

10-2-2019

## DETERMINATION OF GEOMETRIC CHARACTERISTICS OF LOCAL WOOL BY STANDARD METHOD AND ACOUSTICAL INSTRUMENT

S.A. Hamraeva

*Tashkent institute of textile and light industry, Tashkent, Uzbekistan*

E.T. Laysheva

*Tashkent institute of textile and light industry, Tashkent, Uzbekistan*

Z.F. Valiyeva

*Tashkent institute of textile and light industry, Tashkent, Uzbekistan*

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/titli>

---

### Recommended Citation

Hamraeva, S.A.; Laysheva, E.T.; and Valiyeva, Z.F. (2019) "DETERMINATION OF GEOMETRIC CHARACTERISTICS OF LOCAL WOOL BY STANDARD METHOD AND ACOUSTICAL INSTRUMENT," *Textile Journal of Uzbekistan*: Vol. 1 : No. 1 , Article 9.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/titli/vol1/iss1/9>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Textile Journal of Uzbekistan by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact [brownman91@mail.ru](mailto:brownman91@mail.ru).

УДК.677.31.017.5.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕСТНОЙ ШЕРСТИ  
СТАНДАРТНЫМ МЕТОДОМ И АКУСТИЧЕСКИМ ПРИБОРОМ****С.А.Хамраева, Э.Т.Лайшева, З.Ф.Валиева**

**Annotasiya:** Ushbu maqolada mahalliy jun tolalarining geometrik xususiyatlarini standart usulida taroqli analizator yordamida uzunligi va yo'g'onligi mikrometr yordamida aniqlangan. Standart usulida o'tkazilgan tadqiqotlardan shu aniqlandiki, Jaydari qo'ylardan olingan jun tolalarida o'rtacha uzunligi va yug'onligi bo'yicha ko'rsatkichlari qolgan jun tolalarga nisbatan yuqori. Akustik asbobi yordamida o'tkazilgan tadqiqotlardan ma'lumki dag'al va notekis tolalar kamera ichida vazni bo'yicha zichligi kamroq bo'lib, tovush impulsini o'tishi jadallashadi. PAN-I rusumli asbobi yordamida olingan natijalarda Jaydari qo'ylardan olingan jun tolasi dag'alroq va notekis, bu esa ikkala usul ham tolalarni baholashda bir xil natija berdi.

**Аннотация:** В данной статье рассмотрены геометрические свойства волокон различных видов местной шерсти, определённые стандартным методом (длина на гребенном анализаторе и толщина при помощи микрометра), а также на акустическом приборе ПАН. Результаты экспериментов по стандартной методике выявили, что показатель средневзвешенной длины и толщины выше у шерстяных волокон помесной породы овец. Результаты экспериментов на акустическом приборе показали, что чем более грубое и неравномерное волокно, тем меньше плотность массы волокон в камере, а следовательно, более интенсивное прохождение звукового импульса. Полученный результат на приборе ПАН-I является подтверждением того, что помесная шерсть является более грубой и неровномерной, то есть при двух способах оценки шерстяных волокон, были получены аналогичные результаты.

**Abstract:** This article dealt with geometric properties of local wool, determined by the standard length method on a comb analyzer and thickness using a micrometer, and also on an acoustic PAN instrument. The results of the experiments using the standard procedure showed that the weighted average length and thickness index is higher for the wool fibers of the sheared breed of sheep. The results of the experiments on the acoustic device showed that the coarser and irregular fibers, the less the density of the fibers in the chamber, and consequently the more intense passage of the sound pulse. The result obtained on the device of PAN-I is an affirmation of the fact that fibers of the sheared breed of sheep is coarser and irregular, so with two methods for evaluating wool fibers, similar results were obtained.

**Ключевые слова:** волокна, шерсть, длина, диаметр, неровнота, акустический прибор, гребенной анализатор, тонина.

**Введение.** Одной из основных стратегических задач нашей Республики является расширение сырьевой базы текстильной промышленности. Неотложного решения требуют вопросы улучшения качества местной шерсти, для этого необходимо разрабатывать новые нормативные документы, регламентирующие качественные показатели шерсти и новые методы их оценки, поэтому использование экспрессного акустического метода определения геометрических характеристик и сравнение полученных результатов с полученными при определении по стандартным методикам, является актуальной задачей.

Перед текстильной промышленностью поставлена задача – увеличить производство пряжи высокого качества для тканей, трикотажных, ковровых изделий и нетканых материалов из различных видов волокон, в том числе и из шерстяных волокон. Для шерсти характерна большая неоднородность по физическим и механическим свойствам, что усложняет ее

переработку. Свойства шерсти овец даже одной породы зависят от пола и возраста, условий кормления и содержания, а также других факторов. Для получения пряжи и изделий из шерсти необходимо добиться их однородности, для чего необходимо как можно более точное определение геометрических показателей волокон шерсти.

Мир отошел от субъективной оценки характеристик сырой шерсти и вступил в эпоху объективных измерений и спецификации, а торговля сырьевой шерстью быстро переходит к продаже по общему описанию, что требует точного, быстрого и экономически эффективного измерения всего сырья характеристики шерсти, важные при определении цены, текстильной производительности и конечного использования. Разработка и наличие новых технологий и оборудования позволили объективно измерить многие характеристики шерстяных волокон, чем это было в прошлом. [3]

В зарубежной литературе метрологами анализируются исследования по свойствам шерсти для выявления пробелов, которые могут быть использованы посредством применения нового или нового использования технологий следующих поколений. Анализ показывает, что хотя основные характеристики волокна, которые в настоящее время влияют на ценообразование шерсти, легко и точно измеряются, остаются недостатки при прогнозировании влияния свойств шерсти на технологический процесс переработки шерсти и на качество готовой продукции. Хотя прямые измерения желательны, многие методы могут обеспечивать косвенные меры свойств волокна, а некоторые дают показатели производительности. Проекционный микроскоп (PM), анализатор диаметра оптического волокна (OFDA) и лазерный луч непосредственно измеряют средний диаметр волокна (MFD) в образце шерсти, в то время как Airflow (AF) и ближний инфракрасный (NIR) методы измеряют это косвенно. Измерения, которые являются характерными для групп волокон (например, характеристики штапеля, загрязнение и объем, сопротивление к сжатию (RtC)) также могут быть измерены прямо или косвенно. За последние 200 лет шерстяная промышленность была новаторской в своих усилиях по технологии для измерения характеристик распределения диаметра шерсти. Важное внимание перед выбором технологии для возможной оценки заключается в том, что технология должна быть способна измерять характеристику, которая может быть прямо или косвенно связана с одной или несколькими геометрическими свойствами, которые фактически определяют тонкость волокна, а именно площадь поперечного сечения, ширину двумерного проецируемого изображения. Ряд устройств, таких как микрометр и микрометрический суппорт, доступны для измерения толщины, в долях метра, различных тонких материалов. В подходящих материалах, возможны измерения порядка 0,01 мм [4].

**Экспериментальные исследования и анализ результатов.** Как известно, размер поперечника шерстяных волокон, называемый по ГОСТ 17514-80 тониной шерсти, и его неравномерность являются основными показателями, определяющими в стандартах качественные градации: качество однородной шерсти или сорт неоднородной шерсти.

На микроскопе с окулярным винтовым микрометром или с окуляром, имеющим окулярный микрометр, замеряют поперечник 20 волокон подряд без выбора, избегая повторного измерения одного и того же волокна. При измерении окуляр следует поворачивать, ставя шкалу перпендикулярно продольной оси измеряемых волокон.

Принцип работы акустического прибора ПАН-1 основан на прохождении звука через пучок волокон, определённой массы и плотности укладки, которая зависит от толщины и грубости волокон. Образец массой  $8 \pm 0,01$  грамм помещается в камеру через которую при помощи динамиков проходят звуковые импульсы. Так как воздух является проводником звука, то с увеличением плотности волокон, препятствующих проникновению воздуха, отмечается большее затухание импульса. Таким образом, более тонкие и мягкие волокна будут создавать более высокую плотность укладки и способствовать затуханию импульсов.

Были проведены испытания геометрических характеристик по стандартной технологии [1].

Результаты определения тонины, длины и извитости отобранных образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1

## Тонина, длина и извитость шерстяных волокон

№ п/п	Наименование характеристики	Образцы шерстяных волокон		
		Гиссарская	Каракульская	Местная помесная <sup>1</sup>
1.	Средневзвешенная длина, мм	66,2	51,7	67,8
2.	Средне квадратические отклонение по длине, мм	12,5	8,0	13,0
3.	Коэффициент вариации по длине, %	3,35	2,82	3,6
4.	Средний диаметр, микрон	41,5	36,7	48,5
5.	Коэффициент вариации по тонине, %	37,7	47,2	47,8
6.	Извитость, число на длине в 1 см	1	2	1

По результатам определения длины волокон шерсти были построены диаграммы распределения длины по классам групп длин (см.рис.1).

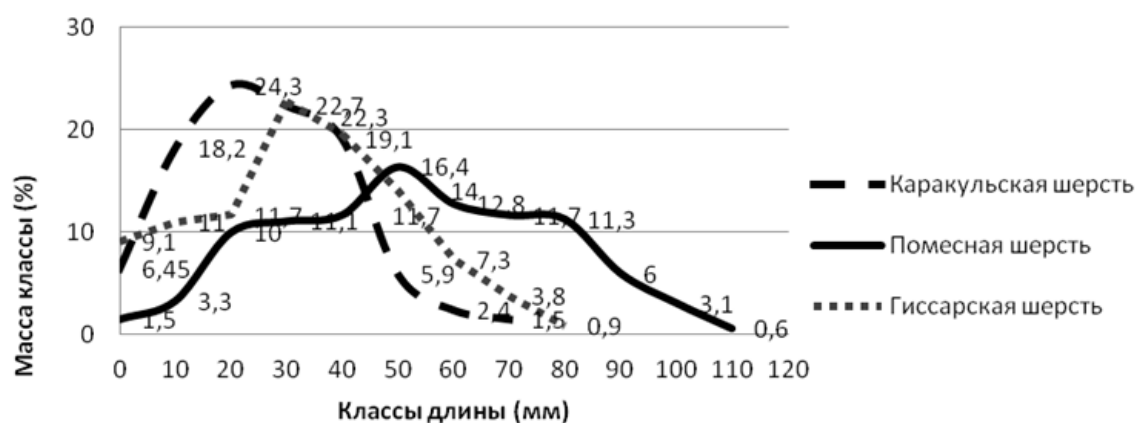


Рис.1. Диаграмма распределения длины шерстяных волокон по классам

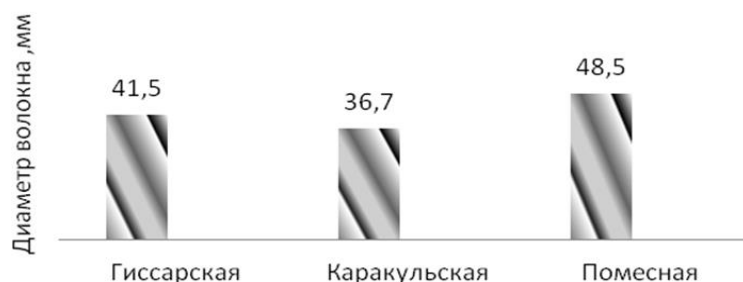
Диаграмма распределения волокон по длине даёт наглядное представление о длине волокон шерсти и неравномерности по длине. Так на диаграмме видно, что самых коротких пуховых волокон длиной до 20 мм больше всего в образце Каракульской шерсти, и она имеет небольшую неравномерность по длине.

В образце гиссарской шерсти волокон длиной до 20 мм на 55 % меньше. Значения модальной длины у гиссарской породы на 8,2 % меньше, но штапельная длина у гиссарской породы больше, чем у Каракульской. Неровнота по длине у гиссарской породы также как у каракульской, небольшая, и она приближена к нормальному распределению.

Шерсть помесная в среднем имеет большую длину. В ее составе есть волокна длиной 120 мм и более - это очень грубые прямые волокна, но в ней меньше более тонких пуховых волокон. Так, волокон длиной до 20 мм в помесной шерсти на 58,9 % меньше, чем у каракульской породы и на 9,1 % меньше, чем у гиссарской породы. Модальная длина у помесной породы на 60% больше, чем у каракульской породы овец и на 40 % больше, чем у

гиссарской породы. У помесной породы овец самая большая неравномерность по длине шерстяного волокна.

Результаты определения среднего диаметра шерсти представлены на рисунке:



**Рис.2. Средний диаметр шерстяных волокон**

Анализ результатов показал, что самой грубой из трех исследуемых образцов шерстяного волокна является шерсть помесной породы, у которой средний диаметр на 24,3 % больше чем у каракульской породы и на 14,6 % больше, чем у гиссарской породы овец.

Унифицированный акустический прибор ПАН-1 предназначен для определения сорта хлопка - сырца и хлопкового волокна экспрессным методом. Принцип работы прибора основан на способности пропускать звуковые импульсы через текстильные волокна в зависимости от их структуры. Метод является косвенным методом оценки тонины и грубости волокон.

Прибор состоит из рабочей камеры со встроенным динамиком и измерительным микрофоном, между которыми помещается образец волокон массой 8 грамм. При включении генератора динамиком создаются звуковые импульсы, которые проходя через массу волокон улавливаются микрофоном и определяются количеством циклов.

Для оценки шерстяных волокон на приборе ПАН-1 экспрессным методом были проведены экспериментальные исследования. Результаты определения прохождения сигналов звуковых импульсов через шерстяные волокна на приборе ПАН-1 представлены в таблице 2.

Величина проходящего через массу навески шерсти звукового импульса зависит от плотности укладки массы волокон в измерительной камере. Плотность будет тем выше, чем больше в составе тонких пуховых волокон.

**Таблица 2**

**Оценка грубости (неравномерность по длине) шерстяных волокон акустическим методом**

№ п/п	Наименование пород шерстяного волокна	Показания прибора, цикл						Среднее значение
		1 вар.	2 вар.	3 вар.	4 вар.	5вар.	6 вар.	
1	Гиссарская	1612	1615	1615	1620	1620	1620	1617
2	Каракульская	1681	1683	1686	1681	1688	1683	1684
3	Местная помесная	1685	1688	1689	1685	1684	1685	1686

Анализ результатов показывает, что наибольшую величину прохождения звукового импульса имеет грубая помесная шерсть, у которой самое большое значение толщины волокна и неравномерность по длине.

Образец Каракульской шерсти тоже относится к грубой шерсти, но имеет наименьший из исследованных образцов диаметр волокна. Наличие небольшой извитости, видимо, не дает возможности сильно уплотниться волокну, поэтому прохождение звукового сигнала у каракульской шерсти не сильно отличается от помесной.

Самое маленькое значение прохождения звукового сигнала у образца гиссарской шерсти. Оно, соответственно, на 4,1 % и 4,3% меньше, чем у каракульской и помесной шерсти, что, вероятно, можно объяснить большей плотностью укладки волокон в камере прибора. Это

можно объяснить тем, что в составе гиссарской шерсти имеется большое количество очень коротких волокон, которые дают сильное уплотнение и препятствуют проникновению звука.

Результаты прохождения звуковых импульсов представлены на рис.3:



**Рис.3. Прохождение звуковых импульсов через шерстяные волокна на приборе ПАН-1**

Неровнота результатов по величине импульсов у гиссарской шерсти больше на 6,5%, у каракульской на 0,2%, чем у помесной по величине среднеквадратического отклонения.

**Выводы.** В целом можно отметить, что показания прибора ПАН-1 хорошо коррелируют с результатами геометрических свойств волокон, определенных стандартным методом и могут быть использованы для косвенной оценки тонины шерсти, при условии определения градации тонины шерсти в зависимости от величины звукового импульса, проходящего по массе хорошо распущенного волокна массой 8 грамм.

#### **Литература:**

1. Шустов Ю.С., Кирюхин С.М., Давыдов А.Ф. и др. Лабораторный практикум по текстильному материаловедению. -М: ООО «Научно-издательский центр» ИНФРА-М. - 2016. –С.72-78.
2. Ахмедов А.А. ПАН-1, Пахта навини акустик қурилмаси ёрдамида аниқлаш усули, АЖ “Пахтасаноат илмий маркази”. -Тошкент, 2002.
- 3.G.V.Damyaynov Textile processes quality control and desing of experiment, Momentum press, New York
4. D.J. Cottle and B.P. Baxterb Wool metrology research and development. School of Environmental and Rural Science, University of New England, Armidale, NSW 2350, Australia; b SGS New Zealand Ltd., P.O. Box 15062, Wellington, New Zealand (Received 5 March 2015; final version received 2 October 2015)