

A detailed collage of leather-related items. At the top right is a tan leather loafer shoe. To its left is a piece of light brown leather with the handwritten number '1034' in the top left corner. Below the shoe is a dark-colored shoe. In the center-left is a large, light-colored leather brush. To the right of the brush is a circular leather punch tool. Further right is a color chart with various colored leather swatches. At the bottom center is a large metal leather punch tool. To its left is a small brown leather pouch. At the bottom right is a red leather oval stamp. The background is a light tan color.

Материаловедение кожевенно-обувного производства

Материаловедение кожевенно-обувного производства

*Допущено Министерством образования Республики Беларусь
в качестве учебного пособия для учащихся учреждений
профессионально-технического и среднего специального
образования по группе специальностей
«Производство изделий из кожи и пленочных материалов»*

Минск
«Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі»
2011

УДК 685(075.32)
ББК 37.25я723
М34

Авторы:

А. Н. Буркин, Е. А. Шеремет,
Е. А. Егорова, Е. М. Лобацкая

Рецензенты:

начальник отдела технологии
СООО «Чевляр» *Н. Е. Жук*;
методическая комиссия Минского государственного
профессионально-технического колледжа легкой
промышленности (*И. А. Лагушева*)

Выпуск издания осуществлен по заказу Республиканского
института профессионального образования и при финансовой
поддержке Министерства образования Республики Беларусь

Материаловедение коженно-обувного производства :
М34 учеб. пособие / А. Н. Буркин [и др.]. – Минск : Беларус. Энцыкл.
імя П. Броўкі, 2011. – 310 с. : ил.
ISBN 978-985-11-0568-3.

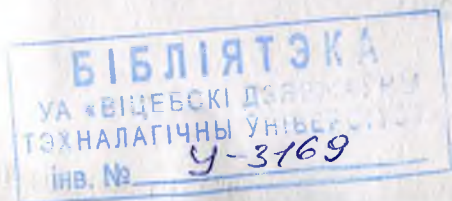
В учебном пособии изложены основные понятия о коженных
и текстильных материалах, об искусственных и синтетических кожах,
о пленочных материалах, используемых в производстве обуви и кож-
галантерейных изделий. Дана классификация и рассмотрены свойства
фурнитуры, деталей из металла и пластмасс, резины, применяемых в
производстве изделий из кожи.

Для учащихся учреждений профессионально-технического и сред-
него специального образования по группе специальностей «Производ-
ство изделий из кожи и пленочных материалов».

УДК 968(075.32)
ББК 37.25я723

ISBN 978-985-11-0568-3

© Коллектив авторов, 2011
© Оформление. РУП «Выдавцтва
«Беларуская Энцыклапедыя
імя Петруся Броўкі», 2011



ВВЕДЕНИЕ

Материалы – совокупность предметов труда, которые человек преобразует в трудовом процессе, превращая их в продукты труда (предметы потребления и средства производства).

Материалами являются как исходные вещества для производства продукции, так и вспомогательные вещества для проведения производственных процессов. В зависимости от количества затраченного труда и функции материалов в производственном процессе различают следующие разновидности материалов. Сырье, или сырые материалы, – предметы труда, подвергнутые ранее воздействию труда и подлежащие дальнейшей переработке, например железная руда на металлургическом заводе, хлопок на текстильной фабрике и т. д. Сырье имеет животное, растительное, минеральное и иное происхождение.

Первичное сырье – предмет, на который впервые затрачен труд; *вторичное сырье* – отходы производства, физически или морально устаревшие предметы потребления, подлежащие переработке. *Полуфабрикат* – продукт переработки материалов, который должен пройти одну или несколько стадий обработки, прежде чем стать изделием, пригодным для потребления. Готовая продукция одного производства может служить полуфабрикатом для другого.

Техническое значение материалов зависит от их строения и выражается в их свойствах. Строение материалов характеризуется *структурой* – совокупностью устойчивых связей материала, обеспечивающих его целостность и сохранение основных свойств при внешних и внутренних воздействиях. *Свойство* – философская категория, которая отражает различие или общность материалов и обнаруживается при их сравнении.

Материаловедение – наука, изучающая связь между структурой и свойствами материалов, а также их изменения при внешних воздействиях (тепловом, механическом, химическом и т. д.).

Задача материаловедения – установление закономерностей взаимосвязи структуры и свойств материалов для того, чтобы целенаправленно воздействовать на них при переработке в изделия и при эксплуатации, а также для создания материалов с заданными свойствами и прогнозирования срока службы материалов. По словам выдающегося советского ученого академика П. А. Ребиндера, «разработка путей активного вмешательства в строение материалов вытесняет созерцательное направление в материаловедении».

Задача материаловедения изделий легкой промышленности – исследование оптимальных структур и технологии переработки материалов при изготовлении изделий.

Технология – совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, полуфабриката или материала, осуществляемых в процессе производства. Рациональный выбор материалов и технологии их переработки в изделия предопределяет возможность эксплуатации изделий в течение заданного времени. Материаловедение позволяет составлять научно обоснованный прогноз изменения свойств материалов при эксплуатации изделий.

Одним из главных направлений материаловедения последней четверти XX в. стало получение композиционных материалов путем сочетания разнородных компонентов. Прогресс технологий обработки и модифицирования материалов позволил применить традиционные природные материалы (базальты, диабазы, древесину) в жестких условиях эксплуатации современной техники. Перед учеными поставлена задача разработки материалов нового поколения: обладающих неизвестными ранее сочетаниями свойств, активно воздействующих на сопряженные среды и материалы, направленно изменяющих свою структуру и свойства в соответствии с условиями эксплуатации. Тенденцией материаловедения XXI в. стала разработка наноструктурных материалов или наноматериалов, которые содержат кристаллы, волокна, поры или другие структурные элементы размером 0,1–100 нм. Итак, на современном этапе развития материаловедения за ничтожно малый по сравнению с историей человечества промежуток времени в технике освоено большинство известных материалов.

Композиционные материалы – одно из самых значительных достижений материаловедения. Ужесточение технико-экономических требований к материалам и ограниченность сырьевых ресурсов Земли обусловили рост потребления природных материалов на новом технологическом уровне – в сочетании с усиливающими их элементами из более прочных материалов. Использование таких материалов, получивших название композиционных, способствует повышению работоспособности техники, снижению себестоимости продукции, организации гибких производств. Сегодня знание материаловедения необходимо практически любому специалисту, работающему в легкой промышленности. Это вызвано прежде всего тем, что в главном экономическом критерии производства – себестоимости изделия – более 80 % составляют расходы на материалы. Следовательно, правильный выбор материалов для изделий, рациональное, малоотходное их использование с применением прогрессивной технологии, высокопроизводительного оборудования и совершенной организации труда обеспечат высокую эффективность производства.

Изделия легкой промышленности служат для удовлетворения потребностей человека. При этом изделия должны обладать определенным комплексом полезных свойств, которые принято называть потребительскими.

На первой стадии развития материаловедения изделий из кожи в основном изучались свойства материалов, определяющие возможность

изготовления изделий. В последние годы большое внимание уделяется свойствам, обеспечивающим нормальное функционирование человека, пользующегося изделием.

Несмотря на то что изделия из кожи используются человеком многие десятки веков, материаловедение изделий из кожи как наука возникло лишь в начале XX в., когда основополагающие открытия физики и химии позволили четко представить структуру материалов, что в свою очередь открыло возможность поиска закономерностей во взаимосвязях структуры и свойств.

Систематическое изучение технологии производства кожи и изделий из нее было начато в середине XIX в. профессором Казанского университета М. Я. Киттарой.

Началом развития научных основ материаловедения кожи принято считать второе десятилетие XX в. В 1914 г. Н. И. Егоркин и Г. Г. Поварнин открыли температуру сваривания кожи – важнейший показатель структурной устойчивости коллагена, связанный с изменением основных свойств кожи.

Н. В. Чернов разработал теорию ориентации волокон кожи, объясняющую ее механические свойства, а А. Н. Михайлов изучил физико-механические основы технологии кожи, которые явились фундаментом для многих последующих теоретических изысканий и практических решений в производстве и оценке качеств кожи.

Комплекс свойств коллагена кожного покрова животных и выделанной кожи детально изучен в трудах Ю. Л. Кавказова, А. Н. Михайлова, Г. И. Кутянина, И. Г. Манохина, И. П. Страхова, К. М. Зурabaya, А. И. Метелкина, И. С. Шестаковой и других.

Высокий уровень развития химии и физики высокополимеров позволил разработать основы создания искусственных материалов для обуви и кожгалантерейных изделий. В этой области известны труды А. Д. Зайончковского, С. А. Павлова, Н. К. Барамбойма, А. П. Писаренко, А. А. Авилова, В. И. Алексеенко, М. Х. Бернштейна, Б. В. Саутина и других.

Материаловедческие исследования проводятся в Центральном научно-исследовательском институте кожевенно-обувной промышленности (ЦНИИКП), Научно-исследовательском институте промышленности искусственной кожи и пленочных материалов (НИИПИК), на кафедрах материаловедения вузов текстильной и легкой промышленности, в лабораториях предприятий России.

В Московском технологическом институте легкой промышленности (МТИЛП) на кафедре материаловедения под руководством Б. А. Бузова, А. П. Жихарева проведен комплекс работ по изучению свойств материалов в широком интервале температур, при воздействии рентгеновых лучей, акустических колебаний и т. п.

Важную роль в систематизации знаний в области материаловедения сыграл вышедший в 1968 г. первый учебник для вузов «Материаловедение изделий из кожи», написанный Ю. П. Зыбиным, А. А. Ави-

ловым, Ю. М. Гвоздевым и Н. В. Черновым. На кафедре технологии изделий из кожи МТИЛП (под руководством проф. Ю. П. Зыбина) детально изучались деформационные свойства кожи и систем материалов для верха обуви.

В РосЗИТЛП ведутся работы по комплексной оценке качества обувных материалов, конкурентоспособности изделий (под руководством проф. С. П. Александрова).

Глубокие материаловедческие исследования ведутся на кафедрах Санкт-Петербургского университета технологии и дизайна (под руководством проф. Ю. А. Карагезяна и М. Н. Иванова) и Южно-Российского государственного университета экономики и сервиса (проф. В. Г. Прохоров) и в других вузах России.

Ученые Беларуси также внесли определенный вклад в материаловедение кожевенно-обувного производства. Работы в этой области ведутся в Витебском государственном технологическом университете (проф. В. Е. Горбачик, В. К. Смелков). Эти работы в основном носят прикладной характер и имеют практическое применение в организациях концерна «Беллегронт».

Глубокие знания основ материаловедения, использование результатов новейших исследований будут способствовать повышению качества и улучшению ассортимента изделий.

Настоящее учебное пособие составлено на базе существующих представлений в области кожевенно-обувного материаловедения. Однако развитие современных технологий и производств позволило в последние годы существенно расширить ассортимент обувных материалов, поэтому учебное пособие не может претендовать на полное описание всех применяемых в промышленности материалов и комплектующих изделий.

Материал учебного пособия составлен следующим образом: Е. А. Шеремет – разделы 1, 8, 10; Е. М. Лобацкая – раздел 2, подразделы 9.3, 9.4; Е. А. Егорова – раздел 4; А. Н. Буркин – введение, разделы 5, 6, подразделы 9.1, 9.2. Совместно составлены: А. Н. Буркиным, Е. А. Егоровой – раздел 3; Е. А. Егоровой, Е. А. Шеремет – раздел 7.

Отзывы о книге просим направлять по адресу: Московский проспект, 72, 210035, г. Витебск, УО «Витебский государственный технологический университет», кафедра «Стандартизация».

1. КОЖЕВЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В производстве обуви и кожгалантерейных изделий натуральная кожа занимает ведущее место. Из нее изготавливают детали верха и подкладки обуви, она применяется в качестве материала основной стельки, а в особо изящной обуви для подошвы.

Кожу вырабатывают из шкур животных. Искусство выработки кож из шкур животных было известно человечеству еще в глубокой древности. Первый способ дубления заключался в том, что охотник смазывал шкуру животного жиром и мозгом этого животного, мял ее руками, а нередко и жевал зубами, осуществляя таким примитивным способом процесс жирового дубления.

Обработка кожевенного сырья была одним из традиционных промыслов на Руси. В XVIII–XIX вв. кожевенное дело превратилось в одну из главных отраслей промышленности Российского государства.

Технология производства кож совершенствовалась медленно, процессы были длительными и требовали больших затрат труда. Современное кожевенное производство отличается высоким уровнем механизации труда, наличием автоматизированного оборудования, применением химических препаратов, которые улучшают качество кожи и существенно ускоряют процессы производства.

За последние десятилетия внесены существенные изменения в технологию кожевенного производства. Это вызвано как повышенными требованиями к качеству и ассортименту натуральных кож, так и экологическими соображениями.

Кожевенное производство сегодня – одно из самых емких по использованию многочисленных химических материалов, в основном зарубежного производства. Это вызывает определенные сложности в управлении таким производством.

Обувные предприятия Республики Беларусь используют в производстве обуви как отечественные, так и произведенные за рубежом кожи. Отечественные производители кож представлены ОАО «Бобруйский кожевенный завод», СП «Гатово–Теннери», ОАО «Минское производственное кожевенное объединение» (п. Гатово), СП «Смиловичский кожевенный завод». Среди предприятий ближнего зарубежья, выпускающих и поставляющих кожи в Республику Беларусь, следует отметить ОАО «Сафьян» (Россия), ЗАО «ВОЗКО» (Украина) и др.

Исходя из задач социально-экономического развития, повышение качества кож и расширение их ассортимента остаются актуальными вопросами, в значительной степени решающими проблему обеспечения

населения обувью, пользующейся повышенным спросом. Известно, что качество и внешний вид обуви во многом предопределяются качеством и внешним видом верха обуви.

Задачи кожевников – выпуск кож современных методов отделки, с равномерными физико-механическими свойствами по всей площади, мягкими на ощупь и эластичными, сохраняющими форму изделий в процессе их эксплуатации.

1.1. Строение и топография шкуры животного

Сырьем кожевенного производства являются шкуры животных, как домашних, так и диких. В основном используются шкуры крупного рогатого скота, свиней, коз, овец, лошадей, реже шкуры диких кабанов, лосей, оленей, верблюдов. В кожевенном производстве в качестве сырья могут применяться шкуры некоторых видов рыб, например, семейства лососевых, шкуры пресмыкающихся (крокодилов, змей, ящериц, варанов), морских животных (китов, моржей, акул) и других экзотических животных. Однако в массовом производстве последние виды кож не применяются.

Вид животного, возраст, пол, условия жизни существенно влияют на свойства шкуры и кожи.

При жизни животного шкура выполняет различные функции: защищает организм животных от внешних воздействий, регулирует температуру тела, является органом осязания, через нее выделяются некоторые продукты жизнедеятельности организма.

Шкура имеет сложное гистологическое строение, которое можно рассмотреть только под микроскопом. Для этого необходимо сделать ее тончайший вертикальный срез.

В шкуре животных (рис. 1.1) различают волосяной покров 13, эпидермис, дерму 4 и подкожно-жировой слой 6.

Для кожевенного производства интерес представляет только дерма, так как остальные слои при производстве кожи удаляются.

Эпидермис – поверхностный слой, состоящий из нескольких рядов клеток эпителия. В нем разделяют наружный (роговой 1) и внутренний (ростковый 2) слои. Толщина эпидермиса составляет 2–5 % толщины шкуры. Наружный слой состоит из ороговевших, безжизненных клеток, которые постоянно отшелушиваются. Клетки внутреннего слоя эпидермиса, прилегающего к дерме, размножаются делением; их питание осуществляется с помощью лимфы, попадающей из дермы.

Толщина эпидермиса связана с густотой волосяного покрова животных. Чем гуще волосяной покров, тем тоньше эпидермис.

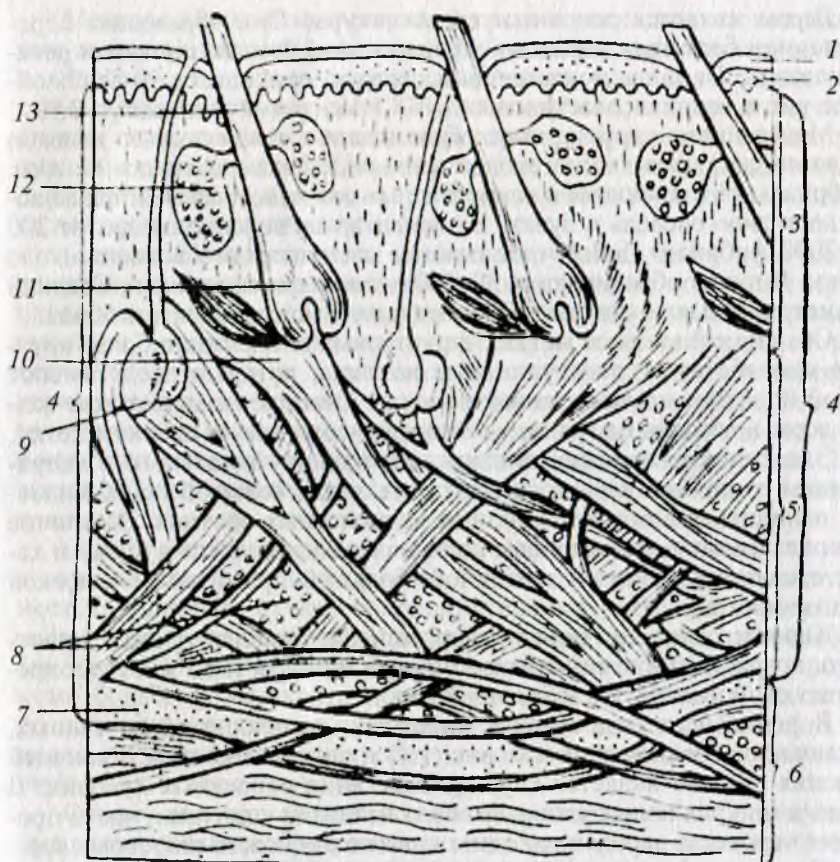


Рис. 1.1. Гистологическая структура шкуры

Волосной покров шкуры представлен большим количеством волос, состоящих из белков – кератинов. Волосы растут из волосяной сумки 11 – углубления в дерме, расположенного под углом к поверхности шкуры.

Нижняя поверхность эпидермиса имеет выступы и углубления, повторяя все неровности на поверхности дермы. Особенно глубоко эпидермис вдается в дерму вблизи волосяных сумок; в некоторых местах многочисленные сосочки дермы проникают в эпидермис. После удаления в процессе выделки кожи эпидермиса и волосяного покрова неровности вместе с выходными отверстиями от волос образуют на поверхности дермы своеобразный рисунок. В готовой коже этот естественный рисунок лицевой поверхности называется *мереей*.

Лицевой рисунок кож, изготовленных из шкур разных животных в силу их природных особенностей, неодинаков.

Дерма является основным слоем кожи. Она образована переплетением белковых волокон — коллагеновых 8, эластиновых и ретикулиновых. На долю коллагеновых волокон приходится 90–96 % общего числа волокон, эластиновых 1,0–4,8 % и ретикулиновых 1–3 %.

Мельчайшим структурным образованием коллагеновых волокон является фибрилла (коллагеновое волокно) диаметром до 0,1 мкм. Фибриллы объединяются в элементарные волокна, а элементарные волокна в свою очередь в пучки. В элементарное волокно входит от 200 до 3000 фибрилл. Поперечное сечение элементарного волокна около 5 мкм. В пучки объединяются 30–300 элементарных волокон. Средний диаметр пучка волокон около 200 мкм, длина может достигать 50 мм.

Объединению более мелких структурных элементов в более крупные способствуют ретикулиновые волокна, которые представляют собой короткие и очень тонкие волокна. Они пронизывают всю толщу дермы, образуя на границе с эпидермисом густую плотную сетку.

Эластиновые волокна поддерживают кожу животного в напряженном состоянии. Они соединяют мускулы с кожной тканью и могут находиться в стенках крупных кровеносных сосудов. В отличие от коллагеновых, эластиновые волокна не соединяются в пучки и характеризуются меньшей толщиной, большей прямизной и высокой эластичностью.

Характер переплетения пучков волокон зависит от вида животного, возраста, топографического участка кожи и во многом определяет свойства кожи и будущей кожи.

В коже всех видов животных, за исключением свиней, различают сосочковый 3 (см. рис. 1.1) и сетчатый 5 слой. Границей деления обычно является глубина залегания волосяных луковиц. В свиней кожа волос, который носит название «щетина», часто проходит через всю дерму и находится даже в подкожно-жировом слое.

Сосочковый слой кожи содержит большое количество волосяных сумок, потовых 9 и сальных 12 желез, мускулов 10, управляющих волосами. Пучки коллагеновых волокон этого слоя тонкие и направлены почти параллельно волосяным сумкам. В сосочковом слое находится большая часть эластиновых волокон. Верхняя часть сосочкового слоя образует лицевую мембрану (лицевой слой), состоящую из очень тонких, плотно сплетенных коллагеновых волокон. В нем также много ретикулиновых волокон. В верхней части сосочкового слоя пучки коллагеновых и сеть эластиновых волокон расположены преимущественно параллельно поверхности кожи, а в нижней части — вертикально или наклонно.

Толщина сосочкового слоя зависит от вида и возраста животного, анатомического участка кожи и составляет 25–50 % толщины дермы. Так, в коже молодняка крупного рогатого скота толщина сосочкового слоя равна 35–40 %; в коже взрослых животных она составляет 25–30 % толщины дермы; в коже коз и овец — 40–70 %. Чем больше толщина сосочкового слоя, тем кожа более мягкая.

Между сосочковым и сетчатым слоями расположены коллагеновые волокна с рыхлой упаковкой фибрилл. На поверхности волокон находится сеть тонких образований коллагена, называемых межструктурными волоконцами. Связь между сосочковым и сетчатым слоями осуществляется волокнами, агрегатами волокон и межструктурными волоконцами. Эта переходная зона непрочная, поэтому дерма кож, выработанных, например, из овчины, может расслаиваться на сосочковый и сетчатый слои.

Сетчатый слой состоит из более крупных, чем в сосочковом, равномерно переплетенных пучков коллагеновых волокон с преобладанием ромбовидной вязи, поэтому он является самым плотным и прочным, определяет прочность всей шкуры и кожи. В нижней части сетчатого слоя пучки коллагеновых волокон залегают в основном горизонтально, а в верхней части – в разных направлениях. Толщина пучков наибольшая в средней части дермы и уменьшается как в сторону расположения эпидермиса, так и к нижележащему слою. Если толщина сосочкового слоя на участках шкуры меняется мало, то толщина сетчатого слоя существенно зависит от участка шкуры.

Структура сетчатого слоя характеризуется углом наклона пучков к горизонтали, толщиной пучков, плотностью их укладки, регулярностью сплетения пучков волокон, степенью разделения на волокна и фибриллы, количеством и распределением жировых отложений (см. рис. 1.1). Вертикальное расположение пучков волокон придает коже большую жесткость и сопротивление истиранию. Неплотное расположение волокон в пучке обеспечивает коже повышенную гибкость. Регулярный рисунок, образуемый сплетением пучков волокон, указывает на хорошее качество шкуры.

Основу волокон составляют белки – коллагеновые, ретикулиновые, эластиновые, образуемые в свою очередь из остатков аминокислот. Указанные белки относятся к группе волокнистых и не растворяются в воде. Другая группа белков – глобулярная (шаровидная). К глобулярным белкам относятся альбумин, глобулин и мукоиды.

Подкожно-жировой слой находится под дермой и состоит из пучков коллагеновых волокон, уложенных рыхло и расположенных параллельно поверхности шкуры, и частично эластиновых. Между волокнами имеются жировые отложения.

Качество кожевенного сырья и его строение зависят от породы скота, его возраста, а также от условий его содержания и кормления. Например, крупный рогатый скот молочных пород имеет тонкую и эластичную шкуру, мясных пород – рыхлый и толстый слой дермы, а также сильно развитый подкожно-жировой слой. Шкуры молодняка крупного рогатого скота характеризуются большим сосочковым слоем дермы, чем шкуры взрослых животных. Шкуры коз и овец содержат большое количество жира, в том числе и в дерме, что делает их рыхлыми и мягкими. Однако шкуры коз отличаются от шкур овец меньшей разрыхленностью сосочкового слоя и большей прочностью

сетчатого слоя, меньшим содержанием солевых желез и жировых клеток. Шкуры свиней отличаются повышенной толщиной и жесткостью. Структура дермы конских шкур плотная и прочная, близка к структуре шкур крупного рогатого скота соответствующих возрастов.

Особенностью шкуры является неоднородность толщины, микроструктуры и свойств на различных ее участках, называемых *топографическими*. Топографические участки одной и той же шкуры характеризуются разной пористостью, тягучестью, пределом прочности при растяжении, истираемостью, воздухо- и водопроницаемостью. Указанные различия в свойствах топографических участков учитываются при раскрое кожи на детали верха обуви.

В шкурах крупного рогатого скота различают следующие топографические участки (рис. 1.2, а): чепрак 1, вороток 2, челка 3, пашины 4, полы 5, лапы 6, огузок 7. В шкурах лошадей (рис. 1.2, б) – передину 8, объединяющую переднюю и центральную части, вороток, полы, передние лапы, а также пашины и хаз 9, включающий заднюю часть шкуры с задними лапами. В шкурах свиней (рис. 1.2, в) различают вороток, крупон 10, полы 5 и лапы 6.

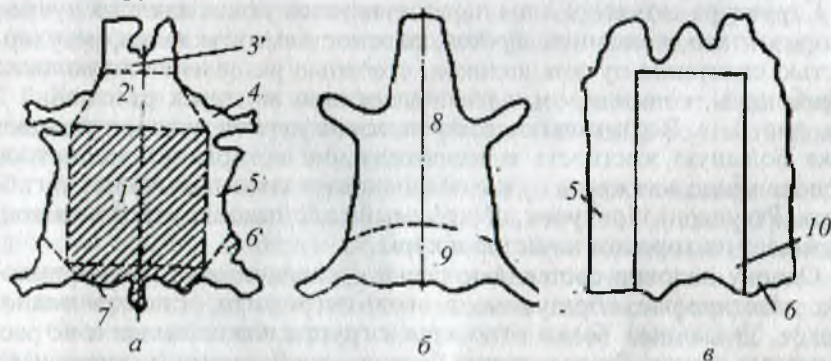


Рис. 1.2. Топография шкур

Чепрак – центральный участок шкуры. Площадь чепрака составляет до 60 % всей площади. Он характеризуется сравнительно большой толщиной, плотным переплетением толстых пучков коллагеновых волокон в сетчатом слое, более вертикальным их расположением по отношению к поверхности шкуры (60–70 %). Доля сетчатого слоя в общей толщине шкуры здесь наибольшая. Чепрак представляет собой самую ценную часть шкуры. Среди всех участков шкуры чепрак наиболее равномерен по свойствам, имеет высокую прочность и жесткость. Чепрак без огузка называется *крупоном*. *Огузок* – нижний участок шкуры, прилегающий к хвосту.

Вороток – передний участок шкуры, покрывающий шею животного. Граница с чепраком проходит по линии, соединяющей пашины

передних лап. Вороток имеет значительную толщину, однако характеризуется малоплотным, более рыхлым, чем чепрак, строением.

Полы – боковые участки шкуры, расположенные по обе стороны чепрака и воротка. Они характеризуются пониженной толщиной, рыхлой укладкой более тонких пучков волокон в сетчатом слое, расположенных параллельно поверхности шкуры или под небольшими углами к ней (5–20°).

Такое же деление на топографические участки принято и для шкур коз и овец.

Передняя и задняя части конских шкур имеют наибольшую разницу в толщине, строении и свойствах, поэтому в них и различают два топографических участка – передину и хаз. *Передина* имеет рыхлое строение. В сетчатом слое коллагеновые пучки уложены менее плотно, чем, например, у шкур яловки; расположение пучков преимущественно горизонтальное. *Хаз* занимает примерно 1/4 длины шкуры по хребтовой линии. Это более плотный и толстый участок по сравнению с передней частью шкуры.

Шкуры различных животных имеют неодинаковую микроструктуру. Так, шкуры крупного рогатого скота характеризуются весьма совершенной микроструктурой: эпидермис и подкожно-жировой слой сравнительно небольшой толщины; сетчатый слой, образованный плотным и сложным переплетением коллагеновых пучков, составляет более половины толщины дермы. Кожи, выработанные из этих шкур, отличаются плотностью, прочностью и водостойкостью.

Конские шкуры имеют менее плотную микроструктуру по сравнению со шкурами крупного рогатого скота, что объясняется значительной толщиной сосочкового слоя в общей толщине дермы и его сильной разрыхленностью вследствие большого количества волосяных сумок, потовых и сальных желез.

Сравнительно однородное строение верхнего и нижнего слоев дермы свиных шкур и отсутствие границы между слоями придают шкуре равномерность свойств по толщине. Сквозные поры, образованные в шкуре вследствие глубокого залегания щетины, обуславливают большую водопроницаемость шкур. Подкожно-жировой слой свиных шкур сильно развит. В дерме содержится большое количество сальных и жировых отложений, что затрудняет процесс переработки свиного сырья в кожу.

В шкурах овец дерма резко разделена на сосочковый и сетчатый слои. Толщина сосочкового слоя составляет 50–70 % в зависимости от породы животного. Здесь залегает большое количество волосяных сумок, сальных и потовых желез, мышц, поднимающих волос. В сетчатом слое коллагеновые пучки утонченные, а укладка их менее плотная, чем у других животных. Пучки располагаются преимущественно в горизонтальном направлении.

Жировые включения часто залегают на границе сосочкового и сетчатого слоев. После удаления жира при выделке кожи связь меж-

ду слоями ослабляется. Такая микроструктура овечьих шкур придает невысокие качества получаемой коже, которая имеет малую прочность, сильную тягучесть, высокую рыхлость; в этой коже часто наблюдается отставание лицевого слоя.

В шкурах коз сосочковый слой составляет 40–65 % дермы. В нем содержится меньшее количество волосных сумок, желез и жировых включений, чем у шкур овец. Сетчатый слой состоит хотя и из тонких, но плотно переплетающихся пучков коллагеновых волокон, которые образуют весьма сложную вязь. Пучки имеют преимущественно горизонтальное направление, что придает выделанной коже эластичность и мягкость. Шкуры коз по своему строению и свойствам относятся к наиболее ценным видам кожевенного сырья.

1.2. Виды кожевенного сырья

В зависимости от вида животных и массы кожевенное сырье подразделяют на мелкое, крупное и свиное. Такое деление сырья устанавливает ГОСТ 28425–90 «Сырье кожевенное. Технические условия».

К мелкому сырью относят шкуры телят крупного рогатого скота (склизок, опоек, выросток), верблюжат, жеребят (склизок, жеребок, выметка), овец, коз.

К крупному сырью относят шкуры крупного рогатого скота (полукожник, бычок, бычина, бугай, яловка, буйвол, як, лось), лошадей (конская шкура, передина, хаз), верблюдов, ослов и мулов, животных прочих видов (взрослого оленя, моржа и т. д.).

Свиное сырье представлено свинными шкурами, шкурами хряков, рыбками (часть шкуры после отделения пол, а иногда и головной части).

Кожу для обуви и кожгалантерейных изделий производят в основном из шкур крупного рогатого скота (более 50 % общего количества перерабатываемого сырья).

По возрастным категориям шкуры крупного рогатого скота делят следующим образом.

Склизок – шкурки неродившихся или мертворожденных телят.

Опоек – шкуры телят, питавшихся материнским молоком и не перешедших на растительную пищу. Шкуры покрыты первичной неслинявшей шерстью, имеющей высокую мягкость и блеск.

Выросток – шкуры телят в возрасте до 7 месяцев, перешедших на растительный корм. Шкуры имеют вторичный после линьки шерстный покров.

Полукожник – шкуры телок и бычков в возрасте до года.

Бычок – шкуры молодых бычков в возрасте от года до 2 лет.

Бычина – шкуры волов (кастрированных быков). В зависимости от массы шкуры делят на легкие и тяжелые.

Бугай – шкуры быков-производителей. По массе подразделяют на легкие и тяжелые.

Яловка – шкуры коров. В зависимости от массы шкуры делят на легкие, средние и тяжелые.

Шкуры крупного рогатого скота имеют площадь, толщину и массу в парном состоянии, указанные в табл. 1.1.

Таблица 1.1. Характеристика шкур крупного рогатого скота

Вид шкуры	Площадь, дм ²	Толщина в стандартной точке, мм	Масса в парном состоянии, кг
Склизок	40–50	1,2–1,5	1,2–2,5
Опоек	70–100	1,3–2,5	1,8–3,0
Выросток	100–160	1,5–3,0	До 10
Полукожник	120–220	2,5–3,5	10–13
Бычок	200–300	3,5–4,5	13–17
Бычина: легкая	250–350	3,5–5,5	17–25
тяжелая	400–450	3,5–5,0	Более 25
Яловка: легкая	200–450	3,0–3,5	13–17
средняя		3,0–3,5	17–25
тяжелая		3,5–4,5	Более 25
Бугай: легкий	500	4,5–5,5	17–25
тяжелый	500	4,5–5,5	Более 25

Заготовки шкур лошадей по сравнению со шкурами крупного рогатого скота невелики по объему.

Шкуры лошадей в зависимости от возраста животного делят следующим образом:

жеребок-склизок – шкуры неродившихся или мертворожденных жеребят;

жеребок – шкуры жеребят;

выметка – шкуры конского молодняка;

конская шкура – шкуры взрослых лошадей. Характеристика шкур лошадей представлена в табл. 1.2.

Заготовки шкур свиней занимают больший удельный вес по сравнению с конскими шкурами. Характеристика шкур свиней представлена в табл. 1. 3.

Таблица 1.2. Характеристика шкур лошадей

Вид шкуры	Площадь, дм ²	Толщина в стандартной точке, мм	Масса в парном состоянии, кг
Жеребок-склизок	30–50	—	1–2
Жеребок	80–130	1,5–2,0	До 5
Выметка	120–200	2,0–2,5	5–10
Конская: легкая	До 450	До 6,5	10–17
тяжелая	До 450	До 6,5	Более 17

Таблица 1.3. Характеристика шкур свиней

Вид шкуры	Площадь, дм ²	Толщина в стандартной точке, мм	Масса в парном состоянии, кг
Свинья: легкая	30–70	2,0–2,3	1,5–4,0
средняя	70–120	1,5–2,6	4–7
тяжелая	Более 120	2,7–4,0	Более 7
Хряк взрослых самцов	180–300	—	Более 7

Шкуры коз в зависимости от возраста делят на меховой козлик, особо мелкую, мелкую, среднюю и крупную козлину.

Площадь шкур по этим группам увеличивается от 8 до 120 дм², масса – от 0,2 до 6 кг. Шкуры характеризуются относительно равномерной толщиной по площади в пределах 1,8–2,5 мм.

Различают степную и хлебную козлину. Степная козлина отличается густой, длинной, однотонной (большей частью темной) шерстью с подшерстком и по сравнению с хлебной козлиной менее плотной и грубой дермой.

Хлебная козлина характеризуется более короткой и редкой по сравнению со степной козлиной шерстью разных мастей, плотной и эластичной кожаной тканью.

Заготовки шкур коз занимают незначительное место в заготовках кожевенного сырья.

Овчину делят на меховую, шубную и кожевенную. К кожевенной овчине относят шкуры, которые по состоянию шерсти непригодны для выделки меховых и шубных изделий. Площадь кожевенных овчин составляет 30–100 дм², масса шкур – 1,0–3,5 кг, толщина – 1–3 мм. В зависимости от возраста шкуры овец делят на молодняк легкий, молодняк тяжелый и старицу.

Шкуры грубошерстных пород овец подразделяют на овчину русскую и овчину степную.

Овчина русская – шкуры овец грубошерстных пород (коротко-, тоще- и жирнохвостых), а также взрослых смушковых овец независимо от размера. Характеризуется относительно плотной кожной тканью, более компактным переплетением пучков коллагеновых волокон и меньшим содержанием жировых отложений по сравнению со степной овчиной.

Овчина степная – шкуры курдючных овец грубошерстных пород и взрослых овец каракульских пород, а также закавказских и кавказских пород независимо от размера. По площади степная овчина превосходит русскую. Шкуры толстые, грубые и жирные.

1.3. Производство кож

Процесс подготовки кожевенного сырья к производству кожи начинается на мясокомбинатах и убойных пунктах, где после убоя животного с него снимают шкуру, очищают ее от грязи, прирезают мяса, жира, остатков костей, хрящей и т. п.

Парные (свежеснятые) шкуры с внутренней стороны стерильны. С наружной стороны (со стороны волосяного покрова) на различных участках шкуры может находиться от 5 до 500 млн микроорганизмов на 1 см².

Парная шкура изменяется под действием бактериальных и ферментативных процессов, приводящих к порче кожевенного сырья из-за распада тканей – гниению. Гниение выражается в изменении свойств шкуры: уменьшении ее прочности, повышении жесткости, ухудшении внешнего вида (появляется слизь, пигментация), возникновении гнилостного запаха и пороков лицевого слоя. В шкурах отслаивается эпидермис, происходит теклость волосяного покрова. В связи с этим парную шкуру консервируют, т. е. создают условия, неблагоприятные для развития и действия бактерий и ферментов, путем удаления влаги и воздействия химических веществ на белковый состав шкуры. Если парная шкура не будет законсервирована в течение 2 ч после снятия с туши, то она полностью или частично потеряет товарные свойства.

Микробиологическое повреждение парных шкур происходит быстрее и глубже в условиях повышенной температуры и влажности. Основные агенты биоповреждений – аэробные бактерии (живущие при доступе воздуха) и плесени. Под действием ферментов, вырабатываемых бактериями, происходит гидролиз белковых компонентов, основным конечным продуктом которого является аммиак.

Кожевенное сырье, пораженное микроорганизмами в результате несвоевременного и неправильного консервирования и хранения, называют *бактериальным*.

К наиболее распространенным способам консервирования шкур относятся мокросоленное (обезвоживание хлоридом натрия), пресно-сухое (обезвоживание сушкой), сухосоленное (обезвоживание хлоридом натрия и сушкой).

Мокросоленное консервирование осуществляется с помощью хлорида натрия засолкой врасстил с внутренней стороны шкуры (со стороны подкожно-жирового слоя) или обработкой насыщенным водным раствором хлорида натрия (тузлукованием) с последующей подсолкой шкур в штабелях сухой солью. Продолжительность тузлукования 6–8 ч для мелкого сырья и 16–24 ч для крупного сырья. После тузлукования шкуры должны обтечь в течение не менее 2 ч, затем их пересыпают сухой солью и укладывают на пролежку на 2 суток. Содержание влаги в мокросоленных шкурах 46–48 %.

Мокросоленные способы консервирования по сравнению с другими (пресно-сухое, сухосоленное) имеют ряд преимуществ: меньшую продолжительность процесса, лучшее качество консервирования, быстрое расконсервирование в процессе производства кожи и больший выход кожи по площади.

Пресно-сухое и сухосоленное консервирование основано на подавлении жизнедеятельности бактерий и активности протеолитических ферментов путем снижения влажности в сырье до 18–20 %.

Пресно-сухое консервирование шкур осуществляется в камерных сушилках при температуре 20–35 °С, относительной влажности циркулируемого воздуха 45–60 %. Необходимо тщательно расправлять шкуры, а в ряде случаев и растягивать их на рамы. Преимуществом метода является простота, отсутствие консервирующих веществ, чистота шкуры. Недостаток метода заключается в том, что при консервировании сушкой влага испаряется неравномерно. Это вызывает пересушивание наружных слоев и сохранение избыточной влаги в средних слоях шкуры. Такие шкуры могут гнить изнутри, имеют заломы, складки, большую усадку, ороговение. Кроме того, пресно-сухое консервирование не предохраняет шкуру от поражения молью, разьедания жуком-кожеедом, мышами, крысами и приводит к загниванию при намокании.

Сухосоленное консервирование представляет собой комбинирование мокросоленного способа и сушки. Вначале засаливают шкуры хлоридом натрия (20–25 % массы парной шкуры), а затем сушат до влажности 18–20 %.

Консервирующее действие хлорида натрия при сухосолении основано на его обезвоживающем действии на шкуры, а при мокросолении — на нарушении внутриклеточных процессов в результате диффузии и осмоса раствора хлорида натрия в клетки. Однако хлорид натрия не обеспечивает полной защиты от микроорганизмов и даже может служить субстратом (почвой) для развития так называемых галофильных (соелюбивых) бактерий. Для защиты от этих бактерий при тузлуковании рекомендуют добавлять в качестве бактери-

цида метабисульфат натрия. При мокросолёных способах консервирования используют также антисептики (кремнефторид натрия, парадихлорбензол), а для устранения таких пороков шкуры, как краснота, солевые пятна, добавляют карбонат натрия, хлорид цинка и т. п.

Известны также способы консервирования замораживанием, радиоактивным облучением с использованием γ -лучей от источника Co^{60} , ультрафиолетовым излучением. Однако эти способы широко не применяются.

На кожевенных предприятиях шкуру с помощью специальных технологий превращают в кожу, из которой в дальнейшем изготовляют обувь, кожгалантерейные и другие изделия.

Процесс производства кожи включает в себя три основных этапа: получение голя из шкуры животного, его дубление и получение готовой кожи.

В соответствии с этими этапами все процессы и операции кожевенного производства по их назначению и роли в формировании свойств кожи подразделяют на следующие основные группы операций: подготовительные, дубильные, последудубильные и отделочные.

Подготовительные операции. Цель *подготовительных операций* – выделить из шкуры дерму и подготовить ее к дублению. В процессе этих операций со шкуры удаляют волос, эпидермис и подкожно-жировой слой, консервирующие вещества и выделяют дерму, называемую затем «гольем». Далее голю подвергают физико-химическим и механическим операциям, которые способствуют разрыхлению его структуры. Кроме того, в процессе подготовительных операций, если в этом существует необходимость, голю выравнивают по толщине и разрезают на части.

К основным операциям подготовительного процесса относят отмоку, обезволашивание, сгонку волоса, золение, мездрение, чистку лицевой поверхности, двоение и раскраивание голя, обеззоливание, промывку, мягчение и пикелевание, обезжиривание.

Отмока – промывка шкуры водой с добавлением ускорителей процесса (главным образом, сульфида натрия) и в отдельных случаях антисептиков (например, кремнефторида натрия). При промывке из шкуры удаляются кровь, консервирующие вещества, водорастворимые белки. Длительность отмоки зависит от вида сырья, температуры воды, количества добавленных химических веществ, интенсивности механических воздействий. Отмоку проводят в чанах, баркасах, барабанах различных конструкций или шнековых аппаратах.

На шкурах после отмоки имеются волос, эпидермис, остатки подкожно-жирового слоя, которые следует удалить. Первичной операцией для этих целей является обезволашивание.

Обезволашивание заключается в химическом или ферментативном уменьшении связи волоса с дермой. Обезволашивание состоит в нанесении на бахтармянную (изнаночную) сторону шкур растворов сульфида натрия и хлорида кальция, или смеси гидроксида кальция

и сульфида натрия, или смеси, содержащей ферменты, под воздействием которых сумочки волоса разрушаются.

Золение разрыхляет волокнистую структуру дермы, обеспечивает удаление межволоконного вещества и обезжиривание дермы, ослабляет связь волоса с дермой. Шкуры при золении обрабатывают известковой суспензией.

Обезволашивание и золение, в результате которых ослабляется связь волоса с дермой, позволяют легко удалить его на специальных волососгонных машинах (*сгонка волоса*).

Мездрением отделяют подкожно-жировой слой (мездру) от дермы. Операцию выполняют на мездрильной машине, рабочими частями которой являются ножевой и транспортирующие валы. Первое мездрение осуществляют еще во время отмоки для удаления поверхностного слоя мездры, препятствующего проникновению в кожу обрабатывающих составов, второе мездрение – после сгонки волоса или золения.

Чистка лицевой поверхности проводится для удаления остатков волоса и грязи. Операция осуществляется на машинах, аналогичных волососгонным.

Двоение проводят для сырья крупных развесов в целях рационального использования его по толщине. Верхний слой шкуры называют лицевым спилком (он имеет натуральную лицевую поверхность), а нижний – бахтармянным. Операцию осуществляют на двоильно-ленточной машине.

Раскраивание осуществляют в случае выработки крупного полуфабриката, так как он неудобен в обработке при проведении машинно-ручных операций. Существуют различные варианты раскраивания: разрезают на половинки по линии хребта и получают «полукожи»; отрезают вороток и оставшуюся часть также разрезают напополам («полукулаты»); отрезают вороток, но оставшуюся часть не разрезают («кулаты»); отрезают чепрак, полы и т. д.

Обеззоливание необходимо для того, чтобы вывести из зеленого голья содержащиеся в нем гидроксид кальция и сульфид натрия. Наличие щелочи в голье препятствует нормальному проведению последующих операций, делает кожу ломкой, жесткой, приводит к появлению на ней известковых пятен. Сначала кожу промывают водой для удаления несвязанной извести и щелочи, а затем обрабатывают сульфатом аммония.

Мягчению подвергают голье, из которого в дальнейшем изготовляют кожи для верха обуви, перчаточные и одежные кожи. Обрабатывают голье ферментными препаратами. В результате голье становится не только мягким, но и пластичным, происходит разрыхление его структуры.

Пикелевание проводится для голья, которое будет дубиться солями хрома. Такое голье должно иметь кислую реакцию, что достигается обработкой его растворами серной или соляной кислоты и

хлорида натрия. Пикелевание еще больше разрыхляет структуру дермы, что ускоряет дубление.

Обезжиривание проводится для сырья, содержащего большое количество жира. Это шкуры свиней, овец, коз и др.

Последовательность выполнения подготовительных операций зависит от вида и назначения сырья.

Дубильные операции. Дубление является основным процессом кожевенного производства. Оно заключается в проникновении дубящих веществ в дерму и их взаимодействии с молекулами коллагена с образованием поперечных связей.

Полученная в результате дубления кожа отличается от голя по целому ряду свойств: стойкостью к воздействию влаги, химических соединений, высоких температур, микроорганизмов; повышением механической прочности, пористости; улучшением внешнего вида.

Дубящие вещества классифицируются по двум группам: органические вещества и неорганические (минеральные) вещества.

В качестве *неорганических дубителей* применяют главным образом основные соли хрома (III), а также соли циркония (IV), титана (IV), алюминия (III), железа (III). В зависимости от дубящих веществ сами методы дубления названы соответственно хромовым, циркониевым, титановым, алюминиевым, железным.

В качестве *органических дубителей* применяют растительные дубящие вещества (таниды) и синтетические дубители (синтаны), некоторые смолы (например, дициандиамидные, мочевиноформальдегидные), жиры рыб и морских зверей (тюленей, кашалотов), альдегиды. Методы дубления, при которых применяют эти вещества, называют соответственно растительным (таннидным), синтанным, жировым и альдегидным.

Отечественные растительные экстракты получают при переработке коры ивы, ели, лиственницы, древесины дуба, а также других деревьев и растений. Синтетические дубители представляют собой продукты конденсации главным образом фенолов и нафтолов, формальдегидов. Применяют и комбинированные методы дубления, например хромтаннидное, хромсинтанное, хромцирконийсинтанное и др.

Основной метод дубления кож для верха обуви и подкладки — хромовый. Хромовые кожи имеют высокую термостойкость, износостойкость, паропроницаемость. Высокая промокаемость, недостаточная пластичность кож не позволяют использовать хромовый метод дубления для производства кож низа. В результате алюминиевого дубления получается мягкая и пластичная перчаточная кожа (лайка). Это название кожа получила из-за того, что раньше перчаточные кожи вырабатывали в основном из шкур собак.

При производстве кож для низа обуви и юфти голье хромируют для ускорения последующего дубления таннидами и синтанами и для повышения износостойкости кожи.

Дубление соединениями циркония, алюминия, железа, титана без хромовых дубителей, таннидов и синтанов используют редко, так как получаемые кожи имеют при наличии существенных достоинств и некоторые недостатки, например низкую температуру сваривания при алюминиевом дублении и т. п.

Дубление растительными дубителями (таннидами) известно еще с древности. Однако чисто таннидное дубление в настоящее время применяется редко из-за длительности процесса, меньшей износостойкости кожи по сравнению с износостойкостью хромтаннидного дубления и высокой стоимости таннидов. Синтетические дубители значительно дешевле таннидов, они заменяют танниды, а также выполняют специальные функции: наполнения, отбеливания и окрашивания полуфабриката.

Жировос дубление применяется при выработке одного вида кожи — замши. Оно придает коже высокую водостойкость и мягкость. При соприкосновении с водой замшевая кожа вначале пропускает ее, но по мере набухания становится водонепроницаемой.

Из альдегидов для дубления можно применять формальдегид и глутаровый альдегид. Дубление формальдегидом придает голью белый цвет и повышенную стойкость к действию пота и щелочи. Кожи формальдегидного метода дубления получаются тонкими. Однако на практике обычно комбинируют формальдегид с другими дубящими веществами.

По физико-механическим свойствам глутаровая кожа близка к хромовой, но отличается высокой потоустойчивостью и микробиологической устойчивостью, что делает такое дубление целесообразным для производства стелечных кож.

Комбинированное дубление заключается в последовательном или одновременном воздействии на голье различных дубителей. Комбинации дубителей применяются с целью придать коже полезное качество каждого вида дубителя. Например, применение хромовых соединений для дубления придает кожа́м высокую износостойкость; таннидов — пластичность и т. д.

Комбинированное дубление применяют при производстве юфти и кож для низа обуви. Обычно комбинируют синтаны, танниды и минеральные вещества.

К наиболее распространенным в промышленности комбинированным методам дубления относят хромтитансинтанное и хромсинтанотаннидное.

После дубления кожа еще не пригодна к использованию. Она недостаточно упругая и водостойкая, содержит избыток влаги, поэтому подлежит последудубильной обработке, а затем отделке.

Последудубильные и отделочные операции. Целью *последудубильных операций* является подготовка выдубленного полуфабриката к отделке. В *процессе отделки* он приобретает красивый внешний вид и необходимые физико-механические свойства. Последудубильные и

отделочные операции кож для верха обуви включают в себя: промывку, пролежку, отжим, строгание, нейтрализацию, жирование, разводку, сушку, тяжку, увлажнение, шлифование, покрывное крашение, отделку с образованием искусственной лицевой поверхности, отделку кож с ворсовой поверхностью, лощение, прессование и нарезку мереи.

Промывка проводится для кож, выдубленных с применением таннидов. Повышенное содержание в коже несвязанных таннидов приводит к ее потемнению, ломкости и садке лицевого слоя, пониженной износостойкости. При промывке из полуфабриката удаляется часть свободной кислоты и солей, которые содержит кожа после дубления. Наличие свободной кислоты и солей затрудняет процессы крашения и жирования. При последующей нейтрализации промывка позволяет сократить расход химикатов, исключить образование солевых пятен на обуви при ее носке в мокрую погоду.

После дубления обычно проводится *пролежка* кож в целях более полного связывания дубящих соединений с коллагеном. В ходе пролежки восстанавливается структура, равномерно распределяются и лучше связываются с кожей дубящие и жирующие вещества, выравнивается содержание влаги на различных участках.

Лишнюю влагу из кожи удаляют механическим *отжимом* на проходных валичных машинах, реже – на прессах.

Строгание – это операция выравнивания кожи по толщине со стороны бахтармы.

Нейтрализация проводится обычно после хромового или циркониевого дубления, чтобы повысить кислотность полуфабриката (примерно до 4). При нейтрализации дубители еще интенсивнее и полнее связываются со структурными элементами дермы, поэтому нейтрализующие вещества следует добавлять постепенно, иначе возникает такой дефект, как стяжка лица.

Жирование проводят для того, чтобы повысить водостойкость кожи, мягкость и пластичность. Используют различные жиры: синтетические, рыбий, китовый и др.

При разводке разглаживаются складки на коже, лицевой поверхности придается гладкость и удаляется часть влаги.

Сушкой удаляется избыточная влага для того, чтобы качественно в дальнейшем провести отделку кож.

После основной сушки волокнистая структура дермы частично склеивается. Для проведения дальнейших механических операций нужно повысить деформируемость полуфабриката. Этого добиваются *увлажнением*. Влага, введенная в дерму, ослабляет взаимодействие между структурными элементами кожи и уменьшает силы трения между ними.

Нарушение технологических режимов сушки и увлажнения приводит к потере площади кожи, жесткости, садке лицевой поверхности, неравномерности свойств топографических участков кожи, появлению плесени при длительном хранении, к отмину и отдушистости.

Тяжку осуществляют для придания полуфабрикату кож для верха обуви, галантерейных и перчаточных мягкости и эластичности. При тяжке кожа растягивается и изгибается, склеившиеся при сушке волокна кожи разъединяются и ориентируются, площадь увеличивается. Тяжку осуществляют на проходных вибрационных тянущно-мягчительных машинах.

После тяжки и подсушки кожу для верха обуви *шлифуют* с бахтармянной стороны для ее выравнивания, повышения гладкости и мягкости. При выработке велюра, спилка, нубука и кож с облагораживанием лицевой поверхности шлифуют как лицевую, так и бахтармянную сторону. Шлифование осуществляют на машинах, рабочим инструментом которых является вал, обтянутый шлифовальным полотном. После шлифования кожи обеспыливают.

Покрывное крашение обеспечивает хороший внешний вид кожи (цвет, блеск или матовость, сохранение мерей и т. д.). Покрывное крашение также уменьшает загрязненность поверхности и повышает водостойкость. У кож, окрашенных в барабане, выравнивается неоднородность окраски. При покрывном крашении кож со снятым лицевым слоем создается искусственный лицевой слой, имитирующий естественную лицевую поверхность.

В красящий состав входят пигменты, пленкообразователи, растворители, пластификаторы и т. п.

Роль покрывного крашения в формировании качества кожи возросла в связи с использованием сырья повышенных развесов с большим количеством лицевых пороков и необходимостью облагораживания лицевой поверхности с целью полноценно использовать коженное сырье.

Облагораживание лицевой поверхности кожи заключается в удалении лицевого слоя с пороками механическим путем (шлифованием или двоением) с последующим нанесением искусственного покрытия в виде многослойной полимерной композиции.

При облагораживании на полуфабрикат наносят несколько слоев с возрастающей к верхнему слою жесткостью:

1 – непигментированный грунт (в результате такой обработки фиксируется и армируется полимером волокнистая структура кожи);

2 – пигментированный грунт (служит для формирования пленки, придания кожи определенного цвета, выравнивания окраски, укрытия полос, полученных после барабанного крашения и шлифования, сохранения эластичности покрытия при низких температурах);

3 – верхнее покрытие (окончательно окрашивает кожу в цвет, соответствующий цвету пигментированного грунта, обеспечивает термомеханическую устойчивость кожи);

4 – закрепитель (закрепляет покрытие и придает ему блеск, повышает стойкость кожи к действию теплоты и механических воздействий, в некоторых случаях улучшает водостойкость).

Искусственные слои облагороженной кожи наносятся на нее с помощью распылителя. Кожи облагороженные менее ценны, чем кожи с естественной лицевой поверхностью.

В зависимости от вида, числа, характера расположения дефектов на лицевой поверхности и назначения кожи применяют следующие виды отделки и покрытия.

Анилиновая отделка: на сухой полуфабрикат, не имеющий на лицевой поверхности существенных дефектов, равномерно и глубоко окрашенный в барабане, наносят бесцветное или слегка окрашенное (только органическими красителями) прозрачное покрытие на основе нитроэмульсионных лаков. Такое покрытие максимально сохраняет внешний вид кожи, ее мерю и гриф. Анилиновую отделку используют при выработке кож для верха обуви, перчаточных и одежных.

Полуанилиновая отделка: на сухой полуфабрикат, равномерно и глубоко окрашенный в барабане, вначале наносят тонкий слой ($60-80 \text{ мг/дм}^2$) покрывной краски на основе пигментированных эмульсионных пленкообразователей (водные дисперсии полимеров и сополимеров), а затем прозрачное покрытие, используемое при анилиновой отделке. Полуанилиновую отделку наносят на кожу с мелкими неглубокими дефектами на лицевой поверхности, а также на кожу со слегка подшлифованной лицевой поверхностью.

Пигментную отделку используют для кож с естественной и искусственной лицевой поверхностью. Для этого на дерму наносят несколько слоев непрозрачных композиций, которые скрывают мерю кожи, дефекты поверхности и неравномерность барабанного крашения, но ухудшают ее гигиенические свойства.

Казеиновое покрытие: используют аммиачно-водный раствор казеина (белка, получаемого при осаждении молока), окрашенный красителями и органическими пигментами. Так как казеиновое покрытие неводостойко, его закрепляют формалином или нитроэмульсионными лаками. В отличие от всех других видов отделки, при казеиновом покрытии на поверхности кожи не образуется сплошной пленки, покрытие при рассмотрении под микроскопом (или невооруженным глазом после незначительной подтяжки кожи) имеет характер чешуек. Казеиновое покрытие полностью сохраняет гриф и мерю кожи, меньше других снижает воздухо- и паропроницаемость кожи, т. е. сохраняет ее гигиенические свойства. Так как казеиновые краски обладают низкой укрывистостью, а покрытия на их основе даже после закрепления недостаточно водостойки, казеиновые краски применяют только при крашении в черный цвет кож для верха обуви хромового дубления с естественной лицевой поверхностью, выработанных из шкур молодняка крупного рогатого скота и коз.

Эмульсионное покрытие — это покрытие на основе эмульсионных пленкообразователей. Для закрепления эмульсионных покрытий используют водные растворы (щелочно-казеиновый раствор, восковую эмульсию), органоводные (бесцветные нитроэмульсионные лаки и

окрашенные в черный и белый цвета) и органические (нитролак, полиуретановый лак). Однако оно недостаточно устойчиво к многократным изгибам, имеет низкую адгезию к коже, малую устойчивость к истиранию и действию растворителей.

Эмульсионное покрытие является основным видом отделки кож для верха обуви хромового дубления всех видов и любого цвета, отделяемых как с сохранением, так и с облагораживанием лицевой поверхности.

Эмульсионно-казеиновое покрытие – комбинированное покрытие, получаемое при покрывном крашении с использованием в нижних слоях (непигментированный и пигментированный грунты) эмульсионных пленкообразователей, а в верхнем – казеинового покрытия с закрепителем. Такой тип покрытия позволяет использовать полуфабрикат для верха обуви со значительным числом дефектов на лицевой поверхности, осуществлять отделку методом облагораживания, сохраняя приятный гриф кожи. Применяется при отделке кож для верха обуви из шкур крупного рогатого скота, окрашиваемых в черный цвет.

Нитроэмульсионное покрытие – комбинированное покрытие, нижние слои (непигментированный и пигментированные грунты, один слой покрывной краски) которого состоят из эмульсионных пленкообразователей, а верхний – из нитропокрытия, получаемого при нанесении растворов нитрозмалей под цвет кожи. Нитропокрытие исключает применение закрепителей, обычно используемых при отделке кож с эмульсионным покрытием.

Нитропокрытие относительно монолитно и гидрофобно, снижает паропроницаемость. Из-за резкого снижения гигиенических свойств кожи, высокой водостойкости и укрывистости нитроэмульсионное покрытие применяется только при отделке кож для верха обуви в светлые тона, галантерейных кож и иногда для выравнивания цвета кож для низа обуви. С помощью нитропокрытия можно получать эффекты «старой» кожи типа «флорантик» при изготовлении кожи и типа «антик» в производстве обуви путем полирования верхнего контрастного слоя окраски.

Лаковая кожа – кожа с толстым покрытием, обладающим «высоким» блеском. Процесс получения лакового покрытия называется лакированием. *Лаковое покрытие* получают однократным нанесением полиуретанового раствора лака (циклей вручную или методом полива на поливочной машине) на полуфабрикат (окрашенный в барабане, с естественной, а чаще со шлифованной поверхностью) с предварительно нанесенными окрашенными грунтами на основе хлорсодержащих сополимеров. С лаковым покрытием изготавливают кожи для верха обуви и кожгалантерейных изделий из всех видов кожевенного сырья.

Исходя из требований технологии производства изделий и условий их носки, все указанные виды покрытия (за исключением анилинового и казеинового) создаются путем многослойного нанесения различных составов покрывных композиций.

Практический интерес представляют методы отделки свиных кож и спилка дублированием полимерной пленкой (каширование или перенос). При методе каширования на сухой полуфабрикат распыляют клей-грунт, а затем его дублируют, припрессовывая пористую пленку (например, полиуретановую), кашированную на бумагу. При переносном методе на специальном конвейере или прессах с поверхностью, имитирующей лицевой слой кожи в негативном (обратном) изображении, одновременно получают отделочную пленку кожи (чаще всего полиуретановую) и приклеивают ее к полуфабрикату. Кожа, отделанная этими методами, имеет ровную поверхность с хорошими и равномерными по площади физико-механическими свойствами. Резко сокращаются длительность отделки и затраты на химические материалы.

Лощение проводится с целью повысить блеск лицевой поверхности кож с казеиновым покрытием. На лощильных машинах движущийся валик из агата, стекла или другого материала прижимается к обрабатываемой коже, уплотняя ее лицевую поверхность и повышая блеск.

Прессование и нарезка мерей – завершающие операции отделки кож для верха обуви и кожгалантерейных изделий. Кожу прессуют гладкой плитой, если необходимо сохранить натуральный вид лицевой поверхности, или плитой с выгравированным рисунком, если нужно создать рисунок на лицевой поверхности. Прессование уплотняет кожу, уменьшает ее толщину. Прессованием плитой с выгравированным рисунком облагораживают кожу с некрасивой мереей или дефектами. Прессование и нарезку мерей осуществляют на прессах или проходных валичных машинах при большом давлении и температуре плит или валков 90 °С.

Для отделки кож низа обуви применяют следующие виды операций: пролежку, промывку, отжим, жирование (3–6 %), наполнение (импрегнирование), разводку, сушку (до 15 % влажности), увлажнение (до 25 %), прокатку.

Импрегнирование (обработка полимерами) является разновидностью жирования. Наполняя кожу, эти полимеры повышают ее водостойкость и износостойкость.

Обычно жирование и импрегнирование проводят одновременно в барабанах, куда загружают полуфабрикат, расплавленный жир и импрегнирующие (наполняющие) вещества.

Прокатка служит для повышения плотности кожи для низа обуви, прочности держания в ней винтов и шпилек, снижения намокаемости и повышения гладкости. Для прокатки применяют стальные валки или катки массой несколько тонн.

Прокатка – последняя операция при изготовлении кож для низа обуви, после чего кожи сортируют и сдают на склад.

Заключительным этапом производства кож является их сортировка и прием по качеству. При этом необходимо учитывать пороки кож, избежать которых не удается.

Пороки. Повреждения, снижающие ценность кожи (использование площади кожи, качество и внешний вид), называются *пороками*. Определяют пороки органолептическим методом (путем осмотра кожи с лицевой и бахтармянной сторон).

В ГОСТ 3123–78 «Производство кожевенное. Термины и определения» даны определения встречающихся на коже пороков.

Пороки распределяются как по всей площади кожи, так и на ее отдельных участках.

По причинам возникновения пороки на коже разделяют на сырьевые (прижизненные и посмертные) и производственные, появляющиеся после выполнения основных процессов: отмочно-зольных, дубления, красильно-жировальных и отделочных.

Прижизненные пороки образуются в результате кожных заболеваний животных, механических повреждений шкуры, неудовлетворительного содержания, кормления и ухода за животными. Из прижизненных пороков шкур чаще встречаются и сохраняются в коже свищи, повреждения от клещей, оспины, болячки, безличины, вортистость и борушистость.

Свищ – повреждение личинкой овода шкур крупного рогатого скота, оленей и коз. Различают незаросшие, образующие сквозные отверстия в коже диаметром 1–5 мм, и заросшие, зарубцевавшиеся отверстия в шкуре, проявляющиеся на лицевой поверхности кожи в виде углублений.

Глубокое повреждение шкуры клещом выявляется на коже в виде сквозных отверстий или углублений с лицевой и бахтармянной сторон.

Оспины образуются в результате заболевания овец и коз оспой. Заросшие оспины в коже имеют вид мелких точек, искажающих мерю. Незаросшие оспины образуют мелкие сквозные повреждения.

Болячка на шкуре – это незажившее или незарубцевавшееся место после болезни или ранения животного. На лицевой стороне кожи имеет вид рубца или отверстия.

Безличина – отсутствие лицевого слоя на отдельных участках шкуры в результате бактериального или механического повреждения. На коже проявляется в виде матовых пятен или отсутствия лицевого слоя в поврежденных местах.

Вортистость – порок в виде складок и морщин на воротке шкуры крупного рогатого скота. На коже проявляется в виде плохо разглаживаемых складок или морщин.

Борушистость представляет собой утолщенные грубые складки на воротке шкур некастрированных быков, образующиеся вследствие разрастания подкожной клетчатки и эпидермиса. На лицевой поверхности воротка кожи, как и в случае с вортистостью, проявляется в виде плохо разглаживаемых складок, но более глубоких и ярко выраженных.

К прижизненным порокам также относятся кнутовина, седловина, жилистость, ярмо, тавро, накостиш, тощесть, сбежистость, заполи-

стость, парша, стригущий лишай, молочные линии и др. Все указанные пороки шкуры практически сохраняются в коже, что ухудшает ее использование. Следует отметить, что прижизненные пороки могут снизить сортность кожевенного сырья до 60 %. Их наличие является, в частности, основным препятствием выпуска высококачественных эластичных кож для верха обуви с естественной лицевой поверхностью.

Прижизненные пороки, связанные с кожными заболеваниями, устраняют путем массовых профилактических ветеринарных мероприятий. Например, плановое и массовое дезинфицирование скота раствором хлорофоса приводит к гибели личинок овода, следовательно, шкуры практически не поражаются оводом. Это исключает образование на шкуре и коже свища. Улучшение содержания, кормления скота и ухода за ним также ликвидирует прижизненные пороки. Так, шкуры крупного рогатого скота, выращенного в промышленных животноводческих комплексах, обеспечивающих, как правило, хороший уход за скотом и его правильное содержание, практически не имеют прижизненных пороков.

Посмертные пороки кожевенного сырья могут образовываться при убое животных, снятии шкуры, консервировании, хранении и транспортировании. Подавляющее большинство посмертных пороков является результатом неумелого или небрежного отношения к шкурам животных, плохой организации или неправильного проведения отдельных процессов и операций по первичной переработке сырья. Это оказывает существенное влияние на качество кожи и рациональное использование сырья.

К наиболее распространенным посмертным порокам, образующимся при снятии шкуры, относятся прорезы, подрезы, выхваты; к порокам консервирования, хранения и транспортирования – прелины, складки, кожеедины, молеедины, ороговение, пятна солевые и ржавые.

Подрезь – несквозной порез шкуры с мездровой стороны. На коже для верха обуви *неглубокие подрезы* (не более 1/3 толщины шкуры в поврежденном месте) спиливают и сострагивают при переработке. **Прорезь** же является сквозным порезом шкуры и возникает из-за несовершенства конструкции съемочных аппаратов или неправильном угле сдира.

Выхват проявляется в виде утонения отдельных участков шкуры, как глубоких, так и неглубоких.

Прелины возникают при бактериальном поражении шкуры в результате неправильного и несвоевременного консервирования. На коже проявляются в виде дыр. К появлению прелин приводят также складки (нерасправленные, иногда слипшиеся места шкуры), образующиеся из-за небрежного пресно-сухого консервирования шкур.

Порок *«кожеедина»* представляет собой изъеденные личинками жучка-кожееда участки с мездровой стороны шкуры, порок *«молеедина»* – изъеденные личинками моли участки с лицевой стороны

шкуры. На коже эти пороки проявляются в виде дыр, глубоких изви-
листых каналов и углублений.

Солевые пятна проявляются в жаркое время года. При длительном
соприкосновении шкур мокросоленого способа консервирования с же-
лезными предметами образуются *ржавые пятна*. На коже солевые пятна
проявляются в виде шероховатых бурых мелких безличин, а ржавые – в
виде сквозных или расплывчатых пятен на лицевой поверхности.

К посмертным порокам относятся также неправильный разрез
шкуры при съемке с туши животного, быглость (значительная потеря
влажности мороженой шкурой, приводящая к изменениям ее струк-
туры, потере плотности и прочности), ломина (надлом пресно-сухих
и мороженных шкур), бактериальное сырье (сырье с пороками в виде
покраснения и ослизлости, с гнилостным запахом, теклостью воло-
сяного покрова и изменением окраски с мездровой стороны шкуры)
и др. Эти пороки шкуры снижают использование площади кожи, ее
прочность и ухудшают внешний вид.

Наличие многих из перечисленных сырьевых пороков не допус-
кается государственными стандартами в готовых изделиях, поэтому
кожи из шкур с указанными сырьевыми пороками облагораживают.
Между тем за рубежом многие из сырьевых пороков (мелкие оспины,
молочные линии, хорошо сглаженная борушистость, жилистость,
мелкий рубец и др.) сохраняют в коже и изделиях из нее. Это под-
черкивает, что изделия изготовлены из натуральной кожи.

Производственные пороки – это повреждения отдельных участ-
ков кожи или всей ее площади из-за неправильного и небрежного
проведения технологических процессов и операций. Производствен-
ные пороки могут подразделяться на пороки отмочно-зольных про-
цессов (голья), дубления, красильно-жировальных процессов и отде-
лочных операций.

Точное разграничение пороков кожи на производственные и сырь-
евые не всегда возможно. Иногда причиной возникновения произ-
водственного порока является наличие на шкуре сырьевого порока.

Производственные пороки имеют общий характер, когда они
присущи всем видам кож различного назначения, и частный харак-
тер, когда их возникновение зависит от вида шкуры и главным обра-
зом от методов ее переработки.

К наиболее распространенным производственным порокам отно-
сятся следующие.

Отмин и отдушистость – появление продольных мелких (от-
мин) и крупных (отдушистость) морщин при изгибе кожи лицевой
поверхностью внутрь, полностью не исчезающих (отдушистость) и
исчезающих (отмин) при ее распрямлении. Точной границы между
отмином и отдушистостью провести нельзя.

Плохая разделка лап и краев кожи, снижающая процент исполь-
зования ее площади, возникает при небрежной разводке или основ-
ной сушке.

Повреждения лицевой поверхности (участки с содраным лицевым слоем) являются в основном результатом обработки шкуры, голяя и полуфабриката на операциях сгонки волоса, чистки лицевой поверхности, разводки из-за неправильной заточки инструмента, наличия острых граней на рифленом валу, плохой расправки полуфабриката при подаче в машину.

Намины – складки на коже, придающие пораженному участку мятый вид. Причиной образования наминов являются пролежка голяя, хромированного и выдубленного полуфабриката в кучах в нерасправленном виде, неудовлетворительные отжим и разводка.

Налеты – появление серых, белых или светло-зеленых пятен на лицевой поверхности кожи. Различают налеты жировые (исчезают при поднесении к ним зажженной спички), солевые (от тепла не исчезают), плесневые (светло-зеленого цвета). Жировые налеты образуются при недостаточном обезжиривании шкур, содержащих природный жир (шкуры овец, свиней, коз и морских животных), при жировании кож жирующими материалами со значительным количеством (более 8–10 %) свободных жирных кислот. Солевые налеты появляются вследствие неудовлетворительной промывки полуфабриката от излишков нейтральных солей, введенных в процессах пикелевания, хромирования, дубления или образовавшихся при нейтрализации. Налеты плесени появляются во время длительного хранения полуфабриката и кожи при высокой влажности.

Стяжка кожи – образование морщин в виде полос или клеток неправильной формы, которые в той или иной степени маскируют естественную мерею. Причины появления стяжки – отмочно-зольные, преддубильные и дубильные процессы. Стяжка лицевой поверхности возникает в результате неравномерной обработки дермы шкуры по толщине и быстрого связывания дубящих соединений (минеральных и органических дубителей) в лицевом слое.

Подсед – заметные короткие волоски на лицевой поверхности кожи, не удаленные при обезволашивании и чистке голяя. Причина появления этого порока носит не только технологический характер. Количество подседа зависит также от породы и времени убоя скота.

Садка – мелкие видимые трещины, образующиеся при сгибании кожи лицевой поверхностью наружу. Основной причиной садки является неправильное дубление, в результате чего лицевой слой дермы перенасыщается прочно связанным дубителем (минеральным или органическим). Наиболее распространена садка обувной юфти.

Жесткость – характеризуется сухостью, гремучестью кожи. Причинами возникновения порока являются неудовлетворительное проведение процессов отмоки, золения, мягчения, пикелевания, дубления (минеральными и органическими дубителями), жирования и основной сушки. Жесткость кожи может возникнуть также при переработке низкосортного и бактериального сырья, шкур, задымленных либо ороговевших при солнечной или горячей сушке.

Перетил — возникает из-за неудовлетворительного состояния двойльно-ленточной машины и небрежной работы на ней.

Лестницы и неровное строгание — образуются в основном вследствие неисправности строгальной машины и небрежной работы на ней. Эти пороки не позволяют выпускать эластичные кожи для верха обуви с естественной лицевой поверхностью, так как при заключительном прессовании они проявляются на лицевой поверхности кожи.

Осыпание покрывной пленки — отставание ее от отделанной поверхности кожи в виде чешуек или сплошным слоем («чулком»), Причиной осыпания покрывной пленки является недостаточная прочность ее прилипания к коже, которая зависит от свойств полуфабриката (особенно его поверхности), состава, количества и метода нанесения слоев покрытия.

Низкая устойчивость покрытия кожи к многократному изгибу (низкая усталостная прочность) проявляется в виде мелких трещин при многократном изгибе. Причины возникновения порока — несоответствие упругоэластических свойств полуфабриката (подложки) и покрывной пленки, а также недостаточная прочность прилипания покрытия к коже и толстая пленка.

Неудовлетворительная морозостойкость покрытия на коже — порок в виде мелких трещин, образующихся в процессе растяжения и изгиба кожи при температуре $-15...-20^{\circ}\text{C}$. Причиной низкой морозостойкости покрытия в основном является неправильный выбор пленкообразователей при составлении покрывных композиций, особенно использование неморозостойких пленкообразователей в качестве непигментированных и пигментированных грунтов.

Маркость окраски к сухому и мокрому трению характеризуется степенью перехода красителя или казеиновой покрывной краски на полосу сухого или увлажненного миткаля после трения об испытуемую кожу. Порок характерен для перчаточных и одежных кож барабанного крашения, а также для кож для верха обуви казеинового и эмульсионно-казеинового методов отделки. Причины появления порока — неправильный выбор красителей, отсутствие или слабое их закрепление, нарушение установленной температуры процесса крашения, плохая промывка после красильно-жировальных процессов, неудовлетворительное закрепление казеинового покрытия.

Неровный ворс может быть у велюра и у других ворсовых кож. Характеризуется неравномерно расположенными по площади кожи ворсинками, резко изменяющими оттенок поверхности при проведении по ней рукой в двух взаимно противоположных направлениях. Причиной возникновения порока являются небрежное строгание, неравномерное шлифование кожи, нарушение режима барабанного крашения и эмульсионного жирования.

К производственным порокам кож хромового дубления относятся также неукрывистость покрытия, изменяемость цвета или тона окраски при растяжении кожи, неотделанная и запачканная бахтарма, сыпь

на лаковых кожах, липкость лаковой пленки, ломкость искусственной лицевой поверхности при покрывном крашении спилка и глубоком облагораживании.

К наиболее распространенным производственным порокам кож для низа обуви относятся следующие.

Ломкость – разрушение дермы до 1/3 толщины при сгибании ее лицевой поверхностью наружу. Возникает в результате нарушения режима дубления органическими дубителями и плохой промывки.

Непродуб – непродубленность по всей толщине или недостаточная прокрашенность внутренних слоев дермы при дублении таннидами и синтетическими дубителями.

Пороки кож делятся на недопустимые и учитываемые по площади. Учитываемые по площади пороки разделяют на неизмеряемые и измеряемые в единицах длины и площади. Неизмеряемые пороки определяют по специальным таблицам, приведенным в стандартах и технических условиях. Например, неизмеряемым пороком является местная садка лицевой поверхности кожи. Ее оценивают по таблицам в процентах.

В государственных стандартах и технических условиях на различные виды кожи перечислены недопустимые пороки, структурные и другие ее особенности, не считающиеся пороками. Например, в кожах хромового дубления для верха обуви недопустимы общая ломкость, отдушистость на площади более 25 % кожи, неровное строгание, неравномерная меря, осыпание покрытия, неотделанная бахтарма, общая садка и др. В то же время пороками при определении сорта не считаются отмин, молочные линии, слабовыраженная жилистость, вортистость на уровне нижних впадин передних лап и некоторые другие.

К порокам, измеряемым по площади, относят те, которые дают общее поражение участка кожи, а также пороки, отстоящие друг от друга на расстоянии не более 7 см.

Для определения размеров пороков, измеряемых по площади, их вписывают в наименьший прямоугольник, подсчитывают площадь всех прямоугольников $\sum Q_{\text{пл}}$ (дм²). Длину всех линейных пороков $\sum L$ в сантиметрах переводят в площадь $Q_{\text{л}}$ в дециметрах квадратных по формуле

$$\sum Q_{\text{л}} = \sum L \times 0,03.$$

Общую площадь всех пороков $\sum Q$ (%) определяют по формуле

$$\sum Q = \left(\frac{\sum Q_{\text{пл}} + \sum Q_{\text{л}}}{S} \cdot 100 \right) + Q_{\text{н}},$$

где S – площадь кожи, дм²; $Q_{\text{н}}$ – оценка неизмеряемых пороков, %.

Полезную площадь кожи $Q_{\text{пол}}$ (%) вычисляют по зависимости

$$Q_{\text{пол}} = 100 - \sum Q.$$

Сорт кожи устанавливают в зависимости от величины полезной площади. В табл. 1.4 представлены сорта кож для верха обуви и подкладки, а также галантерейных кож.

Сорт кож для верха обуви определяют по ГОСТ 338–81 «Кожа хромовая для верха обуви. Определение сорта», подкладки – ГОСТ 339–87 «Кожа для подкладки обуви. Определение сорта», галантерейных кож – ГОСТ 15091–80 «Кожа галантерейная. Технические условия».

Таблица 1.4. Определение сорта кожи

Сорт кожи	Полезная площадь кожи		
	для верха обуви	для подкладки обуви	для галантерейных изделий
1	От 100 до 95 % включ.	От 100 до 95 % включ.	От 100 до 95 % включ.
2	От 94,99 до 80 % включ.	От 94,99 до 80 % включ.	От 94,99 до 80 % включ.
3	От 79,99 до 65 % включ.	От 79,99 до 60 % включ.	От 79,99 до 70 % включ.
4	От 64,99 до 40 % включ.	От 59,99 до 30 % включ.	От 69,99 до 60 % включ.
5	—	—	От 59,99 до 40 % включ.

Примечание. Кожки 4-го сорта для верха обуви должны иметь в чепрачной части не менее 20 % полезной площади, считая от общей площади кожи.

Для спилка установлены три сорта, для кож низа – четыре. Сорт кожи для низа обуви определяется по ГОСТ 316–75 «Кожа для низа обуви. Определение сортности».

1.4. Состав и свойства кож

Потребительская ценность кожи зависит от ее состава, строения и свойств.

Химический состав. У различных видов кожи химический состав неодинаков и в значительной мере зависит от способа обработки. Для оценки химического состава кожи определяют ее влажность, содержание золы, оксида хрома, вымываемых водой веществ, гольевого

вещества, жира и т. д. Стандартами нормированы только некоторые из этих показателей. Например, для кож верха обуви нормируется массовая доля влаги, оксида хрома, веществ, экстрагируемых органическими растворителями (жировых веществ), а для кож комбинированных методов дубления (юфти, кож для низа обуви) – еще и содержание вымываемых водой веществ, число продуба, pH хлоркалевой вытяжки.

Содержание влаги в коже определяют в процентах по потере массы измельченного образца во время сушки в сушильном шкафу при температуре 102 ± 2 °С в зависимости от метода дубления кожи. Содержание влаги в коже зависит от относительной влажности окружающей среды, от метода дубления кожи, вида и количества наполняющих и жирующих веществ. Содержание влаги в коже существенно влияет на ее толщину, площадь, массу, теплопроводность, прочность и другие свойства.

Содержание влаги в коже должно составлять 10–16 %. Нормирование нижнего (10 %) и верхнего (16 %) пределов содержания влаги связано с тем, что в процессе хранения, транспортирования происходит подсушка (если влаги более 16 %), что приводит к усадке площади кожи, деформации деталей при их хранении и транспортировании, образованию плесени. Нижний предел содержания влаги регламентируется, чтобы устранить ломкость и жесткость кожи.

Жировые вещества вводят в кожу в процессе производства для повышения ее мягкости, тягучести, водостойкости и т. п. Вещества, экстрагируемые органическими растворителями (без полимерных соединений), представляют собой в основном жиры и жироподобные вещества. Содержание экстрагируемых веществ определяют по массе сухих веществ, полученных при экстрагировании дихлорэтаном или серным эфиром измельченной навески кожи в течение 2 ч, и выражают в процентах от массы абсолютно сухой кожи.

Количество жировых веществ в кожах (в процентах) в основном определяется их назначением: кожи для верха обуви хромового дубления – 3,8–8,8; эластичные кожи – 3,8–10,0; обувная юфта – 22–28; кожи для низа обуви – 1,5–4,6.

Регламентирование верхнего предела содержания жировых веществ в кожах хромового метода дубления для верха обуви (8,8 %) и в кожах для низа обуви ниточных и клеевых методов крепления (4,6 %) связано с необходимостью обеспечить прочность склеивания верха с низом при производстве обуви химических методов крепления, для обувной юфти (28 %) – с устранением маркости и загрязнения портянок и носков при большем содержании жировых веществ. Для всех кож различного целевого назначения нижний предел содержания жировых веществ обеспечивает сохранение во времени при носке изделия определенных прочностных, упругопластических и водостойких свойств. Последнее свойство особенно важно для обувной юфти комбинированных методов дубления.

Содержание дубящих веществ в коже характеризует эффект дубления. Содержание минеральных дубящих веществ определяют после сжигания навески кожи и выражают в процентах от массы абсолютно сухой кожи в пересчете на оксиды хрома, циркония, алюминия и т. д. В кожах, выдубленных комбинированными методами с использованием танидов и синтетических дубителей, связанные дубящие вещества определяют косвенно, как разницу между 100 % и суммарным содержанием экстрагируемых органическими растворителями жировых веществ, золы, органических водовываемых и гольевого вещества в процентах от массы абсолютно сухой кожи. Отношение содержания связанных дубящих к количеству гольевого вещества в процентах называют *числом продуба*.

В государственных стандартах на кожи хромового метода дубления регламентируется допустимый нижний предел содержания оксида хрома, так как с увеличением его содержания в коже повышаются ее эластичность, мягкость, полнота, термостойкость, устойчивость к действию микроорганизмов. Так, в ГОСТ 939-94 «Кожа для верха обуви. Технические условия», устанавливающим требования к кожах для верха обуви, указано, что массовая доля оксида хрома должна быть не менее 3,5 %.

В государственных стандартах на кожи комбинированных методов дубления (юфть, кожи для низа обуви, шорно-седельные и т. п.) регламентируется верхний предел содержания минеральных дубящих, в частности оксида хрома (для юфти обувной – не более 0,9 %, сандаальной – не более 2 %, подошвенной кожи – не более 0,9 %, для стелечной – не более 0,8 %), так как увеличение их содержания снижает водостойкость и фрикционные свойства кож. По количеству же связанных дубящих веществ (танидов, синтетических дубителей), характеризующихся числом продуба, стандарты на эти виды кож предусматривают нижний предел (для обувной юфти – не менее 34 %, сандаальной – не менее 32 %, для подошвенной кожи – не менее 55 %, стелечной – не менее 53 %), так как их увеличение повышает износостойкость кож комбинированных методов дубления.

Содержание минеральных веществ в коже является характеристикой правильности проведения процессов обеззоливания, пикелевания, дубления и особенно промывок, предусмотренных после комбинированных методов дубления и во время красильно-жировальных процессов производства кож хромового дубления. Содержание минеральных веществ определяют как массовую долю золы в процентах, образовавшейся при сжигании навески кожи. Содержание золы в кожах хромового дубления составляет 4–12 %, из которых основная масса приходится на оксид хрома, в кожах комбинированных методов дубления – до 5 %. Этот показатель в государственных стандартах на кожу не нормируется. Между тем при носке изделия из кожи, содержащей большое количество минеральных веществ, на

его поверхности выступают солевые пятна, ухудшающие внешний вид.

Гольевое (белковое) вещество – важная часть кожи – состоит из белков, перешедших из шкуры. В кожах для низа обуви гольевое вещество составляет 30–50 % массы, в кожах для верха обуви – 50–70 %. Чем больше в кожу введено дубящих, жирующих, наполняющих веществ, тем меньше доля гольевого вещества в массе кожи. Содержание в коже гольевого вещества определяют по количеству азота в белковом веществе, для чего навеску кожи обрабатывают концентрированной серной кислотой в присутствии катализаторов при нагревании. При этом азот белков переходит в аммонийные соли, из которых затем его извлекают в виде аммиака. Высокое содержание гольевого вещества в коже, как правило, предопределяет повышенную износостойкость кож для низа обуви, если при хранении шкуры не подверглись глубоким изменениям.

При воздействии воды из кож, выдубленных комбинированными методами дубления, вымываются различные органические и неорганические вещества. *Содержание водовымываемых веществ* определяют по содержанию сухого остатка выпаренной воды, которой обрабатывался образец обезжиренной кожи. Выражают это содержание в процентах от массы абсолютно сухой кожи. В кожах комбинированных методов дубления для низа обуви содержание водовымываемых веществ не должно превышать 26 %, а в юфти – 6 %. Ограничение стандартами верхнего предела (не более) содержания водовымываемых связано с тем, что их избыток ухудшает износо- и водостойкость кожи при носке обуви.

Повышенное содержание кислоты, особенно свободной, в коже может ухудшить ее свойства при хранении и разрушить швы изделия. Кислотность кожи характеризуют концентрацией водородных ионов (рН) в вытяжке, полученной настаиванием навески измельченной кожи в растворе хлорида калия. Показатель рН хлоркалевой вытяжки нормируется только для кож комбинированных методов дубления (3,5–5,5).

Различия в микроструктуре кожи по площади и толщине приводят к значительной разнице в распределении жировых, дубящих, минеральных и других веществ. Например, в чепраке отмечено наибольшее содержание гольевого вещества и влаги, а в полах – жировых, минеральных, органических дубящих и водовымываемых веществ. Содержание оксида хрома и кислотность по площади кожи существенно не изменяются, хотя наблюдается тенденция к увеличению содержания оксида хрома в ее периферийных участках. В средних слоях кож толщиной 1,8–2,2 мм, выработанных из шкур крупного рогатого скота тяжелых развесов, содержится лишь 20–30 % веществ, экстрагируемых органическими растворителями (жировых), от общего количества, предусмотренного нормативом.

Физические свойства. Характеризуются геометрическими параметрами кожи, плотностью, пористостью, проницаемостью, поглощением и отдачей влаги, теплофизическими, механическими и другими показателями.

Из геометрических характеристик кожи важное значение имеют площадь кожи и ее толщина.

Площадь кожи зависит от размеров шкуры, в некоторой степени от метода дубления и условий выполнения операций сушки, тяжки, разводки и др. Так, кожи комбинированных методов дубления имеют несколько большую площадь, чем выработанные из того же сырья кожи хромового метода дубления.

Площадь кожи измеряют на машинах бесконтактного и контактного действия. В качестве измерительной системы в машинах бесконтактного действия применена схема с неподвижным световым лучом и одним считывающим фотодиодом.

В измерительных машинах контактного действия площадь кожи измеряют с помощью щупов.

Площадь кож определяют в дециметрах квадратных (дм^2). В производстве обуви и кожгалантерейных изделий используются кожи от 20 до 400 дм^2 .

На площадь кожи существенно влияют относительная влажность и температура окружающего воздуха, так как кожа является гигроскопичным материалом и поглощает пары из окружающей среды.

Толщина определяет назначение кожи, степень полезного использования кожи при раскрое, физико-механические свойства (жесткость, устойчивость к истиранию) и стоимость деталей.

Толщину кожи измеряют в стандартной точке *H*, расположенной в огузочной части, где толщина наибольшая (рис. 1.3). Для некоторых видов кож находят также толщину в точке *O* (точка сбежистости). *Сбежистостью* называют уменьшение толщины кожи от хребтовой линии к полам и от огузка к воротку.

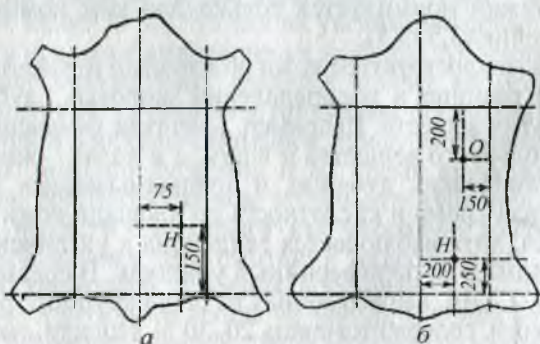


Рис. 1.3. Расположение стандартной точки *H* на кожах хромового дубления из шкур крупного рогатого скота (*а*) и стандартных точек *H* и *O* на кожах для низа обуви (*б*)

Толщина кожи в процессе производства меняется: при дублении, жировании, наполнении она увеличивается, а при распиливании, растяжке уменьшается.

Толщину кож определяют на специальной машине одновременно с измерением ее площади или ручным толщиномером с точностью до 0,1 мм.

Толщина кож для верха обуви составляет 0,4–2,5 мм, юфти – 1,5–3,0 мм, кож для низа обуви – от 1,5 до 5–6 мм.

Площадь и толщина кожи проставляются (клеятся) с бахтармной стороны несмывающейся и непачкающейся краской.

Одной из важнейших характеристик структуры кожи является ее плотность.

Плотностью называют массу единицы объема кожи. Плотность кожи зависит от ее пористости. На пористость и плотность кожи влияют вид сырья, вид и количество дубящих, жирующих и наполняющих веществ, а также степень сжатия кожи при прокатке, пресовании и других механических операциях.

От плотности кожи зависит масса вырубленных из нее деталей, а следовательно, и готовых изделий.

Плотность ρ (г/см³) рассчитывают по формуле

$$\rho = m/V,$$

где m – масса материала, г; V – объем, см³.

Для пористых материалов различают истинную и кажущуюся плотность. *Истинной плотностью* называют отношение массы материала к объему его плотного вещества (без учета объема пор). *Кажущейся плотностью* называют отношение массы материала к его полному объему, включая объем пор.

Так как кажущийся объем пористого материала всегда больше истинного, то при одинаковой массе кажущаяся плотность всегда ниже истинной. Кажущаяся плотность кожи колеблется от 0,2 до 1,2 г/см³, а истинная – от 1,2 до 1,9 г/см³.

Одной из важнейших особенностей *пористой структуры кожи* является наличие разветвленной системы пор. Поры представляют собой пространства между пучками волокон и самими волокнами, а также пустоты от волосяных сумок, сальных и потовых желез.

Конфигурация пор различна. Замкнутые поры не имеют сообщения с внешней средой. Тупиковые поры имеют одно выходное отверстие, а каналные пронизывают толщину кожи насквозь. Поры кожи имеют радиусы от тысячных долей микрометра (микропоры) до десятых долей миллиметра (макропоры), причем в одной коже встречаются поры разных радиусов. Следует отметить, что объем пор и распределение их по радиусам зависят от вида и способа обработки сырья.

От степени пористости кож зависят почти все ее важнейшие свойства, такие как воздухо- и паропроницаемость, теплопроводность, влагоемкость, прочность, растяжимость. Большая пористость кожи,

наличие в ней пор разного диаметра, особенность строения пор обуславливают высокие показатели гигиенических свойств кожи: способность поглощать и пропускать пары воды, воздух и капельную влагу от бахтармянной стороны к лицевой, сохраняя в то же время достаточную водостойкость лицевой стороны. Объем пор в кожах для верха обуви составляет 22–77 %, а в кожах для низа обуви – 29–45 % их объема.

Кожа обладает высокой *гигроскопичностью* – способностью поглощать влагу из окружающего воздуха, в результате чего изменяются ее площадь, толщина и масса. Кроме того, высокая влажность окружающего воздуха на складах может привести к появлению плесени на коже, к ее загниванию при длительном хранении. При пониженной влажности окружающего воздуха также изменяются размеры и масса кожи в результате подсыхания, кожа становится жесткой и ломкой. В связи с этим относительная влажность воздуха на складах хранения кож должна быть 50–70 %, а температура – 5–25 °С.

Способностью кожи пропускать воздух и пары воды определяется в основном микроклимат внутри кожаной обуви. Поэтому воздухопроницаемость и еще в большей мере паропроницаемость имеют первостепенное значение для характеристики гигиенических свойств кожи, особенно для верха обуви.

Воздухопроницаемость зависит от толщины кожи, ее пористости, длины и радиуса капилляров. Показателем воздухопроницаемости является объем воздуха в миллилитрах, прошедшего за 1 ч через 1 см² площади при разности давления по обе стороны образца 1000 Па.

Из тонких шкур рыхлого строения обычно получается кожа с высокой воздухопроницаемостью. Операции, увеличивающие пористость кожи, повышают ее способность пропускать воздух, и наоборот. Все виды покрывного крашения в той или иной мере снижают воздухопроницаемость, что связано с закупоркой пор кожи покрывными пленками. В наибольшей степени это относится к лаковым и нитроцеллюлозным покрытиям, которые делают кожу почти воздухо непроницаемой. Хромовые кожи с анилиновой и полуанилиновой отделкой, с казеиновым покрытием, нубук, замша и велюр относятся к числу наиболее воздухопроницаемых. Так, в кожах с казеиновым покрытием воздухопроницаемость может достигать до 700 мл/(см² · ч).

Паропроницаемость – одно из важнейших гигиенических свойств кожи. Низкая паропроницаемость кожи для верха обуви ухудшает микроклимат внутриобувного пространства, так как при этом затрудняется удаление паров влаги, выделяемой стопой человека.

Паропроницаемость нельзя отождествлять с ее воздухопроницаемостью. Для прохождения воздуха через кожу служат сквозные поры. Для прохождения же пара имеется и другой путь – диффузия по кожевому волокну. Двойственный механизм паропроницаемости хорошо объясняет такие явления, когда кожа, будучи совершенно непроницаемой для воздуха, может быть в достаточной степени паропроницаемой.

На паропроницаемость кожи существенно влияют вид покрытия, степень жирования и наполнения. Например, кожа, не имеющая лицевой полимерной пленки, обладает паропроницаемостью в 4–5 раз больше, чем кожи с нитроцеллюлозным, и в 2–3 раза больше, чем кожи с акриловым покрытием.

Метод определения паропроницаемости заключается в создании различной упругости паров воды по обе стороны испытуемого образца и установлении количества паров воды, прошедших через 1 см² материала за 1 ч. Паропроницаемость различных видов кож составляет 0,5–8,0 мг/(см² · ч).

Помимо свойств проницаемости, качество кожи может быть оценено целым рядом сорбционных свойств. *Сорбция* – это процесс впитывания кожей влаги, находящейся в жидком или паровоздушном состоянии.

К сорбционным свойствам кож относят пароемкость, намокаемость, влагоемкость, водопомокаемость и водопроницаемость.

Установлено, что для обеспечения комфортных условий эксплуатации материалы верха, подкладки и стелек обуви, а также верха и подкладки перчаток должны обладать не только паропроницаемостью, но и способностью поглощать пары воды – *пароемкостью*.

При определении пароемкости одна сторона образца изолируется от окружающей среды непроницаемой пластинкой. С другой стороны образца создаются условия, близкие к 100 % влажности. Пароемкость кож определяется в % (составляет 10–30 %) или в мг/(см² · ч).

Намокаемостью и *влагоемкостью* называют способность кожи поглощать влагу при непосредственном контакте с ней. Эта способность зависит от характера пористой структуры кожи, степени ее жирования, наполнения и прокатки в процессе производства.

При определении намокаемости и влагоемкости образцы погружают в воду на 2 или 24 ч. Намокаемость (в %) определяют делением привеса образца на массу воздушно-сухого образца, а влагоемкость (в %) – делением привеса образца на массу абсолютно сухого образца.

Способность кожи пропускать влагу характеризуется двумя показателями – водопомокаемостью и водопроницаемостью.

Водопомокаемость измеряется временем, необходимым для сквозного проникновения воды через воздушно-сухую кожу, *водопроницаемость* измеряется количеством воды, прошедшим за единицу времени через предварительно размоченный образец кожи определенной площади. В некоторых случаях быстрая водопомокаемость не сопровождается большой водопроницаемостью из-за способности волокон отдельных видов кож к сильному набуханию.

Основное влияние на водопомокаемость и водопроницаемость оказывает способность материала и отдельных волокон смачиваться водой. Для смачиваемых материалов эти свойства зависят от структуры капиллярной системы и степени наполнения.

Водопроницаемость хромовых кож, определенная на лабораторном оборудовании в статических условиях, не превышает, как правило, 4–5 мл/(см² · ч), а водопромокаемость составляет 2–10 мин. Водопроницаемость жестких кож низа составляет 0,1–0,5 мл/(см² · ч). В динамических условиях водопроницаемость кож значительно выше, чем в статических условиях, что связано с разрыхлением волокнистой структуры кожи под действием многократных изгибов в процессе испытания.

Немаловажным свойством для кож является *влагоотдача*. Она характеризует десорбционную способность материала. Влагоотдача кожи измеряется количеством влаги (в %), отданной увлажненным образцом материала после его высушивания на воздухе при нормальных условиях в течение 8 ч (в зависимости от природы материала устанавливаются разные условия испытания).

Обувь, изготовленная из кож с низкой влагоотдачей, медленнее отдает впитанную при эксплуатации влагу во время последующей ее сушки. Влагоотдача натуральных кож для верха обуви составляет 10–20 %.

Механические свойства. Характеризуются показателями прочности, удлинения материалов, их жесткости, упругости и др. При изготовлении и эксплуатации изделий из кожи на детали могут воздействовать внешние механические усилия – растяжение, сжатие, изгиб и др. Эти усилия вызывают изменения размеров, структуры и свойства материалов. От особенностей поведения материалов при действии внешних сил зависят его формуемость, формоустойчивость, долговечность и другие свойства.

Способность материалов к удлинению при растяжении определяет прежде всего формовочные свойства материалов, т. е. способность материалов к растяжению при формовании заготовки верха обуви на колодке, а также эксплуатационные свойства обуви – сохранение формы обуви в процессе ее носки. Верх обуви из малорастяжимых кож плохо формуется, плохо приформовывается к стопе носчика. В свою очередь, обувь из сильно растяжимых кож быстро теряет приданную ей форму.

Кожи на растяжение испытывают на разрывных машинах, где на образец действует нагрузка, приложенная вдоль его оси (одноосное растяжение). В связи с тем что содержание влаги в коже влияет на ее свойства, образцы перед испытанием выдерживают в нормальных условиях (относительная влажность воздуха 65±5 % и температура 20±3 °C) до постоянной массы.

Удлинение кожи определяют как при разрыве, так и при растяжении образца и оценивают показателем «относительное удлинение».

Относительное удлинение кожи ε (%) определяют в процессе испытания образца на растяжение и подсчитывают по формуле

$$\varepsilon = 100\Delta L/L,$$

где ΔL – приращение рабочей части образца при растяжении, мм; L – первоначальная длина рабочей части образца, мм.

В соответствии с требованиями ГОСТ 938.11–69 «Кожа. Метод испытания на растяжение» первоначальная длина рабочей части образца из натуральной кожи должна составлять 50 мм.

Стандартом нормирован только показатель относительного удлинения при напряжении 10 МПа. Выбор этого условия испытания вызван тем, что приблизительно такое напряжение возникает в коже при формировании заготовки верха обуви на колодке. Несоответствие фактических показателей нормативам – один из признаков недоброкачества материала. Удлинение при напряжении 10 МПа кож для верха обуви обычно составляет 10–50 % и кож для низа обуви – 8–12 %.

Натуральная кожа обладает комплексом упругопластических свойств, т. е. характеризуется необратимой после растяжения деформацией (пластической) и обратимой (упругой). Для характеристики упругопластических свойств кож для верха обуви используют показатели упругого и остаточного удлинения. Величину их определяют после разрыва образца или при заданном напряжении (обычно при 10 МПа). Чем больше доля остаточного удлинения в общем удлинении кожи, тем она пластичнее.

Упругопластические свойства кожи формируются под влиянием многих сырьевых, технологических и других факторов.

Прочность кожи при растяжении принято оценивать показателем «предел прочности при растяжении». Для этого на разрывной машине определяют нагрузку при разрыве – наибольшее усилие в ньютонах, которое выдерживает образец в момент разрыва. Однако нагрузка при разрыве не является достаточно объективной характеристикой прочности кожи. Напряжения, возникающие в коже при растяжении, зависят не только от прилагаемых нагрузок, но и от свойств кожи, в том числе от ее толщины, которая колеблется в широких пределах. В связи с этим прочность кожи, как указано выше, характеризуется пределом прочности при растяжении σ (МПа), определяемым отношением нагрузки при разрыве P (Н) к площади поперечного сечения S (м²) образца в месте разрыва:

$$\sigma = P/S.$$

По этой же формуле подсчитывают напряжение при появлении трещин на лицевом слое кожи, подставляя в числитель усилие, при котором на поверхности образца появляются трещины, в знаменатель – среднюю площадь поперечного сечения образца.

Предел прочности при растяжении нормируется стандартами на все виды кож и служит важнейшим показателем ее механических свойств. Резкое снижение прочности кожи на разрыв свидетельствует об ослаблении или даже разрушении ее волокнистой структуры, причиной чего может быть недоброкачественное сырье либо нарушение технологических режимов выработки кожи.

Величина предела прочности зависит от исходного сырья, вида дубления, последующих и отделочных операций. Предел прочно-

сти кожи при растяжении зависит от прочности волокон, их расположения и возможности ориентации в направлении приложенной нагрузки. Например, кожи, волокна которых расположены под большим углом к горизонтальной поверхности, обладают меньшим пределом прочности при растяжении, чем кожи, имеющие при прочих равных условиях горизонтальное или близкое к нему расположение волокон. На предел прочности при растяжении влияет также компактность укладки пучков волокон: чем она больше, тем меньше предел прочности кожи при растяжении. Предел прочности кожи при растяжении колеблется от 8 до 50 МПа.

Кожи хромового дубления обычно имеют более высокий предел прочности, чем кожи хромтанидного дубления. Это объясняется тем, что в хромовой коже на единицу поперечного сечения приходится большее количество волокон.

Увлажнение и жиrowание ведут к повышению предела прочности. Уменьшение толщины при двоении может резко снизить предел прочности кожи, что объясняется нарушением волокнистой структуры.

На прочность кожи существенно влияет и содержание в ней влаги. При увлажнении кожи увеличивается ее толщина. Вода раздвигает волокна (увеличивает расстояние между молекулами), разрыхляя кожу и повышая их способность к ориентации.

Предел прочности при растяжении кожи в различных направлениях и на разных участках неодинаков. Вдоль хребтовой линии кожа имеет прочность на 25–30 % выше, чем в поперечном направлении. Прочность чепрака, где угол наклона пучков волокон небольшой, выше, чем в полах и пашинах, где угол наклона пучков волокон больше. Разница между максимальным и минимальным значениями предела прочности при растяжении участков одной кожи может достигать 100 %.

При испытаниях кожи на растяжение определяют также *жесткость* и *модуль упругости*. Особенно важны эти показатели при оценке кож для низа обуви, так как гибкость (изгибная жесткость) обуви является одним из важнейших показателей ее качества.

Жесткость характеризует способность материала сопротивляться изменению размера при действии внешней силы. Чем больше жесткость, тем меньше деформация материала при заданном усилии.

Жесткость кожи определяется по растяжению и изгибу. Более распространено определение жесткости по растяжению D (Н), которую рассчитывают по формуле

$$D = ES,$$

где E – условный модуль упругости, МПа; S – средняя площадь поперечного сечения образца, м².

Модуль упругости кожи называют условным модулем упругости, так как его подсчитывают при определенном условии – напряжении 10 МПа.

Условный модуль упругости E (МПа) определяют по формуле

$$E = \sigma/\varepsilon,$$

где σ – напряжение, МПа; ε – удлинение, %.

В соответствии с условием $\sigma = 10$ МПа удлинение ε определяют в момент создания в образце напряжения такой величины.

Условный модуль упругости кож для верха обуви равен 15–50 МПа, кож для низа обуви – 40–100 МПа, жесткость их составляет соответственно 200–600 и 2000–4000 Н.

Комплекс механических свойств кожи, определенный стандартами, изучается при одноосном растяжении. Детали изделий из кожи, особенно в носочно-пучковой части обуви, подвергаются в процессе производства сложному деформированию, в частности двухосному растяжению (двухосное растяжение – одновременное деформирование материала в нескольких направлениях). Поэтому в научно-исследовательских работах широко применяется оценка свойств кожи при двухосном растяжении. Для этой цели созданы приборы, в которых предусмотрено деформирование плоского образца растяжением в двух взаимно перпендикулярных направлениях, продавливанием его шариком, сферой или мембраной.

При испытании материалов на двухосное растяжение используют такие их характеристики, как деформация при разрыве, изменение площади рабочей зоны образца, усилие при разрыве либо при заданной деформации и др. При двухосном растяжении оценка деформационных свойств материалов более объективная.

При производстве и эксплуатации изделий из кожи некоторые детали подвергаются *сжатию* и *изгибу*. Следует отметить, что кожа лучше сопротивляется сжатию, чем растяжению. Так, сопротивление кожи сжатию в 5–10 раз больше сопротивления растяжению.

Изгиб испытывают детали верха обуви. Стелька подвергается одновременному сжатию и изгибу, а подошва – растяжению и изгибу.

Один из наиболее важных показателей, характеризующих возможность длительной эксплуатации обуви, – *сопротивление* материалов *многократному изгибу*. При ходьбе средняя часть союзки обуви подвергается многократному изгибу, в результате чего образуются поперечные складки, а затем (обычно через 5–7 месяцев) – трещины. Основной деформацией, приводящей материал к разрушению, является многократный изгиб.

Стойкость покрытия кож верха к изгибу оценивается в баллах, а подошвенных материалов – в циклах изгиба.

Сопротивление истиранию – важный эксплуатационный показатель, позволяющий судить об износостойкости подошвенной кожи. При соприкосновении подошвы обуви с опорой возникают силы трения, приводящие к разрушению поверхностного слоя материала. Степень износа материала зависит от его свойств и материала истирающей поверхности, прилагаемого давления, скорости движения и т. д. На

степень износа сильно влияют твердость, пористость материала, угол наклона пучков волокон, влажность и вид сырья, метод дубления. Наиболее устойчивы к истиранию подошвенные кожи из шкур крупного рогатого скота, полученные комбинированными способами дубления с применением соединений титана, циркония и хромового дубления, затем следуют кожи хромтанидного и хромсинтанотанидного методов дубления.

Сильно выражена и имеет большое практическое значение неравномерность истираемости по топографическим участкам. Воротки и полы в 2-3 раза уступают чепраку по сопротивлению истиранию.

ГОСТ 29277-92 «Кожа для низа обуви. Технические условия» содержит нормируемые значения сопротивления истиранию кож для низа обуви при испытании их в сухом и в мокром состоянии.

Фрикционные свойства – это свойства материалов противодействовать скольжению. Данные свойства принято характеризовать коэффициентом трения. Оценка фрикционных свойств проводят для подошвенных кож.

Фрикционные свойства низа тесно связаны с эргономическими и гигиеническими свойствами всей обуви. При высоком коэффициенте трения низа обуви об опору затрудняется ходьба, перемещение конечностей требует больших усилий, что повышает потоотделение стопы и ухудшает микроклимат в обуви. В обуви на подошве с низким коэффициентом трения уменьшается устойчивость тела, что требует приложения дополнительных усилий для удержания его в равновесии, создает опасность скольжения подошвы и падения человека.

В целом следует отметить, что кожа относится к числу очень неоднородных материалов, что осложняет систему управления ее качеством, затрудняет технологию обувного производства, уровень и темпы ее автоматизации и обуславливает неравномерность свойств обуви. Ее свойства изменяются в зависимости от толщины, направлений и топографических участков в отдельной коже, один и тот же вид кожи может быть различным в одной партии и тем более в разных партиях. За партию принимают любое число кож одного вида, одного метода выработки (за период не более пяти календарных дней), однородных по внешнему виду и оформленных одним документом о качестве. Каждая партия кож должна сопровождаться паспортом завода-поставщика с данными лабораторных химических и физико-механических испытаний. Кож, не соответствующие требованиям государственных стандартов, сдаче и приемке не подлежат.

Требования к качеству кож верха обуви устанавливает ГОСТ 939-94 «Кожа для верха обуви. Технические условия», подкладки – ГОСТ 940-81 «Кожа для подкладки обуви. Технические условия», кож для низа обуви – ГОСТ 29277-92 «Кожа для низа обуви. Технические условия», а также технические условия, действующие на кожевенных предприятиях и предприятиях обувной отрасли промышленности.

Оценка качества материалов осуществляется по показателям химических и физико-механических свойств. Если при приемке партии кожи установлены несоответствия действительных значений показателей качества нормам ГОСТ или ТУ, то партия кож не подлежит приемке.

Химические и физико-механические показатели кож для верха, подкладки обуви и кожгалантерейных изделий должны соответствовать требованиям, указанным в табл. 1.5.

Таблица 1.5. Химические и физико-механические показатели кож

Показатели	Норма			
	Кожа для верха обуви		Кожа для галантерейных изделий	Кожа для подкладки обуви
	для всех видов, кроме велюра и нубука	велюр и нубук		
1	2	3	4	5
Массовая доля влаги, %	10–16	10–16	10–16	10–16
Массовая доля оксида хрома, %, не менее	3,5	3,5	3,0	4,3
Массовая доля веществ, экстрагируемых органическими растворителями (без полимерных соединений), %	3,7–10,0	3,7–10,0	3,7–10,0	Не менее 3,7
То же для кож с жировой обработкой, в том числе маслами, %	3,7–15,0	3,7–15,0	—	—
Предел прочности при сферическом растяжении кожи, 10 Н, не менее:				
шевро, шеврет	25	—	—	—
свиные	40	35	—	—
прочие	45	40	—	—
Предел прочности лицевого слоя при сферическом растяжении, 10 Н, не менее:				
свиные	20	—	—	—
прочие	30	—	—	—
Меридиональное удлинение, %:				
при появлении трещин лицевого слоя, не менее	21	—	—	—
при прорыве кожи:				
яловка, бугай, бычина	35–65	50–80	—	—
свиные	40–80	50–90	—	—
шевро и шеврет	40–65	—	—	—
прочие	40–75	50–80	—	—

Продолжение табл. 1.5

1	2	3	4	5
Предел прочности при растяжении, 10 МПа, не менее, по партии:				
опоек, выросток, полукожник,	—	—	—	1,4
яловка легкая	—	—	—	1,2
прочие виды	—	—	—	—
Предел прочности при растяжении, 10 МПа, не менее:			1,0	—
по партии	—	—	—	—
по коже	—	—	0,7	—
Предел прочности при растяжении, 10 МПа, не менее:				
яловка, бычина, бугай	1,5	1,4	—	—
и свиные кожи	—	—	—	—
шеврет	1,3	—	—	—
прочие	1,8	1,4	—	—
Удлинение при напряжении 10 МПа, %	—	—	15–35	15–35
Удлинение при напряжении 10 МПа, %				
яловка, бычина, бугай,	20–40	25–50	—	—
шеврет, свиные	—	—	—	—
прочие	15–35	20–40	—	—
Устойчивость покрытия к многократному изгибу, баллы, не менее	3	—	—	—
Устойчивость покрытия к мокрому трению, обороты, не менее:				
с эмульсионным покрытием	60	—	—	—
с нитроэмульсионным	100	—	—	—
эмульсионно-казеиновым	20	—	—	—
Устойчивость окраски кожи к действию «искусственного пота», баллы, не менее	—	—	—	2
для бесподкладочных кож	2	2	—	—
Устойчивость окраски кожи (по шкале серых эталонов), баллы, не менее:				
к сухому трению	—	—	4	5
к мокрому трению	—	—	3	4
Устойчивость окраски кожи (по шкале серых эталонов), баллы, не менее, для бесподкладочных кож:				
к сухому трению	4	4	—	—
к мокрому трению	3	3	—	—
Водопроницаемость в динамических условиях, мин, не менее	40	—	—	—

1	2	3	4	5
Адгезия покрывной пленки, Н/м, для кож с эмульсионным покрытием, не менее:				
к сухой коже	200	—	—	—
к мокрой коже	70	—	—	—

Примечание. 1. Норма по показателю «водопоглощаемость» устанавливается для кож с гидрофобной обработкой. 2. Показатель «устойчивость покрытия к мокрому трению» для кож со специальными видами отделок не определяется. 3. Нормы химического состава (за исключением массовой доли влаги) даны в пересчете на абсолютно сухую кожу.

Оценка качества кож низа обуви также осуществляется по показателям химических и физико-механических свойств. В число химических показателей входят массовые доли влаги, оксида хрома, диоксида циркония и титана, водовываемых веществ, веществ, экстрагируемых органическими растворителями, и др.

Перечень показателей физико-механических свойств, согласно ГОСТ 29277-92 «Кожа для низа обуви. Технические условия», включает в себя предел прочности при растяжении, влагоемкость в течение 2 ч и 24 ч, гигротермическую устойчивость, сопротивление истиранию, прочность держания шпильки и условный модуль упругости.

Показатели свойств определяются лабораторными методами с использованием испытательного оборудования и реактивов. Для получения достоверных результатов оборудование, с которого снимаются значения показателей качества, должно быть поверено.

Для проверки химических и физико-механических свойств отбирают три кожи от партии до 100 кож, пять кож от партии 100–625 кож. От партии более 625 кож число отбираемых кож (но не более 15) вычисляют по формуле

$$n = 0,2\sqrt{x},$$

где x – число кож в партии.

Первую кожу от партии отбирают произвольно, а последующие – через одинаковое число кож в партии, равное частному от деления общего числа кож в партии на число отбираемых кож. Результаты испытаний распространяются на всю партию.

ГОСТ 938.0-75 «Кожа. Правила приемки. Методы отбора проб» предусматривает участки кож для отбора проб, предназначенных для лабораторных испытаний.

Проверка качества внешнего вида на наличие пороков осуществляется органолептически (т. е. с помощью органов чувств). При этом проверка осуществляется не выборочно, как происходит при оценке качества кож по химическим и физико-механическим показателям, а сплошным методом, т. е. проверке подвергается 100 % кож.

1.5. Ассортимент кож

Ассортимент кож для верха обуви достаточно широк. Кожи классифицируют по видам используемого сырья, методам дубления, способу и характеру отделки лицевой поверхности, конфигурации, толщине, размерам, цвету, видам и др.

Основную группу составляют *кожи хромового дубления*, для которых используют практически все виды кожевенного сырья.

Согласно ГОСТ 939–94 «Кожа для верха обуви. Технические условия», кожи хромового дубления подразделяются на опоек, выросток, полукожник, бычок, яловку, бычину, бугай, свиные кожи, жеребок, выметку, передины конские, козлину, шевро, шеврет, кожи из шкур верблюжат.

Наиболее ценными в производстве обуви являются кожи, полученные из шкур молодняка крупного рогатого скота и шкур коз. Их применяют прежде всего для производства модельной обуви. Кожи из шкур взрослых животных находят применение в производстве, как правило, повседневной обуви.

По конфигурации кожи подразделяют:

- на целые кожи;
- кожи без воротков (из яловки средней и тяжелой, бычины и бугая, бычка) – кулаты;
- полукожи (из бычка, полукожника, выростка, яловки, бычины, бугая);
- полукожи без воротков (из бычины, яловки, бычка, бугая) – полукулаты;
- рыбки, чепраки, полукожи и крупоны свиные;
- передины и полупередины конские;
- воротки.

Определение конфигурации кож осуществляется по ГОСТ 3123–78 «Производство кожевенное. Термины и определения».

В зависимости от цвета кожи подразделяют на натуральные, белые, цветные, черные и многоцветные.

По способу и характеру отделки лицевой поверхности (согласно ГОСТ 939–94) кожи подразделяют на:

- с естественной нешлифованной лицевой поверхностью (гладкие, тисненные, с рельефным рисунком);
- с естественной подшлифованной лицевой поверхностью (гладкие, тисненные, с рельефным рисунком, нубук);
- со шлифованной лицевой поверхностью (гладкие, тисненные, с рельефным рисунком, велюр).

Кожи для верха модельной обуви вырабатывают с естественной лицевой поверхностью гладкими, с рельефным рисунком, нубук и велюр.

К гладким относят кожи, прессованные плитой с гладкой поверхностью либо с промежуточным пылевидным рисунком.

Кожи вырабатывают неокрашенными, барабанного крашения, барабанного и покрывного крашения (с анилиновой отделкой, с казеиновым, эмульсионно-казеиновым, эмульсионным и нитроэмульсионным покрытием, в том числе с полуанилиновой отделкой).

Хромовые кожи имеют толщину 0,5–2,8 мм включительно и в зависимости от толщины подразделяются на группы.

Особый интерес представляют эластичные кожи, объемы выпуска которых в настоящее время растут. Их вырабатывают из шкур крупного рогатого скота, а также из свиных шкур и козчины. Эти кожи отличаются от обычных большей мягкостью, растяжимостью и меньшей толщиной.

Эластичные кожи хромового дубления вырабатывают только с естественной лицевой поверхностью в гладком виде или с промежуточным тиснением мелким рисунком (пылевидным, имитирующим мерею шевро или конских передин и др.). Особенностью покрытия эластичных кож является минимальная толщина покрытия, максимально сохраняющая гриф, мерею, мягкость и эластичность кожи.

Повышенная эластичность кожи достигается в результате следующих операций: дополнительного зольения голья до или после двоения, увеличения дозировки жирующих материалов (до 8 %), проведения основной сушки полуфабриката в две-три стадии при мягких режимах, механического мягчения полуфабриката провалкой в барабане (в течение 4–6 ч) на операциях отделки кожи, если голье дополнительно не зольилось.

Эластичные кожи выпускают с анилиновой и полуанилиновой отделкой, с тонким эмульсионным покрытием (без использования при покрывном крашении пигментированных грунтов).

Указанные виды кож позволяют выпускать эластичную обувь, обладающую повышенной комфортностью и хорошим внешним видом. 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.

Особо тонкие кожи повышенной эластичности, выработанные из шкур крупного рогатого скота, называются в современном кожевенном производстве кожами «наппа», а лакированная наппа — «напплак».

Хромовый опоек принадлежит к наиболее ценным видам хромовой кожи для верха обуви. При условии надлежащего качества сырья и правильной выработки хромовый опоек обладает шелковистой, гладкой и мягкой лицевой поверхностью; он эластичен и в то же время плотен и прочен.

Сочетание в хромовом опойке значительной толщины (0,8–1,2 мм), высокой прочности и устойчивости к многократным механическим воздействиям с мягкостью, гибкостью и красивым внешним видом

обеспечивает применение хромового опойка на разные виды модельной, реже повседневной обуви.

Хромовый выросток и полукожшик, яловка, бычина, бугай представляют собой кожи, выделанные из шкур крупного рогатого скота большего возраста, чем хромовый опоек. Отличие этих видов кож от хромового опойка заключается в последовательном уменьшении мягкости кожи, шелковистости и гладкости лицевой поверхности при одновременном увеличении площади и толщины кожи. Хромовый выросток чаще всего используют как верх тех же видов обуви, что и хромовый опоек, а хромовую яловку, бычину, бугай в основном на верх повседневной обуви, тяжелых видов – сапог, ботинок, а также специальной обуви – спортивной и производственной. Хромовый полукожшик в зависимости от его толщины используют аналогично хромовому выростку или хромовой яловке.

Свиные кожи составляют около 18 % общего объема производства кож хромового дубления. Свиные шкуры характеризуются грубой некрасивой мереей, многочисленными лицевыми повреждениями (от укусов, кожных заболеваний), щетиной и сквозными отверстиями после ее удаления, высоким содержанием жира (до 18 %), расположенным в основном в бахтарме, рыхлостью периферийных участков, особенно пол, плотностью и жесткостью крупона, высокой водопроницаемостью, пониженным пределом прочности.

Особенности мереи свиной хромовой кожи вызывают необходимость в облагораживании лицевой поверхности. Значительное улучшение внешнего вида свиной кожи, маскировка естественной мереи достигаются применением специальных видов тиснений и нарезки лицевой поверхности или же спиливанием с выдубленной кожи лицевого спилка толщиной около 0,3 мм и последующим нанесением пленкообразующих веществ, создающих лицевую поверхность кожи. Облагороженную по последнему способу свиную кожу условно обозначают ДОЛ (двойное облагороженное лицо).

Одним из способов облагораживания лицевой поверхности свиных кож является также однократное либо двукратное шлифование лицевой поверхности (получают кожу «велюр»). Подшлифовка лицевой поверхности, в результате которой получается кожа «нубук», в свиных кожах не осуществляется.

Полуфабрикат, имеющий незначительные дефекты, что встречается довольно редко, отделывают как эластичную кожу анилиновым и полуанилиновым методами.

В целом хромовая свиная кожа при устранении недостатков внешнего вида путем соответствующего облагораживания представляет собой ценный вид кожи, применяемой для производства разнообразной обуви. Наиболее целесообразно использовать свиную хромовую кожу для верха летней повседневной обуви.

Шевро и козлину получают из шкур коз и козлов различных пород. Шкуры площадью до 60 дм² называют шевро, а более крупные –

козлиной. Эти кожи по микроструктуре, механическим свойствам и внешнему виду отличаются от кож хромового метода дубления.

Шевро – это наиболее тонкая, высококачественная кожа с красивой мелкой мереей. Используют шевро для модельной обуви. *Козлина* по толщине приближается к хромовому опойку (0,7–1,0 мм и более). Она толще шевро, грубее, жестче, с более крупными элементами мерей, напоминающими «чешуйки». Механические свойства шевро и хромовой козчины более низкие, чем хромовых крупного рогатого скота.

Шеврет вырабатывают из шкур овец и баранов, по структуре дермы он отличается как от хромового опойка, так и от шевро и хромовой козчины. Шеврет – менее прочная, чем шевро, и более мягкая, рыхлая, тягучая кожа. Мереея шеврета напоминает мерею шевро. Лицевой слой у шеврета слабо связан с сетчатым слоем и отделяется от него в результате механических взаимодействий. Высокая тягучесть этой кожи приводит к перекосу деталей при пошиве обуви, ее деформируемости при эксплуатации. Лицевая поверхность кож быстро истирается, сдирается, поэтому шеврет применяют в основном для изготовления одежды и галантерейных изделий, а в обувном производстве используют в ограниченных количествах, преимущественно на верх легких видов обуви: летней, открытой (женской, девичьей), гусариковой.

Кожи из козьих или овечьих шкур с характерным для них рисунком мерей называют также кожами «шагрень», однако данное название не является стандартным.

Сафьян – слабопрожированная, окрашенная в яркие цвета кожа таннидного дубления, выработанная из овчины или козчины. Используется в основном для верха национальной обуви.

Юфть хромового метода дубления применяется для сандалий (юфть сандальная), а повышенных толщин (1,8–3,0 мм) для изготовления тяжелой обуви, например рабочей (юфть обувная). Требования к этим материалам регламентирует ГОСТ 485–82 «Юфть для верха обуви. Технические условия».

Основное отличие юфти заключается в повышенной водостойкости и мягкости, что достигается главным образом путем введения значительных количеств жирующих материалов. Однако юфть сандальная содержит меньшее количество жира (7–15 %), чем юфть обувная (20–28 %).

Юфть обувную в основном изготавливают из легкой и средней яловки, бычка, свиных шкур и конских передних комбинированным или хромовым методом крепления. Юфть комбинированного метода дубления более жированная, что не позволяет использовать в обувном производстве высокопроизводительные химические методы крепления подошв, в частности клеевой и литьевой. Поэтому такую кожу применяют в производстве обуви гвоздевого метода крепления. Юфть хромового метода дубления, наполненная полимерами, обладает хо-

рошими показателями водостойкости, предела прочности кожи при растяжении и применяется в обуви химических методов крепления подошв.

Велюр для верха обуви вырабатывают из шкур крупного рогатого скота всех развесов, свиных шкур и кожевенного спилка. Основным критерием выбора кож для производства велюра является степень и глубина повреждений их лицевой поверхности. Исходя из этого, шлифуют или лицевую поверхность кожи (получают лицевой велюр), или бахтармянную сторону (бахтармянный велюр). Первый способ чаще применяют при получении велюра из шкур свиной, а последний способ особенно широко используют в производстве велюра из мелкого кожевенного сырья — опойка, выростка, шкур коз и козлов. Велюр из спилка получают шлифованием только спиленной поверхности.

Велюр изготавливают двумя способами: обратным и прямым ходом. Обратный ход предусматривает получение ворсовой поверхности кожи до барабанного крашения. Прямой ход предусматривает получение ворсовой поверхности уже на окрашенной и прожированной в барабане коже на операциях ее отделки. Этот способ наиболее широко применяют в производстве ворсовых кож из спилка.

Вне зависимости от способа выработки ворсовую поверхность велюра (перед измерением площади кожи) целесообразно гидрофобизировать составами из кремнийорганических соединений, нанося их путем распыления. Это устраняет маркость велюра, облегчает очистку верха обуви при ее изготовлении, устраняет ее намокаемость и загрязняемость. Велюр вырабатывают в основном темных цветов.

Замша — кожа жирового метода дубления с невысоким бархатистым ворсом, придающим ей красивый внешний вид. Жировой метод дубления обеспечивает мягкость и водостойкость кожи при сохранении воздухопроницаемости. Замшу получают из шкур северных оленей, опойка, овец и козлых шкур. Отделяют замшу как с лицевой стороны (оленью замшу), так и с бахтармянной (замшу из овчины). Замша относится к наиболее дорогим видам кож вследствие сложности процесса ее выработки и дефицитности сырья. Из нее изготавливают лишь модельную женскую обувь.

Нубук — кожа с очень низким, едва различимым ворсом. Получена подшлифовкой лицевой поверхности, для чего применяют шлифовальные полотна мелкой зернистости. Для выработки нубука используют главным образом шкуры крупного рогатого скота с небольшими повреждениями лицевого слоя, но достаточно полные и плотные. Нубук выпускают как темных цветов, так и светлых, а также натурального цвета. Из нубука светлых тонов изготавливают преимущественно летнюю женскую и детскую обувь, причем нубук для детской обуви может иметь трафаретный рисунок на лицевой поверхности и даже быть тисненым.

Из *спилка*, полученного при двоении голяя или выдубленного полуфабриката из шкур крупного рогатого скота повышенных развесов и свиных шкур, а также из юфтевого спилка, вырабатывают кожи с покрытием для верха обуви, подкладки и кожгалантерейных изделий. Для этой цели используют спилок, полученный только из чепрака шкуры.

Отделку спилка проводят с нанесением эмульсионного покрытия на кожах для верха обуви и нитроэмульсионного покрытия на подкладочных и галантерейных кожах. Однако указанный метод отделки спилка приводит при затяжке заготовки верха обуви на колодку к образованию эффекта «апельсиновой корки», особенно в носочной и пяточной частях. Эффект связан с выявлением при затяжке заготовки верха неспиленных переплетений пучков. Кроме того, покрытие не обладает достаточной устойчивостью к многократному изгибу, поэтому для покрывного крашения спилка в последнее время широко используют переносной метод отделки. Для этого спилок накладывают на полиуретановую композицию, расположенную на поверхности силиконовой матрицы. Поверхность матрицы представляет собой негативное изображение мереи кожи. После отверждения полиуретана спилок вместе с ним отделяют от матрицы. Таким образом на поверхности спилка получают полиуретановое покрытие, воспроизводящее мерею кожи. Аналогичное покрытие получают на спилке из синтетических каучуков.

Переносной метод отделки спилка исключает эффект «апельсиновой корки» из-за относительно большой толщины покрытия ($400\text{--}500\text{ мг/дм}^2$). Такое покрытие обладает высокой морозостойкостью и устойчивостью к многократному изгибу. Обувь с верхом из спилка с полиуретановым покрытием не требует чистки кремами (ее можно протирать мокрой тряпкой или мыть водой). Недостатком переносного метода отделки спилка является снижение паропроницаемости.

Лаковая кожа представляет собой хромовую кожу с блестящей поверхностью, образуемую путем нанесения на лицевую поверхность полимерной композиции на основе полиуретановых смол.

Лаковое покрытие наносят на гладкие хромовые кожи с обогащенной или естественной поверхностью, такие как опоек, выросток, полукожник, яловка, бычок, шевро, козлиная, конская передина, жеребок, выметка. Значительно реже применяются свиные кожи. Наилучшим видом лаковой кожи, сочетающим красивый внешний вид, блестящую нежную поверхность и естественную мерею с тонкостью, мягкостью и гибкостью кожи, является *лак-шевро*. Лаковые кожи из шкур крупного рогатого скота имеют более высокую прочность. Их применяют для производства верха модельной обуви.

Толщина лакового слоя должна быть незначительной ($0,05\text{--}0,07\text{ мм}$) при достаточной связи с кожей и устойчивости к внешним физико-механическим воздействиям. Увеличение толщины лакового слоя

приводит к уменьшению нежности и гибкости лаковой кожи и к потере естественного вида из-за перекрытия мерей.

Лаковое покрытие при эксплуатации обуви должно сохранять блеск, быть устойчивым к многократному изгибу, не растрескиваться и сморщиваться. Уход за обувью из лаковой кожи несложен. Пыль и грязь с кожи легко стираются или смываются.

Ассортимент кож для верха обуви пополнился в последнее время *кожами с волосяным покровом*, которые применяются в качестве верха зимней женской обуви. На производство этих кож идут шкуры крупного рогатого скота повышенных развесов. Применение этих кож, во-первых, позволяет расширить ассортимент материалов для верха обуви, во-вторых, сократить затраты, связанные с отделкой таких кож, в-третьих, увеличить процент использования кож.

Для выработки кож с волосяным покровом используют челки, лапы, воротки и полы, имеющие такие пороки, как глубокая вортистость, рыхлость, сбежистость. Волосяной покров скрывает эти пороки. Кож с волосяным покровом можно применять также в бесподкладочной обуви. Для этого кожу отделяют с бахтармянной стороны и получают велюр, а волосяной слой является утепляющей подкладкой.

В ассортименте натуральных кож значительно увеличился объем кож с различной специальной отделкой и обработкой, а также кож, которые в процессе их выработки подлежат разбивке в барабане, приобретая при этом характерный внешний вид.

К козам с разбивкой в барабане относят кожи, которые в процессе вращения барабана для сухой разбивки подвергаются механическому воздействию и становятся мягкими, полными на ощупь, с характерным рисунком мерей.

Специальный вид отделки — отделка кож с металлоэффектом или перламутровым эффектом, контрастным, двухцветным или многоцветным эффектом при нанесении специального покрытия.

Специальная обработка — отделка кож маслами, восками с двухцветным эффектом при натирании кож и при растяжении.

Современные кожи могут иметь эффект декоративных заминов на гладкой поверхности, эффект объемности, создаваемый путем декоративной стяжки лица. Тиснение кожи может быть весьма разнообразным и имитировать, например, кожу овец, рыб, змей, черепах и других животных. Тиснение и последующая подшлифовка создают эффект сочетания двух фактур — матовой бархатистой и блестящей.

Кож, проступающие на обувные и кожантерейные предприятия, очень часто имеют специфические названия в зависимости от характера их обработки. В табл. 1.6 представлены некоторые виды кож и дана им краткая характеристика в зависимости от способа отделки.

Таблица 1.6. Ассортимент натуральных кож

Название кож	Краткая характеристика кож
1	2
Каррара	С естественной подшлифованной лицевой поверхностью, эластичная, с разбивкой или без разбивки в барабане, с эмульсионно-полиуретановым покрытием
Ретро	С естественной подшлифованной лицевой поверхностью, эластичная, с разбивкой в барабане, со специальным покрытием (эффект старой кожи)
Бьянко	С естественной нешлифованной или подшлифованной лицевой поверхностью, эластичная, со специальной обработкой восками, с контрастным эффектом при натирании
Шери	С естественной нешлифованной лицевой поверхностью, эластичная, гладкая, мягкая, шелковистая на ощупь, полуанилиновая отделка
Спорти Софти	С естественной нешлифованной или подшлифованной лицевой поверхностью, эластичная, гладкая или тисненая, с разбивкой в барабане, мягкая и шелковистая на ощупь, полублестящая, полуанилиновая отделка или эмульсионное покрытие
Тулип Софти	С естественной нешлифованной или подшлифованной лицевой поверхностью, эластичная, тисненая, с разбивкой в барабане, мягкая и жирная на ощупь, матовая или полублестящая, полуанилиновая отделка или эмульсионное покрытие
Музыка	С естественной нешлифованной лицевой поверхностью, с разбивкой в барабане, эластичная, гладкая или тисненая, мягкая и шелковистая на ощупь, полублестящая, полуанилиновая отделка или эмульсионное покрытие
Кинг	С естественной нешлифованной лицевой поверхностью, с разбивкой в барабане, эластичная, гладкая или тисненая, мягкая и шелковистая на ощупь, полублестящая, полуанилиновая отделка или эмульсионное покрытие
Порту	С естественной нешлифованной или подшлифованной лицевой поверхностью, эластичная, гладкая или тисненая, матовая, со специальной отделкой
Серпантино	С естественной нешлифованной или подшлифованной лицевой поверхностью, эластичная, с разбивкой или без разбивки в барабане, со специальным покрытием, с перламутровым или металлоэффектом
Мозаика	С естественной нешлифованной или подшлифованной лицевой поверхностью, эластичная, с разбивкой или без разбивки в барабане, со специальной отделкой, многоцветная, с элементами ручной работы

1	2
Альпина	С естественной нешлифованной лицевой поверхностью, эластичная, полужесткая, восковая на ощупь, гладкая, с анилиновой или полуанилиновой отделкой с гидрофобной обработкой
Ланка люкс	С естественной нешлифованной лицевой поверхностью, эластичная, гладкая, с разбивкой в барабане, мягкая и шелковистая на ощупь, анилиновая или полуанилиновая отделка, полублестящая
Кантри	С естественной подшлифованной лицевой поверхностью, эластичная, матовая, полужесткая на ощупь, со специальной обработкой
Везер	С естественной нешлифованной или подшлифованной лицевой поверхностью, эластичная, с разбивкой или без разбивки в барабане, со специальным контрастным покрытием
Джулия	С естественной нешлифованной или подшлифованной лицевой поверхностью, эластичная, тисненая, полная на ощупь, полублестящая, с эмульсионным покрытием
Флоттер	Разбитая кожа с крупным или средним рисунком тиснения и тиснения и набивкой по нему, с полуанилиновой отделкой, матовая или умеренно блестящая
Гревел	Кожа из бахтармянного спилка, со средним рисунком тиснения, имеет эффект белого мелкого зерна
Пулл-АП Drewalk	Гидрофобная кожа с подшлифованной лицевой поверхностью, жировосковой отделкой, матовая, на месте сгиба возникает осветление поверхности
Наполи	Лицевая кожа с тиснением: «угорь», «анаконда», «страус»
Бернау	Кожа со шлифованной лицевой поверхностью, с лаковым покрытием, с перламутровым эффектом и без него, с матовой поверхностью
Аура Гамма	Кожа со шлифованной лицевой поверхностью, с анилиновой отделкой, умеренно блестящая или блестящая, с разбивкой в барабане до эффекта «ломаной лицевой поверхности», с легким «пулл-ап» эффектом, неравномерной окраской и изменением цвета при растягивании

Подкладочные кожи вырабатывают в основном из мелких шкур крупного рогатого скота (опоек, выросток), свиных, конских, шкур коз и овец, непригодных для верха обуви из-за наличия глубоких сырьевых пороков и недостаточной прочности, а также из спилка. Их классифицируют по виду исходного сырья, конфигурации, способу

дубления, крашения, цвету, отделке, толщине и площади. Основными методами дубления кож являются хромовый метод с последующим додубливанием синтетическими дубителями и хромсинтаный.

Подкладочные кожи выпускают без барабанного и покрывного крашения (неокрашенными), только барабанного крашения, барабанного крашения с последующим покрывным. Важным требованием к окрашенным подкладочным кожам является устойчивость окраски при эксплуатации обуви.

Подкладочным кожам отводится существенная роль в обеспечении внешнего вида обуви и комфортных условий носки в связи с непосредственным контактом подкладки со стопой человека.

Кожи для низа обуви получают преимущественно из шкур крупного рогатого скота и в меньшем количестве – из свиных шкур и конских хазов. Эти кожи отличаются повышенной толщиной и жесткостью. В зависимости от степени жесткости различают кожи для ниточных и клеевых методов крепления подошв и кожи гвоздевых методов крепления, которые являются более жесткими.

Кожи для низа обуви ниточного и клеевого методов крепления осветляют, в результате чего на обувных фабриках отпадает необходимость их окраски. Кожи осветляют или путем дубления солями циркония, или путем отбеливания раствором щавелевой кислоты, солями титана или их комбинацией.

Для выработки подошвенных кож, реже стелечных, применяются чепраки, характеризующиеся высокими показателями плотности и механических свойств. В качестве сырья стелечных кож используются воротки и полы.

Конские хазы имеют более низкие показатели механических свойств и прочности крепления низа обуви, поэтому они применяются в качестве стелечных материалов, в меньшей степени идут на подошвы ниточных и клеевых методов крепления.

Свиные кожи для низа обуви характеризуются повышенной намокаемостью и промокаемостью, отделка их лицевой поверхности затруднительна, что ухудшает внешний вид кож. По этим причинам жесткие свиные кожи используются как стелечные материалы.

Галантерейные кожи вырабатывают почти из всех видов кожового сырья, непригодного для верха обуви, в основном хромовым и комбинированным методами дубления. Барабанное крашение и методы отделки кож обеспечивают высокую устойчивость окраски к сухому и мокрому трению, а также водостойкость покрытия, поэтому данные кожи выпускают с анилиновой и полуанилиновой отделкой, с нитроэмульсионным и лаковым покрытием.

Перчаточные кожи вырабатывают из шкур коз, овец, лосей, оленей, жеребка, конских передин, собак и свиных хромовым методом дубления, алюминиевым (лайка) и алюмохромовым методами с сохранением лицевой поверхности. Технология выработки указанных видов кож из овчины, козчины, конских передин, собак отличается от

технологий выработки кож для верха обуви хромового метода дубления из этих видов шкур тем, что интенсифицируются воздействия на дерму в процессах зольения, мягчения и пикелевания в целях большего разрыхления и дифференцирования структурных элементов дермы для повышения мягкости и тягучести кожи.

Исходя из условий носки изделий, перчаточные кожи должны обладать высоким удлинением, а также устойчивостью окраски к сухому и мокрому трению. Кож хромового дубления окрашивают в основном только в барабане, выпускают их в виде лицевых кож и велюра.

Контрольные вопросы

1. Из какого слоя шкуры животного вырабатывают кожу?
2. В чем заключается влияние структуры дермы на свойства шкуры?
3. Какие топографические участки выделяют в шкурах животных?
4. Укажите основные виды кожевенного сырья. Как осуществляется деление шкур крупного рогатого скота по возрастным категориям?
5. В чем состоит назначение процесса консервирования шкур?
6. Назовите основные группы операций кожевенного производства.
7. Какие методы дубления применяются в производстве кож для верха и низа обуви?
8. Назовите показатели химического состава кожи.
9. Назовите свойства кож, относящиеся к физическим. Какие из физических свойств кож обуславливают микроклимат внутри обуви?
10. Перечислите показатели механических свойств кож.
11. Укажите признаки классификации ассортимента кож для верха обуви.
12. Какие существуют способы и характер отделки лицевой поверхности кож?
13. В чем состоит особенность свойств эластичных кож?
14. Что понимают под пороками кож? Какие виды пороков существуют?
15. Сколько установлено сортов кож для верха обуви, подкладки и галантерейных изделий? От чего зависит сорт кожи?