

НЕТКАНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН И КОРОТКОГО ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА

NONWOVENS BASED ON CHEMICAL FIBERS AND SHORT FLAX FIBERS

М.Ю. ТРЕЩАЛИН, Ю.М. ТРЕЩАЛИН

M. YU. TRESCHALIN, YU.M. TRESCHALIN

(Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Ивановский государственный политехнический университет)

(Lomonosov Moscow State University,
Ivanovo State Polytechnical University)

E-mail: mtreschalin@mail.ru; antropog@yandex.ru

В статье рассматривается возможность создания нетканых материалов на основе смеси коротких волокна льна, выделяемых из костры и химических волокон (мононитей). Даны результаты исследования структуры различных смесовых композиций. Предложен проект технологического процесса изготовления нетканого материала "Hollen".

The article discusses the possibility of creating nonwovens based on a mixture of short flax fibers isolated from fires and chemical fibers (monofilaments). The results of the study of the structure of various mixed compositions are given. The project of technological process of production of nonwoven material "Hollen" is offered.

Ключевые слова: нетканый материал, костра, короткое льняное волокно, смесовая композиция, структура, технология, сепарация.

Keywords: nonwoven material, fire, short flax fibers, mixed composition, structure, technology, separation.

Успех развития льноперерабатывающего комплекса во многом зависит от научно-технического обеспечения и дальнейшего расширения ассортимента текстильных изделий целевого назначения, что позволит организовать практически безотходные производства, использующие лен в качестве сырья. Материалы, имеющие в своем составе лен, не накапливают статическое электричество, обладают хорошей терморегуляцией и антисептическим действием. В частности, разработка проектов эффективной утилизации значительного количества костры, получаемой при первичной обработке льна, является задачей своевременной и актуальной, так как в настоящее время и "...по ныне существующим технологиям из всего объема выращиваемой льно-

тресты полезно используется (в виде волокна) лишь 25...30%" [1].



Рис. 1

Учитывая значительное количество отходов первичной переработки льна, целесообразно рассмотреть возможность разработки и создания инновационных нетканых материалов, включающих короткие волокна льна, выделяемые из костры в процессе сепарации (рис. 1).

Своеобразным связующим в этом случае являются, например, химические волокна (мононити), которые при смешивании с коротким льноволокном образуют целостную сплошную среду. Необходимо отметить, что получаемая смесь является бо-

лее или менее упругой (в зависимости от соотношения количеств химических и льноволокна) и воздухопроницаемой в связи с высокой пористостью, а также имеет невысокий коэффициент теплопроводности (за счет примеси льна).

В качестве образцов были изготовлены материалы, представляющие собой смесь в различных пропорциях полиэфирных волокон, полученных путем разволокнения шариков "Холлофайбер ПАФС" и короткого льноволокна (табл. 1 – состав образцов материалов).

Т а б л и ц а 1

Номер образца	Вид образца
1	Короткое льняное волокно
2	Смесь: "Шарики" "Холлофайбер ПАФС" - 50%; короткое льняное волокно - 50%
3	Смесь: "Шарики" "Холлофайбер ПАФС" - 70%; короткое льняное волокно - 30%
4	Смесь: "Шарики" "Холлофайбер ПАФС" - 30%; короткое льняное волокно - 70%
5	Смесь: "Шарики" "Холлофайбер ПАФС" - 90%; короткое льняное волокно - 10%

Изучение микроструктуры полученных образцов проводили в Институте химии растворов им. Г.А. Крестова РАН (г. Иваново) при помощи микроскопа Микромед-1, снабженного веб-камерой TOURTEK Photonics FMA050 5.1 MP (желтый фон на цветных снимках веб-камера дает по умолчанию).

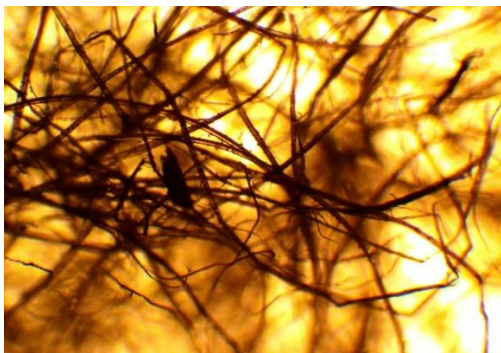


Рис. 2

В результате изучения смеси коротких волокон льна и разволокненных "Холлофайбер ПАФС" установлено, что независимо от процентного содержания компонентов, смесовые композиции однородны по своему составу и, как следствие, являются изотропными сплошными средами (пример структуры смесовой композиции волокон "Холлофайбер ПАФС" (50%) и ко-

роткого льняного волокна (50%) с увеличением $\times 40$ представлен на рис. 2).

На снимках, независимо от процентного соотношения компонентов, четко наблюдается взаимозацепление льняных и химических волокон, что позволяет судить о механической прочности полученных материалов. Такой эффект достигается за счет оплетения спутанными тонкими (диаметр 17...20 мкм) и извитыми полыми полиэфирными мононитями более крупных льноволокна (диаметр 300...350 мкм), которое происходит при разволокнении и дальнейшем перемешивании волокнистого состава в сепараторе и смесителе. Также большое влияние на целостность исследуемых структур оказывает шероховатость поверхности элементов льняной составляющей.



Рис. 3

Смесовая композиция из разволокненных "Холлофайбер ПАФС" и короткого льняного волокна, получившая название "Нетканый материал "Hollen"" (рис. 3), может успешно использоваться в качестве теплоизолирующей прослойки верхней одежды, размещаемой между внешним защитным тканевым слоем и подкладкой, изготовления матрацев, подушек, одеял и т.п. Сле-

дует отметить, что сочетание полиэфирных и льняных волокон позволит спальным изделиям обладать преимуществами, которые имеют каждый из указанных компонентов в отдельности (табл. 2 – преимущества наполнения подушек и одеял материалом "Холлофайбер ПАФС" и льняным волокном) [2...9].

Т а б л и ц а 2

"Холлофайбер ПАФС":	Лен:
<ul style="list-style-type: none"> - обладает высокой воздухопроницаемостью, гипоаллергенностью, антистатичностью, легкостью и мягкостью; - не впитывает посторонние запахи и не накапливает влагу; - не поддерживает жизнедеятельность паразитов 	<ul style="list-style-type: none"> - не заводятся микроорганизмы, исключено появление пылевых клещей, не боится моли и гниения; - не вызывает раздражения и оказывает благотворное влияние на организм человека во время сна; - снижает токсичность гамма-лучей и нормализует радиационный фон; - обладает высокой воздухопроницаемостью, гипоаллергенностью, терморегуляцией, антисептическими свойствами; - облегчает боли в суставах и позвоночнике, нормализует сон при остеохондрозе и ревматизме, укрепляет иммунитет

Технология изготовления нетканого материала "Hollen" предполагает использование принципа центробежного выделения короткого льняного волокна из костры с последующим его смешиванием с химическим волокном.

Принцип создания материала заключается в следующем.

Костра в заданном количестве поступает в приемную камеру сепаратора, которая после этого автоматически закрывается сверху крышкой, снабженной пластиковой сеткой с ячейкой не более 0,2×0,2 мм и патрубком, соединенным с системой пневмотранспорта. Затем включается двигатель сепаратора, вращающий ножи, расположенные в нижней части камеры. Спустя время, необходимое для отделения волокнистой составляющей, двигатель останавливается, крышка приподнимается и при помощи вытяжного вентилятора волокно извлекается из камеры, удерживаясь на сетке всасываемым воздушным потоком. Следует отметить, что благодаря сетке происходит удаление мелкой льняной пыли из волокнистой массы. Посредством трехпозиционного автоматического регулятора положения крышка с находящимся на ней волокном перемещается к смесителю (вторая позиция) и плотно прижимается к верхней его

части. Вентилятор выключается и льняное волокно под действием силы тяжести попадает в камеру смешения, где уже находятся химические волокна, загружаемые туда при помощи механического или аэродинамического дозирующего устройства. Перемешивание и разволокнение осуществляется в заданном режиме работы смесителя. По окончании процесса сформированная волокнистая масса, аналогично извлечению из сепаратора, удерживается на сетке крышки всасывающей пневмо-транспортной системой и регулятором положения переносится к транспортной ленте (третья позиция), на которую после отключения вентилятора укладывается полученная смесь и создается волокнистый холст. Крышка автоматически возвращается на приемную камеру сепаратора (первая позиция), и цикл повторяется.

Дальнейшее скрепление холста может осуществляться иглопробиванием, каландрированием, прошиванием или иными способами изготовления нетканого материала, предназначенного для теплоизоляции одежды. В частности, из полученного волокнистого сырья были изготовлены образцы фетра (рис. 4 – образцы фетра на основе: а) – короткого льняного волокна; б) – нетканого материала "Hollen").



а) б)

Рис. 4

В случае целевого применения материала "Hollen" для наполнения подушек объем камеры смешения целесообразно иметь равным объему чехла (наволочки), что позволит оптимизировать процесс получения готового изделия.

Кроме того, одним из вариантов использования материала "Hollen" может быть создание "инкубаторов" для выращивания сельскохозяйственных культур. Учитывая то, что лен хорошо удерживает влагу, создает защиту от агрессивных солнечных лучей, а также служит как утеплитель для растений, применение разработанного материала позволит производить плодоовощную продукцию в регионах, где нет в достаточном количестве плодородной почвы (горы, вечная мерзлота, пустыни) [10...12].

ВЫВОДЫ

1. Разработан новый нетканый материал "Hollen", представляющий собой смесовую композицию из химических волокон и короткого льняного волокна, выделяемого из отходов льнопереработки.

2. Разработан алгоритм автоматизированного технологического процесса изготовления нетканого материала "Hollen".

ЛИТЕРАТУРА

1. Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://rustm.net/catalog/article/2117.html>
2. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://textiletrend.ru/netkanyie/naturalnyie-nm/napolnitel-iz-lna.html>
3. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://dekoriko.ru/odeyala/lnyanye/>
4. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://academr.ru/zdorove/chto-takoe-polijefirnoe-volokno-v-podushke>

5. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://gidpotkanyam.ru/dlya-postelnogo-belya.html>

6. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://textile.life/home/pillow/chem-nabit-podushku-delaem-svoimi-rukami-v-domashnih-usloviyah-gid-povyboru-materiala.html>

7. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://vyboroved.ru/but-i-uyut/1010-luchshie-napolniteli-dlya-podushek.html>

8. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://postelmix.ru/info/nabit-podushku.html>

9. Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://fb.ru/article/269257/kakoy-luchshe-napolnitel-dlya-odeyala-vidyi-i-razlichiya>

10. Аутко А.А., Козловская И.П. Комбинированная система минерального питания при выращивании томата в зимних теплицах на органических субстратах с добавками костры льна // Вопросы сельского хозяйства. – Калининград: Изд-во Калининградского ГТУ, 2003. С 86...90.

11. Макаров В.И., Тукаева Л.Н., Максимов П.Л., Злобина Т.В. Влияние льняной костры на кислотно-щелочное состояние торфяных грунтов // Плодородие. – 2014, №2. С. 27...28.

12. Гришина Е.А. Влияние органо-минерального комплекса из льняной костры на урожай и качество льна-долгунца (*Ünum Usita Tfssimum L.*) и белого люпина (*Lupinus Albus L.*): Дис. ... канд. биол. наук. – 2015.

REFERENCES

1. Elektronnyy resurs. – Rezhim dostupa: <http://rustm.net/catalog/article/2117.html>
2. Elektronnyy resurs. – Rezhim dostupa: <https://textiletrend.ru/netkanyie/naturalnyie-nm/napolnitel-iz-lna.html>
3. Elektronnyy resurs. – Rezhim dostupa: <https://dekoriko.ru/odeyala/lnyanye/>
4. Elektronnyy resurs. – Rezhim dostupa: <https://academr.ru/zdorove/chto-takoe-polijefirnoe-volokno-v-podushke>
5. Elektronnyy resurs. – Rezhim dostupa: <https://gidpotkanyam.ru/dlya-postelnogo-belya.html>
6. Elektronnyy resurs. – Rezhim dostupa: <https://textile.life/home/pillow/chem-nabit-podushku-delaem-svoimi-rukami-v-domashnih-usloviyah-gid-povyboru-materiala.html>
7. Elektronnyy resurs. – Rezhim dostupa: <https://vyboroved.ru/but-i-uyut/1010-luchshie-napolniteli-dlya-podushek.html>
8. Elektronnyy resurs. – Rezhim dostupa: <https://postelmix.ru/info/nabit-podushku.html>
9. Elektronnyy resurs. – Rezhim dostupa: <http://fb.ru/article/269257/kakoy-luchshe-napolnitel-dlya-odeyala-vidyi-i-razlichiya>
10. Autko A.A., Kozlovskaya I.P. Kombinirovannaya sistema mineral'nogo pitaniya pri vyrashchivanii tomata v zimnikh teplitsakh na organicheskikh substratakh s dobavkami kostry l'na // Voprosy sel'skogo

khozyaystva. – Kaliningrad: Izd-vo Kaliningradskogo GTU, 2003. S 86...90.

11. Makarov V.I., Tukaeva L.N., Maksimov P.L., Zlobina T.V. Vliyanie l'nyanoy kostry na kislотно-shchelочное состояние торfyanykh gruntov // Plodородie. – 2014, №2. S. 27...28.

12. Grishina E.A. Vliyanie organo-mineral'nogo kompleksa iz l'nyanoy kostry na urozhay i kachestvo

l'na-dolguntsa (*Ünum Usita Tfssimum L.*) i belogo lyupina (*Lupinus Albus L.*): Dis. ... kand. biol. nauk. – 2015.

Рекомендована Программным комитетом форума. Поступила 18.10.19.
