

УДК 667.017

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ БАЛЛИСТИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ  
ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ КОНУСООБРАЗНОЙ НАСАДКОЙ**

**STUDY OF STRENGTH ON EXPOSURE BALLISTIC FABRIC  
BUGLE NOZZLE INCLUDED**

*A.A. КИМ, А.В. КУРДЕНКОВА, Ю.С. ШУСТОВ*  
*A.A. KIM, A.V. KURDENKOVA, YU.S. SHUSTOV*

(Московский государственный университет дизайна и технологии)  
(Moscow State University of Design and Technology)  
E-mail: sys@staff.msta.ac.ru

*В работе проведено исследование влияния скорости движения зажима испытательной системы Инстрон на прочность при продавливании конусообразной насадкой баллистических тканей. Данный вид воздействия создает имитацию проникновения пули. Установлен вид математической зависимости прочности и стрелы прогиба при продавливании конусообразной насадкой от скорости движения зажима испытательной системы Инстрон.*

*In this paper we investigated the effect of speed clamping system Instron test of strength with the selling-Lebanon conical nozzle ballistic fabrics. This type of exposure creates a simulation of penetration of bullets. Determine the type of mathematical relationship strength and deflection at the pro-davlivanii conical nozzle on the rate of speed of movement of the clamp Instron testing system.*

**Ключевые слова:** баллистические ткани, разрывная нагрузка, стрела прогиба, математическая модель, метод испытаний.

**Keywords:** ballistic fabric, breaking load, deflection, mathematical model, test method.

Особую актуальность в последнее время приобретают вопросы обеспечения личной безопасности для каждого человека, по роду деятельности относящегося в большей степени к "группе риска", для которого одежда специального назначения является средством индивидуальной защиты. Для изготовления такой одежды применяются баллистические ткани.

В качестве объектов исследования были выбраны 7 образцов тканей баллистического назначения.

Образцы, выработанные из нитей "Русар", отличаются структурными характеристиками, а также видами переплетения. Все образцы имели водоотталкивающую пропитку.

Для испытаний использовали ткани артикулов, приведенных в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Показатели, единицы измерения	Значения показателей артикулов						
	11938	11939	11942	12012	12035	12036	12037
Толщина, мм	0,248	0,460	0,255	0,215	0,157	0,323	0,847
Линейная плотность нитей по основе, текс	64,00	32,50	63,50	52,80	23,31	32,50	65,12
Линейная плотность нитей по утку, текс	64,00	32,50	63,50	52,80	23,31	32,50	65,12
Плотность ткани по основе, число нитей на 10 см	130	219	130	100	160	240	320
Плотность ткани по утку, число нитей на 10 см	130	218	130	100	160	240	335
Поверхностная плотность ткани, г/м <sup>2</sup>	165	148,98	165	110	76,88	153,50	427,35
Средняя плотность ткани, мг/мм <sup>3</sup>	0,630	0,324	0,614	0,586	0,490	0,475	0,504
Переплетение	полотняное	саржевое	полотняное, усиленное в 2 раза	полотняное			полотняное, усиленное в 3 раза

Для определения прочности при продавливании использовали разрывную машину Инстрон, тиски которой заменялись специальным приспособлением (рис. 1). Насадка для продавливания представляла собой конус с углом 90°.

В табл. 2 приведены результаты испытаний, проведенных с помощью насадки в виде конуса при различных скоростях.



Рис. 1

Т а б л и ц а 2

Артикул ткани	Разрывная нагрузка при продавливании, кН					Стрела прогиба, мм				
	50	165	275	385	500	50	165	275	385	500
	мм/мин	мм/мин	мм/мин	мм/мин	мм/мин	мм/мин	мм/мин	мм/мин	мм/мин	мм/мин
11938	0,3662	0,3409	0,2641	0,1835	0,1610	21,62	20,76	20,23	20,01	19,29
11939	0,9472	0,6931	0,7652	0,6759	0,5846	26,04	23,03	22,00	21,59	20,42
11942	0,1779	0,1492	0,1433	0,1007	0,0972	20,91	20,74	16,04	15,23	14,57
12012	0,1054	0,1023	0,0942	0,0972	0,0784	20,71	20,77	17,61	14,23	11,25
12035	0,1979	0,1609	0,1520	0,1392	0,1117	22,28	21,04	20,62	19,86	18,42
12036	0,3282	0,3065	0,2880	0,2671	0,2479	20,79	20,65	19,72	19,86	18,55
12037	0,2893	0,2804	0,2713	0,2628	0,2539	22,25	20,90	20,86	20,82	18,34

Из табл. 2 видно, что с увеличением скорости разрывная нагрузка и стрела прогиба всех тканей уменьшаются. Наибольшей разрывной нагрузкой обладает ткань арт. 11939, выработанная саржевым переплетением. Наименьшее значение показателя имеет ткань арт. 12012, выработанная с наименьшей плотностью полотняным переплетением.

Наименьшее изменение стрелы прогиба отмечается у ткани арт. 12036, выработанной полотняным переплетением. Наибольшее изменение стрелы прогиба наблюдается у ткани арт. 12012.

## ВЫВОДЫ

С увеличением скорости продавливания образцов тканей разрывная нагрузка и стрела прогиба уменьшаются и описываются линейной зависимостью.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Ким А.А. Прогнозирование разрывной нагрузки тканей для изготовления бронежилетов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, № 4. С.18...20.
2. Ким А.А., Курденкова А.В., Шустов Ю.С. Исследование механических свойств тканей для изготовления бронежилетов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, №2. С. 31...33.
3. Гойс Т.О., Матрохин А.Ю. Совершенствование системы классификации геосинтетических материалов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014, №6. С. 37...41.
4. Грузинцева Н.А. и др. Обеспечение требуемого уровня качества геотекстильных материалов для дорожного строительства // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015, №2. С. 19...22.
5. Грузинцева Н.А. и др. Совершенствование номенклатуры показателей и оценка качества геотекстильных материалов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014, №3. С. 28...32.
6. Лунькова С.В. и др. Комплексная оценка чистоты текстильных нитей // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014, №2. С. 27...31.
7. Пестерева Л.А. и др. Установление нормативных значений показателей качества текстильных материалов с учетом рядов предпочтительных чисел //

Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014, №1. С. 172...174.

8. Петрухин А.Б. и др. Стратегия научно-методического и технического обеспечения выпуска тканей и изделий из натуральных и синтетических волокон // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №6. С. 30...35.

9. Грузинцева Н.А. и др. Построение методики для учета требований швейных предприятий к качеству текстильных материалов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №5. С. 19...23.

## REFERENCES

1. Shustov Ju.S., Kurdenkova A.V., Kim A.A. Prognozirovanie razryvnoj nagruzki tkanej dlja izgotovlenija bronezhiletov // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2010, № 4. S. 18...20.
  2. Kim A.A., Kurdenkova A.V., Shustov Ju.S. Issledovanie mehanicheskikh svojstv tkanej dlja izgotovlenija bronezhiletov // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2010, №2. S. 31...33.
  3. Gojs T.O., Matrohin A.Ju. Sovershenstvovanie sistemy klassifikacii geosinteticheskikh materialov // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2014, №6. S. 37...41.
  4. Gruzinceva N.A. i dr. Obespechenie trebuemogo urovnja kachestva geotekstil'nyh materialov dlja dorozhnogo stroitel'stva // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2015, №2. S. 19...22.
  5. Gruzinceva N.A. i dr. Sovershenstvovanie nomenklatury pokazatelej i ocenka kachestva geotekstil'nyh materialov // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2014, №3. S. 28...32.
  6. Lun'kova S.V. i dr. Kompleksnaja ocenka chistoty tekstil'nyh nitej // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2014, №2. S. 27...31.
  7. Pestereva L.A. i dr. Ustanovlenie normativnyh znachenij pokazatelej kachestva tekstil'nyh materialov s uchetom rjadov predpochtitel'nyh chisel // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2014, №1. S.172...174.
  8. Petruhin A.B. i dr. Strategija nauchno-metodicheskogo i tehničeskogo obespechenija vypuska tkanej i izdelij iz natural'nyh i sinteticheskikh volokon // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2013, №6. S. 30...35.
  9. Gruzinceva N.A. i dr. Postroenie metodiki dlja ucheta trebovanij shvejnyh predpriyatij k kachestvu tekstil'nyh materialov // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2013, №5. S. 19...23
- Рекомендована кафедрой текстильного материаловедения и товарной экспертизы. Поступила 29.09.15.