

Тема 1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ ОСНОВНЫХ ТИПОВ ШЕРСТЯНЫХ ВОЛОКОН В НЕОДНОРОДНОЙ ШЕРСТИ. РУНО И ЕГО ЭЛЕМЕНТЫ

Цель занятия. Освоить методику анализа образца шерсти. Ознакомиться с элементами и строением руна. Формами наружного и внутреннего штапеля. Определить строение рун, образцов шерсти.

Руно – шерсть, состриженная с овцы, которая состоит из штапелей или косиц, связанных в одно целое (рис. 5).

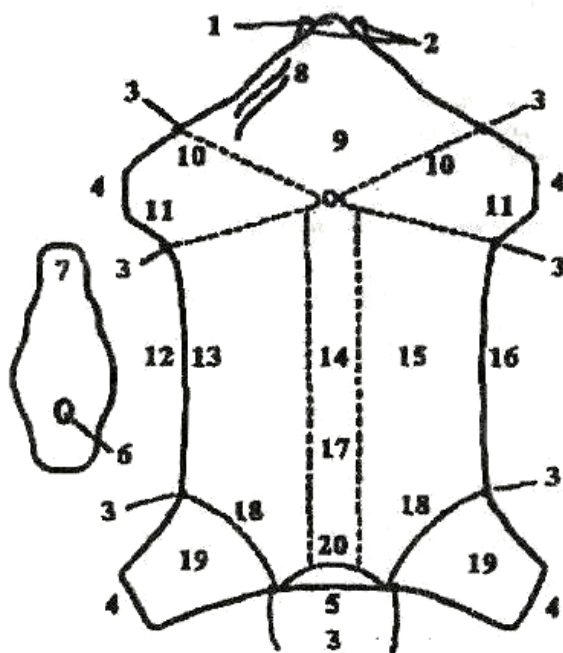


Рисунок 5 – Части руна:

- 1 – челка; 2 – щека; 3 – место пожелтения;
- 4 – обножка; 5 – «желтяк» руна матки;
- 6 – «желтяк» руна барана; 7 – брюхо;
- 8 – кожные складки; 9 – шея; 10 – лопатки;
- 11 – передняя нога; 12 – левая нога; 13 – бок;
- 14 – спина; 15 – бок; 16 – правая сторона;
- 17 – место для маркировки; 18 – обножка;
- 19 – задняя нога; 20 – крестец

Штапели – это пучки пуховых и переходных волокон, уравненных по длине и тонине. Руна тонкорунных и многих полутонкорунных овец имеют штапельное строение. Штапели являются естественной совокупностью группового расположения

шерстинок в коже, наличия извитости, жиропота и волокон – «перебежчиков», которые как бы склеивают их, не позволяя смешиваться и свойлачиваться.

Различают наружные и внутренние штапели.

Поверхность руна на овце разделяется кожными швами на неправильной формы участки, которые представляют собой *наружные штапели*. Когда верхушки штапелей слегка расходятся, это открытое (раскрытое) руно, когда они плотно прилегают друг к другу – закрытое. В плотное, хорошо замкнутое руно не проникают растительный сор и пыль. Руна с открытым штапелем сильнее загрязняются, что ухудшает прочность шерсти.

У тонкорунных овец наружный штапель имеет следующие основные формы:

- **мелкоквадратную** – у овец с очень тонкой, густой, но короткой шерстью;
- **закругленную квадратную** – у овец с густой, средней длины шерстью;
- **дощатую** – характерна для овец, имеющих редкую шерсть, средней тонины и камвольной длины;
- **смолистую** – в виде кофейных зерен различной величины. Шерсть с обильным количеством жиропота, от избытка которого наружная поверхность штапеля загрязняется, отчего имеет темно-смолистый цвет.

В раскрытом руне можно увидеть следующие формы *внутреннего штапеля*:

- **цилиндрическую** – состоит из волокон одинаковой длины, хорошо уравненных по длине и тонине, равномерно извитых и плотно соединенных жиропотом. Руна с такой шерстью являются наиболее ценными;
- **коническую** – более плотное расположение шерстинок у кожи (у основания) и менее плотное, рыхлое – к вершине, что характерно для редкошерстных рун. В рунах, состоящих из штапелей конической формы, волокна менее уравнены по длине, содержат недостаточное количество жиропота, вследствие чего загрязнения проникают на большую глубину штапеля;
- **воронкообразную** суженную от вершины к основанию штапеля, является признаком редкошерстности руна, малой жиропотности и неравномерной извитости волокон.

Руна полугрубошерстных и грубошерстных овец со смешанной шерстью состоят из пучков, в которые входят пуховые, переходные и остевые волокна, имеющие разную длину и тони́ну. Пучки шерсти, состоящие из волокон разных типов, не уравненных по длине и тонине, называют *косицами*. Косицы делят на волнистые и прямые, мелкие и крупные. Такие вариации косиц обусловлены соотношением в шерсти ости и пуха: чем больше в руне ости и чем она грубее по отношению к пуху, тем крупнее косица.

Строение косиц имеет практическое значение при оценке руна полугрубошерстных и грубошерстных овец. Если руно содержит много пуха, то оно разделяется на косицы, сами же косицы распадаются только в верхней части. Если в руне примерно одинаковое соотношение между остью и пухом, косицы распадаются на $\frac{2}{3}$ по высоте (длине). При большом количестве ости косицы распадаются до самой кожи. Таким образом, по строению косиц можно дать определенную технологическую характеристику руна грубошерстных и полугрубошерстных овец.

Исключение составляют руна романовских овец, в них верхнюю заостренную и слегка завитую часть косицы образует пух, перерастающий в ость.

У многих полутонкорунных, прежде всего длинношерстных, пород овец – *штапельно-косичное* строение руна.

Плотность руна в основном определяется густотой шерсти, которая зависит от породы, индивидуальных особенностей животного, его возраста, уровня кормления и других факторов. По плотности руна подразделяют на плотные, недостаточно плотные и рыхлые.

Плотные руна – у овец тонкорунных пород, которые на 1 см площади кожи имеют до 10 тыс. и более шерстинок, у полутонкорунных – 2–4 тыс., у грубошерстных – 1,5–3,0 тыс.

Густая шерсть характеризуется квадратным наружным и цилиндрическим внутренним штапелем, узким зигзагообразным кожным швом, малым проникновением пыли (на $\frac{1}{4}$ и $\frac{1}{5}$ высоты штапеля). В редкой шерсти наружный штапель имеет так называемую дощатую, а внутренний – воронкообразную форму; кожный шов широкий, пыль и сор проникают до $\frac{1}{2}$ высоты штапеля, на ощупь чувствуется вялость, редкость шерсти. Наиболее густая

шерсть на боку, лопатках; на спине шерсть менее густая, а на брюхе – наиболее редкая.

Под *оброслостью* понимается степень покрытия рунной шерстью головы, брюха и конечностей. Практическое значение оброслости имеет для тонкорунных овец, у которых она весьма различна. Желательная, когда оброслость головы рунной шерстью до линии глаз, а лицевая часть морды покрыта кроющим волосом. Нежелательная, встречающаяся у овец некоторых шерстных пород: оброслость рунной шерстью ниже линии глаз, иногда до кончика морды.

Задание 1. Освоить методику анализа образца шерсти.

Образцы шерсти массой по 2–3 г промывают в мыльно-содовом растворе (на 1 л воды 2 г кальцинированной соды и 3 г 72%-го мыла) температурой 45–50°C.

Промытую шерсть тщательно отжимают в полотенце или между листами фильтровальной бумаги и высушивают в течение 5–6 ч в сушильном шкафу до воздушно-сухого состояния.

Затем от исследуемого образца шерсти отбирают три средней пробы по 0,3–0,4 г каждая (не менее косицы). В зависимости от размера косицы масса пробы является основной, вторая – параллельная, третья – контрольная.

Анализу достаточно подвергнуть две первые пробы шерсти. Каждую пробу необходимо высушить до постоянной сухой массы. Для этого пробу кладут в стеклянный стаканчик, постоянно сухая масса, которого вместе с крышкой предварительно установлена. Шерсть должна быть уложена в стаканчик таким образом, чтобы его свободно можно было закрыть крышкой. После этого открытый стаканчик с шерстью и крышкой от него помещают в сушильный шкаф или термостат и высушивают в течение 1 часа при температуре 105°C, превышение температуры не допускается. Затем стаканчик из сушильного шкафа вынимают, быстро закрывают крышкой и до взвешивания помещают в эксикатор для охлаждения на 15–20 минут. Взвешивать стаканчик в нагретом состоянии не допускается. Когда стаканчик с шерстью остынет, его взвешивают и снова помещают в сушильный шкаф при той же температуре и продолжают высушивать описанным способом с последующим взвешиванием до постоянно сухой

массы с точностью до 0,01 г. Постоянно сухая масса пробы шерсти устанавливается путем вычитания из полученной массы стаканчика с шерстью постоянно сухой массы стаканчика с крышкой.

Задание 2. Ознакомиться с элементами и строением руна, представленными на рисунке 5.

Контрольные вопросы

1. Что такое руно?
2. В чем различия штапельного и штапельно-косичного строения руна?
3. Какие формы наружного и внутреннего штапеля могут быть в руне тонкорунных овец?
4. Какие факторы оказывают влияние на образование и строение штапелей?
5. В чем различия по строению руна между тонкорунными, полутонкорунными и грубошерстными породами овец?

Тема 2 МОРФОГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ШЕРСТЯНЫХ ВОЛОКОН И КОЖИ ОВЕЦ

Цель занятия. Освоить технику изготовления препарата для исследования и просмотра под микроскопом. Отметить особенности гистологического строения шерстных волокон различных типов, а также растительных, искусственных и синтетических волокон. Зарисовать морфологическое строение шерстных волокон и кожи овец. Определить группу овечьей шерсти по гистологическому строению преобладающих типов волокон.

Гистологическое строение шерстяных волокон.

В зависимости от формы и расположения клеток в шерстяных волокнах различают следующие слои: чешуйчатый, корковый и сердцевинный (рис. 6).

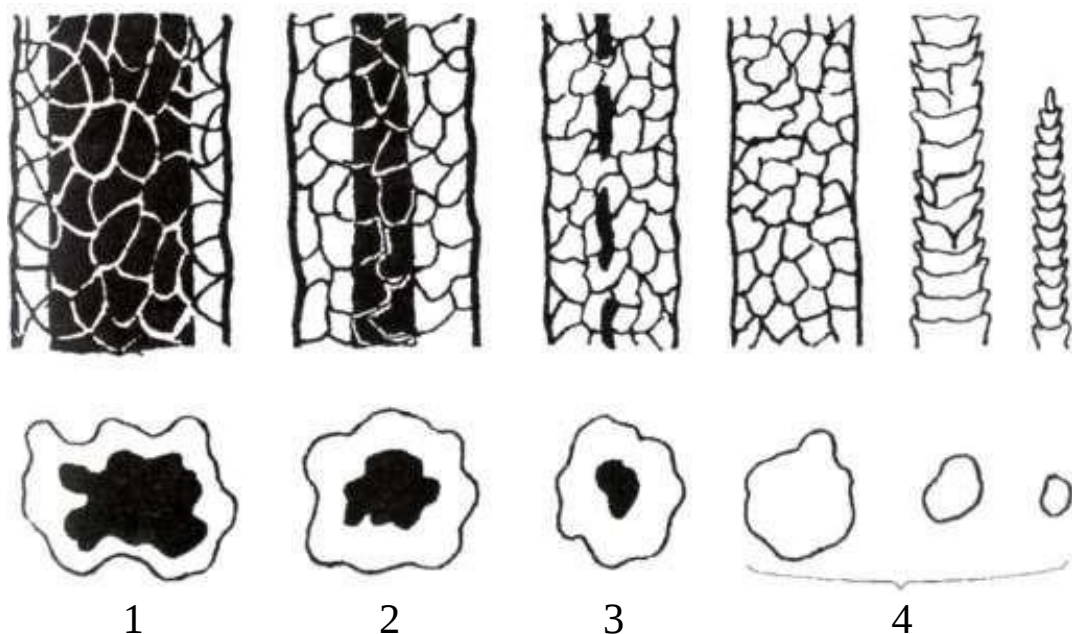


Рисунок 6 – Гистологическое строение шерстяных волокон:
1 – мертвый волос; 2 – ость; 3 – переходный волос; 4 – пух

Чешуйчатый слой, образуя наружную поверхность волокон, служит отличительным морфологическим признаком шерсти от всех других природных и химических текстильных волокон, придает ей существенные физико-химические свойства, а также служит защитой от механических, химических и биологических факторов окружающей среды. Чешуйки являются видоизмененными (ороговевшими) эпителиальными

клетками луковицы. В зависимости от величины и взаиморасположения чешуек волокна шерсти имеют различный блеск.

Корковый слой находится непосредственно под чешуйчатым и составляет основную массу вещества волокон пуха и переходного волоса. Клетки этого слоя имеют вид веретенообразных, заостренных с обоих концов роговидных образований, содержащих остатки ядра и протоплазмы. В клетках коркового слоя находятся гранулы пигмента меланина. Естественная окраска шерстяных волокон зависит от цвета пигментных зернышек, расположенных в веретенообразных клетках. Чешуйчатый и корковый слои обуславливают эластичность и стойкость шерсти против сминания.

Сердцевинный слой встречается, как правило, в остевых и мертвых волокнах. Он не представляет собой плотной ткани, а является сильно пористым, рыхлым слоем с содержанием воздуха. Сердцевина способствует уменьшению теплопроводности и повышению гигроскопичности шерстяных волокон. Волокна с сердцевинным слоем по крепости и прочим техническим свойствам уступают бессердцевинным.

Шерсть является производным кожи. Строение кожи и ее функционирование во многом определяют как количество, так и качество производимой шерсти. Поэтому необходимо рассмотреть строение кожи (рис. 7 и 8).

Строение кожи. В коже различают три слоя: наружный – эпидермис; средний – собственно кожа (дерма); внутренний – подкожная клетчатка.

Эпидермис – поверхностный, наружный слой кожи, выполняет защитную функцию. Толщина его – не более 2,5 % от толщины всей кожи.

Дерма (кориум) – расположена под эпидермисом, в зависимости от строения и функций подразделяется на два слоя: верхний, прилегающий к эпидермису, – пилярный или сосочковый, и нижний, прилегающий к подкожной клетчатке, – сетчатый, или ретикулярный. Пилярный слой составляет до 70 % толщины дермы, в нем размещены волосные фолликулы, потовые, сальные железы, окончания чувствительных нервов, кровеносные и лимфатические сосуды.

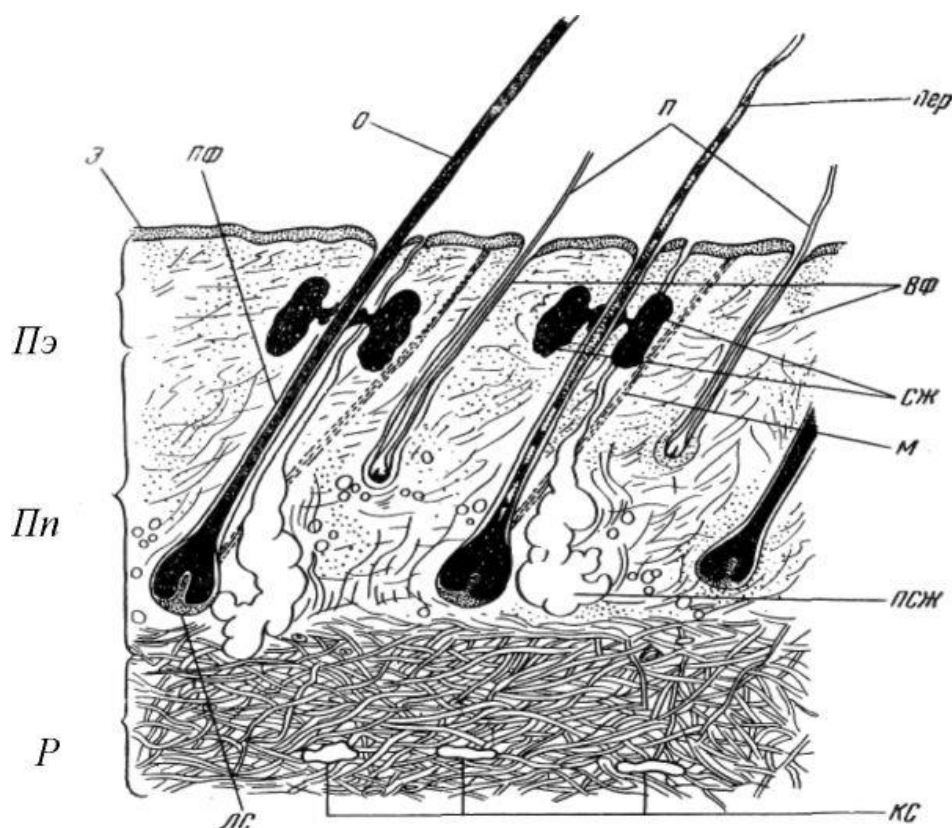


Рисунок 7 – Схема строения кожи грубошерстных овец (на вертикальном срезе):

Э – эпидермис; ПЭ – подэпидермальная зона пилярного слоя; Пп – промежуточная зона пилярного слоя; Р – ретикулярный слой; ЛС – луковица и сосочек; КС – кровеносные сосуды; ПСЖ – секреторные отделы потовых желез; М – мышца; СЖ – дольки сальных желез; ВФ – вторичные фолликулы; пер – переходный волос; п – пух; о – ость; ПФ – первичный фолликул

Подкожная клетчатка представлена рыхлой соединительной тканью, где откладывается жир, способствующий предохранению овцы от переохлаждения, а также являющийся резервом питательных веществ.

В зависимости от сроков образования и типов растущих из них шерстяных волокон фолликулы классифицируются на первичные и вторичные.

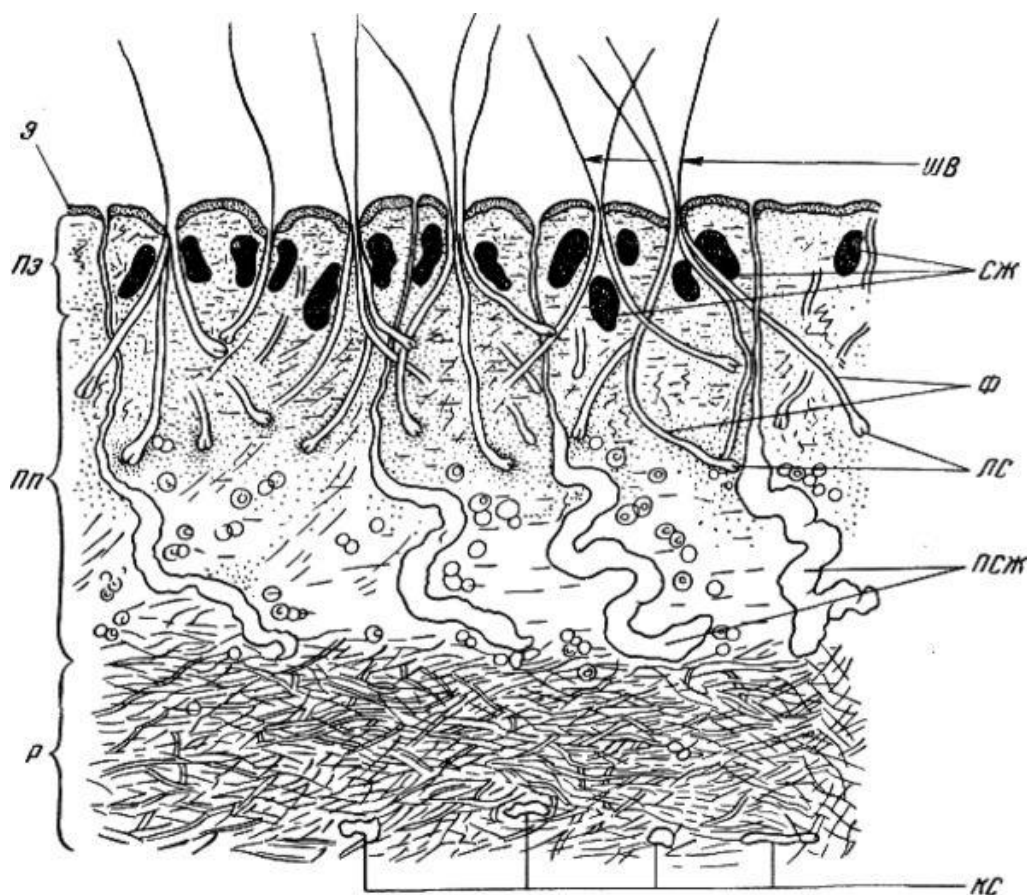


Рисунок 8 – Схема строения кожи тонкорунных овец (на вертикальном срезе):
 ШВ – шерстяные волокна; Ф – фолликулы;
 остальные обозначения те же, что и на рисунке 4

Задание 1. Изучить под микроскопом шерстяные волокна разных типов: пух, ость, переходный и мертвый волосы. Особенности строения волокон зарисовать (табл. 5).

Таблица 5 – Строение шерстяных волокон разных типов

Пух	Ость	Переходный волос	Мертвый волос

Методика. На предметное стекло наносят каплю глицерина, опускают в нее 8...10 отрезков исследуемых волокон шерсти размером не длиннее 0,5 мм и накрывают покровным стеклом.

Шерстяные волокна перед исследованием промывают в эфире. Препарат помещают на предметный столик микроскопа.

Задание 2. Зарисовать гистологические срезы кожи овец.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается методика приготовления препарата для микроскопического исследования шерстяного волокна?
2. На какие свойства шерсти оказывает влияние чешуйчатый слой?
3. Какая связь коркового слоя с прочностью шерстяного волокна?
4. На какие свойства влияет сердцевинный слой, какие особенности в его строении у овец разных пород?
5. Как определить группу овечьей шерсти по гистологическому строению шерстяных волокон?
6. Из каких слоев состоит кожа, их роль в шерстообразовании?

Тема 3 ТОНИНА ШЕРСТИ

Цель занятия. Освоить методику определения переводного коэффициента окулярного микрометра для измерения тонины шерсти под микроскопом. Зарисовать шкалу окулярного и объективного микрометров в поле зрения микроскопа. Определить переводной коэффициент для данного микроскопа при сильном увеличении. Освоить методику приготовления препарата тонины волокон шерсти. Освоить методику определения тонины шерсти экспертным методом.

Тонина – основной систематический признак в классификации шерсти. Она определяет производственное назначение шерсти и разделение ее на соответствующие сорта, а у овец – на породы (тонкорунные, полутонкорунные).

Тонину шерсти чаще всего характеризуют средней арифметической величиной поперечных размеров волокон (в микрометрах), тексом – отношением массы шерсти к ее длине, номером – отношением длины шерсти к ее массе, классом тонины – качеством (для однородной шерсти).

Тонину оценивают в условных показателях – классах тонины. Установлено 13 основных классов тонины шерсти, называемых качествами, которые обозначают числами: 80, 70, 64, 60, 58, 56, 50, 48, 46, 44, 40, 36 и 32. Каждому качеству соответствует определенная тонина шерсти в микрометрах (табл. 6).

Тонина шерсти в значительной степени зависит от пола, возраста и индивидуальных особенностей овец. У баранов шерсть грубее, чем у маток; шерсть валухов по тонине занимает промежуточное положение между шерстью баранов и маток. У ягнят шерсть с возрастом грубеет. При старении овец, начиная с 5-6-летнего возраста, шерсть становится тоньше. Индивидуальные вариации тонины шерсти у овец даже в хорошо отселекционированных стадах весьма значительные. У отдельно взятой овцы более грубая шерсть растет на холке и спине, наиболее тонкая – на брюхе. На боках растет наиболее уравненная шерсть по длине и тонине, поэтому ее длину и тонину определяют всегда в этом месте. Для установления уравнинности шерсти в руне сравнивают тонину шерсти на боку и на ляжке. Если разницы нет или она в пределах одного качества (70–64-го), то шерсть считается

хорошо уравненной; если разница составляет два качества – шерсть уравненная, если более двух качеств – неуравненная. Более уравненную шерсть дают валухи, ярки и переярки.

Таблица 6 – Классификация однородной шерсти по тонине, принятая в России и странах СНГ (ГОСТ 17514-93)

Качество (класс тонины)	Тонина шерсти, мкм	
	от	до
1	2	3
80	14,5	18,0
70	18,1	20,5
64	20,6	23,0
60	23,1	25,0
58	25,1	27,0
56	27,1	29,0
50	29,1	31,0
48	31,1	34,0
46	34,1	37,0
44	37,1	40,0
40	40,1	43,0
36	43,1	55,0
32	55,1	67,0

Тонина шерсти находится в обратной зависимости от ее длины, то есть чем тоньше шерсть, тем она короче, и, наоборот, по мере огрубления шерсти ее длина увеличивается. Однако эта сопряженность проявляется у животных одной породы или ряда пород одного направления продуктивности. Если же сравнивать шерсть овец разных пород и направлений продуктивности, то более тонкая шерсть овец одной породы может оказаться не короче, а такой же длины или даже более длинной, чем более грубая шерсть овец другой породы.

По ГОСТ 17514-93 тонину шерсти определяют двумя методами: лабораторным методом (при помощи микроскопа, ланаметра) и экспертным (визуально).

Экспертный метод (визуальный). Сущность его заключается в установлении путем просмотра тонины волокон, составляющих штапель. При просмотре штапеля зажимают в продольном направлении между указательным и большим пальцами правой и левой рук и раздвигают так, чтобы между пальцами образовалась сетка волокон. Тонину определяют просмотром волокон и сравнением их с эталоном или с планшетом тонины. Планшет тонины шерсти представляет собой серию эталонных (стандартных) образцов тонины шерсти 70-, 64-, 60- и 58-го качества, заключенных в прозрачную коробку из плексигласа.

Экспертный метод применяют при бонитировке овец и классификации шерсти.

Лабораторный метод. Сущность метода заключается в определении среднего диаметра волокон под микроскопом.

I. *Определение тонины шерсти ланаметром.* Толщину шерсти чаще всего измеряют при помощи проекционного микроскопа – ланаметра (рис. 9). Ланаметр облегчает технику измерения волокон, а цена деления заранее определена при различных увеличениях.

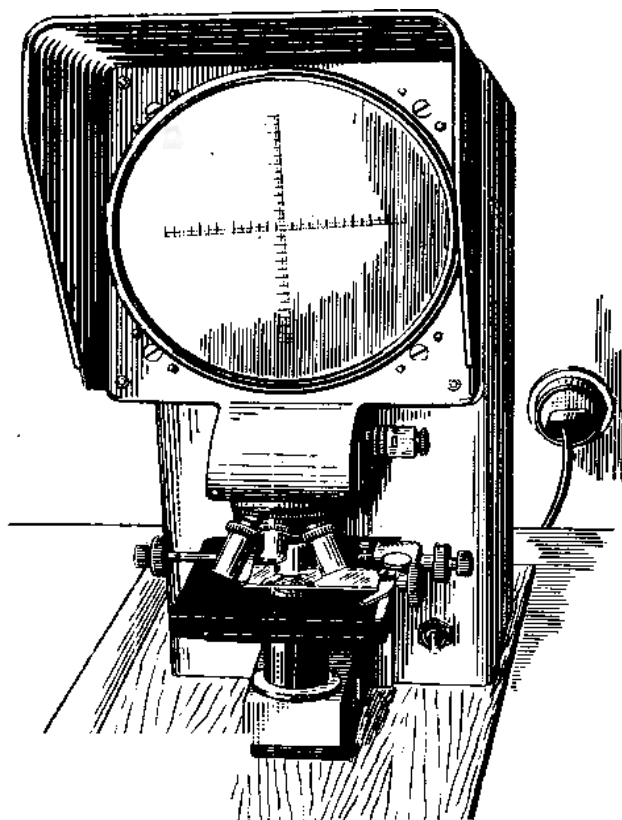


Рисунок 9 – Ланаметр

Техника измерения толщины. Обычно для измерения толщины шерсти берут образец с боковой части руна или иной образец, по которому надлежит охарактеризовать тонину соответствующей массы шерсти.

Для этого руно расстилают на столе верхушками штапелей (косиц) кверху и по принципу трафарета-сетки отбирают разовые пробы из разных мест так, чтобы масса лабораторной пробы составляла не менее 20 г. На отобранную пробу заполняют паспорт, в котором указывают номер животного или руна, пробы, наименование шерсти и дату отбора. Пробу промывают в двух бачках мыльно-содового раствора. В третьем бачке шерсть прополаскивают в чистой воде. Шерсть отжимают руками, не нарушая штапелей (косиц).

Затем ее расстилают на столе и из разных мест отдельными штапельками (косицами) готовят три навески массой 3–5 г каждая: две для параллельных определений и одну контрольную. Каждую навеску усредняют, вытягивая из нее штапельки волокон и складывая их в таком порядке, чтобы вершины одних совместились с основаниями других. Затем сжимают пальцами, чтобы она уплотнилась и образовался пучок волокон. Из этого пучка, начиная с любого конца, через каждый сантиметр по всей его длине вырезают ножницами отрезки волокон длиной не более 1 мм.

Полученные отрезки волокон каждой навески помещают отдельно в стаканчик с иммерсионной жидкостью и тщательно перемешивают стеклянной палочкой до состояния однородной взвеси. Одну-две капли переносят на предметное стекло и накрывают покровным так, чтобы под ним не оказалось пузырьков воздуха. Для этого покровное стекло ставят на ребро рядом с нанесенным составом, но не касаясь его, а затем осторожно наклоняют его до соприкосновения с поверхностью препарата.

Приготовленный образец помещают на предметный столик микроскопа или ланаметра. Для измерения шкалу окуляр-микрометра устанавливают перпендикулярно оси волокна, а деления шкалы параллельно краям волокна и подсчитывают количество делений, покрывающих его изображение.

В препарате все волокна измеряют подряд без выбора и повторного измерения, которое начинают от левого верхнего края покровного стекла, передвигая предметное стекло вправо в направлении АВ (рис. 10), измеряя по пути только те отрезки, которые расположены в пределах шкалы, измерив все попавшие в поле зрения отрезки, предметное стекло передвигают на 0,5 мм в направлении В и измеряют волокна, попадающие в поле зрения при перемещении предметного стекла справа налево в направлении СД.

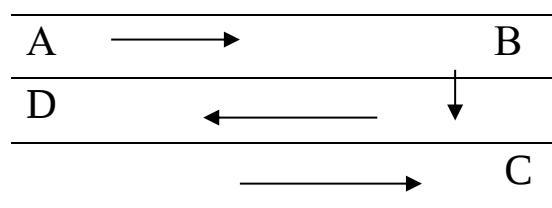


Рисунок 10 – Схема перемещения предметного стекла

Результаты измерения толщины шерсти по двум пробам с вычислением средних показателей считают удовлетворительными, если разница между показателями средней толщины по первой (основной) и второй (контрольной) пробам не будет превышать для тонкой шерсти 1 микрона и для полутонкой шерсти 2, а для неоднородной – 2,5 микрона. Если же эта разница превышает указанные пределы, то толщина шерсти данного образца измеряется по третьей пробе, и за окончательный результат принимают среднее арифметическое результатов трех определений.

Для определения количественного содержания волокон различных типов шкалу классов тонины подразделяют на пуховые волокна (до 30,0 мкм), переходные (от 30,1 до 52,5 мкм) и остевые (от 52,6 мкм и выше). Остевые подразделяют на тонкие (от 52,6 до 75,0 мкм), средние (от 75,1 до 90,0 мкм), грубые и мертвые (от 90,1 мкм и выше).

II. *Микроскопический метод определения тонины шерсти.* При измерении тонины шерсти лабораторным способом микроскоп снабжает окуляр-микрометром, представляющим собой круглое стекло, на которое нанесена шкала с делением (рис. 11). В зависимости от номера объектива, номера окуляра

и высоты тубуса микроскопа «цена» одного деления шкалы окуляр-микрометра изменяется. Поэтому перед работой предварительно надо определить «цену» деления или так называемый переводной коэффициент.

Для установления при данном увеличении микроскопа величину одного деления окулярного микрометра (рис. 11) в микронах (переводного коэффициента) используют объективный микрометр. Он представляет собой предметное стекло с нанесенной шкалой, в которой каждое деление равно 0,01 мм, т. е. 10 микронам (рис. 12).

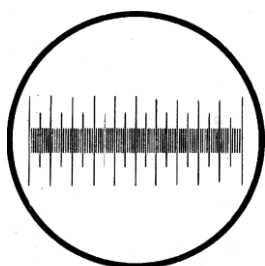


Рисунок 11 – Окулярный микрометр

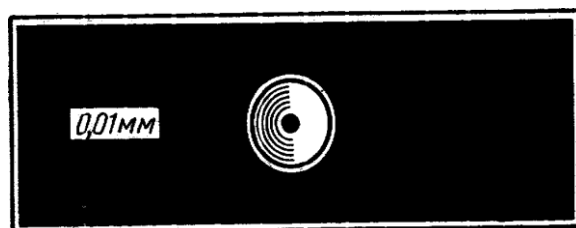


Рисунок 12 – Объективный микрометр

При определении переводного коэффициента необходимо вращением окуляра и перемещением объективного микрометра расположить шкалы так, чтобы окулярная шкала была в поле зрения наложена на шкалу объективного микрометра (рис. 9). После этого надо подсчитать число делений окулярной и объективной микрометрических шкал в пределах их совпадающих.

В нашем примере (рис. 13) при большом увеличении одного из микроскопов шесть окулярных делений совпадают с одним объективным, или ($1 \times 10 = 10$ микрон), т. е. $6x = 10$, $x = 10 : 6 = 1,7$. Таким образом, установлено, что одно деление окулярного микрометра при данном увеличении равно 1,7 микрона.

Для окончательного определения размера одного деления окулярной шкалы необходимо описанным способом произвести два определения совпадающих участков объективной и окулярной шкал и вычислить среднюю арифметическую вели-

чину. Установленные величины являются постоянными для данного микроскопа при данных объективе, окуляре, окулярном микрометре и высоте выдвижения тубуса. В зависимости от требуемой точности измерение толщины проводят при большом или малом увеличении микроскопа.

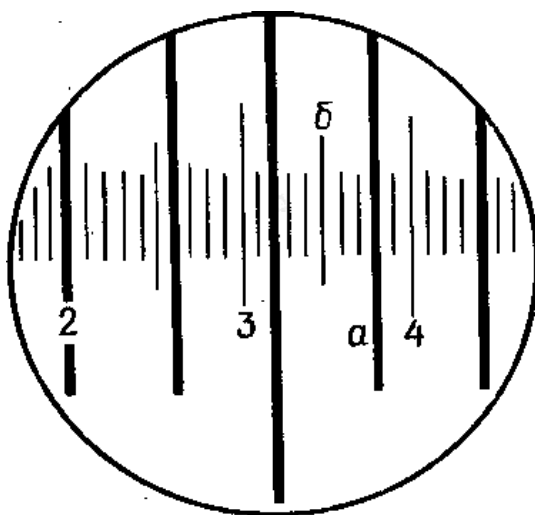


Рисунок 13 – Шкалы объективного (а) и окулярного (б) микрометров в поле зрения микроскопа при большом увеличении

Задание 1. Освоить методику определения тонины шерсти экспертным методом.

Задание 2. Освоить методику приготовления препарата и измерения тонины волокон шерсти.

Задание 3. Освоить методику определения переводного коэффициента. Определить переводной коэффициент (цену деления) для данного микроскопа при сильном увеличении (табл. 7).

Таблица 7 – Определение переводного коэффициента

№ микроскопа	№ объектива	№ окуляра	Количество совпадающих делений микрометра		Переводной коэффициент, мкм
			объективного	окулярного	

Пример: при сильном увеличении под микроскопом 41 деление окуляр-микрометра совпадает с 10 делениями объектив-микрометра, отсюда: $X = 10 \times 10/41 = 2,44$ мкм

Контрольные вопросы

1. Какое значение имеет тони́на шерсти при ее промышленной переработке?
2. Какая связь тонины шерсти с другими физическими и технологическими свойствами шерсти?
3. В чем состоит экспертный метод оценки тонины шерсти?
4. В чем состоит микроскопический метод определения тонины шерсти?
5. Как и для чего определяется переводной коэффициент?
6. На какие группы разделяют овечью шерсть по тонине?
7. Что оказывает влияние на тонину шерсти?

Тема 4 ИЗВИТОСТЬ И ДЛИНА ШЕРСТИ

Цель занятия. Определить и зарисовать формы извитости в образцах шерсти. Отметить факторы, влияющие на длину шерсти. Определить в образцах шерсти естественную и истинную длину волокна.

Извитость. Шерстяные волокна имеют форму изогнутой линии. Изгибы этой линии называют извитками, а наличие извитков в волокнах – извитостью шерсти. Извитость шерсти определяют на глаз.

В однородной шерсти различают следующие формы извитости: нормальная, сжатая (маркиртная), высокая, петлистая (нитка), плоская и гладкая (рис. 14).

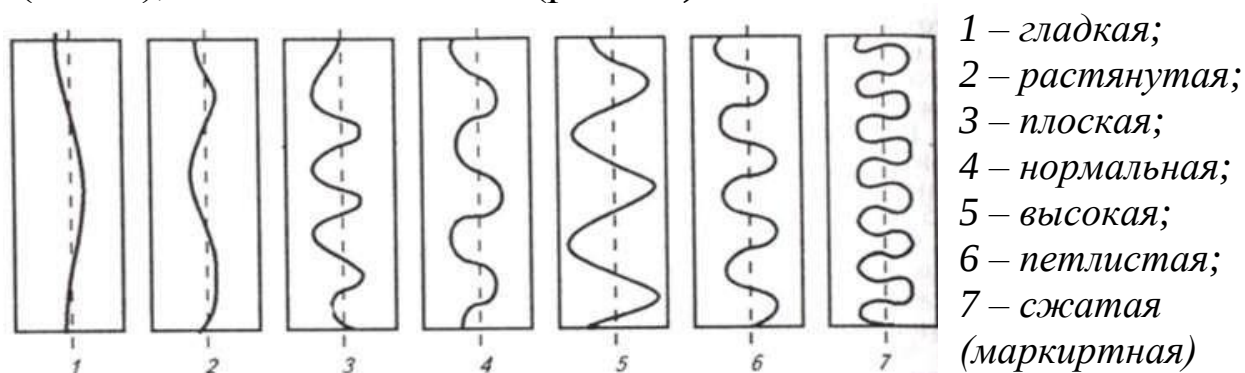


Рисунок 14 – Форма извитков:

Нормальная извитость – извитки по форме близки к полуокружности, свойственна шерсти чистопородных тонкорунных овец.

Сжатая извитость – высота извитков больше основания, свойственна овцам с низкой продуктивностью.

Высокая извитость – высота и основание извитка примерно равны по величине, свойственна шерсти овец меринских пород.

Петлистая извитость имеет форму нити распущенного трикотажного изделия. Высота дуги извитка сильно увеличена, а основание уменьшено. Свойственна шерсти ослабленных, переразвитых овец.

Плоская извитость – высота извитка больше, чем у гладкой.

Свойственна длинной (гребенной) шерсти средней тонины.

Гладкая извитость – незначительная высота и увеличенное основание дуг извитка свойственна огрубленным волокнам.

Степень извитости волокон характеризуется числом извитков на 1 см их длины. К извитой относится шерсть, у которой на 1 см длины приходится не менее трех-четырех извитков (тонкая, полутонкая). Волокна тонкой мериносовой шерсти имеют от семи до 12 извитков на 1 см длины, полутонкой шерсти – от пяти и ниже; остевые волокна, как правило – один извиток на 1 см длины. Мертвый волос извит еще слабее.

Длина шерсти. Различают естественную и истинную длину шерсти.

Естественная – это длина или высота штапеля (косицы) в обычном состоянии. В состриженной шерсти это будет расстояние между верхним и нижним концом пучка шерсти. При классировке длину шерсти определяют путем прикладывания ее пучков, взятых из определенных частей руна (бок, спина, брюхо и др.), к специальной линейке (рис. 15).

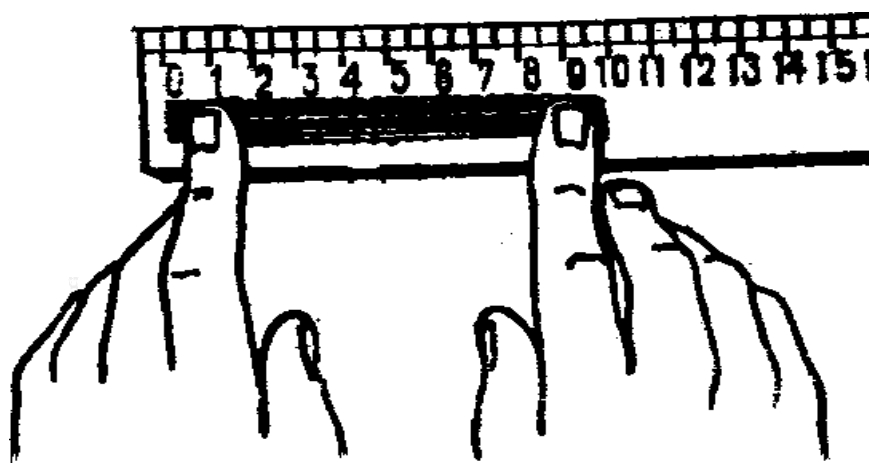


Рисунок 15 – Измерение естественной длины шерсти

При измерении неоднородной шерсти длину ости и пуха определяют отдельно. Длину ости измеряют от поверхности кожи до верха косицы, пуха – от кожи до конца пухового яруса. Записывают измерения дробью, в которой числитель – длина ости, знаменатель – пуха (например, 12/5).

Истинная длина – длина распрямленных, но не вытянутых шерстинок. Порядок определения нижеследующий. Из образца немытой шерсти массой 5 г отбирают две пробы штапельков или косичек в трех-пяти местах. Пробы промывают в эфире или в мыльно-содовом растворе (3 г мыла и 2 г кальцинированной соды на 1 л воды при температуре 45–50 °С, высушивают и укладывают на стекло, под которое подкладывают черный лист, а на него – миллиметровую бумагу. Низ (основание) штапеля совмещают с нулевым делением шкалы. Пинцетом поочередно вытягивают отдельные волокна. В момент отделения конца волокна от общей массы шерсти руку с пинцетом останавливают на линейке и таким образом фиксируют длину волокна. Волокна вытаскивают без выбора. Волокна короче 2 см не учитывают. Измеряют 100 волокон, данные заносят по форме. Затем проводят статистическую обработку данных.

Истинную длину волокон определяют также на венгерском клавишном приборе марки FM-04 (рис. 16).

Метод определения нижеследующий. Промытые и высушенные штапельки или косички кладут на плюшевую ленту прибора срезом волокон в сторону клавишей. Концы волокон находятся на одной линии. С помощью иглы волокна равномерно и по возможности параллельно распределяют по поверхности плюшевой ленты прибора и прижимают крышкой из оргстекла. Поворотом винта волокна перемещают к наружной стороне первого клавиша. Вращением винта счетчик волокон устанавливают в нулевое положение. Поднятием перегородки из наклонных путей удаляют стальные шарики. Перегородку ставят на место, магазин заполняют шариками и проверяют, попали ли они в отверстие магазина.

Конец волокна, выступающий из-под оргстекла, зажимают пинцетом. Волокно медленно и осторожно протягивают над клавишами прибора до тех пор, пока его другой конец не выйдет из-под оргстекла до нулевой отметки линейки прибора. В этот момент пинцетом нажимают клавиш, находящийся под концом волокна. При нажатии один шарик падает из магазина в паз, наклонного пути от этого клавиша, тем самым ре-

гистрируют длину волокна, так как каждый клавиш соответствует одному делению (0,5–1,0 см линейки) и показатель счетчика увеличивают на единицу. Если при вытягивании волокна упускают в момент его выхода из-под оргстекла, то волокно следует положить верхушкой на нулевую отметку и прижать пальцем, волокно распрямить у другого конца, зажатого пальцем, нажать клавиш. Число волокон каждого класса определяют по количеству шариков в пазах наклонного пути. Эти данные заносят в компьютер и обрабатывают статистически.

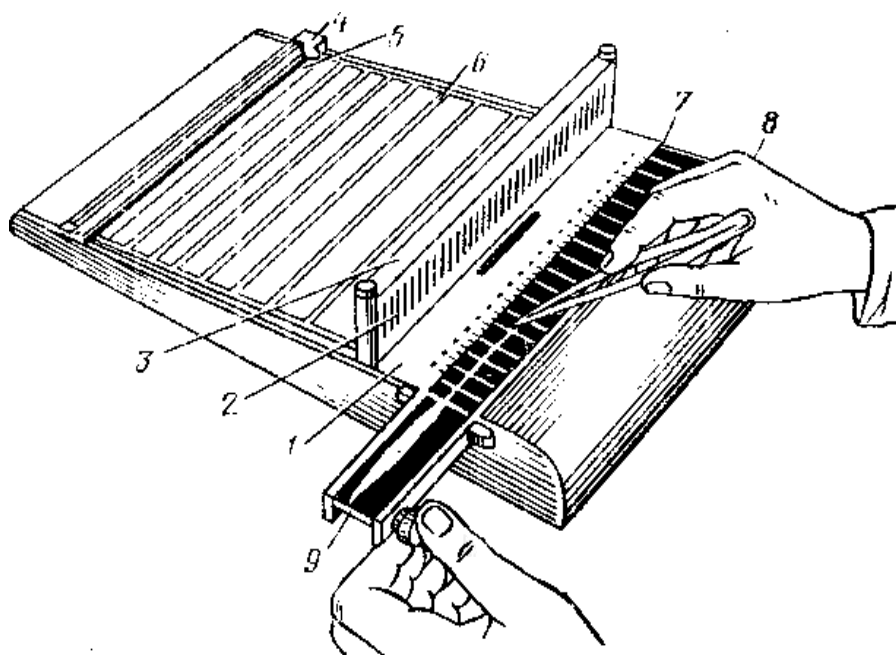


Рисунок 16 – Общий вид прибора FM-04 для определения длины волокон шерсти: 1 – столик для навески; 2 – миллиметровая линейка; 3 – магазин для шариков; 4 – крышка магазина для шариков; 5 – ящик для шариков; 6 – затвор; 7 – накопительное устройство; 8 – клавиши; 9 – счетчик прибора.

Перед началом измерения нового образца шарики сбрасывают в приемник, из которого специальным совочком по мере необходимости их добавляют в магазин.

Задание 1. Зарисовать различные формы извитости шерстяных волокон.

Контрольные вопросы

1. Какими особенностями характеризуется извитость пуха, переходного волоса и ости?
2. Как определить нормальную, сильную и слабую извитость. А также силу извитости?
3. Какая связь между извитостью и другими физико-механическими свойствами шерсти?
4. Зависит ли количество и качество пряжи от извитости шерсти?
5. Какое значение имеет длина шерсти при ее промышленной переработке?
6. Как определяют естественную и истинную длину шерсти?

Тема 5 ПРОЧНОСТЬ, РАСТЯЖИМОСТЬ, УПРУГОСТЬ И ЭЛАСТИЧНОСТЬ ШЕРСТИ

Цель занятия. Определить прочность шерсти экспертным методом. Освоить лабораторный метод измерения прочности шерсти. Определить разрывную длину шерсти на динамометре. Освоить методы определения растяжимости, упругости и эластичности шерсти.

Прочность шерсти определяют органолептическим (экспертным) и инструментальным (лабораторным) методами. *Органолептический метод* применяют при классировке и сортировке шерсти. Сущность его заключается в испытании на разрыв пучка волокон шерсти приложением к нему ручного усилия. Классировщики раскладывают руно на столе концами штапелей или косиц вверх и отбирают с бока, лопатки и шеи по два пучка (штапеля или косицы шерсти) каждый шириной 5–6 мм. Всего отбирают от руна шесть пучков. Каждый пучок испытывают сразу после отбора. Его зажимают между большим и указательным пальцами обеих рук, растягивают и по натянутому пучку ударяют без рывка средним пальцем правой руки (рис. 17). Если шерсть нормальная по состоянию, то пучок не разрывается, и от удара слышен звук как бы натянутой струны. Шерсть с наличием переследа рвется от первого же удара. При этом отмечают зону разрыва (посередине, на верхушке или конце штапеля) и устанавливают группу дефектности.

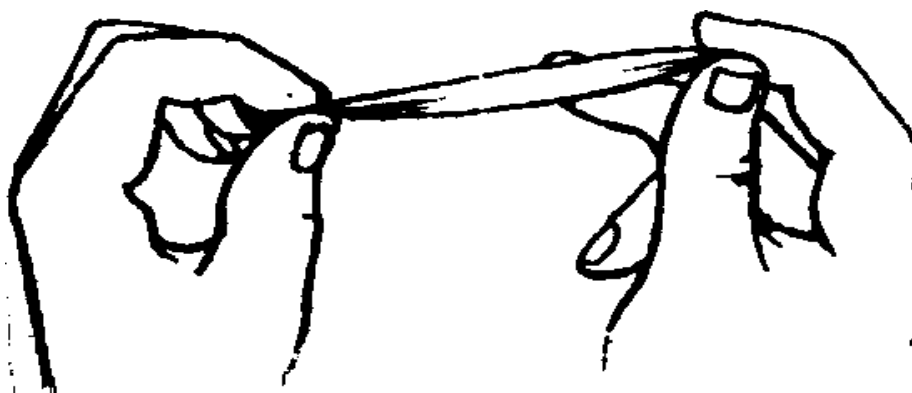


Рисунок 17 – Определение прочности пучка волокон

Лабораторные методы измерения прочности шерсти основаны на определении разрывной нагрузки пучка или отдельных волокон на динамометрах (рис. 18).

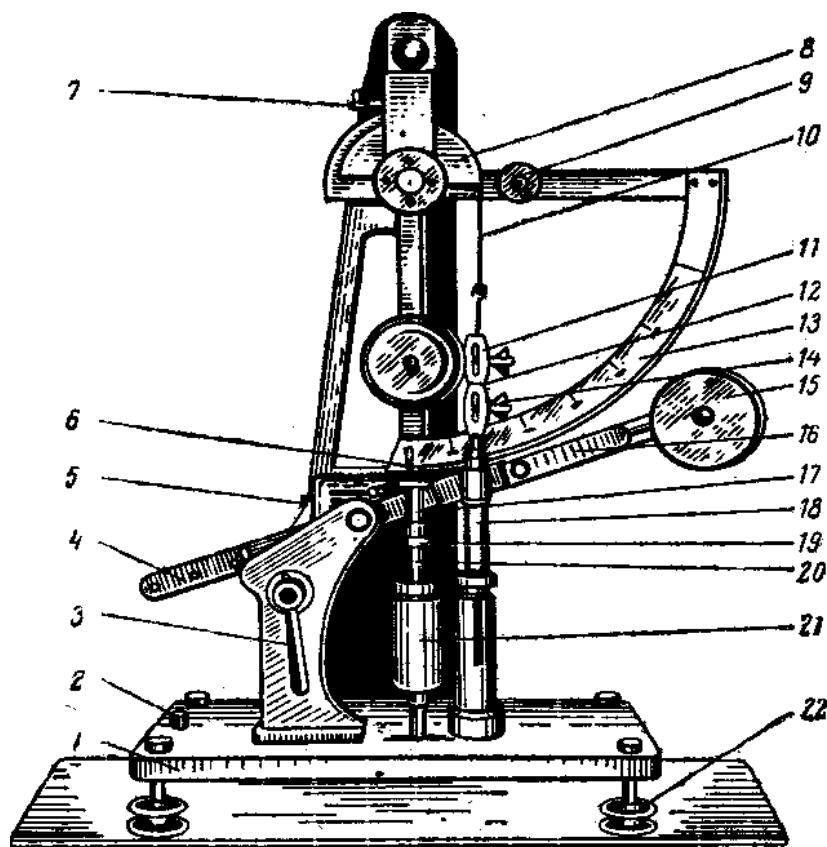


Рисунок 18 – Динамометр ДШ-3М:

1 – основание прибора; 2 – уровень; 3 – рукоятка; 4 – рукоятка грузового рычага; 5 – рукоятка шкалы; 6 – стрелка; 7 – собачки; 8 – гладкий сектор; 9 – ползунок; 10 – гибкая стальная лента; 11 – верхний зажим; 12 – пучок шерстяных волокон; 13 – шкала; 14 – нижний зажим; 15 – груз; 16 – грузовой рычаг; 17 – водило демпфера; 18 – шток; 19 – гайка демпфера; 20 – шток демпфера; 21 – цилиндр демпфера; 22 – ножка с регулировочным винтом

При этом прочностные свойства волокон и нитей определяют путем растягивания образца на разрывной машине и описывают с помощью следующих характеристик:

- разрывная нагрузка Pp , сН, – наибольшее усилие, выдерживаемое образцом к моменту разрыва;
- относительная разрывная нагрузка Po , сН/текс, – отношение разрывной нагрузки к линейной плотности, определяется по формуле $Po = Pp/T$;
- абсолютное разрывное удлинение lp , мм, – приращение длины к моменту разрыва: $lp = L_2 - L_1$, где L_2 – длина образца к моменту разрыва, мм; L_1 – начальная длина образца, мм;
- относительное разрывное удлинение εp , (%), – отношение абсолютного разрывного удлинения к первоначальной длине образца:

$$\varepsilon p = (L_2 - L_1) / L_1 \times 100 = lp / L_1 \times 100;$$
- неровнота – неравномерность пряжи и нитей по толщине, крутке, прочности, удлинению. Определяется путем внешнего сравнения с образцом-эталоном и многократным измерением нити.

Растяжимость. Под влиянием нагрузки всякое волокно, прежде чем разорваться, в той или иной мере растягивается. Разница между истинной длиной шерстяного волокна и его длиной в момент разрыва, выраженная в процентах от истинной длины волокна, называется *полным удлинением*. Величина относительного полного удлинения, отнесенная к единице нагрузки, характеризует растяжимость. По системе МГК СС ее выражают в %/гс, а по системе СИ – в %/Н. 1 ньютон (Н) = 102 гс. Коэффициент растяжимости показывает увеличение длины волокна при нагрузке 1 кгс на 1 мм², выражается в процентах. Растяжимость тонкой шерсти составляет 33–35 %, полутонкой – 37–46 %; хлопка – 6,9–7,2 %; нейлона – 8,7–8,9 %.

Повышение коэффициента растяжимости положительно сказывается на износоустойчивости шерстяных изделий.

Упругость (сопротивление волокон сжатию) – свойство волокон восстанавливать свою первоначальную форму и размер полностью или частично после прекращения действия силы, нарушившей их. Этот показатель является ценным для шерстяного волокна, поскольку им во многом определяется прядильная способность шерсти, добротность и красота шерстяных изделий.

Эластичность – быстрота восстановления шерстью первоначальной формы. При хорошей упругости и эластичности

шерсть быстро восстанавливает свое естественное состояние после снятия нагрузки. Упругость и эластичность обуславливают многие ценные качества шерстяных изделий: прочность, износостойчивость, способность длительное время сохранять свою первоначальную форму (вид) и др.

Задание 1. Освоить лабораторный метод измерения прочности шерсти. Определить разрывную длину шерсти на динамометре ДШ-3М.

Задание 2. Освоить методы определения растяжимости, упругости и эластичности шерсти.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под прочностью шерсти?
2. Какие факторы оказывают влияние на прочность шерсти?
3. Как определить прочность шерсти экспертным методом?
4. Как определить прочность шерсти лабораторным методом?
5. Что понимается под растяжимостью, упругостью и эластичностью шерстных волокон?
6. Как определить растяжимость, упругость и эластичность шерсти?