Академия», 2004. – 464 с.
5. Жихарев, А. П. Свойства материалов : конспект лекций по дисциплине «Материаловедение производств изделий легкой промышленности» / А. П. Жихарев. – Москва : ИИЦ МГУДТ, 2003. – 164 с.
6. Зурабян, К. М. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности : учебник для вузов / К. М. Зурабян, Б. Я. Краснов, Я. И. Пустыльник. – Москва : ЗАО «Информ-Знание», 2003. – 384 с.
7. Зурабян, К. М. Материаловедение изделий из кожи : учеб. для вузов / К. М. Зурабян, Б. Я. Краснов, М. М. Бернштейн. – Москва : Легпромбытиздат, 1988. – 416 с.
8. Зыбин, Ю. П. Материаловедение изделий из кожи / Ю. П. Зыбин [и др.]. – Москва : Издательство «Легкая индустрия», 1968. – 384 с.
9. Иванов, М. Н. Товароведение обувных товаров : учебное пособие для вузов / М. Н. Иванов, И. Г. Шакланов, В. А. Панасенко. – Москва : Экономика, 1990. – 321 с.
10. Иванов, М. Н. Проблемы улучшения гигиенических свойств обуви / М. Н. Иванов. – Москва : Легпромбытиздат, 1989. – 136 с.
11. Ильин, С. Н. Искусственные кожи / С. Н. Ильин, М. Х. Бернштейн. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 184 с.
12. Искусственные кожи и пленочные материалы : справочник / А. Г. Литвиненко [и др.]. ; под ред. В. А. Михайлова и Б. Я. Кипниса. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легпромбытиздат, 1987. – 400 с.
13. Карабанов, П. С. Полимерные материалы для деталей низа обуви / П. С. Карабанов, А. П. Жихарев, В. С. Белгородский. – Москва : КолосС, 2008. – 167 с.
14. Кедрин, Е. А. Товароведение обувных товаров : учебник для товаровед. фак. торг. вузов / Е. А. Кедрин, А. В. Павлин, Г. В. Сергеева. – Москва : Экономика, 1976. – 263 с.
15. Краснов, Б. Я. Комплексная оценка качества обувных материалов / Б. Я. Краснов, М. М. Бернштейн, Ю. М. Гвоздев. – Москва : Легкая индустрия,

1979. – 80 с.

16. Краснов, Б. Я. Материалы для изделий из кожи : учеб. для техникумов / Б. Я. Краснов. – Москва : Легпромбытиздат, 1995. – 344 с.

17. Лиокумович, В. Х. Структурный анализ качества обуви / В. Х. Лиокумович. – Москва : Легкая индустрия, 1980. – 160 с.

18. Материаловедение кожевенно-обувного производства : учебное пособие / А. Н. Буркин [и др.]. – Минск : Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2011. – 310 с.

19. Павлин, А. В. Товароведение обувных товаров : учеб. пособие для товаровед. фак. торг. вузов / А. В. Павлин, Е. А. Мирошников. – Москва : Экономика, 1983. – 248 с.

20. Пожидаев, Н. Н. Текстильные материалы для обуви / Н. Н. Пожидаев, Н. А. Гуменный. – Москва : Легкая индустрия, 1973. – 160 с.

21. Смелков, В. К. Ассортимент текстильных материалов для изделий из кожи : учеб. пособие / В. К. Смелков ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2002. – 101 с.

22. Смелков, В. К. Учебное пособие по курсу «Материалы для обуви» для студентов спец. Т.17.04 «Технология и конструирование изделий из кожи». Часть 1 / В. К. Смелков, А. Н. Буркин ; УО «ВГТУ». – Витебск, 1997. – 66 с.

23. Справочник обувщика. (Проектирование обуви, материалы) / Л. П. Морозова [и др.]. – Москва : Легпромбытиздат, 1988. – 432 с.

24. Справочник по материалам, применяемым в производстве обуви и кожгалантереи / К. М. Зурабян [и др.]. – Москва : Изд-во «Shoe – Icons», 2004. – 210 с.

25. Шварц, А. С. Современные материалы и их применение в обувном производстве / А. С. Шварц, Е. Ф. Кондратьков. – Москва : Легкая индустрия, 1978. – 224 с.

Учебное издание

## МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУВИ

### Курс лекций

Составитель:  
Томашева Рита Николаевна

Редактор *Н. Н. Матвеева*  
Технический редактор *А. И. Линник*  
Корректор *Т. А. Осипова*  
Компьютерная верстка *А. А. Сайкин, А. Д. Яблоков, Д. А. Грибанов,*  
*Н. Н. Матвеева*

---

Подписано в печать \_\_\_\_\_ Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная №1.  
Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. \_\_\_\_\_. Уч.-изд. лист. \_\_\_\_\_. Тираж \_\_\_\_\_ экз.  
Заказ № \_\_\_\_\_

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет», 210035, г. Витебск, Московский пр-т, 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования «Витебский государственный технологический университет».  
Лицензия № 02330/0494384 от 16 марта 2009 г.