

**ВОЗМОЖНОСТИ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРЯЖИ  
ПУТЕМ РАССОРТИРОВКИ ВОЛОКОН ХЛОПКА**

**IMPROVING OPPORTUNITIES OF YARN QUALITY  
BY SORTING THE COTTON FIBERS**

*В.М. ДЖАНПАИЗОВА, Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ, Р.С. ТАШМЕНОВ, Г.К. ЕЛДИЯР,  
Ф.Ф. РАХМАТУЛИНОВ, Г.Ш. АШИРБЕКОВА*

*V.M. JANPAIZOVA, ZH.U. MYRKHALYKOV, R.S. TASHMENOV, G.K. YELDİYAR,  
F.F. RAKHMATULLINOV, G.S. ASHIRBEKOVA*

**(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан,  
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, Республика Узбекистан)  
(M. Auezov South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan,  
Tashkent Institute of Textile and Light Industry, Republic of Uzbekistan)  
E-mail: vasmir1 @ mail.ru**

*В статье рассмотрена возможность получения пряжи заданного качества из имеющегося низкосортного сырья путем рассортировки волокон хлопка по степени их зрелости. Определены показатели физико-механических свойств пряжи по международной стандартной методике, то есть комплексный показатель  $R_{km}$ , учитывающий микронейр и разрывную нагрузку. Путем расчета показателя прочности определено повышение категории качества пряжи, что является основной новизной исследования.*

*This article considers the possibility of yarn given the quality of the existing low-grade raw cotton fibers by sorting according to their maturity. Indices of physical and mechanical properties of the yarn according to the international standard method i.e. complex index  $R_{km}$ , taking into account the micronaire and breaking load. By calculating the index determined by the strength of upgrading the quality of the yarn, which is the main novelty of the study.*

**Ключевые слова:** хлопковое волокно, пряжа, разрывная нагрузка, линейная плотность, электрическое поле, диэлектрический сепаратор, рассортировки волокон, качество, зрелость хлопкового волокна.

**Keywords:** cotton fibers, yarns, breaking load, linear density, the electric field, the dielectric separator, sorting fiber quality, cotton fiber maturity.

Задача по производству готовой конкурентоспособной, экспорториентированной продукции зависит в основном от технологии переработки исходного сырья, которая существенно влияет на качество получаемой конечной продукции. Обычно пряжа высокого качества производится из волокон с более высокими физико-механическими показателями. В Казахстане выращиваются в основном средне-волоконистые сорта хлопка. Ассортиментные возможности производства пряжи, можно сказать, ограничены данными типами, то есть физико-механические показатели вырабатываемой пряжи ограничены показателями свойств данных типов хлопка. Для расширения возможностей получения пряжи более высокой категории качества необходимо производить отбор более длинных или более зрелых волокон из имеющегося сырья, то есть производить рассортировку волокон по данным показателям [1], [2]. Рассортировка по группам длин волокон осуществляется в процессе гребнечесания, а рассортировку по степени зрелости волокон можно осуществлять с помощью известных устройств, которые применяются в основном для рассортировки посевных семян сельскохозяйственных культур, в частности, семян хлопка-сырца [3], [4]. Для обеспечения конкурентоспособности продукции, в частности, хлопчатобумажной пряжи, необходимо изучить методы прогнозирования и оценки качества пряжи. Это связано с прогнозированием разрывных показателей, то есть разрывной нагрузки или показателя прочности пряжи  $R_{km}$ .

При прогнозировании прочности хлопчатобумажной пряжи пользуются показателем  $R_{km}$  – разрывной длиной. Этот показатель введен в международный стандарт USTER STATISTICS 2010 [5] по всем показателям качества и ассортименту пряжи. Большинство текстильных предприятий Казахстана пользуются именно этим стандартом. Для прогнозирования показателя прочности хлопчатобумажной пряжи  $R_{km}$  пользуются формулой, предложенной Исследовательским цент-

ром (SITRA) Южной Индии [6]. Наряду с этим пользуются и другими формулами, которые учитывают упругие свойства пряжи [7], [8].

Пользуясь минимальными и максимальными значениями показателей микронейра, длины и относительной разрывной нагрузки хлопкового волокна, рассчитан показатель  $R_{km}$  для пряжи линейной плотности  $N_e = 30$  ( $T=20$  текс) гребенной системы прядения. Из полученных результатов делается вывод о том, что при увеличении средней длины и относительной разрывной нагрузки волокна соответствующим образом увеличивается и показатель прочности пряжи  $R_{km}$ . А с возрастанием показателя микронейра волокна показатель пряжи  $R_{km}$  уменьшается. Следует отметить, что увеличение длины волокна на 0,7 мм (с 28,2 до 28,9 мм) приводит к увеличению показателя  $R_{km}$  пряжи с 16,8 до 17,06 сН/текс. Увеличение относительной разрывной нагрузки волокна на 2 сН/текс увеличивает показатель  $R_{km}$  прочности пряжи на 0,56 сН/текс (с 16,69 до 17,25 сН/текс). Уменьшение микронейра волокна с 4,7 до 4,2 увеличивает показатель прочности пряжи  $R_{km}$  на 0,88 сН/текс (с 16,58 на 17,46 сН/текс) и показывает доминирующее влияние среди других показателей волокна. Поэтому производители уделяют большое внимание показателю микронейра волокна.

В связи с тем что увеличивается объем производства гребенной пряжи из средневолоконистого хлопка, также изучена и зависимость показателя пряжи  $R_{km}$  на основе среднеарифметических значений показателей волокон при варьировании доли гребенного очеса с 15 до 19%. При увеличении количества гребенного очеса на 26,7% (с 15 до 19%) показатель  $R_{km}$  гребенной пряжи увеличивается лишь на 3,5% (с 19,5 до 20,2 сН/текс). Было установлено, что при увеличении гребенного очеса прочность пряжи  $R_{km}$  увеличилась на 35%, а под влиянием удельной разрывной нагрузки волокон показатель  $R_{km}$  пряжи увеличивается на

51%. Это свидетельствует о том, что влияние степени зрелости волокон на  $R_{km}$  почти в 1,5 раза больше по сравнению с влиянием длины [5]. Прочность пряжи  $R_{km}$  и доля гребенного очеса имеют линейную зависимость. Этот случай свидетельствует о том, что структура пряжи улучшается за счет параллелизации и распрямления волокон, а не за счет доли очеса. Видимо, поэтому в производстве для улучшения качества пряжи почти не увеличивают долю гребенного очеса, так как увеличивается себестоимость продукции. Таким образом, рассортировка волокон по степени зрелости имеет доминирующее влияние по сравнению с рассортировкой их по длине.

Исследования [9...11] показывают, что волокна хлопчатника по технологичности в прядении занимают лидирующее положение. Объем ежегодно производимого хлопка в мире возрастает. В связи с этим вопрос обеспечения текстильных предприятий хлопком требуемого качества является актуальным для многих предприятий. Обычно пряжа высокого качества производится из волокон с высокими физико-механическими показателями. Наиболее простым путем производства пряжи высокого качества является рассортировка волокон по тому или другому показателю. Для оценки качества хлопковых волокон как сырья для производства пряжи большое значение имеет его равномерность по основным свойствам. Достигая высокой равномерности волокон по длине, необходимо обратить внимание также и на неровноту по степени их зрелости, так как от зрелости волокна зависит разрывная нагрузка пряжи, то есть показатель  $R_{km}$ .

Поэтому необходимо изыскать пути рассортировки волокон по степени их зрелости. Но рассортировать каждое волокно по его зрелости довольно трудоемкий процесс, который может занять большое время. Ранее отмечено, что степень зрелости волокон имеет тесную связь с массой летучек. Это на много упрощает задачу по изысканию путей рассортировки волокон по степени их

зрелости. Известны способы и устройства, при которых имеется возможность сортирования хлопка-сырца по предварительно разделенным летучкам в трибоэлектрическом поле [1...3]. Эти устройства предназначены для сортирования семян сельскохозяйственных культур, то есть сортирования хлопка-сырца на вращающейся заряженной поверхности диэлектрического барабана и получения из отсортированного высокосортного хлопка полноценных посевных семян. Данный способ предполагает разделение хлопка-сырца по промышленным сортам, наведение трибоэлектрического потенциала на поверхности вращающегося диэлектрического барабана с помощью натирающей щетки, нахождение и смещение максимума потенциала на  $50..60^\circ$  относительно места подачи по ходу вращения барабана.

Принцип работы аналогичного устройства заключается в том, что на летучки действуют неоднородным электрическим полем напряженности, значение которого изменяется в зависимости от размеров и массы летучки и, следовательно, зрелости волокон в ней. Принципиальное отличие идеи данного проекта от существующего заключается в том, что в процессе рассортировки непрерывного потока летучек в электрическом поле по степени зрелости волокон обеспечивается отбор волокон с наилучшими показателями зрелости из низкосортного волокна, что обеспечивает потребительский спрос по качеству пряжи.

## В Ы В О Д Ы

1. Изучены факторы, влияющие на показатель прочности пряжи  $R_{km}$ , и выявлено, что зрелость волокна оказывает на него доминирующее влияние по сравнению с другими характеристиками волокна.

2. Путем прогнозирования показателя прочности пряжи  $R_{km}$  и сортированием волокна из имеющегося сырья доказана возможность выработки пряжи востребованного качества в зависимости от спроса потребителя.

3. Проведено экспериментальное исследование по рассортировке летучек хлопка в электрическом поле и доказана возможность отбора более зрелых, то есть более качественных волокон.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жуманиязов К., Гафуров К.Г., Рахматулинов Ф.Ф., Юсупалиева У.Н. Особенности взаимосвязи между свойствами волокна и прочностью пряжи // Проблемы текстиля. – 2012, №2.

2. Гафуров К.Г., Олимов И.А., Юсупалиева У.Н. Улучшение свойств пряжи путем рассортировки волокон // Проблемы текстиля. – 2011, №2.

3. А.с. №1648569, кл. В03С7/02. Диэлектрический сепаратор / Айдаров Г. и др.; опубл. 1991, Бюл. №18.

4. Пат. 4670 РУз, МКИ 6В 03 С 7/02. Диэлектрический сепаратор/ Юсубалиев А. и др.: УзМЭИ. - № 1НДР 9700187.1/ГФ. 1997; опубл.05.3.97, РА №4.

5. [12] USTER STATISTICS. - 2007. - 4 c.www.uster.com.

6. SITRA Norms for spinning mills. CUAMBA-TORE-641014, 2010.

7. Hao Fengming, Zhang Xuan, Wang Youjun, Yang Jiagang. Технология получения пряжи. siro. Mianfangzhijishu // Cotton Textile Technology. – 2005, Vol 33(3). P. 182...183.

8. Guldemet Basal and William Oxenham. Comparison of Properties and Structures of Compact and Conventional Spun Yarns // Textile Research. – July 2006, Vol 76(7). P. 567...575.

9. Myrkhalykov Zh.U., Sataev M., Stepanov S., Stepanov O. Simplified mathematical model and dependences for stress calculation of pressure fire-hoses under internal hydraulic pressure // Industrial Technology and Engineering. – Shymkent, 2014, №2 (11). P. 5...15.

10. Калдыбаев Р.Т., Калдыбаева Г.Ю., Мирзамуратова Р.Ш., Темиршиков К.М., Сатаев М.И. Исследование равномерности питания зоны джигирования хлопком-сырцом. // Изв.вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015, №1. С. 57...59.

11. Мырхалыков Ж.У., Ташменов Р.С., Калдыбаев Р.Т., Калдыбаева Г.Ю., Турлыбекова А.Б. Исследование неровноты питающей ленты для производства пряжи // Изв. вузов. Технология

текстильной промышленности. – 2015, №1. С. 60...64.

#### REFERENCES

1. Zhumanijazov K., Gafurov K.G., Rahmatulinov F.F., Jusupalieva U.N. Osobennosti vzaimosvjazi mezhdu svojstvami volokna i prochnost'ju prjazhi // Problemy tekstilja. – 2012, №2.

2. Gafurov K.G., Olimov I.A., Jusupalieva U.N. Uluchshenie svojstv prjazhi putem rassortirovki volokon // Problemy tekstilja. – 2011, №2.

3. A.s. №1648569, kl. V 03 S 7/02. Dijelektricheskij separator / Ajdarov G. i dr.; opubl. 1991, Bjul. №18.

4. Pat. 4670 RUz, MKI 6V 03 S 7/02. Dijelektricheskij separator/ Jusubaliev A. i dr.: Uz-MJeI. - № 1NDR 9700187.1/GF. 1997; opubl.05.3.97, RA №4.

5. [12] USTER STATISTICS. - 2007. - 4 c.www.uster.com.

6. SITRA Norms for spinning mills. CUAMBA-TORE-641014, 2010.

7. Hao Fengming, Zhang Xuan, Wang Youjun, Yang Jiagang. Tehnologija poluchenija prjazhi. siro. Mianfangzhijishu // Cotton Textile Technology. – 2005, Vol 33(3). P. 182...183.

8. Guldemet Basal and William Oxenham. Comparison of Properties and Structures of Compact and Conventional Spun Yarns // Textile Research. – July 2006, Vol 76(7). P. 567...575.

9. Myrkhalykov Zh.U., Sataev M., Stepanov S., Stepanov O. Simplified mathematical model and dependences for stress calculation of pressure firehoses under internal hydraulic pressure // Industrial Technology and Engineering. – Shymkent, 2014, №2 (11). P. 5...15.

10. Kaldybaev R.T., Kaldybaeva G.Ju., Mirzamuratova R.Sh., Temirshikov K.M., Sataev M.I. Issledovanie ravnomernosti pitaniya zony dzhinirovaniya hlopkom-syrcom. // Izv.vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2015, №1. S. 57...59.

11. Myrkhalykov Zh.U., Tashmenov R.S., Kaldybaev R.T., Kaldybaeva G.Ju., Turlybekova A.B. Issledovanie nerovnoty pitajushhej lenty dlja proizvodstva prjazhi // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2015, №1. S. 60...64.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования текстильных материалов. Поступила 08.04.16.