

Функциональные характеристики материала Холлофайбер® как фильтрующего элемента для назальных масок

© Лисаневич*+ Мария Сергеевна, Коновалова Ольга Анатольевна,
Оникиенко Валерия Владимировна

Кафедра медицинской инженерии. Казанский национальный исследовательский технологический университет. ул. К. Маркса, 68. г. Казань, 420015. Республика Татарстан. Россия.

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: объёмный нетканый материал, Холлофайбер®, воздушный поток, фильтр, назальная маска, полиэфирное волокно.

Аннотация

Для разработки изделия медицинского назначения используют объёмные нетканые материалы, которые применяются для производства назальных масок (фильтров). В данной работе исследовался нетканый материал Холлофайбер®. Он обладает рядом преимуществ: нетоксичностью, хорошей воздухопроницаемостью, пористостью. В статье продемонстрировано исследование трёх различных вариантов материала марки Холлофайбер®. Важным критерием функциональных свойств полимерных образцов в качестве фильтра очистки воздушного потока является возможность материала пропускать воздух (пористость, воздухопроницаемость, паропроницаемость, дифференциальное давление). Для трёх исследованных марок материалов (Холлофайбер® ФУТ Р177, Холлофайбер®ФУТ Р1604, Холлофайбер® ХАРД Р2265) эти показатели соответствуют требованиям ГОСТ Р 58396-2019, ГОСТ Р 12.4.287-2013, ГОСТ Р 56918-2016. Функциональные свойства исследовались в изначальном состоянии полимерного материала и спустя 15 обработок раствором с использованием воды и мыла, так как такие условия имитируют эксплуатацию конечного изделия (фильтра воздушного потока). Из исследованных марок нетканых материалов марки Холлофайбер® наиболее подходящим для изготовления и эксплуатации фильтров очистки воздушного потока является Холлофайбер® ХАРД Р2265. Его воздухопроницаемость спустя 15 промывок повысилась на 20.2% и обуславливается уплотнением толщины, пористость в процессе деструкции не изменилась, паропроницаемость составила 2.05 (в сравнении с 0.03 и 0).

Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:

Лисаневич М.С., Коновалова О.А., Оникиенко В.В. Функциональные характеристики материала Холлофайбер® как фильтрующего элемента для назальных масок. *Бутлеровские сообщения*. 2025. Т.84. №12. С.105-111. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-84-12-105

Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:

Лисаневич М.С., Коновалова О.А., Оникиенко В.В. Функциональные характеристики материала Холлофайбер® как фильтрующего элемента для назальных масок. *Бутлеровские сообщения С*. 2025. Т.11. №4. Id.10. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-84-12-105/ROI-jbc-RC/25-11-4-10

The output for citing the English online version of the article:

Maria S. Lisanovich, Olga A. Konovalova, Valeria V. Onikienko. Functional characteristics of Hollofiber® material as a filter element for nasal masks. *Butlerov Communications C*. 2025. Vol.11. No.4. Id.10. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-84-12-105/ROI-jbc-C/25-11-4-10

Литература

- [1] Лисаневич М.С., Галимзянова Р.Ю. Исследование потребительских характеристик материалов холлофайбер® для раневых покрытий. *Бутлеровские сообщения*. 2021. Т.67. №8. С.42-46. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/21-67-8-42 [M.S. Lisanovich, R.Yu. Galimzyanova. Research of consumer characteristics of materials "Hollofiber®" for wound dressings. *Butlerov Communications*. 2021. No.8. P.42-46. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/21-67-8-42 (Russian)]
- [2] Лисаневич М.С., Рахматуллина Р.Д., Иванов В.В. Возможность использования нетканого материала Холлофайбер® в качестве функциональной подушечки раневой повязки. *Бутлеровские сообщения С*. 2023. Т.6. №4. Id.13. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/23-76-11-54/ROI-jbc-RC/23-6-4-13 [M.S. Lisanovich,

Полная исследовательская публикация _____ Лисаневич М.С., Коновалова О.А., Оникиенко В.В.

- R.D. Rakhmatullina, V.V. Ivanov. Possibility of using non-woven material "Hollofiber®" as a functional pad for wound dressings. *Butlerov Communications*. **2023**. No.4. Id.13. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/23-76-11-54/ROI-jbc-RC/23-6-4-13 (Russian)]
- [3] Трещалин Ю.М., Киселев М.В., Хамматова Э.А. Структурные особенности нетканых материалов "Холлофайбер". *Вестник Казанского технологического университета*. **2014**. Т.17. №8. С.84-86. [Yu.M. Treshchalin, M.V. Kiselev, E.A. Khammatova. Structural features of non-woven materials "Hollofiber". *Bulletin of Kazan Technological University*. **2014**. No.8. P.84-86. (Russian)]
- [4] Гегельский, О. П., Иванов В.В., Лисаневич М.С. Нетканые материалы Холлофайбер® для спальника Гегельского и эвакуационных конвертов для новорожденных. *Бутлеровские сообщения*. **2022**. Т.72. №11. С. 60-67. DOI 10.37952/ROI-jbc-01/22-72-11-60 [O.P. Hegelsky, V.V. Ivanov, M.S. Lisanovich. Non-woven materials "Hollofiber®" for Hegelsky sleeping bag and evacuation envelopes for newborns. *Butlerov Communications*. **2022**. No.11. P.60-67. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-72-11-60 (Russian)]
- [5] Боначев А.Н., Иванов В.В. Нетканые полотна "Холлофайбер". *Текстильная промышленность*. **2007**. №5. С.58-63. [A.N. Bonachev, V.V. Ivanov. Non-woven fabrics "Hollofiber". *Textile Industry*. **2007**. No.5. P.58-63. (Russian)]
- [6] Лутова Д.А., Захарова А.Н., Лисаневич М.С. Анализ впитываемости нетканого материала Холлофайбер® по сравнению с традиционными материалами для медицинских изделий. *Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX)*. – **2023**. №1. С.135-137. [D.A. Lutova, A.N. Zakharova, M.S. Lisanovich. Analysis of absorbency of non-woven material "Hollofiber®" compared to traditional materials for medical products. *Physics of Fiber Materials: Structure, Properties, High-Tech Technologies and Materials (SMARTEX)*. **2023**. No.1. P.135-137. (Russian)]
- [7] Быстрова П.Г., Лисаневич М.С. Модификация нетканых материалов *Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX)*. **2020**. №1. С.262-263. [P.G. Bystrova, M.S. Lisanovich. Modification of non-woven materials *Physics of Fiber Materials: Structure, Properties, High-Tech Technologies and Materials (SMARTEX)*. **2020**. No.1. P.262-263. (Russian)]
- [8] Лисаневич М.С., Галимзянова Р.Ю. Влияние радиационной стерилизации на воздухопроницаемость и структуру нетканого материала Холлофайбер®. *Бутлеровские сообщения*. **2021**. Т.68. №11. С.138-143. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/21-68-11-138 [M.S. Lisanovich, R.Yu. Galimzyanova. Influence of radiation sterilization on air permeability and structure of non-woven material "Hollofiber®". *Butlerov Communications*. **2021**. No.11. P.138-143. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/21-68-11-138 (Russian)]
- [9] Иванов В.В., Трещалин Ю.М. Цифровизация и применение нейросетей для разработки и внедрения утеплённой одежды с применением нетканых материалов «Холлофайбер». *Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX)*. **2024**. №1. С.399-406. [V.V. Ivanov, Yu.M. Treshchalin. Digitalization and application of neural networks for the development and implementation of insulated clothing using non-woven materials "Hollofiber". *Physics of Fiber Materials: Structure, Properties, High-Tech Technologies and Materials (SMARTEX)*. **2024**. No.1. P.399-406. (Russian)]
- [10] Трещалин Ю.М., Киселев М.В., Хамматова Э.А., Трещалин М.Ю., Киселев А.М. Структурные особенности нетканых материалов «Холлофайбер». *Вестник Казанского технологического университета*. **2014**. №8. С.84-86. [Yu.M. Treshchalin, M.V. Kiselev, E.A. Khammatova, M.Yu Treshchalin, A.M. Kiselev. Structural features of non-woven materials "Hollofiber". *Bulletin of Kazan Technological University*. **2014**. No.8. P.84-86. (Russian)]
- [11] Камаев А.В., Трусова О.В., Ляшенко Н.Л. *Оценка клинической эффективности назальных фильтров в комплексной терапии пациентов с персистирующим аллергическим ринитом*. **2017**. №3(88). С.130-137. DOI: 10.18692/1810-4800-2017-3-130-137 [A.V. Kamaev, O.V. Trusova, N.L. Lyashenko. Evaluation of clinical effectiveness of nasal filters in comprehensive therapy for patients with persistent allergic rhinitis. **2017**. No.3(88). P.130-137. DOI: 10.18692/1810-4800-2017-3-130-137 (Russian)]
- [12] J. Zhu, X. Li, P. Jing, X. He, L. Wang, L. Zheng, J. Liu. Can nasal filters be used to reduce personal exposure against nano- to submicron-sized environmental tobacco smoke (ETS) aerosols? *Aerosol Science and Technology*. **2022**. No.56(9). P.869-882. DOI: <https://doi.org/10.1080/02786826.2022.2095893>
- [13] J.S. Pasricha. Use of nasal filters in naso-bronchial allergy. *Indian J. Pediatr.* **1981**. 48. С.47-50. DOI: 10.1007/BF02895185
- [14] Ибрагимова Г.Я., Иксанова Г.Р. Маркетинговый анализ рынка медицинских масок и респираторов. *Медицинский вестник Башкортостана*. **2020**. №3(87). С.68-72. [G.Ya. Ibragimova, G.R. Iksanova. Marketing analysis of the medical masks and respirators market. *Medical Bulletin of Bashkortostan*. **2020**. No.3(87). P.68-72.]
- [15] T. Sigsgaard, E.R. Tovey. Nasal filters: a novel approach to tackling allergic rhinitis. *Expert Rev Clin Immunol.* **2014**. No.10(9). P.1133-1135. DOI: 10.1586/1744666X.2014.945434

- [16] Хакимуллин Ю.Н., Рахматуллина Э.Р., Галимзянова Р.Ю., Лисаневич М.С., Когенман И.Е., Яруллин Р.С. Возможность получения нетканых материалов, стойких к традиционным методам стерилизации в условиях современного производства. *Вестник Казанского технологического университета*. 2013. Т.16. №23. С.118-120. [Yu.N. Khakimullin, E.R. Rakhmatullina, R.Yu. Galimzyanova, M.S. Lisanovich, I.E. Kogenman, R.S. Yarullin. The possibility of obtaining nonwoven materials resistant to traditional sterilization methods in modern production conditions. *Bulletin of Kazan Technological University*. 2013. Vol.16. No.23. P.118-120.]
- [17] Лисаневич М.С., Легаева К.В., Царева Е.Е., Галимзянова Р.Ю., Мусин И.Н., Хакимуллин Ю.Н. Прогнозирование долговечности стерилизованного нетканого материала, производимого по технологии спанлейс. *Вестник Казанского технологического университета*. 2014. Т.17. №14. С.144-146. [M.S. Lisanovich, K.V. Legaeva, E.E. Tsareva, R.Yu. Galimzyanova, I.N. Musin, Yu.N. Khakimullin. Prediction of the durability of sterilized nonwoven material produced by the spunlace technology. *Bulletin of Kazan Technological University*. 2014. Vol.17. No.14. P.144-146.]
- [18] Хакимуллин Ю.Н., Лисаневич М.С., Галимзянова Р.Ю., Шакиров Б.Л. Прогнозирование долговечности ламинированного нетканого материала, стерилизованного ионизирующим излучением. *Вестник Технологического университета*. 2015. Т.18. №17. С.120-122. [Yu.N. Khakimullin, M.S. Lisanovich, R.Yu. Galimzyanova, B.L. Shakirov. Prediction of the durability of laminated nonwoven material sterilized by ionizing radiation. *Bulletin of the Technological University*. 2015. Vol.18. No.17. P.120-122.]
- [19] Maria S. Lisanovich, Olga A. Konovalova, Valeria V. Onikienko. Functional characteristics of Hollofiber® material as a filter element for nasal masks. *Butlerov Communications C*. 2025. Vol.11. No.4. Id.10. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-84-12-105/ROI-jbc-C/25-11-4-10
- [20] Лисаневич М.С., Коновалова О.А., Оникиенко В.В. Функциональные характеристики материала Холлофайбер® как фильтрующего элемента для назальных масок. *Бутлеровские сообщения С*. 2025. Т.11. №4. Id.10. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-84-12-105/ROI-jbc-RC/25-11-4-10

The English version of the article have been published in the international edition of the journal

Butlerov Communications C
Advances in Biochemistry & Technologies

The Reference Object Identifier – ROI: jbc-C/25-11-4-10

The Digital Object Identifier – DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-84-12-105/ROI-jbc-C/25-11-4-10

Functional characteristics of Hollofiber® material as a filter element for nasal masks

Maria S. Lisanovich,*+ Olga A. Konovalova, Valeria V. Onikienko

Department of Medical Engineering. Kazan National Research Technological University. K. Marx, 68. Kazan, 420015. Republic of Tatarstan. Russia. E-mail: lisanevichms@gmail.com

*Supervising author; +Corresponding author

Keywords: voluminous non-woven material, Hollofiber®, air flow, filter, nasal mask, polyester fiber.

Abstract

For the development of a medical device, bulky non-woven materials are used, which are used for the production of nasal masks (filters). In this work, non-woven material Hollofiber® was studied. It has a number of advantages: non-toxicity, good air permeability, porosity. The article demonstrates the study of three different versions of the Hollofiber® brand material. An important criterion for the functional properties of polymer samples as an air flow filter is the ability of the material to pass air (porosity, air permeability, vapor permeability, differential pressure). For the three studied brands of materials (Hollofiber® FUT P177, Hollofiber® FUT R1604, Hollofiber® HARD R2265), these indicators correspond to the requirements of GOST R 58396-2019, GOST R 12.4.287-2013, GOST R 56918-2016. The functional properties were investigated in the initial state of the polymer material and after 15 treatments with a solution using water and soap, as such conditions simulate the operation of the final product (air flow filter). Of the investigated brands of Hollofiber® non-woven materials, Hollofiber® HARD P2265 is the most suitable for the manufacture and operation of air flow filters. Its air permeability after 15 washings increased by 20.2% and is caused by thickening, porosity did not change during destruction, vapor permeability was 2.05 (in comparison with 0.03 and 0).