

УДК 677.017

DOI: 10.34670/AR.2020.91.1.003

**Сравнительный анализ показателей физико-механических свойств тканей специального назначения****Виноградова Н.А.**

Соискатель,  
старший преподаватель,  
Национальный исследовательский Московский государственный  
строительный университет,  
129337, Российская Федерация, Москва, Ярославское шоссе, 26;  
e-mail: plehanova@mail.ru

**Плеханова С.В.**

Кандидат технических наук,  
доцент,  
Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина,  
119071, Российская Федерация, Москва, Малая Калужская ул. 1;  
e-mail: plehanova@mail.ru

Publishing House "ANALITIKA RODIS" (analitikarodis@yandex.ru) http://publishing-vak.ru

**Аннотация**

Исследование потребительского спроса на одежду специального назначения – одна из главенствующих задач, стоящих перед производителями специализированной одежды сегодня. В статье проводится сравнительный анализ показателей физико-механических свойств тканей медицинского назначения. В результате анализа соответствующей нормативно-технической документации была определена следующая номенклатура показателей качества: разрывная нагрузка; стойкость к истиранию; несминаемость; изменение размеров после мокрой обработки; воздухопроницаемость; гигроскопичность; художественно-эстетические показатели. Выбранные показатели качества определялись по стандартным методикам. Автор приходит к выводу о том, что сырьевой состав непосредственно влияет на значения показателей физико-механических свойств тканей медицинского назначения. Выбирая смесовые ткани, нужно быть готовым к тому, что у них будет низкая воздухопроницаемость и гигроскопичность, а выбирая натуральные ткани – что они будут обладать большей сминаемостью, меньшей разрывной нагрузкой, стойкостью к истиранию и, возможно, большей усадкой.

**Для цитирования в научных исследованиях**

Виноградова Н.А., Плеханова С.В. Сравнительный анализ показателей физико-механических свойств тканей специального назначения // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2020. Том 10. № 1А. С. 32-37. DOI: 10.34670/AR.2020.91.1.003

**Ключевые слова**

Потребительский спрос, одежда специального назначения, физико-механические свойства, ассортимент, нормативно-техническая документация, разрывная нагрузка.

## Введение

В настоящее время в специализированных магазинах предложен разнообразный ассортимент тканей и изделий специального назначения, в частности для медицинских сотрудников поликлиник, удовлетворяющий практически любым запросам и потребностям потребителя [Виноградова. Экономические аспекты подтверждения соответствия..., 2019]. Это касается как выбора сырьевого состава тканей, так и ценовых категорий. Если несколько десятков лет назад медицинским работникам могли предложить специальную одежду исключительно из хлопчатобумажных тканей, то сейчас ситуация кардинально изменилась. Все большую популярность набирают смесовые ткани и ткани из синтетических волокон, отодвигая хлопчатобумажные ткани на второй план.

Выбор потребителей достаточно очевиден. Ткани из смесовых волокон менее прихотливые в условиях эксплуатации [Виноградова. Кинетика изнашивания тканей..., 2019]. Уход за ними проще, их сминаемость существенно ниже, да и служат они дольше, чем ткани из натуральных волокон. Конечно, у таких тканей ниже показатели коэффициента воздухопроницаемости, но, с учетом того, что это одежда второго слоя, значения показателей не выходят за пределы нормы стандарта. Таким образом, на сегодняшний день медицинский работник практически не испытывает дефицита в выборе подходящей ему и удовлетворяющей именно его потребности медицинской одежды.

## Основная часть

В качестве объектов исследования были выбраны семь образцов тканей для изготовления медицинской одежды. Их краткая характеристика представлена в таблице 1.

**Таблица 1 - Характеристика образцов тканей для изготовления медицинской одежды**

Ткань	Сырьевой состав	Вид переплетения	Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	Плотность ткани, нитей/100 мм		Линейная плотность нитей, текс	
				основа	уток	основа	уток
1	50% ХЛ, 50% ПЭ	полотняное	196	525	287	15,2	12,6
2	35% ХЛ, 65% ПЭ	саржевое	201	363	236	31,6	44,8
3	35% ХЛ, 65% ПЭ	саржевое	147	350	237	40,5	42,4
4	35% ХЛ, 65% ПЭ	саржевое	119	500	278	15,1	15,1
5	100% ХЛ	полотняное	157	280	234	25,6	37,5
6	45% ХЛ, 55% Л	полотняное	108	174	153	24,3	29,4
7	100% Л	полотняное	184	174	177	42,5	55,6

В результате анализа соответствующей нормативно-технической документации была определена следующая номенклатура показателей качества: разрывная нагрузка; стойкость к истиранию; несминаемость; изменение размеров после мокрой обработки; воздухопроницаемость; гигроскопичность; художественно-эстетические показатели [Виноградова, Плеханова, 2015; Плеханова, 2016].

Выбранные показатели качества определялись по стандартным методикам. Результаты исследования физико-механических свойств тканей медицинского назначения представлены в таблице 2.

**Таблица 2 - Показатели физико-механических свойств тканей медицинского назначения**

Наименование показателя	Ткань						
	1	2	3	4	5	6	7
Разрывная нагрузка, Н							
– основа	889	1245	919	651	500	225	427
– уток	426	764	758	538	333	252	548
Норма, не менее, Н							
– основа	245	294	294	294	245	196	196
– уток	177	196	196	196	177	196	196
Стойкость к истиранию, циклы	11100	4450	4200	6500	5000	2300	3900
Норма, не менее, циклы	400	2000	2000	2000	400	3000	3000
Несминаемость, %	44	58	60	47	48	30	22
Норма, не менее, %	-	30	30	30	-	42	42
Разрывная нагрузка, Н							
– основа	- 0,8	0	- 0,1	- 0,1	- 0,8	- 4,6	- 2,3
– уток	- 0,6	- 1,2	- 1,1	- 0,6	- 0,1	0	- 1,0
Норма, не более, %							
– основа	- 1,5	- 3,0	- 3,0	- 3,0	- 1,5	5	5
– уток	± 1,5	± 2,0	± 2,0	± 2,0	± 1,5	2	2
Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$	55	60,5	55	83,5	210	1335	440
Норма, не менее, $\text{дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$	100	300	300	300	100	100	100
Гигроскопичность, %	3	4	3	5	4	9	8
Норма, не менее, %	12	4	4	4	12	7	7

Из сводной таблицы показателей физико-механических свойств тканей медицинского назначения видно, что смесовые ткани (образцы 1, 2, 3, 4) по своим прочностным характеристикам намного превосходят натуральные ткани (образцы 5, 6, 7). По основе – в среднем в 2,4 раза, а по утку – в 1,5 раза. По показателю стойкости к истиранию ситуация примерно такая же.

Ткани из смесовых волокон превышают нормы стандарта в среднем в 2 раза, а образец ткани 1 превышает данный показатель в 27 раз. Что касается натуральных тканей, то у двух образцов значения выше тех, которые указаны в стандарте, а у образца ткани 6 значение оказалось меньше значения стандарта.

Смесовые ткани превосходят натуральные и по показателям коэффициента несминаемости. У натуральных тканей значения не укладываются в нормы стандарта (не менее 42%).

Средние значения по усадке у смесовых тканей не сильно отличаются от натуральных. Самое большое значение усадки оказалось у образца 6 и составило 4,6%.

По показателям воздухопроницаемости смесовые ткани не уложились в нормы стандарта. Самые низкие значения оказались у образцов 1 и 3 –  $55 \text{ дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$ , это означает, что значение образца 3 почти в 6 раз меньше нормативного значения, указанного в стандарте. Значения коэффициента воздухопроницаемости у всех тканей из натуральных волокон оказались выше норм стандарта, и у образца 6 оно превышает указанную норму в 13 раз.

По показателю гигроскопичности можно отметить, что смесовые ткани не соответствуют

нормам, только образец 4 имеет гигроскопичность 5% при норме 4%. Образцы 6 и 7 имеют гигроскопичность 9% и 8% соответственно при норме 7%. У образца 5 фактическое значение – 4%, что в 3 раза хуже норматива (12%).

### Заключение

Подводя итог, можно сказать, что сырьевой состав непосредственно влияет на значения показателей физико-механических свойств тканей медицинского назначения. Так, мы видим, что выбирая смесовые ткани, нужно быть готовым к тому, что у них будет низкая воздухопроницаемость и гигроскопичность, а выбирая натуральные ткани – что они будут обладать большей сминаемостью, меньшей разрывной нагрузкой, стойкостью к истиранию и, возможно, большей усадкой.

Каждый выбирает для себя сам в силу специфики непосредственно своей работы в медицинских учреждениях.

### Библиография

1. Виноградова Н.А. Кинетика изнашивания тканей специального назначения // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2019. № 3.
2. Виноградова Н.А. Экономические аспекты подтверждения соответствия материалов, используемых для пошива одежды для защиты от общих производственных загрязнений // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2019. Том 9. № 8А. С. 54-59.
3. Виноградова Н.А., Плеханова С.В. Анализ требований нормативно-технической документации, предъявляемых к тканям медицинского назначения // Дизайн и технологии. 2015. № 45.
4. Иванишук П.П., Ковалев А.В. Влияние жидкой среды на полноту восстановления кожи у крыс // Морфология. 1993. Т. 105. № 11-12. С. 78.
5. Иванишук П.П., Ковалев А.В., Холмогорская О.В. Некоторые итоги изучения посттравматической регенерации наружных органов млекопитающих в условиях постоянного смывания раневой поверхности физиологическим раствором NaCl // Вестник Ивановской медицинской академии. 1996. Т. 1. № 1. С. 28.
6. Илюшина С.В. Технология получения технических тканей с антиадгезионными свойствами // Вестник Казанского технологического ун-та. 2012. Том 18. № 18. С. 50-51.
7. Ковалев А.В., Герасимов Д.Н., Иванишук П.П., Львов С.Е. Восстановление поврежденных ногтевых фаланг пальцев кисти у детей с помощью камер-изоляторов с водной средой // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2008. № 4. С. 56-60.
8. Корицкий К.И. Инженерное проектирование текстильных материалов. М.: Легкая индустрия, 1971. 352 с.
9. Костин П.А., Замостоцкий Е.Г. Комплексный анализ экранирующих свойств тканей специального назначения с комбинированными электропроводящими нитями // Вестник Витебского государственного технологического университета. 2010. Вып. 18. С. 47-53.
10. Марголин И.С. Износостойкость тканей из шерсти и химических волокон. М.: Легкая индустрия, 1985. 224 с.
11. Омеляненко Н.П., Ильина В.К., Ковалев А.В., Кальсин В.А., Родионов С.А. Структурная динамика адгезивных клеток костного мозга при культивировании: первичный пассаж (часть 1) // Клеточная трансплантология и тканевая инженерия. 2012. Т. 7. № 4. С. 28-37.
12. Омеляненко Н.П., Ковалев А.В., Сморгачев М.М., Мишина Е.С. Структура собственного вещества роговицы глаза человека // Морфология. 2017. Т. 151. № 3. С. 93.
13. Павлинов А.В. Подошвенные материалы на основе синтетических полимеров // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 6. С. 101-103.
14. Плеханова С.В., Виноградова Н.А. Выбор определяющих показателей качества тканей медицинского назначения // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2016. № 1. С. 33-35.
15. Сергеева Е.А., Букина Ю.А., Брысаев А.С. Влияние плазменной обработки волокнистых материалов на их модификацию наночастицами серебра // Вестник Казанского технологического ун-та. 2013. № 4. С. 82-84.

## **Comparative analysis of indicators of physical and mechanical properties of fabrics of special purpose**

**N.A. Vinogradova**

PhD Applicant,  
Senior Lecturer,  
National Research Moscow State University of Civil Engineering,  
129337, 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, Russian Federation;  
e-mail: plehanova@mail.ru

**S.V. Plekhanova**

PhD in Technical Sciences,  
Associate Professor,  
Russian State University named after A.N. Kosygin,  
119071, 1 Malaya Kaluzhskaya str., Moscow, Russian Federation;  
e-mail: plehanova@mail.ru

### **Abstract**

The study of consumer demand for special-purpose clothes is one of the main tasks facing manufacturers of specialized clothes today. The article provides a comparative analysis of the indicators of physical and mechanical properties of fabrics of medical purpose. As a result of the analysis of the relevant regulatory and technical documentation, the following nomenclature of quality indicators was determined: breaking load; resistance to abrasion; crush resistance; resizing after wet processing; breathability; hygroscopicity; artistic and aesthetic indicators. Selected quality indicators were determined by standard methods. Seven tissue samples for the manufacture of medical clothing were selected as objects of study. The author comes to the conclusion that the raw material composition directly affects the values of the indicators of physical and mechanical properties of medical tissues. When choosing blended fabrics, it is necessary to be prepared for the fact that they will have low air permeability and hygroscopicity, and when choosing natural fabrics – that they will have more creasing, less breaking load, resistance to abrasion and, possibly, more shrinkage. Today, the medical worker has practically no shortage of choosing medical clothing that suits his needs. Everyone chooses for himself, due to the specifics of his work in medical institutions.

### **For citation**

Vinogradova N.A., Plekhanova S.V. (2020) Sravnitel'nyi analiz pokazatelei fiziko-mekhanicheskikh svoistv tkanei spetsial'nogo naznacheniya [Comparative analysis of indicators of physical and mechanical properties of fabrics of special purpose]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 10 (1A), pp. 32-37. DOI: 10.34670/AR.2020.91.1.003

### **Keywords**

Consumer demand, special-purpose clothing, physical and mechanical properties, assortment, normative and technical documentation, breaking load.

---

## References

1. Ilyushina S.V. (2012) Tekhnologiya polucheniya tekhnicheskikh tkanei s antiadgezionnymi svoistvami [Technology for the production of technical fabrics with release properties]. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo un-ta* [Bulletin of Kazan Technological University], 18(18), pp. 50-51.
2. Ivanishchuk P. P., Kovalev A.V. (1993) Influence of the liquid medium on the completeness of skin restoration in rats Morphology. Vol. 105, No. 11-12, P. 78.
3. Ivanishchuk P. P., Kovalev A.V., Kholmogorskaya O. V. (1996) Some results of the study of post-traumatic regeneration of external mammalian organs in conditions of constant flushing of the wound surface with NaCl saline solution Bulletin of the Ivanovo medical Academy. Vol. 1. No. 1. P. 28.
4. Koritskii K.I. (1971) *Inzhenernoe proektirovanie tekstil'nykh materialov* [Engineering design of textile materials]. Moscow: Legkaya industriya Publ.
5. Kostin P.A., Zamostotskii E.G. (2010) Kompleksnyi analiz ekraniruyushchikh svoistv tkanei spetsial'nogo naznacheniya s kombinirovannymi elektro-provodyashchimi nityami [A comprehensive analysis of the shielding properties of special-purpose fabrics with combined electro-conductive threads]. *Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta* [Bulletin of Vitebsk State Technological University], 18, pp. 47-53.
6. Kovalev A.V., Gerasimov D. N., Ivanishchuk P. P., Lviv S. E. (2008) Restoration of damaged nail phalanges of the fingers of the hand in children with the help of isolation chambers with an aqueous medium Bulletin of traumatology and orthopedics named after N. N. Priorov. No. 4. S. 56-60.
7. Margolin I.S. (1985) *Iznosostoikost' tkanei iz shersti i khimicheskikh volokon* [Wear resistance of fabrics from wool and chemical fibers]. Moscow: Legkaya industriya Publ.
8. Omelyanenko N. P., ilina V. K., Kovalev A.V., Kalsin V. A., Rodionov S. A. (2012) Structural dynamics of bone marrow adhesive cells in cultivation: primary passage (part 1) Cell Transplantology and tissue engineering. Vol. 7. No. 4. Pp. 28-37.
9. Omelyanenko N. P., Kovalev A.V., Smorchkov M. M., Mishina E. S. (2017) Structure of the proper substance of the cornea of the human eye Morphology. Vol. 151. No. 3. P. 93.
10. Pavlinov A.V. (2014) Podoshvennye materialy na osnove sinteticheskikh polimerov [Sole materials based on synthetic polymers]. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta* [Bulletin of Kazan Technological University], 17(6), pp. 101-103.
11. Plekhanova S.V., Vinogradova N.A. (2016) Vybor opredelyayushchikh pokazatelei kachestva tkanei meditsinskogo naznacheniya [The choice of determining quality indicators of medical tissue]. *Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noi promyshlennosti* [News of universities. Technology of the textile industry], 1, pp. 33-35.
12. Sergeeva E.A., Bukina Yu.A., Brysaev A.S. (2013) Vliyanie plazmennoi obrabotki voloknistykh materialov na ikh modifikatsiyu nanochastitsami srebra [The effect of plasma treatment of fibrous materials on their modification with silver nanoparticles]. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo un-ta* [Bulletin of Kazan Technological University], 4, pp. 82-84.
13. Vinogradova N.A. (2019) Ekonomicheskie aspekty podtverzhdeniya sootvetstviya materialov, ispol'zuemykh dlya poshiva odezhdy dlya zashchity ot obshchikh proizvodstvennykh zagryaznenii [Features of confirming compliance of materials used for sewing overalls for protection against general production pollution]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: yesterday, today and tomorrow], 9 (8A), pp. 54-59.
14. Vinogradova N.A. (2019) Kinetika iznashivaniya tkanei spetsial'nogo naznacheniya [Kinetics of deterioration of tissues of special purpose]. *Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noi promyshlennosti* [News of universities. Technology of the textile industry], 3.
15. Vinogradova N.A., Plekhanova S.V. (2015) Analiz trebovaniy normativno-tekhnicheskoi dokumentatsii, pred'yavlyaemykh k tkanyam meditsinskogo naznacheniya [Analysis of the requirements of normative and technical documentation for fabrics of medical purpose]. *Dizain i tekhnologii* [Design and technology], 45.