

**ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ
НЕТКАНЫХ ПОЛОТЕН ВЯЗАЛЬНО-ПРОШИВНОГО
СПОСОБА ПРОИЗВОДСТВА,
СОДЕРЖАЩИХ В СВОЕМ СОСТАВЕ
МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ВОЛОКНА ЛЬНА**

**RESEARCH OF PROPERTIES OF NONWOVEN FABRIC
AND BROADCASTING METHODS OF PRODUCTION
CONTAINING MODIFIED FLAX FIBERS IN ITS COMPOSITION**

Л.Ф. НЕМИРОВА, С.Н. ЛИТУНОВ, С.Ш. ТАШПУЛАТОВ, У.Т. МУМИНОВА, Р.О. ЖИЛИСБАЕВА

L.F. NEMIROVA, S.N. LITUNOV, S.SH. TASHPULATOV, U.T. MUMINOVA, R.O. ZHILISBAEVA

**(Омский государственный технический университет, Российская Федерация,
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, Республика Узбекистан,
Алматинский технологический университет, Республика Казахстан)**

**(Omsk State Technical University, Russian Federation,
Tashkent Institute of Textile and Light Industry, Republic of Uzbekistan,
Almaty Technological University, Republic of Kazakhstan)**

E-mail: luba.nemirova@mail.ru; litynov-sergeyy@rambler.ru; ssht61@mail.ru; rau_45@mail.ru

Были изготовлены и исследованы образцы модифицированного льняного волокна и нетканого полотна. Полотна имеют уникальный состав, они включают модифицированное льняное волокно (50%) и штапельные волокна – полиэфирные и вискозные (50%). Структура полотна провязана собственными волокнами холста. Для полотен были проведены испытания основных физических и механических свойств. Определены показатели, которые позволили установить область применения полотна, как фильтрующего элемента, а так и для производства одежды краткосрочной эксплуатации.

Samples of modified flax fiber and non-woven fabric were manufactured and investigated. Cloths have a unique composition, they include modified flax fiber (50%) and staple fibers of polyester and viscose (50%). The structure of the canvas is knitted with its own canvas fibers. For canvases, tests of basic physical and mechanical properties were carried out. Indicators were determined that made it possible to establish the scope of application of the canvas as a filter element and for the production of clothing for short-term use.

Ключевые слова: вязально-прошивной способ, нетканое полотно, модифицированное волокно льна.

Keywords: knitting-stitching method, non-woven fabric, modified flax fiber.

Многие регионы выращивают лен, по своему качеству непригодный для текстильной переработки и производства классического ассортимента тканей. Однако из коротковолокнистого льна могут быть получены модифицированные волокна, кото-

рые первоначально предполагалось использовать как сырье для медицинской ваты [1], а в настоящее время рассматриваются вопросы их применения для получения текстильных полотен. Были получены модифицированные волокна льна, а также опыт-

ные образцы нетканого полотна, содержащего 50% такого волокна в смеси с химическими волокнами вязально-прошивным способом. Структура волокна исследована на комплексе, включающем зондовый микроскоп JEOL JCM-5700 и зондовый микроскоп ACM integro. Установлено, что полученное в результате механической и химической модификации комплексное льняное волокно имеет диаметр преимущественно 100 μm , что в 2...3 раза меньше, чем диаметр необработанного волокна, а получаемая структура, в совокупности с химическим составом, обеспечивает высокую сорбционную и адгезионную способность [2]. Образцы полотна, исследованные в качестве фильтрующего элемента на оригинальной установке, показали, что степень очистки воздуха составляет 80% для одного слоя полотна и повышается с увеличением количества слоев (3) до 96% [3], [4].

Целью работы является исследование нетканых полотен, имеющих в своем составе модифицированное льняное волокно, по показателям физико-механических свойств.

Испытания проводили по стандартным методикам. Были исследованы показатели структуры по ГОСТ 15902.2–2003 "Полотна нетканые. Методы определения структурных характеристик, воздухопроницаемость" по ГОСТ 12088–77 "Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости" при разрезании под пробой 49 Па, гигроскопичность и водопоглощение по ГОСТ 3816-81 "Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств", прочность на растяжение определяли по ГОСТ Р 53226–2008 "Полотна нетканые. Методы определения прочности" на разрывной машине ИП 5158 при постоянной скорости верхнего зажима 100 мм/мин, изменение линейных размеров при стирке – по ГОСТ 30157.1–95 "Полотна текстильные. Методы определения изменения размеров после мокрых обработок или химической чистки. Режимы обработок" по режиму С₈ с высушиванием на воздухе.

Перед испытаниями образцы выдерживали в стандартных климатических условиях не менее 24 часов.

Опытные образцы получены вязально-прошивным способом путем провязывания волокнистого холста пучками собственных волокон с образованием петель по технологии "stitchbonding process type Malifleece".

Сырьевой состав образцов: двухкомпонентная смесь из волокон модифицированного льна (50 %) и полиэфирного штапельного волокна 0,33 текс / 66 мм (50 %); трехкомпонентная смесь: льняное волокно (50 %), полиэфирное волокно 0,33 текс / 66 мм (25%) и вискозное штапельное волокно 0,22 текс / 45 мм (25%).



Рис. 1

Особенности структуры полотна: лицевая сторона имеет столбики из петель, по изнаночной стороне незначительный ворс, ориентация волокон в полотне преимущественно поперечная. Структура полотен характеризуется неравномерностью распределения волокон в холсте (рис. 1 – вид лицевой стороны нетканого полотна), что обусловлено типом полотна, но в большей степени различиями в свойствах волокон. Увеличенное изображение, дающее представление о структуре волокон в полотне, представлено на рис. 2.

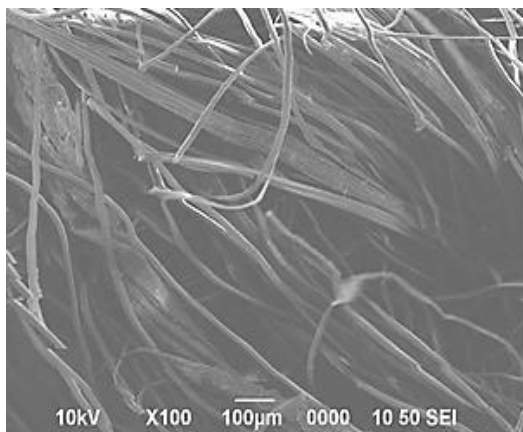


Рис. 2

Полотна были выработаны с поверхностной плотностью 100 г/м^2 , отклонения фактического показателя составляют $\pm 5 \text{ г/м}^2$, толщина варьируется в интервале от $0,43$ до $0,52 \text{ мм}$. Число петель привязки (на отрезке 50 мм) составило: по длине от 35 до 40 петель (меньшее значение у трехкомпонентной смеси), по высоте более равномерно – 43 петли.

Фактические показатели гигроскопичности у образцов различны: из двухкомпонентной смеси, содержащей лен и полиэфирное волокно, полотно имеет гигроскопичность $7...8\%$, а добавление в волокнистый холст вискозного волокна повышает гигроскопичность в два раза: показатель составляет $14...15\%$.

Весовое водопоглощение (по массе) составляет 90% от первоначального веса и существенно не различается от волокнистого состава, то есть обусловлено только структурой полотна. Для применения полотна в качестве поглощающего данный показатель находится на хорошем уровне.

Воздухопроницаемость при стандартных для текстильных материалов условиях (49 Па) находится в интервале от $B_{49} = 150 \text{ дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$ до $B_{49} = 170 \text{ дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$. Проницаемость полотна обусловлена его структурой: пористостью от неравномерности холста, наличием сквозных пор в месте образования петель. Следует отметить, что во влажном состоянии (при 50% увлажнении) воздухопроницаемость полотна уменьшается.

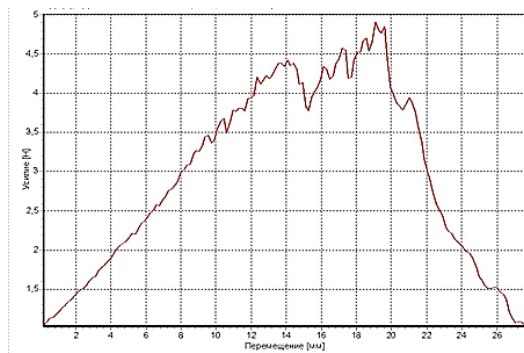


Рис. 3

Разрывное усилие образцов нетканого полотна составило: в долевом направлении до 10 Н , в поперечном направлении – до 16 Н . Относительное удлинение при разрыве составило до 14% – в долевом направлении, и до 20% – в поперечном. При деформации полотна наблюдается участок упругой деформации, когда происходит распрямление волокон в петле, а затем характер деформации меняется: происходит расслоение волокнистого холста, и затем разрушение структуры материала (рис. 3 – типичные зависимости усилия от удлинения полотна при растяжении в долевом (вверху) направлении). Характер деформации, в первую очередь, обусловлен способом прошивки (в продольном направлении полотно скреплено цепочками из одиночных петель, связанных с холстом, но не друг с другом) и поперечной ориентацией волокон в холсте. При введении в смесь волокон вискозы прочность полотен снижается.

При стирке полотен установлена потяжка – увеличение линейных размеров: в продольном направлении она составила до 3% , а в поперечном направлении достигала до 5% . При этом увеличивается неоднородность холста по плотности, проявляются участки с меньшей плотностью, что свидетельствует об уменьшении прочности полотна и увеличении проницаемости. Отмечено также изменение туше полотна после стирки: первоначально оно было грубым и колючим, но после мокрой обработки стало мягким.

ВЫВОДЫ

1. Полученные результаты подтверждают возможность производства полотен вязально-прошивным способом из модифицированных волокон льна в смеси с химическими штапельными волокнами.

2. Исследование физико-механических свойства полотен подтверждает возможность их использования в качестве технического текстиля в фильтрующих многослойных элементах, для производства гигиенических салфеток и одежды, непродолжительного использования.

3. Целесообразность дальнейших исследований обусловлена не только выявленными свойствами материала, но и необходимостью продвижения местного сырья на рынке.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Немирова Л.Ф., Штабнова В.Л.* Возможности производства в Омской области продукции из льна // Омский научный вестник. – Омск: Изд-во ОмГТУ, – 2004, № 1 (26). С. 110...112.

2. *Немирова Л.Ф., Литунов, С.Н. Блесман А.И., Штабнова В.Л.* Экспериментальные исследования структуры льняного модифицированного волокна // Мат. II Региональной научн.-техн. конф.: Ученые Омска – региону. Омский государственный технический университет. – Омск.: Изд-во ОмГТУ, 2017. С. 128...131.

3. *Nemirova L.F., Shtabnova V.L., Litunov S.N., Filkin N.Y.* Experimental studies of flax-containing nonwoven fabric properties as a filter material // Oil and gas

engineering (OGE-2017) Omsk State Technical University, Russian Federation. – Vol. 11876, 02047, 24 April 2017.

4. *Немирова Л.Ф., Штабнова В.Л., Литунов С.Н., Филькин Н.Ю.* Экспериментальное исследование свойств льносодержащего нетканого полотна как фильтрующего материала [Электронный ресурс] // Мат. 7-й Междунар. научн.-техн. конф.: Техника и технология нефтехимического и нефтегазового производства. – Омск, ОмГТУ.

REFERENCES

1. *Nemirova L.F., Shtabnova V.L.* Vozmozhnosti proizvodstva v Omskoy oblasti produktsii iz l'na // Omskiy nauchnyy vestnik. – Omsk: Izd-vo OmGTU, – 2004, № 1 (26). S. 110...112.

2. *Nemirova L.F., Litunov, S.N. Blesman A.I., Shtabnova V.L.* Eksperimental'nye issledovaniya struktury l'nyanogo modifitsirovannogo volokna // Мат. II Regional'noy nauchn.-tekhn. конф.: Uchenye Omska – regionu. Omskiy gosudarstvennyy tekhnicheskiy universitet. – Omsk.: Izd-vo OmGTU, 2017. S.128...131.

3. *Nemirova L.F., Shtabnova V.L., Litunov S.N., Filkin N.Y.* Experimental studies of flax-containing nonwoven fabric properties as a filter material // Oil and gas engineering (OGE-2017) Omsk State Technical University, Russian Federation. – Vol. 11876, 02047, 24 April 2017.

4. *Nemirova L.F., Shtabnova V.L., Litunov S.N., Fil'kin N.Yu.* Eksperimental'noe issledovanie svoystv l'nosoderzhashchego netkanogo polotna kak fil'truyushchego materiala [Elektronnyy re-surs] // Мат. 7-й Mezhdunar. nauchn.-tekhn. конф.: Tekhnika i tekhnologiya neftekhimicheskogo i neftegazovogo proizvodstva. – Omsk, OmGTU.

Рекомендована отделом организации научной работы АТУ. Поступила 01.04.19.