

центром информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия. – Текст : электронный // Техэксперт : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200174252>.

4. *ГОСТ 16504–81*. Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения : межгосударственный стандарт : издание официальное : введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 08 декабря 1981 г. № 5297 : дата введения 1982-01-01. – Текст : электронный // Техэксперт : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200005367>.

5. *Российская Федерация*. Законы. Об обеспечении единства измерений : Федеральный закон № 102-ФЗ : [принят Государственной Думой 11 июня 2008 года : одобрен Советом Федерации 18 июня 2008 года]. – Текст : электронный // Техэксперт : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902107146>.

6. *Российская Федерация*. Законы. О техническом регулировании : Федеральный закон № 184-ФЗ : [принят Государственной Думой 15 декабря 2002 года : одобрен Советом Федерации 18 декабря 2002 года]. – Текст : электронный // Техэксперт : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901836556>.

УДК 677.04

Д. Р. Кулиева¹, М. Ф. Аvezов²

D. R. Kulieva, M. F. Avezov

¹*Бухарский инженерно-технологический институт, Бухара (Узбекистан)*

²*Бухарский институт управления природными ресурсами*

Национального исследовательского университета

«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства», Бухара (Узбекистан)

Bukhara Engineering-Technological Institute, Bukhara (Uzbekistan)

Bukhara Institute of Natural Resource Management

of the National Research University

«Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers», Bukhara (Uzbekistan)

dilafruz.kuliyeva@mail.ru; mavlon_2424@mail.ru

АНАЛИЗ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БАЗАЛЬТОВЫХ ПОЛОТЕН

ANALYSIS OF THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF BASALT CLAYS

Аннотация. Рассмотрены вопросы комплексной оценки качества базальтовых полотен. Комплексно изучены физико-механические свойства базальтовых полотен. Проведены лабораторные анализы с целью определения их устойчивости на разрыв, растяжение и сжатие.

Abstract. The issues of a comprehensive assessment of the quality of basalt sheets are considered. The physical and mechanical properties of basalt sheets were comprehensively studied.

Laboratory analyzes were carried out to determine their resistance to tearing, stretching and compression.

Ключевые слова: рабочая одежда; натуральные волокна; спецодежда; базальтовая ткань; долговечность; высокая прочность; механический износ; стойкость; влагопоглощение ткани; жесткость полотна; несминаемость.

Keywords: work clothes; natural fibers; overalls; basalt fabric; durability; high resistance; mechanical wear; resistance; fabric moisture absorption; fabric stiffness; wrinkle resistance.

Поставив перед собой задачу со всех сторон рассмотреть камень базальта, мы должны уделить особое внимание его физическим свойствам. Именно эти характеристики базальта обуславливают его применение, а значит, и ценность для человека. Основные физические свойства базальта описывают его внешние признаки, а также постоянные, связанные с составом и строением, и реакции на воздействие внешней среды – давление, нагревание и другие.

Изнашивание одежды в основном вызвано силами растяжения, раздавливания, изгиба и трения. Поэтому устойчивость ткани к различным механическим воздействиям имеет большое значение для хорошей сохранности и длительной прочности и формы одежды. С целью использования базальта для пошива специальной одежды, мы проводили несколько испытаний. Тестирование образцов ткани осуществляли в испытательной лаборатории по установленному перечню показателей.

Определение стойкости полотна к истиранию.

Истиранием называется процесс разрушения материалов под действием трения. Принцип работы приборов ИТ–3 заключается в том, что бегунки с абразивом совершают планетарное движение и оказывают истирающее воздействие на материал, заправленный в пальцы. Число истирающих циклов фиксируется счетчиком (рис. 1).



Рис. 1. Определения стойкости полотна к истиранию

Для выполнения работы выбрали три образца материала круглой формы ($d = 27$ мм) для испытания на приборе YG 401 В. Заправили образец в обоймы

бегунков. Установили нагрузку на рычаге давления из расчета 1 даН/см² (980 ГПа) и подняли пальцы до соприкосновения образца с абразивом. Включили прибор и довели образец до полного разрушения (до дыры). Сняли показания счетчика. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты определения стойкости к истиранию

Скорость	Число истирающих циклов до полного разрушения образцов (до появления дыры)	Среднее значение
60	600	не рвется
60	1000	не рвется
60	2000	не рвется
60	4000	порвался

Эти показатели означают, что базальтовая ткань очень устойчива к истиранию.

Определение разрывных характеристик полотна.

Сопротивление растяжению ткани является одним из важнейших показателей, определяющих ее качество. Сопротивление растяжению ткани определяется как ее сопротивление приложенным к ней силам. Минимальная сила, достаточная для разрыва куска ткани определенного размера, называется разрывной силой ткани. Кусок ткани, отобранный для определения разрывного усилия, испытывается на режущей машине YG 033A (рис. 2).

Для проверки отрезали три отрезка ткани на туловище и четыре отрезка на дугу. Очень важно определить ширину отрезка точно по указанному размеру и проследить за тем, чтобы все продольные нити были выполнены от начала до конца отрезка.

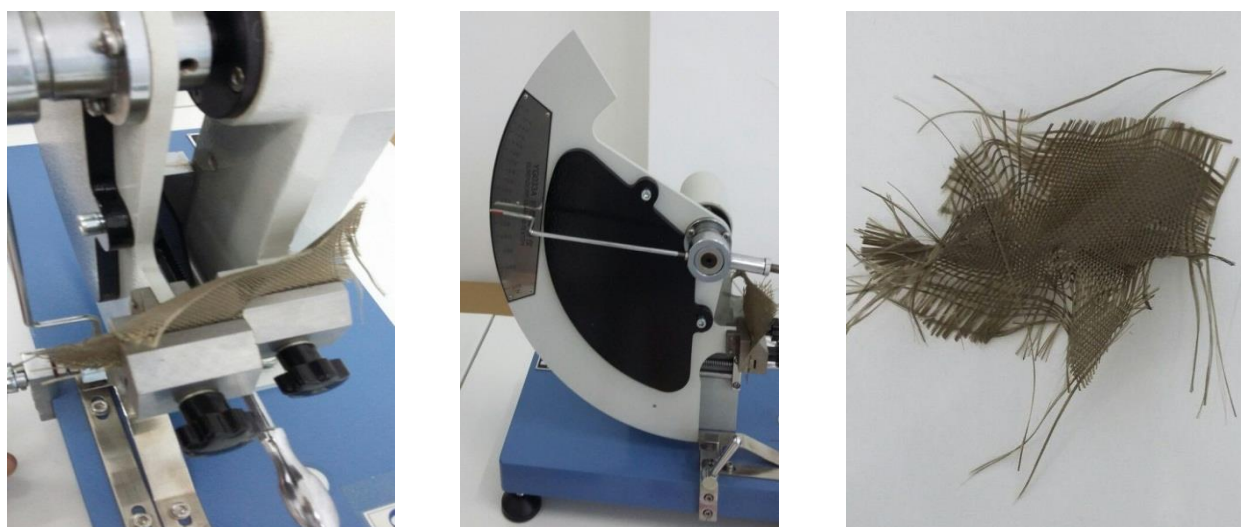


Рис. 2. Определение разрывных характеристик полотна

Для этого сначала нарезают более широкий образец, а затем нарезают продольные нити до необходимого размера обоими. Нитки по краям должны быть целыми. Ширина образца составляет 50 мм. Расстояние между зажимами динамометра составляет 100 мм. Длину образца принимают равной 100–150 мм от расстояния между зажимами. В целях экономии ткани был разработан метод мелких кусков. Ширина участка образца 25 мм, расстояние между зажимами 50 мм. Образец ткани закрепляют на зажимах. Электропривод перемещает нижний зажим вверх-вниз, а верхний зажим связан с рычагом нагрузки. При посадке на нижний зажим образец растягивается и толкает вниз верхний зажим, который поворачивает нагруженный рычаг на определенный угол. В результате измеритель силы несущей вибрации наклоняется к определенному фаллосу. Полусиломера давит на зубчатую рейку и вращает зубчатое колесо, при этом стрелка, закрепленная на оси колеса, указывает значение силы, действующей на образец на шкале нагрузки. Под действием растягивающей силы образец удлиняется и расстояние между зажимами увеличивается. Стрелка указывает значение удлинения на шкале удлинения. Разрывное усилие отдельно для корпуса и отдельно для дуги. Разрывным усилием образца на корпус или на дугу является среднее арифметическое всех результатов испытаний (табл. 2).

Таблица 2

Результаты определения разрывных характеристик

Марка	ТБК-100
Толщина, мм	0,19 ± 0,01
Поверхностная плотность, г/м ²	210 ± 20
Разрывная нагрузка, Н (кгс) не менее:	
на основе	784 (80)
на утку	784 (80)
Плотность ткани, нитей (см):	
на основе	10 ± 1
на утку	10 ± 1
Ширина ткани, не менее (см)	100

Эти показатели означают, что сопротивление разрыву базальтовой ткани очень высокое.

Определение влагопоглощение ткани.

К физическим (гигиеническим) свойствам тканей относятся гигроскопичность, воздухопроницаемость, паропроницаемость, водонепроницаемость, влагоемкость, пылепоглощение, электрические свойства и другие свойства. Требования к их физическим свойствам определяются функцией тканей и за-

висят от состава их волокон, структуры и отделки. Гигроскопичность определяет свойство набухания ткани во влажном состоянии из окружающей среды (воздуха).

Для определения влагопроницаемости ткани в «Текстильный» прибор Dajun Y(B)813B закрепили два образца диаметром 140 мм (рис. 3). Проверили полотно по каплям дождя. Ставили на вентиляцию на 14 минут. За это время ткань вращалась. Проверили количество воды в полотне на центрифуге. Влагопроницаемость полотна равна 10–15 %. Этот показатель говорит о том, что влагопоглощение базальтовой ткани очень низкое.



Рис. 3. Определение влагопоглощения ткани

Водонепроницаемость – свойство ткани сопротивляться протечке воды. Гидроизоляция особенно важна для специальных тканей. Водонепроницаемость зависит от содержания волокна, плотности и фактуры ткани. Чтобы повысить водоотталкивающие свойства ткани и сделать ее водонепроницаемой, ей придают водоотталкивающую пропитку. Когда мы тестировали базальтовую ткань, то обнаружили, что она обладает общим водоотталкивающим свойством и вообще не имеет водоотталкивающих покрытий.

Определение жесткость полотна при изгибе

Жесткость при изгибе – способность материала сопротивляться изменению формы под действием внешней изгибающей силы. В основу работы прибора ПТ–2 положен метод консоли, то есть определения жесткости при изгибе под действием собственной массы пробы без ее принудительной деформации. Прибор имеет верхние опорные площадки, куда помещается проба; боковые стороны опорной площадки подвижны, подъем сторон в горизонтальное положение и их опускание в вертикальное осуществляются с помощью специального механизма (рис. 4).



Рис. 4. Определение жесткости полотна при изгибе

Вырезали пять продольных и пять поперечных полосок размером 3×16 см. Положили полоску на верхнюю опорную площадку прибора симметрично относительно центра и закрепить грузом шириной 2 см. При включении прибора боковые стороны опорной площадки начинают опускаться. Через одну минуту после отдаления полоски от поверхности площадки измерили прогибы концов полоски материала с помощью указателей прогиба. Взвесили отдельно пять полосок основных и пять полосок уточных. Результаты измерений записали в табл. 3.

Таблица 3

Результаты определения жесткости

Вид пробы	Масса пробы мг	Погиб	Жесткость E _l , мкН·см ²	Коэффициент жесткости KE _l
Основа	8,64	5,62	0,80	4,91
Уток	8,93	6,48	0,93	

По результатам работы установлена, что данный образец базальта обладает E_l по основе 21923,80 мкН·см² и E_l по утку 4462,45 мкН·см². Что отвечает

требованиям к специальным тканям и рекомендуется для изготовления специальной одежды.

Определение несминаемости полотна.

Несминаемость – свойство материала сопротивляться смятию и восстанавливать первоначальное состояние после снятия усилия, вызвавшего его изгиб и смятие.

Сминаемость – свойство материала при изгибе и сжатии образовывать исчезающие складки.

Вырезали образцы пробы размером 10×10 см. Собрали пробы в кулаке и смяли образцы при помощи сжатия в кулаке. Выдержали пробы в кулаке в течение 30 секунд и визуально определили характер смятия.

Таблица 4

Результаты смятия пробных образцов материалов

Вид пробы	Угол восстановления, град.	Несминаемость, %
по основе	120,8	65,87
по утку	126	69,87

По результатам работы (табл. 4) установлено, что данный образец обладает несминаемостью 65,87 % по основе и 69,87 % по утку, что отвечает требованиям, предъявляемым к тканям для пошива специальной одежды. Данный образец базальта относится к группе несминаемых материалов.

Список литературы

1. Кулиева, Д. Р. Использование инновационных тканей для пошива рабочей одежды / Д. Р. Кулиева, М. Ф. Авезов // Техническое регулирование в едином экономическом пространстве : сборник статей VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Екатеринбург, 19 мая 2021 г. – Екатеринбург : РГППУ, 2021. – С. 66–73.

2. Авезов, М. Ф. Issiqlik o'tkazuvchanligi past bo'lgan materiallardan maxsus kiyimlar tayyorlash / М. Ф. Авезов Д. Р. Кулиева // Инновационные решения науки, образования и производства в лёгкой промышленности : материалы республиканской научно-практической конференции, Бухара, 21 апреля 2021 г. – Бухара, 2021.

3. Кулиева, Д. Р. Bazalt jinslaridan tolalar va o'ta ingichka tolalar ishlab chiqarish / Д. Р. Кулиева, М. Ф. Авезов // Развитие науки и технологий. – 2021. – № 2.

4. Кулиева, Д. Р. Olov va yuqori temperaturalarga chidamli maxsus kiyimlar / Д. Р. Кулиева, М. Ф. Авезов // Современные проблемы и решения информационно-коммуникационных технологий и телекоммуникаций : сборник лекций для онлайн-республиканской научно-практической конференции. – Фаргона, 2021.