

# ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТКАНЕЙ С МЕМБРАННЫМ ПОКРЫТИЕМ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОНИЖЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

Парвицкая Д.Т.<sup>1</sup>, Шустов Ю.С.<sup>2</sup>, Буланов Я.И.<sup>3</sup>, Курденкова А.В.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Парвицкая Дина Тимуровна – аспирант;

<sup>2</sup>Шустов Юрий Степанович - доктор технических наук, профессор;

<sup>3</sup>Буланов Ярослав Игоревич – кандидат технических наук, доцент;

<sup>4</sup>Курденкова Алла Вячеславовна - кандидат технических наук, доцент,  
кафедра материаловедения и товарной экспертизы,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство),  
г. Москва

**Аннотация:** в работе проведено исследование механических свойств мембранных тканей после однократного воздействия температуры  $-20^{\circ}\text{C}$  в течение 3 месяцев. Также образцы подвергались циклическому воздействию «замораживание – оттаивание» в течение 3 месяцев циклом 1 сутки.

**Ключевые слова:** мембранные ткани, пониженная температура, разрывная нагрузка, раздирающая нагрузка.

УДК 677.017

С общим уровнем развития науки и техники использование мембранных технологий перестало быть сугубо научной задачей и перешло в практическую плоскость. Использование мембран в различных сферах, включая текстильную отрасль, ставит задачу по изучению свойств данного вида материалов.

Применение мембранных технологий в текстильной отрасли позволило получать готовое изделие со свойствами, многократно превышающими показатели изделий изготовленных по классической технологии.

Применение текстильных материалов с использованием мембранных технологий в различных погодных условиях при повышенной физической активности ставит актуальную задачу - исследование воздействия различных негативных факторов, связанных с эксплуатацией, на прочностные свойства.

В качестве объектов исследования были выбраны 8 образцов тканей из полиэстера с мембранным покрытием. Характеристика объектов исследования приведена в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика объектов исследования

Артикул тканей	Условное обозначение	Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	Толщина, мм	Страна - производитель
WINDBLOCK	Образец 1	400	0,541	Корея
Teflon Breathable 5K/5K	Образец 2	280	0,408	Корея
9ffc9cd	Образец 3	250	0,397	Корея
Dobby Pongee 240T PU 3000/500	Образец 4	105	0,238	Китай
FITSYSTEM MEMBRANE	Образец 5	110	0,242	Китай
SUOMI	Образец 6	280	0,415	Россия
Hi-Tech membrane	Образец 7	320	0,446	Россия
Blazer Membrane	Образец 8	120	0,311	Россия

Для оценки качества мембранных тканей с учетом условий эксплуатации образцы подвергались однократному воздействию температуры  $-20^{\circ}\text{C}$  в течение 3 месяцев. Также образцы подвергались циклическому воздействию «замораживание – оттаивание» в течение 3 месяцев циклом 1 сутки. Интервал заморозки составил 12 часов, оттаивание в нормальных климатических условиях – 12 часов.

В качестве критериев оценки качества после воздействия пониженной температуры применялись механические свойства. Испытания проводились на испытательной системе Инстрон серии 4411. Скорость движения верхнего зажима составила 200 мм/мин, зажимная длина образцов – 100 мм.

Результаты испытаний мембранных тканей пониженной температуры приведены в таблице 2 и на рисунках 1-4.

Таблица 2. Результаты испытаний мембранных тканей после воздействия пониженной температуры

Наименование образца	Разрывная нагрузка, Н		Разрывное удлинение мм		Раздирающая нагрузка, Н	
	основа	уток	основа	уток	основа	уток
Без воздействия						
Образец 1	1481,0	1130,0	55,45	105,20	77,9	74,6
Образец 2	1015,0	1144,0	37,98	64,22	91,9	77,0
Образец 3	934,2	984,6	52,68	68,98	48,3	71,3
Образец 4	594,6	451,5	35,21	38,78	22,6	15,3
Образец 5	330,1	278,0	20,88	40,37	21,7	14,1
Образец 6	1284,0	789,3	54,98	44,28	45,4	28,3
Образец 7	553,8	797,9	74,38	70,34	28,9	32,9
Образец 8	268,2	244,2	54,33	88,28	20,1	13,7
Воздействие температуры -20°C						
Образец 1	1229,2	937,9	44,91	85,21	59,2	56,7
Образец 2	842,5	949,5	30,76	52,02	69,8	58,5
Образец 3	775,4	817,2	42,67	55,87	36,7	54,2
Образец 4	481,6	365,7	28,52	31,41	17,2	11,6
Образец 5	267,4	225,2	16,91	32,70	16,5	10,7
Образец 6	1091,4	670,9	44,53	35,87	35,9	22,4
Образец 7	470,7	678,2	60,25	56,98	22,8	26,0
Образец 8	228,0	207,6	44,01	71,51	15,9	10,8
Воздействие циклов «замораживание – оттаивание»						
Образец 1	897,3	684,7	32,34	61,35	38,5	36,9
Образец 2	615,0	693,1	22,15	37,45	45,4	38,0
Образец 3	566,0	596,6	30,72	40,23	23,9	35,2
Образец 4	346,8	263,3	19,68	21,67	10,5	7,1
Образец 5	192,5	162,1	11,67	22,56	10,1	6,5
Образец 6	818,6	503,2	32,06	25,82	24,0	15,0
Образец 7	353,0	508,7	43,38	41,02	15,3	17,4
Образец 8	171,0	155,7	31,69	51,48	10,6	7,3

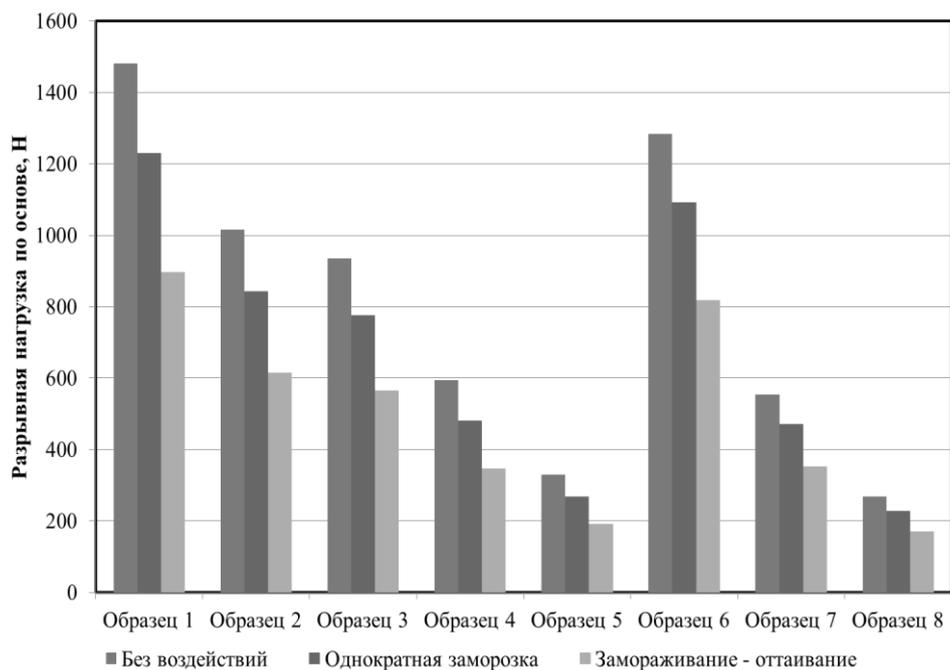


Рис. 1. Разрывная нагрузка по основе мембранных тканей

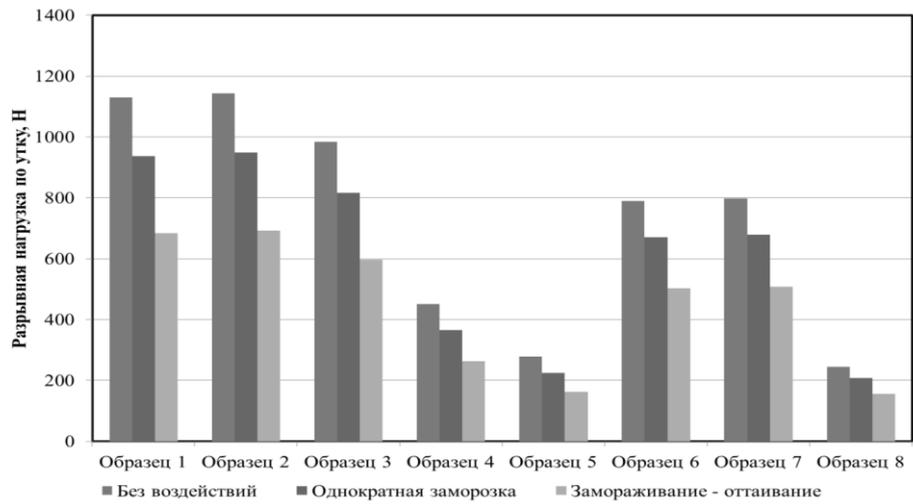


Рис. 2. Разрывная нагрузка по утку мембранных тканей

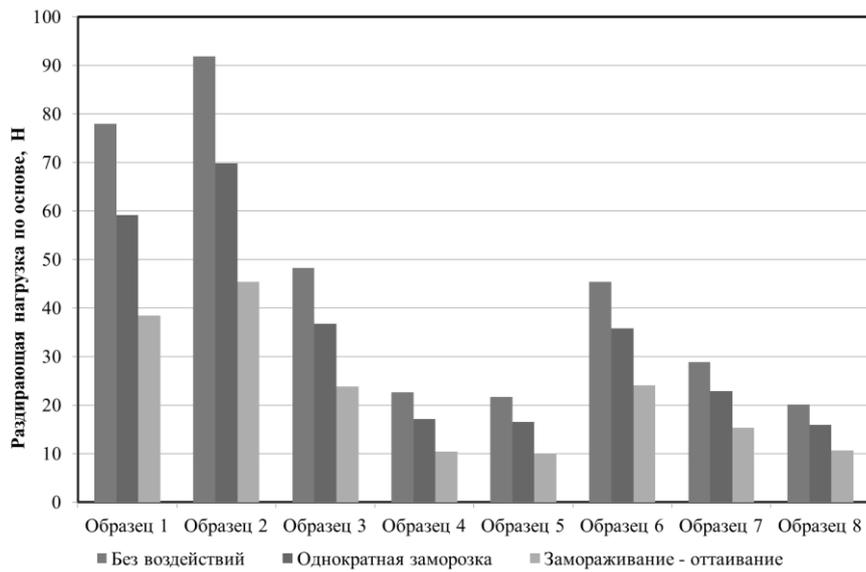


Рис. 3. Раздирающая нагрузка по основе мембранных тканей

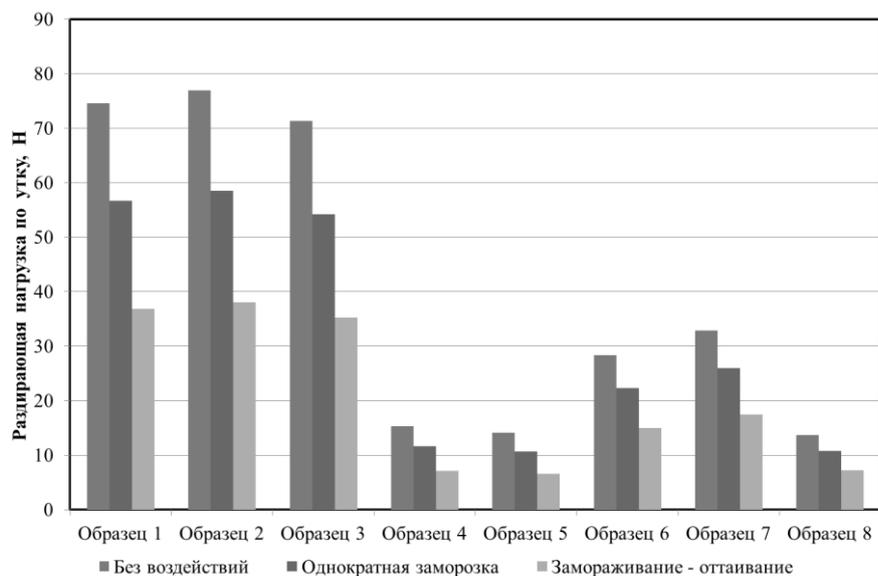


Рис. 4. Раздирающая нагрузка по утку мембранных тканей

По проведенным исследованиям можно сделать следующие выводы. Многократное замораживание – оттаивание оказывает более разрушающее воздействие на мембранные ткани, чем однократная длительная заморозка, что связано с перепадом температур, который оказывает негативное влияние как на мембрану, так и на ткань.

Падение прочности при растяжении после многократного замораживания – оттаивания составило около 72%, а при раздирании – 65%.

После воздействия пониженной температуры разрывное удлинение мембранных тканей снижается.

Можно отметить, что образцы 6-8 менее разрушаются под воздействием пониженной температуры, поэтому их можно рекомендовать для использования в средней полосе России, в то время как у образцов 4-5 снижение прочности наиболее, поэтому данные материалы целесообразно применять в климатических поясах с более мягким климатом.

#### **Список литературы**

1. *Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Плеханова С.В.* Текстильные материалы технического и специального назначения. М.: МГТУ, 2012.
2. *Кирюхин С.М., Шустов Ю.С.* Текстильное материаловедение: М.: КолосС, 2011. 360 с.
3. *Шустов Ю.С., Кирюхин С.М. и др.* Текстильное материаловедение: лабораторный практикум (учебное пособие). М.: Инфра-М, 2016. 341 с.
4. *Курденкова А.В., Плеханова С.В., Шустов Ю.С.* Комплексная оценка механических свойств нетканых медицинских материалов // В сборнике: Технологии, дизайн, наука, образование в контексте инклюзии. Сборник научных трудов. Москва, 2018. С. 47-50.
5. *Курденкова А.В., Шустов Ю.С., Буланов Я.И.* Комплексная оценка механических свойств тканей для защиты от общих производственных загрязнений после действия многократных стирок // В сборнике: Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2018) Сборник материалов Международной научно-технической конференции, 2018. С. 89-93.
6. *Курденкова А.В., Шустов Ю.С., Буланов Я.И.* Комплексная оценка качества параарамидных тканей // *Материалы и технологии*, 2018. № 2 (2). С. 22-27.
7. *Глобина С.А., Курденкова А.В., Шустов Ю.С., Буланов Я.И.* Исследование влияния скорости растяжения на механические свойства параарамидных нитей // *Вестник науки и образования*, 2018. Т. 2. № 7 (43). С. 23-26.
8. *Глобина С.А., Курденкова А.В., Шустов Ю.С., Буланов Я.И.* Исследование прочности в сухом и мокром состоянии параарамидных нитей российского и зарубежного производства // *Вестник науки и образования*, 2018. Т. 2. № 7 (43). С. 27-32.