

Министерство образования и науки
Российской Федерации

ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

ТЕХНОЛОГИЯ ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ОСНОВАН В ДЕКАБРЕ 1957 ГОДА, ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД

**№ 1 (355)
2015**

Журнал включен в "Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук"

Журнал представлен в Научной электронной библиотеке (НЭБ) и имеет импакт-фактор РИНЦ

Журнал включен в Международную базу данных SCOPUS, индексирующую научные издания, с 1989 года

Электронный вариант журнала размещен на сайте www.ti.ivgpu.com/index.php/ivttp

Издание Ивановского государственного политехнического университета.
Текстильный институт

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Г.И. ЧИСТОБОРОДОВ (д.т.н., проф.).

Заместители главного редактора:

*Н.М. АШНИН (д.т.н., проф.),
М.Г. БАЛЫХИН (к.э.н., проф.),
Б.Н. ГУСЕВ (д.т.н., проф.),*

*М.В. КИСЕЛЕВ (д.т.н., проф.),
Н.Л. КОРНИЛОВА (д.т.н., проф.),
В.Л. МАХОВЕР (д.т.н., проф.),*

*К.Э. РАЗУМЕЕВ (д.т.н., проф.),
Б.Б. СТРОГАНОВ (д.т.н., проф.).*

Члены редколлегии:

*Р.М. АЛОЯН
(чл.-корр. РААСН, д.т.н., проф.),
В.С. БЕЛГОРОДСКИЙ (к.т.н., д.с.н.),
В.Н. БЛИНИЧЕВ (д.т.н., проф.),
В.В. ВЕСЕЛОВ (д.т.н., проф.),
В.Ф. ГЛАЗУНОВ (д.т.н., проф.),
В.А. ЗАВАРУЕВ (д.т.н., проф.),
В.М. ЗАРУБИН (к.т.н., проф.),
Е.Н. КАЛИНИН (д.т.н., проф.),
А.М. КИСЕЛЕВ (д.т.н., проф.),
К.И. КОБРАКОВ (д.т.н., проф.),
А.Р. КОРАБЕЛЬНИКОВ (д.т.н., проф.),
Н.А. КУЛИДА (д.т.н., проф.),
В.В. ЛЮБИМЦЕВ (д.т.н., проф.),*

*С.Д. НИКОЛАЕВ (д.т.н., проф.),
Ю.В. ПАВЛОВ (д.т.н., проф.),
С.В. ПАЛОЧКИН (д.т.н., проф.),
Е.Л. ПАШИН (д.т.н., проф.),
А.Б. ПЕТРУХИН (д.т.н., проф.),
А.Ф. ПЛЕХАНОВ (д.т.н., проф.),
Л. П.РОВИНСКАЯ (д.т.н., проф.),
В.Е. РОМАНОВ (д.т.н., проф.),
П.Н. РУДОВСКИЙ (д.т.н., проф.),
В.В. САФОНОВ (д.т.н., проф.),
П.А. СЕВОСТЬЯНОВ (д.т.н., проф.),
Н.А. СМИРНОВА (д.т.н., проф.),
Г.Г. СОКОВА (д.т.н., проф.),
А.П. СОРКИН (д.т.н., проф.),*

*Ф.Ю. ТЕЛЕГИН (д.х.н., проф.),
А.А. ТЕЛИЦЫН (д.т.н., проф.),
В.И. ТЕРЕНТЬЕВ (д.т.н., проф.),
С.В. ФЕДОСОВ
(академик РААСН, д.т.н., проф.),
А.В. ФИРСОВ (д.т.н., проф.),
В.Д. ФРОЛОВ (д.т.н., проф.),
Л.П. ШЕРШНЕВА (д.т.н., проф.),
Ю.С. ШУСТОВ (д.т.н., проф.),
В.П. ЩЕРБАКОВ (д.т.н., проф.),
С.С. ЮХИН (д.т.н., проф.),
Ф.Н. ЯСИНСКИЙ (д.ф.-м.н., проф.).*

Ответственный секретарь *С.Л. ХАЛЕЗОВ.*

Статьи печатаются в редакции авторов.

Адрес редакции: 153000, г. Иваново, Шереметевский пр., 21.

Тел.: (4932) 93-78-87. Факс: (4932) 41-50-88.

E-mail: ttp@ivgpu.com

http://www.ti.ivgpu.com/index.php/ivttp

Издание зарегистрировано в Министерстве печати РФ. Регистрационный №796. Сдано в набор 05.02.2015. Подписано в печать 25.02.2015. Формат 60x84 1/8. Бум. кн.-журн. Печать офсетная. Усл.-печ. л. 23,25; Усл. кр.-отт. 23,50. Заказ 297.

Тираж 400 экз.

"Известия вузов. Технология текстильной промышленности"
Издание Ивановского государственного политехнического университета.
Текстильный институт
153000, г. Иваново, Шереметевский пр., 21.
E-mail: ttp@ivgpu.com

Издательско-полиграфический комплекс "ПресСто"
153025, г. Иваново, ул. Дзержинского, 39, оф. 307
Тел. (4932) 30-42-91, 30-43-07
E-mail: pressto@mail.ru

© «Известия вузов. Технология текстильной промышленности», 2015

Ministry of Education and Science
of Russian Federation

PROCEEDINGS OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

**TEXTILE
INDUSTRY
TECHNOLOGY**

SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL

ESTABLISHED IN DECEMBER OF 1957, 6 ISSUES PER YEAR

**№ 1 (355)
2015**

The journal is included in the "List of the leading peer-reviewed journals and publications issued in the Russian Federation, in which the major scientific results of dissertations for the degrees of doctor and candidate of sciences should be published"

The journal is presented in the Scientific Electronic Library and has an RSCI impact factor

The journal is included in the Scopus bibliographic database (issues since 1989)

The on-line version of the journal is available at www.ti.ivgpu.com/index.php/ivttp

Published by Ivanovo State Polytechnic University
Textile Institute

EDITORIAL BOARD

Chief editor

G.I. CHISTOBORODOV (d.en.s., prof.)

Deputy editors:

N.M. ASHNIN (d.en.s., prof.),

M.B. BALYKHIN (c.ec.s., prof.),

B.N. GUSEV (d.en.s., prof.),

M.V. KISELEV (d.en.s., prof.),

N.L. KORNILOVA (d.en.s., prof.),

V.L. MAKHOVER (d.en.s., prof.),

K.E. RAZUMEEV (d.en.s., prof.),

B.B. STROGANOV (d.en.s., prof.)

Editorial board members:

R.M. ALOYAN

(corr. memb. RAACS, d.en.s., prof.),

V.S. BELGORODSKII (c.en.s., d.soc.s),

V.N. BLINICHEV (d.en.s., prof.),

V.V. VESELOV (d.en.s., prof.),

V.F. GLASUNOV (d.en.s., prof.),

V.A. ZAVARUEV (d.en.s., prof.),

V.M. ZARUBIN (d.en.s., prof.),

E.N. KALININ (d.en.s., prof.),

A.M. KISELEV (d.en.s., prof.),

K.I. KOBRAKOV (d.en.s., prof.),

A.R. KORABELNIKOV (d.en.s., prof.),

N.A. KULIDA (d.en.s., prof.),

V.V. LYUBIMTSEV (d.en.s., prof.),

S.D. NIKOLAEV (d.en.s., prof.),

YU.V. PAVLOV (d.en.s., prof.),

S.V. PALOCHKIN (d.en.s., prof.),

E.L. PASHIN (d.en.s., prof.),

A.B. PETRUKHIN (d.en.s., prof.),

A.F. PLEKHANOV (d.en.s., prof.),

L.P. ROVINSKAYA (d.en.s., prof.),

V.E. ROMANOV (d.en.s., prof.),

P.N. RUDOVSKII (d.en.s., prof.),

V.V. SAFONOV (d.en.s., prof.),

P.A. SEVOSTYANOV (d.en.s., prof.),

N.A. SMIRNOVA (d.en.s., prof.),

G.G. SOKOVA (d.en.s., prof.),

A.P. SORKIN (d.en.s., prof.),

F.YU. TELEGIN (d.ch.s., prof.),

A.A. TELITSYN (d.en.s., prof.),

V.I. TERENT'EV (d.en.s., prof.),

S.V. FEDOSOV

(acad. RAACS, d.en.s., prof.),

A.V. FIRSOV (d.en.s., prof.),

V.D. FROLOV (d.en.s., prof.),

L.P. SHERSHNEVA (d.en.s., prof.),

YU.S. SHUSTOV (d.en.s., prof.),

V.P. TSHERBAKOV (d.en.s., prof.),

S.S. YUKHIN (d.en.s., prof.),

F.N. YASINSKII (d.ph.-m.s., prof.),

Executive secretary *S.L. KHALEZOV.*

The articles are published in authors' editions.

Address: 153000, Ivanovo, Sheremetev av., 21.

Tel.: +7(4932)93-78-87, fax: +7(4932)41-50-88.

E-mail: ttp@ivgpu.com

http://www.ti.ivgpu.com/index.php/ivttp

Registered with the Ministry of Printing of Russian Federation. Registration no. 796. Passed for typesetting on 05.02.2015. Signed for printing on 25.02.2015. Format 60×84 1/8. Book/journal paper. Offset printing. 23.25 conventional sheets. 23.50 conventional. Order 297.

Circulation of 400.

"Proceedings of institutions of higher education. Textile Industry Technology"

Published by Ivanovo State Polytechnic University

Textile Institute

153000, Ivanovo, Sheremetev av., 21.

E-mail: ttp@ivgpu.com

Publishing-printing complex "PresSto"

153025, Ivanovo, Dzerdzinskogo, 39, of. 307

Tel. (4932) 30-42-91, 30-43-07

E-mail: pressto@mail.ru

УДК 632.95.025.5

**К ВОПРОСУ О МЕТОДИКЕ ОЦЕНКИ
СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА
ОТ УПРАВЛЕНИЯ ВТОРИЧНЫМИ РЕСУРСАМИ
В ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**TO THE PROBLEM OF THE EVALUATION METHODS
OF SYNERGETIC EFFECT
IN THE SECONDARY RESOURCES MANAGEMENT
ON THE TEXTILE INDUSTRY**

Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ, А.М. ЕСИРКЕПОВА, Г.К. ИСАЕВА, Б.С. КУЛБАЙ
ZH.U. MYRHALYKOV, A.M. YESSIRKEPOVA, G.K. ISSAYEVA, B.S. KULBAI

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South Kazakhstan State University Republic of Kazakhstan)
E-mail: essirkepova@mail.ru

В статье рассматриваются методологические вопросы оценки синергетического эффекта на предприятиях текстильной промышленности, возникающего в процессе управления вторичными ресурсами. Предложена методика оценки эффективности инвестирования инновационной деятельности, которая направлена на ресурсосбережение и позволяет учесть влияние эффекта синергизма предприятий текстильной промышленности.

The article considers the methodological issues for evaluating the synergistic effect in the secondary resources management on the textile industry. It is offered the method of evaluating the effectiveness of innovation investment, which is aimed at resource saving and allows to consider the impact synergistic effect to the textile industry.

Ключевые слова: синергетический эффект, синергизм, управление вторичными ресурсами, текстильная промышленность.

Keywords: a synergistic effect, synergy, secondary resources management, textile industry.

Экономическое развитие в настоящее время характеризуется сложностью объектов управления и систем. По приоритетным направлениям развития науки и техники в мире наблюдается развитие инновационных процессов. Однако инновационное развитие не всегда происходит с

условием оценки эколого-экономических последствий таких разработок для окружающей среды. В данном случае инновацию можно рассматривать как фактор, который несет в себе как созидательное, так и разрушительное начало в системе эколого-экономического развития человечества.

Для обеспечения эколого-ориентированного инновационного развития все более актуальной является проблема обеспечения синергетического эффекта в процессе управления вторичными ресурсами и минимизации отходов. В целом формирование эффекта синергизма осуществляется на основе инноваций, трансформации внутрисистемных отношений и связей, институциональной интеграции и т.д. Только посредством активизации синергетического потенциала в процессе управления вторичными ресурсами появится возможность обеспечить эффект синергии.

Для решения поставленных задач необходимо прежде всего использовать основные положения методологии синергизма с целью повышения эффективности управления вторичными ресурсами и минимизации отходов, что позволяет раскрыть особенности их развития с позиции системного подхода с учетом нелинейности процесса развития. Также следует обосновать методические подходы к оценке синергетического эффекта.

Теория синергетики была сформулирована во второй половине XX века – как одно из направлений изучения закономерностей развития сложных систем. Ее основателями считаются Г. Хакен, И. Пригожин, К. Эбелинг и др. [1...4]. Данная теория заключается в том, что, изменяя системообразующие факторы системы, можно получить когерентные и коллективные

эффекты, которые могут вызвать качественные переходы.

Теоретической основой теории синергизма являются научные труды таких ученых-экономистов, как П. Друкер, Э. Петерс, В. Эбелинг, И.Р. Пригожин, И. Ансофф, В.-Б. Занг, Г. Хакен, а также ученых стран СНГ: Б.Л. Кузнецов, С.П. Капица, Н.Н. Моисеев, С.П. Курдюмов, А.А. Самарский, Г.Г. Малинецкий, А.А. Колесников, Б.Б. Кадомцев и др. [1...12].

Теория синергетики Г. Хакена и теория самоорганизации И.Р. Пригожина считаются фундаментом при изучении и освоении проблем сотрудничества и интеграции, а также действий для достижения экономического развития [3], [4].

И.Р. Пригожиным и Г. Хакеном сформулировано, что на основе скоординированного взаимодействия разнородных процессов в конкретных условиях может быть получен системный, синергетический, мультипликативный эффект, который даст возможность перехода системы в другое качество.

Опираясь на концепцию синергетического развития, сформулированную И.Р. Пригожиным и Г. Хакеном, можно определить систему элементов, специфических механизмов, факторов, которые определяют характер развития социоэкономической системы в целом (рис. 1).



Рис. 1

Методологическая основа синергетического развития socioэкономических систем включает в себя теории:

- диалектики;
- эволюции;
- самоорганизации и синергетики;
- кибернетики.

Наибольшая вероятность возникновения синергетического эффекта, на наш взгляд, появляется в результате вертикальной интеграции предприятий по всей производственно-сбытовой цепи, что обеспечивает комплексное использование ресурсов и соответственно минимизацию отходов производства.

В современных условиях казахстанской экономики одна из стратегических задач управления вторичными ресурсами и минимизации отходов – это создание предпосылок для развития промышленности на основе синергетической теории.

В связи с этим актуальной является задача разработки такого методического аппарата, который позволит анализировать процесс управления синергетическим развитием предприятий в процессе осуществления деятельности, направленной на ресурсосбережение и экологичность.

Основываясь на вышесказанном, мы предлагаем использовать следующую методику, состоящую из пяти этапов.

1 этап. Ранжирование факторов воздействий в зависимости от степени влияния на эффект синергизма на предприятиях, осуществляющих деятельность, направленную на ресурсосбережение и экологичность.

На данном этапе в основу методических инструментов должна быть положена традиционная рейтинговая система оценки. Предлагается создание аналитической экспертной группы составом не менее 5 человек для проведения анализа уровня значимости воздействий. Анализ заключается в сравнении управляющих воздействий друг с другом с позиции влияния на формирование синергетического эффекта. Результаты могут быть оформлены в матричном виде. На основе данных матриц по каждой паре воздействий рассчитывается

условно-среднее соотношение, которое используется в последующих расчетах.

Для предприятия текстильной промышленности нами определены такие управляющие воздействия, как:

- v_1 – технико-технологические;
- v_2 – экономические;
- v_3 – экологические;
- v_4 – социальные.

Результаты такого парного сравнения воздействий представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Показатели	Условно-среднее соотношение сравнения управляющих воздействий			
	v_1	v_2	v_3	v_4
v_1				
v_2	v_2			
v_3	v_3	v_2		
v_4	v_1	v_2	v_3	

П р и м е ч а н и е. Составлена авторами.

Далее, на основе полученных данных, формируется матрица, которая будет отражать количественную оценку преобладания между управляющими воздействиями m и n (K_{mn}). При этом необходимо принимать следующие условия, если $v_m=v_n$, то $K_{mn}=1,0$; если $v_m>v_n$, то $K_{mn}=1,5$; если $v_m<v_n$, то $K_{mn}=0,5$ (табл. 2 – матрица количественной оценки управляющих воздействий).

Т а б л и ц а 2

Показатели	Условно-среднее соотношение сравнения управляющих воздействий			
	v_1	v_2	v_3	v_4
v_1	1,0	0,5	0,5	0,5
v_2	1,5	1,0	1,5	1,5
v_3	1,5	0,5	1,0	1,5
v_4	1,5	0,5	0,5	1,0

П р и м е ч а н и е. Составлена авторами.

Окончательный результат итоговой оценки K_{mn} доминирования управляющих воздействий m и n для предприятий текстильной промышленности, а также определение относительного веса для каждого типа воздействия приведены в табл. 3.

Таблица 3

	v ₁	v ₂	v ₃	v ₄	Количественная оценка доминант по каждому фактору	Относительный вес каждого типа воздействия	Ранжирование по степени влияния
v ₁	1,0	0,5	0,5	0,5	2,5	0,156	4 место
v ₂	1,5	1,0	1,5	1,5	5,5	0,344	1 место
v ₃	1,5	0,5	1,0	1,5	4,5	0,281	2 место
v ₄	1,5	0,5	0,5	1,0	3,5	0,219	3 место
					16		

Примечание. Составлена авторами.

Первое место с максимальной степенью влияния занимают экономические воздействия, что весьма закономерно, так как основным импульсом к формированию эффекта синергизма в промышленности являются инвестиции.

Второе место занимают экологические факторы, так как вышеназванную инвестиционную деятельность необходимо направлять на минимизацию отходов и

комплексное использование вторичных ресурсов.

Затем, в порядке уменьшения степени влияния, следуют социальные и технико-технологические воздействия.

Ранжируем выделенные типы воздействия в порядке уменьшения уровня их влияния на формирование эффекта синергизма на промышленном предприятии (табл. 4).

Таблица 4

Наименование воздействия	Относительный вес каждого типа воздействия	Ранжирование по степени влияния
Технико-технологические	0,156	4 место
Экономические	0,344	1 место
Экологические	0,281	2 место
Социальные	0,219	3 место

Примечание. Составлена авторами.

Первоначально в представленной методике следует рассчитывать кратное сравнение относительного веса типов воздей-

ствий в доминирующей группе по степени влияния и в группе с минимальным уровнем влияния, то есть:

$$\begin{array}{l} \text{Сравнительный} \\ \text{коэффициент} \\ \text{относительного} \\ \text{веса} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Относительный} \\ \text{вес фактора} \\ \text{с максимальным} \\ \text{влиянием} \end{array} / \begin{array}{l} \text{Относительный} \\ \text{вес фактора} \\ \text{с минимальным} \\ \text{влиянием} \end{array} = 0,344/0,156 = 2,21$$

Анализ результатов позволяет расставить приоритеты следующим образом. Наибольшее влияние на возникновение эффекта синергизма в текстильной промышленности оказывают экономические воздействия. Возникновение в них прорывного эффекта объясняется четкой координацией инвестиционных потоков и эффектом масштаба. Также к ним мы относим внедрение инноваций, ориентиро-

ванных на освоение высокорентабельных производств и создание инновационной продукции, применение стимулирующего налогообложения предприятий текстильной промышленности. В частности, применение налоговых и таможенных льгот позволит получить дополнительные финансовые ресурсы в размере от 30 до 40% прибыли [14].

Экологические воздействия оказывают второе по степени влияние, что вполне закономерно, так как изменение экологических критериев функционирования предприятий текстильной промышленности, которые будут направлены на минимизацию отходов производства и рациональное управление вторичными ресурсами, имеет возможность увеличить эффективность процесса управления синергетическим развитием предприятий.

Таким образом, эффективное управление процессом формирования эффекта синергизма в текстильной промышленности возможно в результате реализации управляющих воздействий, имеющих наибольшую степень влияния, таких как экономические и экологические.

При этом в современных экономических условиях Казахстана предприятия промышленности находятся примерно в одинаковом положении. Поэтому можно предположить, что выполненное нами ранжирование управляющих воздействий универсально и может быть использовано при исследовании промышленных субъектов хозяйствования различных видов деятельности.

2 этап. Ранжирование критериев эффективности процесса управления синергетическим развитием предприятий текстильной промышленности, осуществляющих деятельность, направленную на ресурсосбережение и экологичность.

Данное ранжирование может быть реализовано также на основе метода экспертных оценок в таком же составе экспертно-аналитической группы.

В результате анализа можно сделать вывод, что с целью повышения эффективности процесса управления синергетическим развитием предприятий текстильной промышленности требуется реализовывать комплекс мероприятий, ориентированных на повышение эффективности функционирования и развития предприятия с точки зрения экологичности, а затем – на его прибыльность.

3 этап. Определение мероприятий, которые повышают эффективность процесса управления синергетическим развитием

предприятий текстильной промышленности в процессе инвестирования деятельности, направленной на экологизацию.

Основная задача процесса управления синергетическим развитием заключается в обеспечении высокой эффективности и доходности функционирования предприятия текстильной промышленности. Это может быть достигнуто в случае осуществления инвестирования в высокоэффективные, прорывные инновационные проекты, которые имеют возможность обеспечить максимальную отдачу от инвестиционных затрат на протяжении длительного периода.

В связи с этим важнейшим направлением повышения эффективности синергетического развития предприятия текстильной промышленности является создание устойчивых предпосылок для максимизации прибыли и обеспечения эффективного функционирования предприятия, а также минимизации влияния на экологию.

Это объясняется тем, что любое предприятие будет иметь возможность эффективно функционировать, сохраняя экономическую устойчивость, платежеспособность и конкурентоспособность, лишь тогда, когда оно может генерировать прибыль.

Принимая во внимание вышесказанное, можно сделать вывод, что добиться скачкообразного возрастания эффективности функционирования предприятий текстильной промышленности в результате синергизма можно лишь посредством инвестирования инновационных проектов, которые должны быть направлены на ресурсосбережение и экологизацию.

4 этап. Анализ влияния конечных результатов процесса экологизации на эффективность функционирования предприятия текстильной промышленности.

Данный этап, по нашему мнению, также может быть основан на экспертной оценке. Можно осуществлять экспертизу, аналитическую оценку и прогнозирование негативных последствий на экологию, которые могут возникнуть в результате внедрения инноваций.

Такую экологическую оценку инноваций необходимо реализовывать путем со-

поставления технических, экологических и других критериев, которые могут охарактеризовать последствия внедрения инноваций опасных как для окружающей среды, так и для человека.

5 этап. Проведение количественной оценки эффективности предприятия текстильной промышленности с учетом возникновения эффекта синергизма.

Показатель эффективности инвестирования в ресурсосберегающие инновации	=	Дополнительный доход от реализации продукции, после внедрения ресурсосберегающих инноваций	/	Затраты на осуществление данных инноваций
--	---	--	---	---

ВЫВОДЫ

Разработана методика оценки эффективности инвестирования инновационной деятельности, направленная на ресурсосбережение и позволяющая учитывать влияние эффекта синергизма. Методика является универсальной для любых форм предприятий текстильной промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Занг В.-Б.* Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории. – М.: Мир, 1999.
2. *Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г.* Синергетика и прогнозы будущего. – М.: УРСС, 2001.
3. *Пригожин И.Р.* Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой. – М.: УРСС, 2003.
4. *Хакен Г.* Синергетика. – М.: Мир, 1980.
5. *Ансофф И.* Новая корпоративная стратегия / Пер. с англ. под ред. Ю.Н. Кантуревского. – СПб.: Питер, 1999.
6. *Друкер П.Д.* Задачи менеджмента в 21 веке / Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2001.

По нашему мнению, уровень эффективности предприятия текстильной промышленности, деятельность которого направлена на внедрение инноваций, связанных с ресурсосбережением, может рассчитываться на основе модели определения рентабельности предприятия по инновационной продукции:

7. *Колесников А.А.* Синергетическая теория управления. – Таганрог-Москва: ТРТУ. Энергоатомиздат, 1994.
8. *Кузнецов Б.Л.* Введение в экономическую синергетику. – Набережные Челны: Изд. КамПИ, 1999.
9. *Кузнецов Б.Л.* К новой парадигме экономической теории. – Набережные Челны: Изд. КамПИ, 1999.
10. *Кузнецов Б.Л.* Менеджмент в машиностроении. – Набережные Челны: Изд. КамПИ, 1999.
11. *Кузнецов Б.Л.* Основы общей теории систем (для экономистов). – Набережные Челны: Изд. КамПИ, 1999.
12. *Кузнецов Б.Л.* Синергетический менеджмент в машиностроении. – Набережные Челны: Изд. КамПИ, 2003.
13. *Кондратьев Н.Д.* Проблемы экономической динамики. – М.: Экономика, 1989.
14. *Жакипбеков Д.С., Жакипбекова Д.С., Аблаева А.А.* Повышение конкурентоспособности текстильной промышленности на основе анализа себестоимости в Республике Казахстан // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №6. С.8...11.

Рекомендована кафедрой экономики . Поступила 03.02.15.

**ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
С ПОЗИЦИИ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ**

**TRENDS AND PROSPECTS OF TEXTILE INDUSTRY POSITION
WITH REPUBLIC OF KAZAKHSTAN CLUSTERING OF ECONOMICS**

*Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ, Б.С. КУЛБАЙ, А.М. ЕСИРКЕПОВА, Е.Э. МИССЮЛЬ
ZH.U. MYRHALYKOV, B.S. KULBAI, A.M. YESSIRKEPOVA, E.E. MISSYUL*

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan)
E-mail: essirkepova@mail.ru

В статье рассматриваются оценка и проблемы текущего состояния текстильной и швейной промышленности Республики Казахстан. Основанием для исследования тенденций и перспектив развития текстильной промышленности РК является современный курс экономики страны на кластеризацию с целью повышения эффективности отдельных отраслей в совокупности как единое целое. В статье заострено внимание на мировом опыте управления легкой промышленностью и сделаны выводы о применимости данного опыта на уровне текстильной промышленности РК.

The article deals with the problem of assessment and the current state of the textile and clothing industry of Kazakhstan. The basis for the study of trends and prospects of development of the textile industry of Kazakhstan is a modern course of the economy in the clustering to improve the efficiency of individual sectors in the aggregate as a whole. The article briefly to focus on the global management experience light industry and conclusions on the applicability of this experience at the level of the textile industry of Kazakhstan.

Ключевые слова: эффективность использования, хлопок-сырец, текстильная промышленность, Республика Казахстан.

Keywords: efficiency, raw cotton, textiles, Republic of Kazakhstan.

Легкая промышленность каждой страны является важнейшим многопрофильным и инновационно-привлекательным сектором экономики. Если обратить внимание на уровень потребления, то продукция легкой промышленности находится на втором месте, следом за продовольственными товарами, что несомненно свидетельствует о ее значимости. Принимая во внимание существенную значимость пред-

приятий легкой промышленности в обеспечении экономической и стратегической безопасности, а также занятости трудоспособного населения с соответствующим повышением жизненного уровня в новейших геополитических условиях, ведущие мировые державы уделяют пристальное внимание развитию данной отрасли и осуществляют значительные финансовые вливания.

С позиций значимости сектора легкой промышленности необходимо определить приоритеты в развитии данного сектора экономики. При этом следует учитывать, что в общемировом производстве потребительских товаров имеется отчетливое разделение труда: одни предприятия реализуют сырье, другие это сырье перерабатывают, третьи изготавливают конечную продукцию и, наконец, четвертые сбывают ее потребителю. Основываясь на этих предпосылках, необходимо установить приоритеты в данном процессе, на их основании выработать матрицу результативного развития, в которую необходимо заложить проекты, обладающие рыночными перспективами, а также проекты, способные обеспечить национальную безопасность.

В целом по Республике Казахстан удельный вес текстильной и швейной промышленности в объеме ВВП составляет 0,4%, в объеме промышленного производства – 1,3%, в объеме производства обрабатывающей промышленности – 3,1%. В таких развитых странах, как Германия, Франция и США, удельная доля текстильной и легкой промышленности в общем объеме промышленного производства составляет 6...8%, тогда как в Италии – 12%. Данные показатели позволяют этим странам сформировать 20% бюджета и обеспечить внутренний рынок на 75...85% продукцией отечественного производства.

В настоящее время Казахстан вошел в стадию стабильного экономического роста, страна находится на пороге значительных перемен, на качественно новом этапе социально-экономического развития, одной из целей которого является вхождение Казахстана в мировое экономическое пространство на условиях полноправного члена. Для осуществления этой цели, а также по результатам анализа конкурентных преимуществ страны текстильная промышленность определена как один из семи наиболее перспективных кластеров. При этом первым пилотным класте-

ром явился хлопково-текстильный в Южно-Казахстанской области, в которой для формирования имеется значительный потенциал как климатический, так и промышленный. Сырьевой базой хлопково-текстильного кластера Казахстана выступает хлопок, выращиваемый на территории страны. Выращиваемый на территории Казахстана хлопок относится по принятой классификации к средневолокнистым видам хлопкового волокна. При этом основной объем произведенного хлопка-волокна – а это более 80% – отправляется на экспорт. Остальные 20% используются такими текстильными предприятиями, как ТОО АО "Меланж", ТОО "Альянс Казахский Русский Текстиль", ТОО "Nimex Textile", АО "Ютекс". Текстильная промышленность РК в основном представлена предприятиями, построенными еще в период существования Советского Союза. В Южно-Казахстанской области функционирует несколько новых предприятий, обеспечивших вложение средств в модернизацию имеющихся и строительство новейших текстильных производств с использованием современных технологий. ТОО "Альянс Казахский Русский Текстиль" – совместное казахстанско-российское предприятие, в состав которого входят казахстанская хлопковая компания "Мырзакент" и российская корпорация "Русский Текстиль", являющийся крупнейшим отраслевым текстильным холдингом России. Проектная мощность составляет 15 млн кв. м ткани в год. АО "Ютекс" – это предприятие, перерабатывающее хлопковолокно и выпускающее около 6 тыс. тонн хлопчатобумажной пряжи в год, которая идет на реализацию в Россию, Украину и местный рынок. АО "Меланж" – это интегрированное предприятие, выпускающее хлопчатобумажную пряжу с применением местного сырья. Производственная мощность этого предприятия в среднем составляет 5 тыс. тонн пряжи в год. Помимо этого предприятие производит домашний текстиль. Продукция реализуется на рынках Казахстана, России, Турции. ТОО "Nimex Textile" – это текстильная фабрика, перерабатывающая 12 тыс. тонн хлопковолокна в год. Про-

дукцией этого предприятия является хлопчатобумажная пряжа и ткани. Таким образом, в совокупности на сегодня удельный вес текстильной и швейной промышленности в общем объеме ВВП страны составляет порядка 0,4%. Для примера – этот показатель в России составляет 1%. В таких странах, как Турция и Китай, доля текстиля в ВВП доходит до 30%. При этом текстильная и швейная промышленность РК покрывает лишь 10% внутренней потребности рынка. Однако необходимо учитывать тот факт, что для формирования экономической безопасности страны объем внутреннего производства должен удовлетворять, как минимум, 30% внутреннего спроса.

Для текстильной промышленности Казахстана характерным является следующее: предприятия отрасли построены в большинстве своем еще в советское время, следствием чего является низкая степень их технической оснащенности. К проблемам отрасли также можно отнести низкую производительность труда, устаревшие, по сравнению с мировыми аналогами, технологии, отсутствие стандартизованности процессов, некачественный маркетинг. Однако имеются и конкурентные преимущества, к которым можно отнести территориальную приближенность потенциальных производителей хлопка – Узбекистан, Таджикистан, Туркменистан. Таким образом, Казахстан находится в середине значительных рынков сбыта стран СНГ и Восточной Европы. Также к преимуществам можно отнести компактное расположение производителей сырья (хлопковолокна) и перерабатывающих производств на территории Южно-Казахстанской области. Данный факт позволяет применить на практике кластерную модель развития отрасли. Кластерный подход также позволяет провести мобилизацию всех экономических факторов в установленном направлении. На сегодня в мировой практике развитие кластеров является признанным инструментом, способствующим экономическому росту и повышению конкурентоспособности. Тенденция распространения числа кластерных инициатив в развитых и в раз-

вивающихся странах по всему миру свидетельствует об их эффективности и жизнеспособности. Поэтому применение кластерной модели в процессе развития текстильной промышленности Казахстана является существенным обстоятельством конкурентоспособности отдельных компаний и всей экономики в целом. Казахская текстильная промышленность владеет значительным потенциалом для эффективного развития отрасли, учитывающим более низкие показатели расходов при производстве, приближенность к сырью и потенциальным рынкам сбыта вырабатываемой продукции, привлекательный инвестиционный климат, сформированную транспортную инфраструктуру. Республика располагает значительным потенциалом рыночных возможностей для развития текстильной индустрии в частности и отдельно взятого в целом сектора хлопково-текстильной промышленности страны. С целью планомерного создания и развития хлопково-текстильного кластера в Южно-Казахстанской области уже проведены акции на государственном уровне, такие как принятие Закона РК "О развитии хлопковой отрасли", создание современных лабораторий по оценке качества хлопка-волокна, открытие Научно-исследовательского института хлопководства, проведение работ по организации транспортно-логистических центров. В целях создания благоприятных условий для переработки производимого в Казахстане хлопка-волокна до готовой продукции с высокой добавленной стоимостью Указом Президента РК создана Специальная экономическая зона (СЭЗ) "Онтустик". При этом текстильным компаниям на территории СЭЗ предоставляются существенные налоговые и таможенные преференции. На территории "Онтустик" предполагается построить порядка 15 текстильных предприятий, способных перерабатывать до 100 тысяч тонн хлопка-волокна в год. Основопологающими видами производства в СЭЗ планируются: выпуск трикотажных изделий, джинсовых, махровых и суровых тканей, домашнего текстиля, спецодежды. Успеху развития СЭЗ содействуют такие факторы,

как льготные экономические соглашения, доступ к сырьевым рынкам и рынкам сбыта, инфраструктуре, человеческим ресурсам, невысокий уровень затрат, устойчивый инвестиционный климат. Осуществление идеи СЭЗ предполагает повышение доли текстильной отрасли в ВВП страны, организацию высокотехнологичных производств, способных обеспечить конкурентоспособность отечественной продукции по стоимости и качеству, формирование условий для привлечения инвестиций в отрасль и кредитование предприятий коммерческими банками, увеличение уровня конкурентоспособности национальной экономики, что призвано способствовать интеграции ее в мировую экономику.

В сфере легкой промышленности РК имеется ряд нерешенных проблем, к которым относятся:

- 1) существенный износ основных фондов и невысокий уровень конкурентоспособности производимой продукции;
- 2) незначительная доля экспорта продукции с высокой добавленной стоимостью;
- 3) небольшая доля потребления отечественной отраслевой продукции;
- 4) нехватка квалифицированных кадровых ресурсов вследствие непривлекательных условий труда.

Одной из ключевых проблем на предприятиях легкой промышленности является существенный износ основных фондов (до 80%). Предприятия отрасли не располагают достаточными средствами для обновления основных фондов, продолжая работать на устаревшем оборудовании, производящем неконкурентоспособный товар.

В период финансово-экономического кризиса довольно остро встала проблема обеспечения ликвидности, в том числе и на предприятиях легкой промышленности. В результате этого коммерческими банками и различными институтами развития прерван процесс предоставления долгосрочного льготного кредитования. В сложившихся условиях предприятия отрасли ре-

шают вопросы текущей операционной ликвидности.

Значительную долю казахстанского экспорта продукции легкой промышленности формирует необработанное сырье или продукты с низким переделом, что негативно влияет как на развитие отрасли в целом, так и на уровень благосостояния отдельного гражданина, так как переработанное казахстанское сырье возвращается в виде готовой продукции из-за границы на внутренний рынок страны. В значительной мере сложившаяся ситуация обусловлена мировым кризисом к сожалению – все возрастающий уровень риска вынуждает отечественные предприятия не перерабатывать собственное сырье, а реализовывать его в необработанном виде за границу.

Сниженный уровень конкурентоспособности продукции казахстанской легкой промышленности, а также имеющееся в наличии большое количество импортной продукции из стран дальнего и ближнего зарубежья устанавливают для отечественных товаропроизводителей невыгодные условия торговли. Продукция, импортируемая в основном из Китая и стран Юго-Восточной Азии, значительно уступает отечественной по цене и качеству, однако при этом отображает современные тенденции моды и соответственно более конкурентоспособна. В сформировавшейся ситуации при закупке государственные органы, национальные холдинги и компании ориентируются в основном на цену, принося в ущерб качество.

Еще одной из вероятных проблем роста производства продукции легкой промышленности в перспективе является недостаток квалифицированных кадров. Это обусловлено как оттоком кадров из-за непривлекательных условий труда и невысокого уровня заработной платы, так и естественными процессами старения – большая часть работников отрасли относится к пенсионному или предпенсионному возрасту, при этом прилив молодежи в отрасль тем временем остается небольшим из-за непривлекательных условий труда. В данное время в высших и средних специальных

учебных заведениях страны учиться незначительное количество студентов с инженерно-техническим направлением. К тому же отмечается слабый уровень подготовки кадров, что обусловлено тем, что оборудование, на котором происходит процесс обучения студентов, технически и морально устарело.

Существующие и потенциально новые мощности по производству пряжи в Казахстане недостаточны для обработки всего хлопка-волокна. При максимальной загрузке производственных мощностей можно добиться лишь 25% переработки. Поэтому хлопковолокно всегда будет преобладать в структуре экспорта продукции из Казахстана, по крайней мере, в ближайшие 5...10 лет.

ВЫВОДЫ

1. Анализ тенденций развития текстильной промышленности РК позволил выделить потенциальные продукты, которые можно развивать с целью завоевания определенных рыночных позиций на региональных рынках. К сожалению, не представляется возможным оценить рыночные ниши Китайской Народной Республики из-за отсутствия более информативных источников и обзоров. В связи с этим экс-

портный интерес Казахстана будет связан с освоением прежде всего рынков текстиля Российской Федерации.

2. Следующим направлением развития может стать восстановление цехов по крашению и отделке суровых тканей, которые можно закупать в Узбекистане и других азиатских странах. Существует множество направлений развития отечественного производства текстильной и швейной промышленности страны, продукция которых прежде всего должна быть ориентирована на повышение конкурентоспособности отечественной продукции и импортозамещение на внутреннем рынке Казахстана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сейдахметов М.К. и др. Анализ современного состояния легкой промышленности Казахстана и перспективы его развития // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, № 6. С.26...29.
2. Оспанов Б. Инновации как направление государственной стратегии развития в Республике Казахстан // Саясат. – 2012, №2. С. 17...21.
3. Казахстан в 2013 году // Статистический ежегодник Казахстана. – Астана, 2014.
4. Промышленность Казахстана и его регионов // Статистический сборник. – Астана, 2014.

Рекомендована кафедрой экономики. Поступила 03.02.15.

УДК 338.45

ОПЫТ ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ УКРЕПЛЕНИЯ СВЯЗЕЙ НАУКИ ИВГПУ С ПРОИЗВОДСТВОМ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРНОЙ БАЗЫ ТЕКСТИЛЬНО-ПРОМЫШЛЕННОГО КЛАСТЕРА РЕГИОНА

THE EXPERIENCE OF PRACTICAL IMPLEMENTATION OF STRENGTHENING THE CONNECTIONS BETWEEN SCIENCE AND PRODUCTION IVGU IN CONDITIONS OF DEVELOPMENT OF AN INFRASTRUCTURE BASE FOR TEXTILE INDUSTRIAL CLUSTER IN THE REGION

Р.М. АЛОЯН, А.Б. ПЕТРУХИН, В.Н. ФЕДОСЕЕВ, Н.В. ВИНОГРАДОВА
R.M. ALOYAN, A.B. PETRUKHIN, V.N. FEDOSEEV, N.V. VINOGRADOVA

(Ивановский государственный политехнический университет)
(Ivanovo State Polytechnical University)
E-mail: rector@ivgpu.ru

В статье сформулировано предложение по созданию отраслевой лаборатории, в которой предполагается проведение работ по: разработке и реализации комплексных систем энергосбережения; разработке и реализации экономически выгодных тепловых насосов повышенной энергоэффективности; созданию условий для обучения и подготовки будущих профессиональных менеджеров.

The paper formulates a proposal to establish a branch laboratory in which assumes work on: the development and implementation of integrated systems of energy saving; develop and implement cost-effective heat pumps high-efficiency; creation of conditions for education and training of future professional managers.

Ключевые слова: энергоэффективность, программа, отраслевая лаборатория, студенческие объединения, технологии, проекты.

Keywords: energy efficiency, program, industrial laboratory, student associations, technologies, projects.

В решении задач, поставленных Президентом и Председателем Правительства РФ по повышению энергетической эффективности экономики субъектов РФ при проектировании и строительстве объектов капитального строительства, а также по созданию и реализации энергоэффективного и энергосберегающего обеспечения (оборудования), при возведении энергоэффективных зданий, большое значение имеет укрепление связей науки с производством [2], [3]. Учитывая приоритетный характер направления развития науки в сфере энергосбережения и энергоэффективности (Указ Президента РФ от 7 июля 2011 г. №899) кафедрой "Организация производства и городское хозяйство" ИВГПУ предложено создать отраслевую научно-производственную лабораторию "Энергосберегающие технологии". В развитии данной инициативы появляется возможность создания площадки в форме Студенческих объединений для обучения и подготовки команды профессиональных менеджеров, способных продвигать в своем регионе уникальные энергоэффективные технологии не только при строительстве объектов производственного и непромышленного назначения, но и в жилищно-коммунальном хозяйстве. Это упростит взаимодействие студентов с потенциальными работодателями, что позво-

лит молодым специалистам работать над построением своей карьеры после окончания вуза. Важным является и тот факт, что создание студенческих объединений данного профиля поддержано Министерством образования и науки РФ и Федеральным Агентством по делам молодежи.

В создаваемой в ИВГПУ отраслевой лаборатории предполагается проведение опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ по следующим направлениям.

1. Разработка и реализация комплексных систем энергосбережения;
2. Разработка и реализация экономически выгодных тепловых насосов повышенной энергоэффективности;
3. Создание условий для обучения и подготовки будущих профессиональных менеджеров.

В части реализации указанных п.п. 1 и 2 направлений специалистами ИВГПУ осуществляется проектирование, монтаж, техническое обслуживание и надзор воздушных тепловых насосов (ТН) повышенной энергоэффективности. В отличие от продукции известных компаний разрабатываемое оборудование содержит ряд оригинальных технических решений и авторских идей, защищенных патентами РФ. Воздушные тепловые насосы – полностью экологически чистые системы, так как у

них отсутствуют вредные выбросы в атмосферу. Кроме того, ТН многофункциональны – помимо отопления помещения они греют воду для горячего водоснабжения и охлаждают воздух в горячих производственных цехах и бытовых помещениях. На сегодняшний день ТН становятся наиболее вероятным решением для систем отопления, горячего водоснабжения и кондиционирования в помещениях практически любого назначения. Принцип работы теплового насоса прост. В отличие от традиционных котлов и генераторов, он не требует топлива. Тепловой насос совершенно справедливо сравнивают с обычным холодильником. Только работает тепловой насос наоборот и переносит тепло из одной среды в другую, реализуя обратный термодинамический цикл и отбирая низкопотенциальное тепло у грунта, воздуха или воды. Работая от электросети и потребляя всего 1 кВт электроэнергии, тепловой насос выдает в систему 3...5 кВт тепловой. Ни одна традиционная система отопления не обладает такой эффективностью. И это всего лишь один из возможных проектов ИВГПУ, по которым имеются научно-производственные заделы и нереализуемые по причине отсутствия соответствующих структурных подразделений.

Реализацию третьего обозначенного выше направления предлагается осуществлять на базе сформировавшихся в течение последних двух лет многосторонних связей со Строительно-промышленным холдингом "КСК". Предметом обсуждения в настоящее время являются вопросы сотрудничества в научно-технической, производственной и образовательной деятельности, в том числе проектирование и изготовление швейных изделий для нужд холдинга [7]. С этой целью на территории "КСК" организована объединенная кафедра, в составе которой и предполагается создание указанной лаборатории. Вместе с тем, состоявшиеся дискуссии показали слабую структурированность интересов обеих сторон в организации взаимовыгодного сотрудничества, недостаточность влияния бизнеса на формирование и выбор стратегических направле-

ний НИОКР, а также на подготовку специалистов различных специальностей.

Был проведен анализ Прогноза социально-экономического развития РФ на 2014-2015 годы в части, касающейся развития научно-исследовательского потенциала высшего образования и кооперации вузов с промышленностью, а также положений Федерального закона от 2 августа 2009 г. № 217 - ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности". По его результатам установлено, что в настоящее время ощущается острый недостаток в базисных инструментах по формированию и реализации научных разработок из-за разобщенности бизнеса, науки и государства. Одним из инструментов, которые могут быть использованы для преодоления обозначенных проблем, может быть предлагаемая отраслевая лаборатория [1], [4...6].

Таким образом, одним из ключевых направлений на федеральном и региональном уровнях по повышению энергетической эффективности ЖКХ есть проведение мероприятий высшей школы, направленных на развитие научно-производственной деятельности (создание отраслевых лабораторий), а также продвижение проектов, которые вузовские специалисты готовы предложить в этой сфере.

ВЫВОДЫ

Предложено создать отраслевую лабораторию (как структурное подразделение ИВГПУ), выполняющую образовательную, научную и производственную деятельность с целью обеспечения эффективных условий для трансферта результатов деятельности вуза в реальный сектор экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алоян Р.М., Петрухин А.Б., Опарина Л.А., Ставрова М.В. Функциональное моделирование

как организационный инструмент проектирования, строительства и эксплуатации энергоэффективных зданий // Жилищное строительство. – 2012, № 2. С.2...5.

2. Гаврилова И.М. Основы и принципы партнерства на текстильных предприятиях // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №4.

3. Мезенцева Е. Н., Горинова С. В. Закономерности развития устойчивых корпоративных образований в текстильной промышленности // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, № 1.

4. Новиков А.В., Петрухин А.Б. Разработка модели выбора метода оценки объектов недвижимости для управления недвижимым имуществом города // Изв. вузов. Экономика, финансы и управление производством. – 2012, № 4(14). С. 26...32.

5. Петрухин А.Б. Методологические проблемы формирования и развития механизма долгосрочного инвестирования жилищного строительства дотационного региона: Дис.... докт. экон. наук. – Санкт-Петербург, 2005

6. Петрухин А.Б., Опарина Л.А. Формирование интегрального показателя энергетической эффективности зданий // Изв. вузов. Экономика, финансы и управление производством. – 2011, №3. С.92...95.

7. Гусев Б.Н., Метелева О.В., Петрухин А.Б., Матрохин А.Ю., Карева Т.Ю. Стратегия научно-методического и технического обеспечения выпуска тканей и изделий из натуральных и синтетических волокон // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, № 6.

Рекомендована кафедрой организации производства и городского хозяйства. Поступила 03.02.15.

УДК 338 (075.8)

ОЦЕНКА ГИБКОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ИЗМЕНЕНИЯМИ

EVALUATION OF THE ENTERPRISE FLEXIBILITY DURING THE PROCESS OF THE CHANGE MANAGEMENT

Е.А. ЮХИНА, С.С. ЮХИН
E.A. YUKHINA, S.S. YUKHIN

(Московский государственный университет дизайна и технологии)
(Moscow State University of Design and Technology)
E-mail: evgenia-yukhina@vandex.ru

В статье рассмотрена модель оценки гибкости предприятия на основе структурирования управленческого процесса по стадиям процесса изменений и по видам гибкости.

The evaluation model of the enterprise flexibility based on structuring of management process by stages of the change process and by types of flexibility is considered in the article.

Ключевые слова: гибкость, предприятие, оценка, управленческий процесс, изменения.

Keywords: flexibility, enterprise, valuation, management, modifications

Современные условия работы большинства предприятий таковы, что проведение изменений превратилось из чрезвычайного события в постоянный планомерный процесс. Предприятие может суще-

ствовать и реализовывать стоящие перед ним цели только в том случае, если его изменения адекватны тенденциям и требованиям среды. Предприятия вынуждены становиться гибкими, постоянно реагировать

на изменения внешней среды, вырабатывать и реализовывать локальные и глобальные проекты изменений своей деятельности, которые должны протекать без потери контроля над организацией и способствовать ее развитию.

Целью изменений является обеспечение гибкости предприятия в продвижении к своим стратегическим целям, то есть достижение желаемого, возможного и необходимого состояния через результат деятельности людей, выраженного количественно и качественно. Этот результат и определяет поведение предприятия в целом. Организационное изменение – это переход предприятия из текущего состояния в некоторое желательное в будущем состояние, позволяющее повысить его производительность. Управление изменениями означает управление результатами предыдущей деятельности с целью внесения изменений в нынешнюю деятельность. Эффективность организационных изменений характеризуется степенью достижения предприятием своих целей при рациональном использовании имеющихся у него ресурсов.

Любой процесс управления изменениями можно разделить, как минимум, на три стадии: стадию разработки изменений; стадию подготовки к изменениям; стадию внедрения изменений. Количество стадий зависит от особенностей анализируемого процесса и его детализации. Нами рассмотрены три стадии, как наиболее часто используемые при решении любых задач. Например, это могут быть три стадии заказа: оформление заказа, подготовка к выполнению заказа и выполнение заказа. Однако они могут быть дополнены стадиями снабжения, исследования, разработки и т.д.

Анализ существующих определений гибкости как способности приспосабливаться, адаптироваться к изменению внешней среды показал, что ни в одном из них не определено, каким образом происходит это приспособление. Все исследователи гибкости соглашаются с тем, что гибкость – это способность изменяться, однако вопросы, как оценить эту способность и как эффективно управлять ею, остаются мало изученными.

Поэтапное проектирование, анализ, оценка и корректировка гибкости позволят обеспечить предприятию необходимый уровень развития и высокую репутацию на рынке. Исходя из этого, предлагается проводить оценку гибкости предприятия по стадиям управленческого процесса. Модель состояния управленческого процесса [1], [2] позволяет выявить типичные нарушения в управленческом процессе предприятия и своевременно скорректировать действия для достижения поставленных целей.

Состояние предприятия как системы целесообразно рассматривать по каждому объекту гибкости на каждой стадии процесса изменений, определять величину поэтапного изменения параметров внутренней среды. Оценка гибкости по стадиям процесса изменений и в целом по предприятию с учетом всех видов гибкости позволит проанализировать фактическую гибкость предприятия за различные периоды времени и найти узкие места в управленческом процессе.

Состояние внешней среды может быть благоприятным либо неблагоприятным для рассматриваемого предприятия как системы. Поэтому, на наш взгляд, наиболее полным будет являться следующее определение гибкости предприятия: гибкость – это способность объекта (системы) своевременно и с наименьшими затратами изменять параметры внутренней среды в необходимых пределах, направлении и с достаточной скоростью для того, чтобы соответствовать условиям внешней среды [3]. Эта способность к изменению может характеризоваться направлением, величиной и скоростью изменения внутренних параметров, величина которых должна быть достаточной для сохранения объекта в состоянии равновесия без разрушения под воздействием факторов внешней среды. При оценке гибкости предприятия важно определить, соответствует ли его гибкость силе и скорости внешнего воздействия или нет.

Одним из важнейших внешних факторов является спрос, который, как фактор воздействия внешней среды, может характеризоваться количеством, скоростью и

направлением потока клиентов предприятия. Количество или объем заказов предприятия из месяца в месяц может оставаться одинаковым, но ассортимент заказываемой продукции может полностью изменяться. Только в случае высокой гибкости предприятия на всех стадиях заказа все запросы потребителей могут быть приняты к производству и все принятые заказы могут быть выполнены по ассортименту, объемам и срокам.

Если в процессе осуществления изменений фактические значения параметров внутренней среды совпали с заданными, то можно говорить о достижении достаточной гибкости. Если фактические значения изменений не совпали с заданными, то можно говорить о недостаточной либо излишней гибкости. Следовательно, гибкость в процессе осуществления изменений можно оценить как соотношение фактических и заданных значений изменения параметров внутренней среды.

Выбор оптимального способа достижения необходимой гибкости на каждой стадии процесса изменений позволит предприятию соответствовать внешней среде и быть конкурентоспособным на рынке.

Для оценки гибкости предлагается использовать две модели:

- модель оценки гибкости предприятия по стадиям процесса изменений по каждому объекту гибкости;
- модель оценки уровня гибкости предприятия по всем объектам гибкости.

В зависимости от стадии процесса изменений можно выделить гибкость на стадиях разработки изменений, подготовки к изменениям и внедрения изменений.

В зависимости от объекта гибкости можно выделить такие ее виды, как гибкость ассортиментная, инновационная, инвестиционная, финансовая, гибкость во времени, гибкость по объему производства, организационная гибкость, технологическая гибкость и др.

Совместив эти две модели, мы получим единую модель оценки гибкости предприятия (рис. 1).

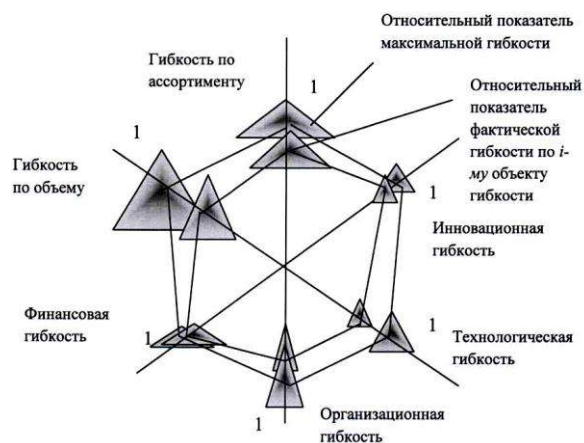


Рис. 1

Используя предложенный метод оценки гибкости, можно осуществлять количественную оценку гибкости как отдельного подразделения, так и предприятия в целом, гибкости как отдельного процесса изменений на предприятии, так и гибкости в целом по предприятию, а также можно осуществлять количественную оценку различных видов гибкости в процессе функционирования и развития предприятия.

ВЫВОДЫ

Для оценки гибкости предприятия предложено использовать модель на основе структурирования управленческого процесса по стадиям управления изменениями и по видам гибкости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кочеткова Т.С., Горинова С.В. Методика построения прогнозной модели управленческого процесса // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, № 6. С.21...23.
2. Кочеткова Т.С. Оценка эффективности управленческих процессов текстильного предприятия // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, № 2. С.12...15.
3. Юхина Е.А., Юхин А.С. Гибкость предприятия при управлении изменениями. – М.: МГУДТ, 2014.

Рекомендована кафедрой производственного менеджмента. Поступила 03.02.15.

УДК 331.334.2.

**ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ФОТОДЕСТРУКЦИИ
НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА
МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СПЕЦОДЕЖДЫ**

**STUDY ON THE INFLUENCE PHOTODESTRUCTION OPERATIONAL
PROPERTIES OF MATERIALS FOR CLOTHING**

С.Б. БАЙЖАНОВА, В.М. ДЖАНПАИЗОВА, Г.Ф. САГИТОВА, А.А. БАТИРКУЛОВА
S.B. BAIZHANOVA, V.M. JANPAIZOVA, G.F. SAGITOVA, A.A. BATIRKULOVA

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South Kazakhstan State University Republic of Kazakhstan)
E-mail: vasmir1 @ mail.ru

В данной статье рассматривается влияние светопогоды (солнечная радиация, относительная влажность воздуха и температура) на износостойкость текстильных материалов, используемых для специальной одежды. Показано, что под воздействием этих факторов происходит изменение физико-механических свойств тканей, что приводит к их старению.

This article examines the impact of lighting conditions (solar radiation, relative humidity and temperature) on the wear resistance of textile materials used for special clothing. It is shown that the under the influence of these factors, there is a change of physico-mechanical properties, which leads to the aging of textile materials.

Ключевые слова: оксицеллюлоза, волокна, специальная одежда, ткани, текстильные материалы, влага, кислород воздуха, температура, пыль, радиация.

Keywords: oxycellulose, fiber, special clothing, fabrics, textile materials, moisture, oxygen, temperature, dust, radiation.

При эксплуатации специальной одежды кроме механических факторов материал испытывает воздействие прямых солнечных лучей в различных атмосферных условиях.

Одним из наиболее сильно действующих факторов износа является светопогода, взаимодействие света и атмосферных

условий (солнечная радиация, относительная влажность воздуха и температура), которые приводят к деструкции макромолекул текстильных волокон, при которой происходит уменьшение прочности ткани и молекулярной массы [1].

Под действием относительной влажности воздуха происходит периодическое

набухание волокон, которое вызывает разрыхление структуры ткани.

Разрывная плотность всех текстильных волокон под действием атмосферных факторов постепенно понижается, величина светостойчивости каждого из них зависит от его природы.

Так, по имеющимся данным после двух недель инсоляции (56 солнечных часов) наблюдалось понижение прочности для хлопка – 11,5%. Установлено, что основной причиной разрушения хлопчатобумажных тканей в результате воздействия на них света и атмосферных условий является окисление целлюлозы с образованием оксигеллюлозы и одновременным выделением углекислоты. В темноте реакция окисления целлюлозы протекает очень медленно, но она значительно ускоряется при наличии воздействия лучей солнечного света, влаги и других атмосферных явлений.

Процесс фотодеструкции хлопчатобумажной ткани происходит только при наличии кислорода. В среде водорода, азота, аммиака этот процесс не происходит.

Установлено, что температура, относительная влажность воздуха и газа, содержащиеся в промышленной атмосфере, сильно влияют на процесс разрушения волокон.

При увеличении температуры и влажности от 30 до 70% происходит закономерное понижение прочности на разрыв и разрывное удлинение, а свыше 70% происходит замедление процесса светостарения волокна. Это объясняется тем, что в результате химической комбинации молекулы воды с макромолекулами волокна становятся более устойчивы при адсорбции фотона.

Солнечная радиация является причиной разрушения текстильных материалов в результате различных фотохимических процессов, так как на уровне Земли солнечная энергия характеризуется относительно низкой плотностью, в связи с чем процесс исследования протекает длительное время: осенний, зимний, весенний и летний периоды. Это соответствует реальным условиям эксплуатации спецодежды. В деструкции тканей одновременно участвуют фотохимический, химический и механические

факторы разрушения. Доля факторов в разрушении тканей прежде всего зависит от солнечной радиации, от спектра излучения, температуры и относительной влажности воздуха, от механических действий веществ и красителей, от воздействия пыли, скорости ветра, количества осадков и механического фактора, связанного с деформациями усталости материала [2].

Красители, пропитки и другие вещества, используемые для защиты тканей, могут усиливать или ослаблять их фотохимическое разрушение. В связи с тем что целлюлоза и ее модификация наиболее распространены в тканях спецодежды, представляет интерес поведение целлюлозы в процессе термо- и фотодеструкции. Целлюлоза состоит из углерода, кислорода и водорода и при полном гидролизе целиком распадается на глюкозу. Наибольшее количество целлюлозы содержится в волокнах хлопка – до 96%. Из всех примесей огромную роль в составе целлюлозы играет вода. При относительной влажности воздуха 65% и температуре воздуха 24°C влажность хлопковых волокон составляет 8%. Поглощение целлюлозными волокнами влаги сопровождается набуханием, объемной контрастностью и выделением тепла. От воздействия солнечного света на ткань происходит ее разрушение, которое связано с фотохимическими реакциями.

Текстильные материалы в зависимости от характера отделки, сырья и условий эксплуатации разрушаются по-разному и с различной скоростью. Целлюлозные волокна разрушаются от воздействия ультрафиолетовых лучей на целлюлозу, что приводит к ее полимеризации, результатом которой является повышение прочности волокон и понижение величины медного числа. Кроме того, в начальной стадии воздействия ультрафиолетовых лучей образуется не растворимая в щелочи оксигеллюлоза с одновременным выделением углекислоты и воды.

Однако на разрушение хлопчатобумажной ткани заметно влияют и более длинные лучи солнечного спектра.

На более сильное действие ультрафиолетовых лучей на волокна указывает тот

факт, что степень разрушения волокон заметно понижается, если их инсоляцию проводить под обычным стеклом, задерживающим ультрафиолетовые лучи. Ультрафиолетовые лучи короткой длины волны при поглощении элементарным звеном макромолекулы целлюлозы кванта света сообщают ему больше энергии, чем в случае воздействия на него видимых лучей спектра. Избыточно поглощенная тканью энергия возбуждает элементарные звенья макромолекулы целлюлозы, в результате чего протекает более интенсивное химическое изменение целлюлозы.

Фотохимическое окисление хлопковых волокон ультрафиолетовыми лучами и видимым светом возрастает благодаря различным красителям, пигментам, веществам пропиток. Разрушение волокон различных тканей из-за фотохимического окисления в сильной степени зависит от присутствия кислорода в окружающей атмосфере. При отсутствии кислорода такое разрушение незначительно. Исследование показало, что разрушение вызывается окислением волокон, активизированным кислородом и перекисью водорода. При разрушении тканей активизированный кислород находится в метастабильной форме.

При составлении схемы механизма действия света на текстильные материалы пользуются двумя типами фотохимического действия: фотолизом и фоточувствительностью.

При фотолизе свет, поглощаемый молекулой, участвующей в реакции, приводит к разрыву химической связи. Энергия, требуемая для этого, обычно велика и присутствует лишь в ультрафиолетовом излучении. Энергии, выделяемой при поглощении излучения, часто достаточно для того, чтобы произошло разложение молекулы на атомы.

Фотолиз макромолекул целлюлозы будет происходить при поглощении света с достаточно высокой энергией. Разрыв цепи макромолекулы целлюлозы ведет к образованию простых связей.

При исследовании учитывалась максимальная температура воздуха на территории Южного Казахстана в весенне-летний период (+48°C).

Нами исследованы образцы тканей для спецодежды с целью определения их деградации и возможности использования при изготовлении спецодежды для химических фосфорных предприятий. В южном регионе Казахстана увеличивается степень открытости оборудования на предприятиях, следовательно, увеличивается фото- и термодеструкция.

В реальных условиях региона эксплуатации специальной одежды температура воздействует не изолировано, а способствует процессу изнашивания совместно с действием кислорода воздуха, солнечного света и других факторов.

Повышение температуры ускоряет окислительные процессы, происходящие в присутствии кислорода воздуха. Особую роль играет кислород, ускоряющий термодеструкцию волокон.

Термоокислительные реакции начинаются при более низких температурах, чем реакции чисто термического распада. Термоокислительные процессы приводят к заметным изменениям комплекса свойств тканей, происходит потеря прочности окраски, уменьшение массы, снижается степень полимеризации. Анализ литературных данных показал, что целлюлозные и ацетатцеллюлозные волокна не отличаются высокой термостойкостью. При температуре свыше 120°C они начинают разлагаться. При температуре свыше 300°C целлюлоза и ее производные превращаются в графитизированные или карбонизированные материалы.

Термические реакции целлюлозы включают образование свободных радикалов, карбонильных, этиленовых и ароматических групп, разрыв ацетильных связей, отщепление от СН-группы. Ацетаты целлюлозы претерпевают ряд последовательных превращений не менее чем в двух направлениях: отщепление уксусной кислоты с образованием реакционноспособного остатка и деполимеризация.

1. В процессе эксплуатации текстильные изделия подвергаются воздействию светопогоды: света, влаги, кислорода воздуха, температура, пыли, радиации. Под воздействием этих факторов происходит изменение физико-механических свойств, что приводит к старению текстильных материалов.

2. Установлено, что основной причиной разрушения хлопчатобумажных тканей в результате воздействия на них света и атмосферных условий является окисление целлюлозы с образованием оксицеллюлозы и одновременным выделением углекислоты.

1. Janpaizova V., Rakhmankulova Zh., Otarbekova S., Abiltaeva M. Environmental problems in the work of fashion designers // 7th International Scientific Conference: Applied Sciences in Europe: tendencies of contemporary development: Papers of the 7th International Scientific Conference. Stuttgart, Germany. – 2014, August. P.37.

2. Ташменов Р.С., Мырхалыков Ж.У., Калдыбаева Г.Ю. Оптимизация плана прядения для выработки пряжи с вложением регенерированного из отходов волокна // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №6. С. 77...79.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования текстильных материалов. Поступила 03.02.15.

УДК 641. 1

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПРОЦЕССЕ ИНСОЛЯЦИИ

INVESTIGATION OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF TEXTILE MATERIALS DURING INSOLATION

В.М. ДЖАНПАИЗОВА, Г.Ф. САГИТОВА, Г.Ш. АШИРБЕКОВА, А.А. БАТИРКУЛОВА
V.M. JANPAIZOVA., G.F. SAGITOVA, G.SH. ASHİRBEKOVA, A.A. BATIRKULOVA

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South Kazakhstan State University Republic of Kazakhstan)
E-mail: vasmir1 @ mail.ru

Данная статья посвящена исследованию влияния светопогоды на фотодеструкцию текстильных материалов. Ткани подвергались круглосуточному воздействию светопогоды, не исключалось влияние дождя, росы, тумана, пыли. Установлено, что у исследуемых тканей происходит значительное снижение прочности по утку особенно в осенний период. Уменьшение прочности можно объяснить разрушением аппрета, расшатыванием структуры тканей, выпадением отдельных волокон в процессе стирки.

This article devoted to the study of weathering influence on photodegradation of textile materials. Fabrics were exposed to weathering around the clock, influence of rain, dew, fog, and dust was not expelled. It is found that in the studied fabrics structural changes take place, especially significant reduction of weft strength in the autumn. Decreasing of strength can be explained by the destruction of the coupling agent, loosening of the fabrics structure, falling of certain fibers during washing.

Ключевые слова: волокна, ткани, текстильные материалы, светопогода, атмосферные условия, солнечная энергия, прочность, износостойкость, разрушение структуры.

Keywords: fibers, fabrics, textile materials, alkalis, atmospheric conditions, solar energy, strength, durability, structural failure.

В условиях современных производственно-экономических отношений особое внимание уделяется разработке ресурсосберегающих технологий, которые при минимальных материальных затратах позволяют обеспечить производство конкурентоспособных изделий для разных отраслей промышленности. Все большее значение при этом приобретает производство материалов, используемых при изготовлении изделий, эксплуатируемых в условиях повышенных температур, которые кроме защитных должны обладать комплексом эргономических, потребительских и стоимостных показателей, что определяет конкурентоспособность таких материалов в условиях рынка [1]. Поэтому особую актуальность имеет создание технологии получения конкурентоспособных материалов с новыми свойствами для эксплуатации в условиях повышенных температур, что имеет большое технико-экономическое и социальное значение.

Солнечная энергия действует как на живые, так и на неживые объекты, вызывая в них разнообразные фотохимические реакции. Поэтому тепло и свет, получаемые от солнца, являются важными физико-химическими факторами, с которыми связаны процессы старения текстильных материалов и изделий из них.

Изделие в процессе эксплуатации подвергают воздействию ультрафиолетовых лучей, которые составляют существенную часть совокупности воздействий на ткани всех метеорологических факторов.

Известно, что при воздействии света, влаги, тепла, кислорода воздуха происходит старение текстильных волокон, что приводит к изменению их физико-механических свойств [2].

Фотохимическая деструкция волокна в условиях естественной инсоляции является результатом сложных процессов этой

деструкции, окисления и гидролиза с участием кислорода и влаги воздуха, активированных солнечными лучами. Для оценки износоустойчивости ткани пылезащитной специальной одежды в качестве критериев нами были использованы показания прочности на разрыв, разрывное удлинение, устойчивость к истиранию, жесткость, воздухопроницаемость, пылепроницаемость, пылеемкость.

Естественную инсоляцию проводили по стандартной методике, пробы материала закрепляли на стендах, установленных на открытой площадке, под углом 45 градусов к горизонту в сторону юга, время экспозиции октябрь-декабрь или январь-июль, в таких пунктах: Шымкент, Тараз, Жанатас и в горах на высоте 1000 м над уровнем моря близ Алма-Аты для получения сравнительных характеристик разрушения текстильных материалов в этих климатических условиях, отличающихся метеорологическими условиями. Климат рассматриваемых районов характеризуется резкой континентальностью, что обусловлено расположением в глубине материка, и значительной удаленностью от морей и океанов.

Существенное влияние на фотодеструкцию материалов оказывают ультрафиолетовые лучи с длинными волнами, тем самым происходит усиление фотодеструкции.

Отбор проб для лабораторных испытаний проводили через каждый условный месяц (30 суток). Общая продолжительность естественной инсоляции составила 300 суток. После каждого эталонного съема пробы производилась стирка исследуемых тканей. Степень деструкции исследуемых тканей в процессе естественной инсоляции характеризовалась изменением физико-механических и пылезащитных свойств. В процессе инсоляции в атмосфере

ре наблюдались загрязнения в виде серистого газа в количестве 0,02...0,01 мг/м³, растворимых сульфатов от 0,01 до 0,02 мг/м³ и аммиака 0,05 мг до 0,08 мг/м³.

Заметное влияние на степень деструкции текстильных материалов оказывает чистота воздуха, более интенсивное разрушение образцов наблюдается при инсоляции в городских условиях по сравнению с сельской местностью, что объясняется наличием в городской атмосфере серистого газа, растворимых сульфатов, фтористого водорода и аммиака, промышленных газов, дыма и пыли.

Так как изменение состава атмосферы в течение года сказывается на степени фотодеструкции волокон, были исследованы изменения физико-механических свойств в весенне - летний и осенне - зимний периоды.

Результаты изменения механических свойств тканей представлены на рис. 1, 2 (осень), рис. 3, 4 (весна).

Как видно из рисунков, у всех исследуемых тканей происходит незначительное

снижение прочности по основе и утку. Это можно объяснить защитными свойствами отделки, замедляющей деградацию текстильных материалов [3].

Рис. 1, 2 – зависимость разрывной нагрузки по утку от длительности воздействия естественной инсоляции (осень); рис. 3, 4 – зависимость разрывной нагрузки по основе от длительности воздействия естественной инсоляции (весна).

$$y_1 = 1096,48(0,997)^x,$$

$$y_2 = 1949,84(0,995)^x,$$

$$y_3 = 891,25(0,999)^x,$$

$$y_4 = 416,07(0,997)^x,$$

$$y_5 = 812,83(0,998)^x,$$

$$y_6 = 776,25(0,999)^x,$$

$$y_7 = 234,42(0,997)^x,$$

$$y_8 = 125,89(0,995)^x.$$

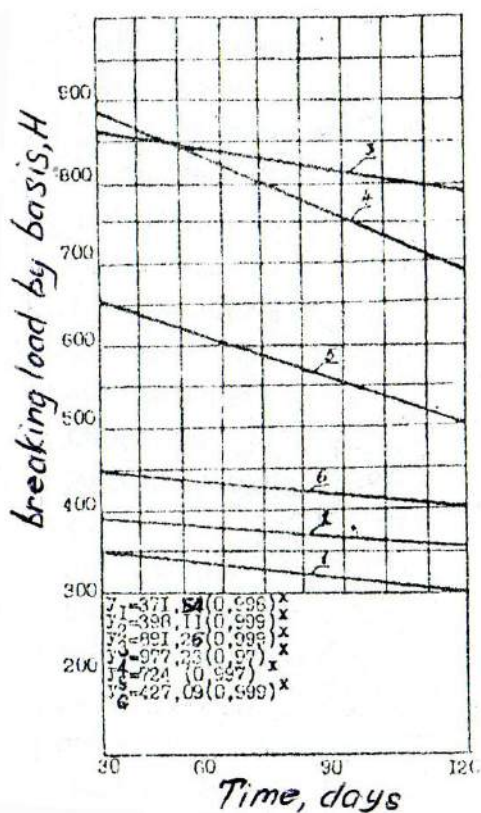


Рис. 1

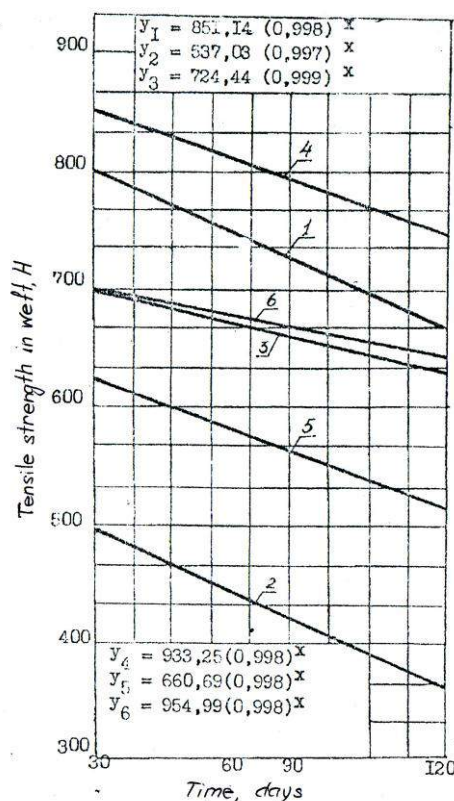


Рис. 2

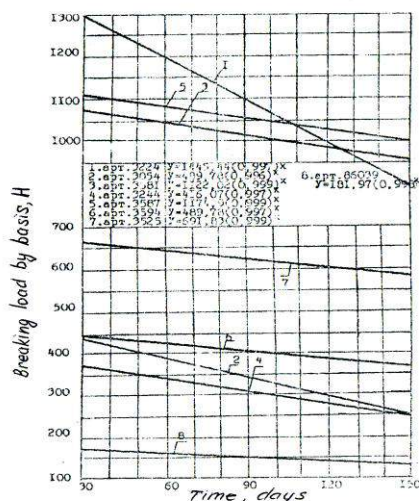


Рис. 3

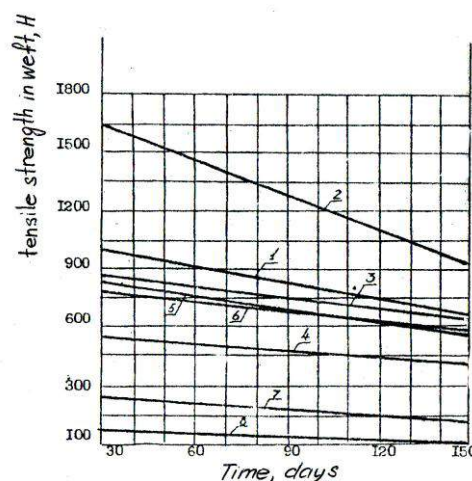


Рис.4

Следует отметить, что в осенний период наблюдалось большое снижение прочности в направлении уточных нитей. Это объясняется изначальной анизотропией тканей, а также тем, что нити утка обладают меньшей плотностью, чем нити основы. Следовательно, атмосферные загрязнения быстрее, под давлением радиации, проникают в глубь нитей утка и с меньшей скоростью – в нити основы. Анализ результатов исследований влияния на прочность естественной инсоляции в весенне - летний период показал, что интенсивность изменений происходит в этот период более ускоренно в сравнении с осенним. В весеннее – летний период происходит интенсивное выцветание ткани, значит разрушаются красители и пигменты.

Уменьшение прочности можно объяснить разрушением аппарата, расшатыванием структуры тканей, выпадением отдельных волокон в процессе стирки.

В последнем и предпоследнем периодах уменьшение прочности замедляется, через 150 дней инсоляции происходит стабилизация, перераспределение напряжений во всех тканях завершается. В осенний и весенне - летней период наиболее устойчивыми к действию светопогоды оказались ткани арт. 3587 и 86039.

ВЫВОДЫ

Полученные результаты исследований позволяют сделать вывод, что наиболее интенсивно происходит изменение прочности исследуемых проб в Таразе, Шымкенте, Жанатасе, и несколько меньше в горных районах, что связано не только с воздействием ультрафиолетовых лучей, но и кислорода воздуха. В этих условиях происходит интенсивное изменение прочности окраски из-за низкой относительной влажности воздуха и меньшего присутствия кислорода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куликов Б. П. Гигиена, комфортность и безопасность одежды. – Иваново: ИГТА, 2006.
2. Janpaizova V., Myrhalikov Zh. U., Zhidebayev E. A., Lesbaeva Louise. Research of parameters which influence wear resistance of materials of special purpose clothes // The First International Conference on Eurasian scientific development. Proceedings of the Conference. "East West" Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna – 2014, April 11, 265-269 P.
3. Мырхалыков Ж.У., Есиркепова А.М., Копбаева Р.Т., Куттыбаева Д.А., Иманова Г.А. Эффективность использования ресурсов в аграрном секторе текстильного производства Республики Казахстан // Изв.вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №6. С. 15...20.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования текстильных материалов. Поступила 03.02.15.

**ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ
БИОРАЗЛАГАЕМЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ
НА ОСНОВЕ МИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ
В ЦЕЛЯХ УВЕЛИЧЕНИЯ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА ХЛОПЧАТНИКА**

**INVESTIGATION OF THE DEVELOPMENT
OF BIODEGRADABLE POLYMER MATERIALS
BASED ON MICROCRYSTALLINE CELLULOSE
TO INCREASE THE VEGETATION PERIOD OF COTTON**

Р.Т. КАЛДЫБАЕВ, Ж.Т. АЙМЕНОВ, Д.С. НАБИЕВ, А. К. БЕГАЛИЕВА, Г.Ю. КАЛДЫБАЕВА
R.T. KALDYBAEV, ZH.T. AIMENOV, D.S. NABIEV, A.K. BEGALIEVA, G.YU. KALDYBAEVA

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South Kazakhstan State University Republic of Kazakhstan)
Email: rashid_cotton@mail.ru

В статье изложены результаты исследования применения пленок под хлопчатник, которые после использования остаются на полях и приводят к нарушению экологии окружающей среды, уменьшению урожайности и истощению почвы. Исследованные смеси на основе ацетата целлюлозы и МКЦ имеют улучшенные физико-механические свойства и способны подвергаться био- и фоторазрушению, а также способны продлевать вегетационный период хлопчатника в условиях южного региона Республики Казахстан.

The article presents the results of a study of application of the films under crops that remain after the use of the fields and cause negatively effect to the environment, reducing crop yields and soil depletion. Investigated based mixture of cellulose acetate and MCC have improved physico-mechanical properties and is capable of undergoing biological and photodegradation and also capable to prolong the vegetation period of cotton in the conditions of the southern region of the Republic of Kazakhstan.

Ключевые слова: пленка, ацетат целлюлозы, биоразлагаемый полимерный материал.

Keywords: films, cellulose acetate, biodegradable polymer materials.

В сельском хозяйстве Средней Азии и Казахстана ежегодно на сотнях тысяч гектаров высаживают различные сельскохозяйственные культуры под пленку. Хотя применение полимерных пленок дает существенные конкурентные преимущества за счет реализации ряда функций, недоступных в результате применения других технологий, этот способ приводит к загрязнению окружающей среды. После сбора урожая на полях остается огромное количество пленок, которые в течение мно-

гих лет не разлагаются и приводят к нарушению экологии окружающей среды, уменьшению урожайности и истощению почвы.

В связи с этим глобальное решение проблемы полимерного мусора специалисты видят в разработке биоразлагаемых полимеров на основе обновляемых ресурсов.

Для решения обозначенной проблемы нами разработан материал на основе ацетата и микрокристаллической целлюлозы

(МКЦ), в которую вводятся различные добавки и пластификаторы, способные к разложению под влиянием факторов окружающей среды, в том числе солнечной радиации [1].

Полученные пленки имеют достаточно хорошие физико-механические характеристики и высокую термостойкость, отличаются стабильностью размеров при эксплуатации и малой усадкой при нагревании. При необходимости можно регулировать и скорость разложения пленок. Так, биоразлагаемые пленки полностью исчезают после того, как они выполнили свою функцию. Это позволяет использовать такие пленки для мульчирования и удлинения сезона вегетации.

Изучение биodeградации образцов пленок проводили в органическом компосте

при влажности 85% и температурах 20 и 60°C. В среде органического компоста пленка из такого материала набухает, и уже через 6 недель до 40 % материала разлагается, превращаясь в углекислый газ и воду. Полное разложение материала осуществляется в течение 10...12 недель за счет почвенной микрофлоры.

В работе был использован диацетат и триацетат целлюлозы производства (табл. 1), микрокристаллическая целлюлоза производства (табл. 2), метилхлорид, ацетон, метиловый спирт, пластификатор-глицерин, светостабилизатор (0,5% фенолсалицилата, дифенилгуанидина) [1].

Исследование физико-механических свойств полученных композиций ацетата и микрокристаллической целлюлозы представлено в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

№	Состав композиций, %		Прочность при разрыве, МПа	Удлинение при разрыве, %
	ацетат целлюлозы	МКЦ		
1	100	0	26,3	19
2	98,0	2,0	28,5	22
3	95	5	27,7	20
4	90	10	25,7	19
5	80	20	17,1	13
6	70	30	14,8	10
7	60	40	13,7	8
8	50	50	12,5	7

Полученные результаты свидетельствуют о том, что с увеличением процентного содержания МКЦ в композициях до 5% прочность и удлинение при разрыве повышаются, а при введении МКЦ уже более 10% прочность образцов снижается, то есть композиции становятся более хрупкими. При содержании в композициях 50 масс. % МКЦ теряются все эксплуатационные характеристики. Поскольку введение МКЦ более 30 масс. % приводит к резкому падению прочности (почти в 2 раза), можно предположить, что происходит распределение МКЦ между надмолекулярными образованиями, ослабление связи между ними и повышение их подвижности. Одновременно с увеличением содержания МКЦ повышается жесткость образцов – они становятся более хрупкими.

Изучение биodeградации образцов пленок проводилось в органическом компосте при влажности 85% и температурах 20 и 60°C. Оказалось, что композит разлагается быстрее (рис. 1 – потеря массы пленок чистого ацетата целлюлозы (1) и композиции ацетата целлюлозы с микрокристаллической целлюлозой (2)), и за 10 недель потеря массы достигает почти 100%, в то время как для чистого ацетата целлюлозы максимальная потеря массы в тех же условиях составляет лишь 80...90%. С повышением температуры скорость биodeградации снижается. Разложение протекает в две стадии – сначала полимер гидролизует, образуя малые олигомеры, которые потом служат пищей для микроорганизмов. Чем меньше степень кристалличности микрокристаллической целлюлозы, тем быстрее деградирует полимер.

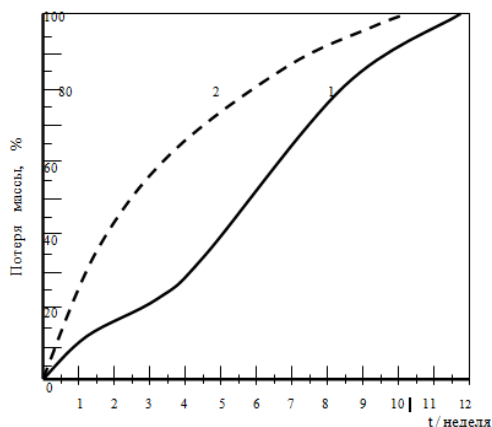


Рис. 1

После захоронения в органическом компосте пленка из такого материала набухает, и уже через 6 недель до 40 % материала разлагается, превращаясь в углекислый газ и воду. Полное разложение материала осуществляется в течение 10...12 недель за счет почвенной микрофлоры (рис. 2 – поверхность образцов пленок ацетата целлюлозы (а, б, в) и пленок композиции ацетата целлюлозы с микрокристаллической целлюлозой (г, д, е) после биodeградации).

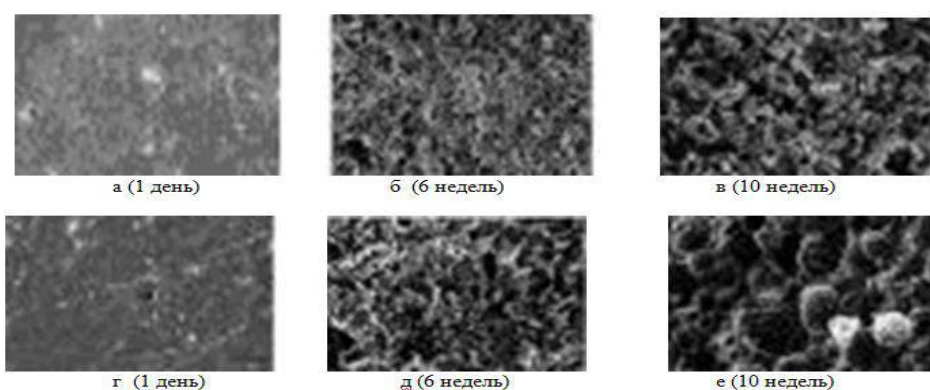


Рис. 2

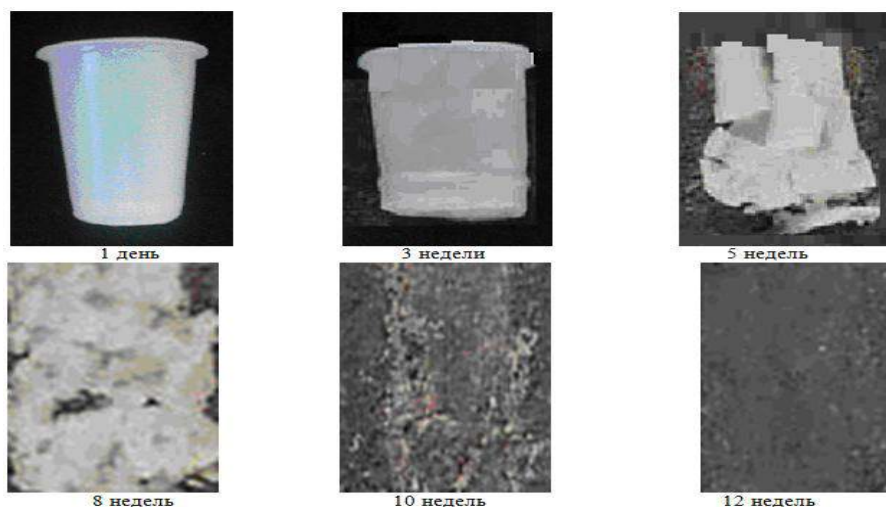


Рис. 3

На рис.3 показана поверхность образцов горшка из композиции ацетата целлюлозы с микрокристаллической целлюлозой после биodeградации.

Введение МКЦ до 10% в качестве добавки к ацетату целлюлозы позволяет ускорить процесс деструкции полимера под действием микроорганизмов и не оказывает при этом значительного влия-

ния на исходные физико-механические свойства [2].

Исследованные смеси на основе ацетата целлюлозы и МКЦ имеют улучшенные физико-механические свойства и способны подвергаться био- и фоторазрушению.

Проведенные исследования показывают возможность разработки биоразлагаемых полимерных материалов, используемых в качестве агропленок под хлопчатник, тары и упаковки, а также в качестве других бытовых изделий разового пользования на основе местного сырья – целлюлозы и ее эфиров. При полном переходе на биополимеры из возобновляемого сырья отслужившие свой срок пленки и упаковочные материалы будут перерабатываться почвой и растениями и замыкать таким образом природный углеродный цикл.

1. Фото- и биодеструктурируемые полимеры. – М.: НИИТЭхим; Л.: ОНПО "Пластполимер", 1983. С.126...129.

2. Байжанова С.Б., Абзалбекулы Б., Джанахметов О.К. Получение и исследования композитов на основе силикона и микрокристаллической целлюлозы // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №6. С. 42...45.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности. Поступила 03.02.15.

УДК 677.054.024

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ НИТИ ШЕЛКА-СЫРЦА В ПРОЦЕССЕ ПЕРЕВИВКИ КОКОННЫХ НИТЕЙ

INVESTIGATION ON THE FORMATION OF THE RAW SILK COMPLEX THREADS IN THE PROCESS OF PITCH THREAD FROM COCOON FILAMENTS

Р.Т. КАЛДЫБАЕВ, Г.Ю. КАЛДЫБАЕВА, А.В. ЧАЛЫХ, Д.С. САБИРХАНОВ
R.T. KALDYBAEV, G.YU. KALDYBAEVA, A.V. CHALYKH, D.S. SABIRHANOV

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South Kazakhstan State University Republic of Kazakhstan)
E-mail: rashid_cotton@mail.ru

Комплексные шелковые нити формируются в процессе перевивки путем скручивания. Перевивка оказывает сложное влияние на влажность шелковой нити. В процессе исследования было выявлено, что увеличение угла расхождения нитей и длины перевивки вызывают повышенную обрывность шелка-сырца в процессе размотки коконов и снижение удлинения нити при разрыве. Вследствие этого натяжение участка нити после выхода из перевивки в первый раз меньше, чем при входе в перевивку.

Complex silk threads are formed in the process of pitch thread by twisting. The pitch thread has a complex effect on the moisture content of silk thread. During the research was revealed that an increase in the angle of divergence of the filaments and length of pitch thread lead to increased breakage of raw silk during unwinding of cocoons and reduced elongation at break of the filament. Consequently, the tension of the filament portion after the pitch thread of the first time is smaller than at the entrance to pitch thread.

Ключевые слова: шелк-сырец, коконная нить, перевивка нити, влажность шелка-сырца.

Keywords: raw silk, cocoons thread, pitch thread, moisture content of raw silk.

Назначение процесса – образование комплексной нити монолитной структуры путем склеивания, округления и сглаживания при перевивке коконных нитей, разматывающихся и выходящих вместе из ловителя [1].

В процессе перевивки нить формируется путем скручивания и центрифугирования.

Из всех известных способов перевивки (рис. 1 – схемы перевивки различными способами: а – итальянским; б – французским; в – Вокансон; г – Локатели; д – применяемым

в промышленности (ось перевивки; β – угол входа нити в перевивку; α – угол выхода нити из перевивки; ρ , γ , φ – углы наклона тела перевивки ab к различным участкам нити в заправке; 1, 2, 3 – направляющие ролики)) чаще всего применяют итальянский способ.

Скручивание и центрифугирование – следствие винтового вращательно-поступательного движения нити при перевивке, при этом участок перевивки (тело перевивки) перемещается как одно целое и вращается с частотой $\omega \approx 105 \text{ мин}^{-1}$.

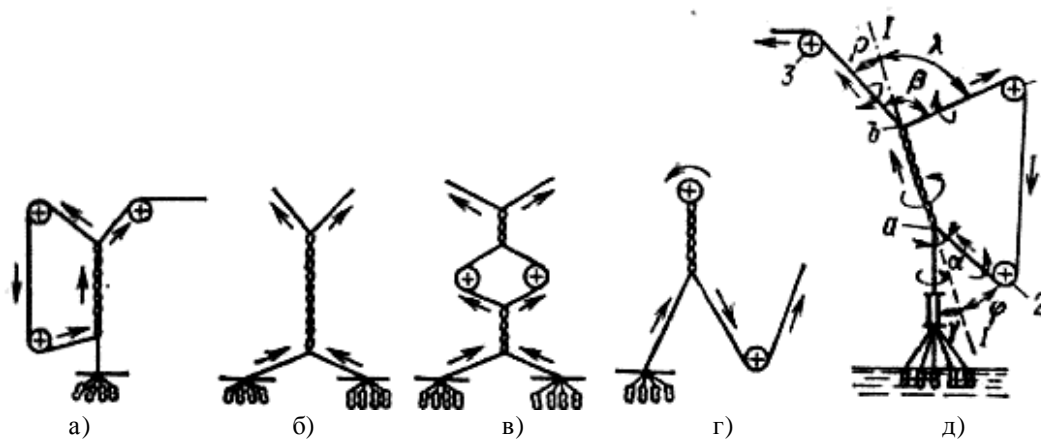


Рис. 1

При перевивке нити сообщается ложная крутка. Под ее влиянием нить скручивается перед поступлением в тело перевивки и раскручивается при выходе из него [2]. В результате действия этой же крутки вращается и роза коконов под ловителем. Одна нить относительно другой скользит и тело перевивки колеблется с большой частотой вверх и вниз, обуславливая неравномерную, остаточную и знакопеременную крутку, которая для шелка-сырца 2,33 текс составляет около $131 \pm 4 \text{ кр./м}$. При этом угол скручивания колеблется от π до 2π , а крутка обнаруживается на длине нити $0,25 \dots 1 \text{ м}$.

Перевивка оказывает сложное влияние на влажность нити. При выходе из ловителя вода покрывает нить в виде пленки, часть ее заключена между коконными нитями и удерживается набухшим серицином и фиброином. Толщина водяной пленки составляет $0,028 \text{ мм}$.

Потеря влаги при перевивке зависит от следующих факторов: температуры воды в тазу, температуры и влажности окружающего воздуха, длины перевивки, угла расхождения ветвей нити и др.

Влажность нити после перевивки различна [3]. Влага в процессе перевивки удаляется в две стадии: примерно половина влаги удаляется сразу при срезании пленки воды первым же витком нити. Остальная часть влаги отбрасывается телом перевивки. Выделение влаги с начала процесса перевивки до конца постепенно сокращается и полностью прекращается при 250 витках.

По экспериментальным данным с одного 10-ловительного таза в окружающую среду разбрызгивается в 1 ч $75 \dots 150 \text{ г}$ воды.

Вследствие действия радиальных сил нить в петле уплотняется, округляется и уменьшается в поперечном сечении примерно в 2 раза.

В табл. 1 показана влажность шелка-сырца до и после перевивки, а в табл. 2 –

варьирование влажности шелка-сырца в процессе деформирования.

Таблица 1

Исследователи	Относительная влажность нити, % абсолютно сухой массы	
	после выхода из ловителя	после перевивки
В.В. Линде и П.А. Осипов	До 150	-
С.А. Тумаян	от 167 до 187	от 92 до 134
И.И. Чернобыльский, Д.А. Кремнев и др.	300	в зависимости от длины перевивки изменяется прямолинейно и колеблется в пределах 75...260 %
Э.Б. Рубинов	224±7,25	120±3,12

Нить при перевивке резко уплотняется уже при первом же витке. В зависимости от длины перевивки изменяется диаметр

нити; коэффициент корреляции между ними составляет $0,81 \pm 0,03$.

Таблица 2

Место взятия пробы нити шелка-сырца	Параметры режима в зоне взятия пробы		Влажность нити шелка-сырца, % абсолютно сухой массы				
	температура, °С	относительная влажность воздуха, %	W_{max}	W_{min}	$W \pm mW, \%$	$\sigma, \%$	$C, \%$
После выхода из ловителя	27	81,8	286	174	224,5±7,25	26,9	11,98
После перевивки	27	84,6	148	98	120,3±3,12	11,88	9,88

В табл. 3 представлена зависимость влажности шелка-сырца перед уборкой на

мотовило от размера тела перевивки на автомате СКЭ-4-ВУ

Таблица 3

Размер тела перевивки, см	Влажность шелка-сырца, % сухой массы		
	$\bar{w} \pm m_w, \%$	$\sigma_w, \%$	$C_w, \%$
2	100,77±4,68	10,47	10,48
4	97,01±3,44	7,51	7,71
6	98,08±6,13	13,71	13,97
8	101,03±6,50	11,39	11,10

В табл. 4 показана зависимость длины перевивки от числа сложений коконных нитей, а в табл. 5 – рассмотрено влияние

числа витков перевивки на размер площади поперечного сечения нити

Таблица 4

Число сложений коконных нитей	Длина перевивки при числе витков					
	50			100		
	$l \pm T_i, \text{ мм}$	$\sigma_i, \text{ мм}$	$C_i, \%$	$l \pm T_i, \text{ мм}$	$l \pm T_i, \text{ мм}$	$C_i, \%$
5	45,5±0,7	3,56	8	84±1	5,3	6,3
7	47,2±0,7	3,3	7	87,5±0,9	4,55	5,2
10	51,0±0,7	3,42	6,7	95,5±1,4	6,88	7,2
15	61,0±0,9	4,49	7,2	105±1,3	6,3	6
Число сложений коконных нитей	Длина перевивки при числе витков					
	150			200		
	$l \pm T_i, \text{ мм}$	$\sigma_i, \text{ мм}$	$C_i, \%$	$l \pm T_i, \text{ мм}$	$l \pm T_i, \text{ мм}$	$C_i, \%$
5	118±0,8	4,13	3,5	151±1,7	8,32	5,5
7	124±1,2	6,08	4,9	155±1,2	6,2	4
10	134±1	4,96	3,7	157±1,4	6,77	4,3
15	145±1,3	6,38	4,3	169±1,3	6,43	3,8

Число витков перевивки	Площадь поперечного сечения нити ($\bar{S} \pm m_s$, мкм ²)	C _s , %
0	4559,66±213,39	27,79
1	2634,49±143,05	27,16
50	2985,56±47,17	7,2
100	2695,84±84,92	15,74
150	2460,63±49,21	15,84

ВЫВОДЫ

1. Длину перевивки выбирают в зависимости от угла расхождения нитей. Чем больше этот угол, тем меньше должна быть длина перевивки и наоборот. Недостаточные угол расхождения и длина перевивки влекут за собой снижение связности нити, показателя чистоты и увеличение влажности и заклеенности в мотках.

2. Увеличение угла расхождения нитей и длины перевивки вызывают повышенную обрывность шелка-сырца в процессе размотки коконов и снижение удлинения нити при разрыве.

3. Перевивка частично выполняет функцию выпускного аппарата. Вследствие этого натяжение участка нити после выхода из перевивки в первый раз меньше, чем при входе в перевивку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник: Шелкосырье и кокономотание. – М.: Легпромбытиздат, 1986.
2. Иброхимов М.Ф., Ииматов А.Б., Раджабова Д.К. Шелководство и текстильная обработка шелка в Центральной Азии в IX-X вв. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №1. С. 28...31.
3. Торебаев Б.П., Байжанова Г.Б. Метрические мотивы в дизайне современных текстильных изделий // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №6. С.88...91.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности. Поступила 03.02.15.

УДК 677.66

ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА ЖАККАРДОВЫХ ПЕТЕЛЬ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

INFLUENCE QUANTITY OF JACQUARD LOOPS ON PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES

Г.И. МАХМУДОВА, М.С. КАРАТАЕВ, М.И. САТАЕВ, О.И. НУРМАМАТОВА, А. САДИБЕК
G.I. MAKHMUDOVA, M.S. KARATAEV, M.I. SATAYEV, O.I. NURMAMATOVA, A. SADIBEK

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South-Kazakhstan State University, Kazakhstan)
E-mail: maxmudova1974@mai.ru

В статье описывается анализ параметров плюшевого трикотажа на базе жаккардового переплетения. Результаты показали, что включение элементов жаккардового переплетения в структуру плюшевого трикотажа оказывает положительное влияние на его качественные показатели:

увеличивает прочность, снижает воздухопроницаемость, усадку и растяжимость, таким образом, увеличивает формоустойчивость трикотажа.

This paper describes the analysis of the parameters of knitted teddy-based jacquard weave. The results showed that the inclusion of elements in the structure of jacquard weave knit teddy has a positive impact on the quality of his performance: increases durability, reduces air permeability, shrinkage and tensile properties are increased, thus, by a jersey formstability.

Ключевые слова: жаккардовое переплетение, трикотаж, рисунчатый эффект, петельные ряды, петли.

Keywords: jacquard weave, knit, patterned effect looped, rows, of loops, warp and weave.

Одним из путей расширения ассортимента и улучшения качества выпускаемых трикотажных изделий является разработка новых структур и способов выработки формоустойчивого трикотажа [1].

Также нами разработаны новые структуры и способы выработки вариантов формоустойчивого трикотажа на базе жаккардового переплетения.

Применение жаккардового переплетения позволяет создавать рисунчатый эффект либо сочетанием петель, образованных из нитей разных цветов, либо неоднородностью петельной структуры за счет нерегулярного образования петель. На базе трикотажа жаккардовых переплетений могут быть получены различные узорные эффекты: цветные, оттеночные, ажурные, рельефные и комбинации этих эффектов, которые по разнообразию и качеству близки к прессовым рисункам [2].

Трикотаж жаккардовых переплетений вырабатывают на базе главных, производных, одинарных и двойных, кулирных и основовязанных переплетений. В жаккардовом переплетении рисунчатый эффект создается либо сочетанием петель, образованных из нитей разных цветов, либо неоднородностью петельной структуры за счет нерегулярного образования петель. В таких переплетениях петельные ряды образуются из нескольких нитей разных цве-

тов либо неоднородностью петельной структуры за счет нерегулярного образования петель. В таких переплетениях петельные ряды образуются из нескольких нитей при условии выборочного образования петель каждой нитью по заданной программе [3], [4].

На рис. 1 показана графическая запись вариантов плюшевого трикотажа на базе жаккардового переплетения.

По сравнению с базовым образцом прочность по длине II варианта плюшевого трикотажа на базе жаккардового переплетения увеличилась на 20,4%, III варианта – на 24,7%, IV варианта – на 27,9%, V варианта – на 79,6%, VI варианта – на 35,5%, VII варианта – на 36,5% и VIII варианта – на 41,9%.

По ширине прочность плюшевого трикотажа на базе жаккардового переплетения по сравнению с базовым образцом увеличилась на 6,1% – для II варианта, на 8,2% – для III варианта, на 11,2% – для IV варианта, на 22,4% – для V варианта, на 26,5% – для VI варианта, на 38,8% – для VII варианта и на 53,1% – для VIII варианта.

Разрывное удлинение плюшевого трикотажа на базе жаккардового переплетения с увеличением количества жаккардовых петель в раппорте переплетения снижается, что говорит об увеличении формоустойчивости.

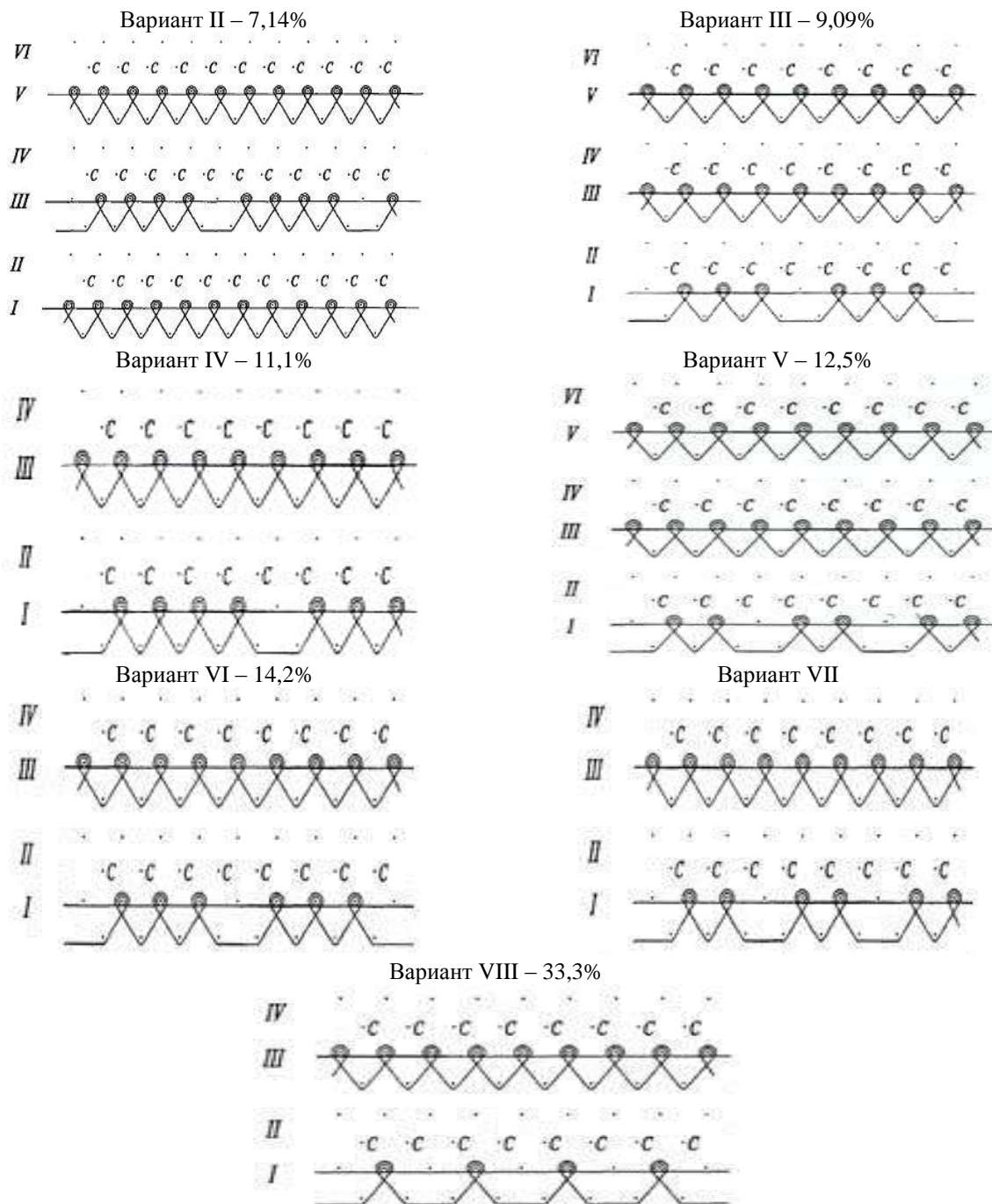


Рис. 1

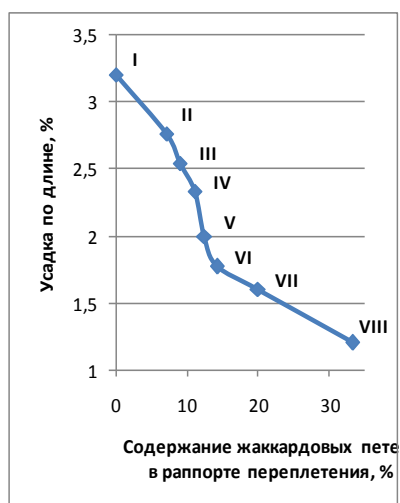
Разрывное удлинение плюшевого трикотажа на базе жаккардового переплетения по длине изменяется от 141,7 до 112%, то есть уменьшается на 24,3%, а по ширине изменяется от 178 до 154%, то есть уменьшается на 43,9% по сравнению с базовым образцом, разрывное удлинение которого составляет 148% по длине и 180% по ширине.

Воздухопроницаемость плюшевого трикотажа на базе жаккардового переплетения уменьшается с увеличением количе-

ства прессовых петель в раппорте переплетения от 520 до 450 $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$, то есть снижается на 16,7% по сравнению с базовым образцом, воздухопроницаемость которого составляет 540 $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$.

Усадка плюшевого трикотажа на базе жаккардового переплетения уменьшается с увеличением количества жаккардовых петель в раппорте переплетения (рис. 2 – зависимость усадки по длине (а) и ширине (б) плюшевого трикотажа на базе жаккардового переплетения от количества жак-

кардовых петель в раппорте переплетения), что указывает на увеличение формоустойчивости предлагаемого трикотажа по



а)

сравнению с базовым образцом при влажно-тепловых обработках.



б)

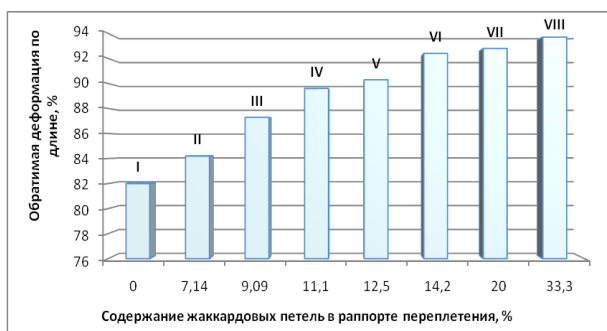
Рис. 2

Анализ параметров и физико-механических показателей плюшевого трикотажа на базе жаккардового переплетения показывает, что включение элементов жаккардового переплетения в структуру плюшевого трикотажа оказывает положительное влияние на его качественные показатели: увеличивает прочность, снижает воздухопроницаемость, усадку и растяжимость, то есть увеличивает формоустойчивость трикотажа.

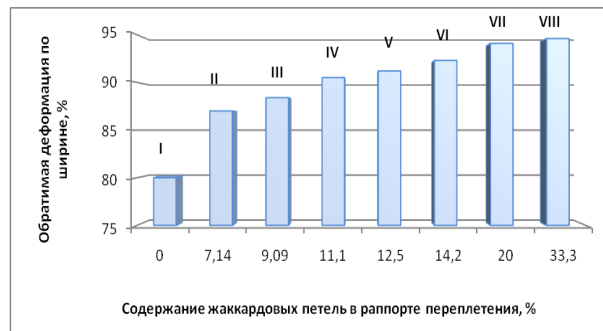
Важным показателем качества трикотажа для верхних изделий является его формоустойчивость, под которой обычно понимают способность трикотажа восста-

навливать первоначальную форму в процессе релаксации после деформаций.

При определении формоустойчивости трикотажа большое значение имеет доля обратимых деформаций. Установлено, что с включением в структуру плюшевого трикотажа элементов жаккардового переплетения доля обратимых деформаций увеличивается (рис. 3 – обратимая деформация по длине (а) и ширине (б)). Обратимая деформация плюшевого трикотажа на базе жаккардового переплетения изменяется от 82 до 93,7% по длине и от 80 до 94,6% по ширине.



а)



б)

Рис.3

Например, доля обратимой деформации по длине I варианта на 2,6% больше, чем у базового образца, а по ширине больше на 8,7%. Обратимая деформация VIII варианта больше обратимой деформации базового образца уже на 14,3 % по длине и на 18,2% по ширине.

Такое увеличение доли обратимой деформации с увеличением количества жаккардовых петель в раппорте пере-плетения плюшевого трикотажа можно объяснить наличием удлиненных жаккардовых петель, которые усиливают сопротивляемость трикотажа деформации по длине и наличием жаккардовых протяжек, которые делают структуру трикотажа более устойчивой к деформациям по ширине.

ВЫВОДЫ

Представлен анализ физико-механических показателей трикотажных полотен на базе жаккардового переплетения. Показано, что включение элементов жаккардового переплетения в структуру плюшевого

трикотажа оказывает положительное влияние на его качественные показатели: увеличивает прочность, снижает воздухопроницаемость, усадку и растяжимость, таким образом, увеличивает формоустойчивость трикотажа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шалов И.И., Далидович А.С., Кудрявин Л.А. Технология трикотажа. – М.: Легпромбытиздат, 1986. С. 71...85.
2. Мукимов М.М. Кулирный плюшевый трикотаж. – М.: Легпромбытиздат, 1991. С.130...175.
3. Исабаев А.Э. Влияние количества жаккардовых петель на параметры и свойства и внешний вид жаккардового трикотажа // Тез. докл. на Междунар. конф.: Дизайн восточной одежды. – Ташкент: ТИГЛП, 1998. С. 71...72.
4. Савадзаки М., Харима Е., Ерисузэ С. Способ изготовления ворсового полотна на круговязальных машинах // J. Text. Mach. Soc. Jap. – 1989, №7. P. 33...37.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности. Поступила 03.02.15.

УДК 677.66

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПЛЮШЕВОГО ТРИКОТАЖА НА БАЗЕ ПРЕСС-ЖАККАРДОВОГО ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ

ANALYSIS OF PROCESS PARAMETERS ON THE BASIS OF TEDDY KNITWEAR PRESS JACQUARD WEAVE

Г.И. МАХМУДОВА, М.С. КАРАТАЕВ, Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ, О.И. НУРМАМАТОВА, А.Н. НУРМАХАНОВА
G. I. MAKHMUDOVA, M.S. KARATAEV, ZH. U. MYRHALYKOV, O. I. NURMAMATOVA, A. N. NURMAHANOVA

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South-Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan)
E-mail: maxmudova1974@mai.ru

В статье рассмотрены преимущества трикотажа пресс-жаккардовых переплетений, основным из которых является возможность повышения формоустойчивости, получения сложных рисунков. Разновидности трикотажа пресс-жаккардовых переплетений позволяют иметь одновременно цветные и структурные рисунки, которые не связаны друг с другом и образованы различными элементами.

In the article jersey jacquard weaves press, the main of which is the ability to increase the stability of shape, produce complex patterns. Varieties jersey press jacquard weaves allow you to have both color and structural drawings, which are not connected with each other and the formation of different elements.

Ключевые слова: трикотаж, пресс-жаккардовые переплетения, сложные рисунки, плюшевый ряд, формоустойчивость.

Keywords: knitwear, press jacquard weave intricate designs, plush series, shape stability.

Пресс-жаккардовые переплетения по строению являются комбинированными, так как содержат различающиеся формой элементы структуры трикотажа прессовых и жаккардовых переплетений: петли, наброски и протяжки. Определенное сочетание этих элементов в ряде случаев позволяет устранить отмеченные выше недостатки трикотажа жаккардовых и прессовых переплетений в отношении ограничения выбора узора и неравномерности

структуры. Но главное достоинство трикотажа пресс-жаккардовых переплетений заключается в необычайно широких возможностях получения сложных рисунков. Наиболее интересные разновидности трикотажа пресс-жаккардовых переплетений могут иметь одновременно цветные и структурные рисунки, не связанные друг с другом и образованные различными его элементами [1].

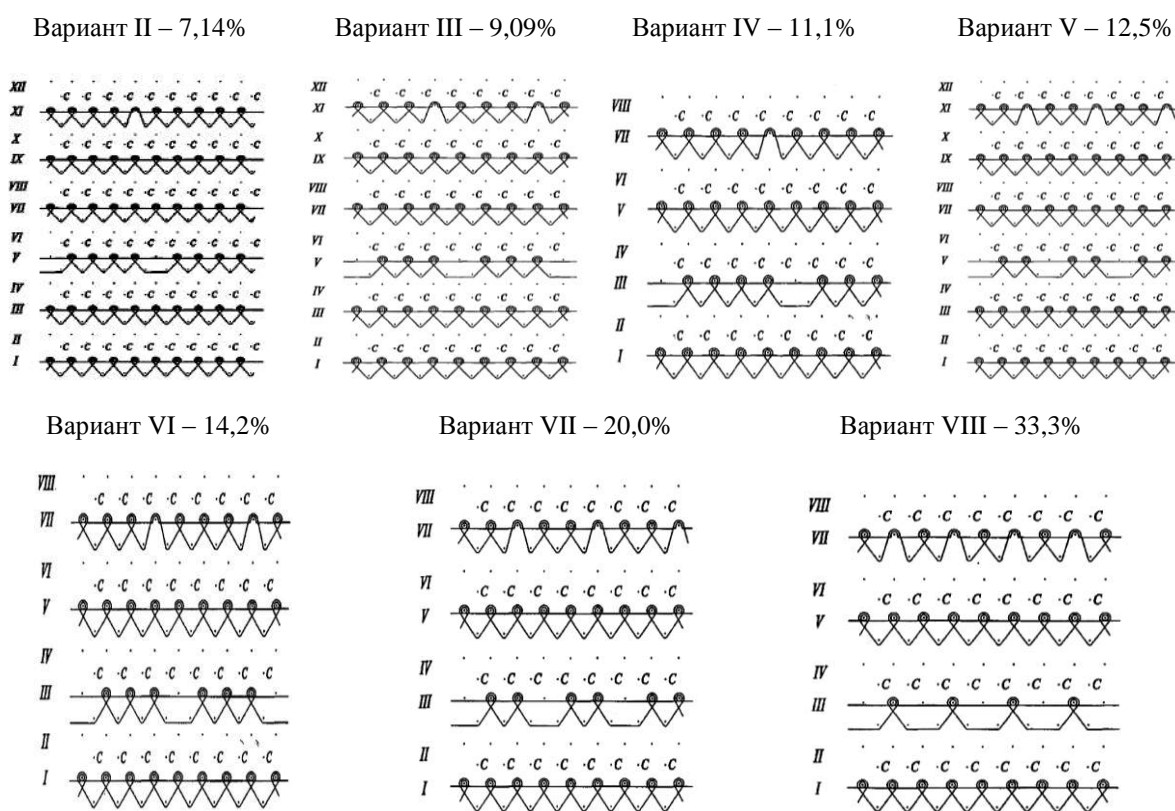


Рис. 1

На рис. 1 приведена графическая запись плюшевого трикотажа на базе пресс-жаккардового переплетения. С возрастанием количества прессовых и жаккардовых

петель в раппорте от 7,14 до 33,3% плотность по вертикали увеличивается от 76 до 88, или на 13,6%. Сопоставление технологических параметров плюшевого трико-

тажа на базе пресс-жаккардового переплетения (табл. 1) вариантов II, III, IV, V, VI, VII, VIII с параметрами базового переплетения (вариант I) показывает, что поверх-

ностная плотность новых вариантов полотен плюшевого трикотажа возрастает с увеличением количества прессовых и жаккардовых петель в раппорте переплетения.

Таблица 1

Варианты плюшевого трикотажа	Содержание прессовых и жаккардовых петель в раппорте, %		Содержание прессовых и жаккардовых петель в раппорте, %		Содержание нитей в полотне, %		Линейная плотность нитей T, текс	Петельный шаг A, мм	Высота петельного ряда B, мм	Число петельных столбиков P _r на 10 см	Число петельных рядов на 10 см, P _b	Длина нити в петле L, мм		Поверхностная плотность M _s , гр/м ²	Толщина трикотажа T, мм	Объемная плотность σ, мг/см ³
	пр	жак	гр	пл	гр	пл						гр	пл			
I	0	0	9	91	п/э 18,5 текс×1	ПАН 31 текс×2	1,66	1,31	60	76	5,45	10,9	420	1,42	295,77	
II	7,14	3,57	12	88	-//-	-//-	1,47	1,21	68	82	6,0	11,0	480	1,72	279,06	
III	9,09	4,54	13	87	-//-	-//-	1,51	1,20	66	83	6,2	11,2	492	1,8	273,3	
IV	11,1	5,55	14	86	-//-	-//-	1,53	1,19	65	84	6,3	11,4	502	1,84	272,82	
V	12,5	6,25	15	86	-//-	-//-	1,58	1,17	63	85	6,4	11,5	518	1,9	272,63	
VI	14,2	7,1	16	84	-//-	-//-	1,61	1,16	62	86	6,5	11,6	528	2,1	251,42	
VII	20	10	19	81	-//-	-//-	1,63	1,14	61	87	6,7	11,8	528	2,12	249,05	
VIII	33,3	16,65	20	80	-//-	-//-	1,66	1,13	60	88	6,8	12,0	540	2,24	245,4	

С увеличением прессовых и жаккардовых петель в структуре плюшевого трикотажа до 7,14% (B-II) толщина трикотажа, по сравнению с базовым (B-I), увеличивается на 21,1%, а его поверхностная плотность увеличивается на 14,3%. При увеличении количества прессовых и жаккардовых петель до 9,09% (B-III) толщина трикотажа, по сравнению с базовым, увеличивается на 26,7%, а его поверхностная плотность увеличивается на 17,1%. С увеличением прессовых и жаккардовых петель в структуре трикотажа до 11,1% (B-IV) его толщина, по сравнению с базовым, увеличивается на 29,6%, а поверхностная плотность – на 19,5%.

Так, толщина варианта с максимальным содержанием прессовых и жаккардовых петель в раппорте переплетения – 33,3% (B-VIII) увеличилась на 57,7%, а поверхностная плотность – на 28,6%.

Анализ результатов показывает, что, по сравнению с базовым переплетением, увеличение количества прессовых и жаккардовых петель в раппорте переплетения от

7,14 до 33,3% вызывает уменьшение объемной плотности, так как объемная плотность плюшевого трикотажа при увеличении прессовых и жаккардовых петель от 7,14 до 33,3% уменьшается от 280,48 до 260 мг/см³.

Изменения толщины и поверхностной плотности трикотажных полотен, образцов с различным содержанием прессовых и жаккардовых петель вызывают изменение их объемной плотности (рис. 2 – объемная плотность плюшевого трикотажа на базе пресс-жаккардового переплетения). Анализ результатов показывает, что увеличение количества прессовых и жаккардовых петель в раппорте переплетения от 7,14 до 33,3% вызывает уменьшение их объемной плотности от 295,77 до 245,4 мг/см³.

Увеличение толщины плюшевого трикотажа является положительным показателем, а уменьшение объемной плотности трикотажа говорит об уменьшении расхода сырья при выработке плюшевого трикотажа на базе пресс-жаккардового переплетения.

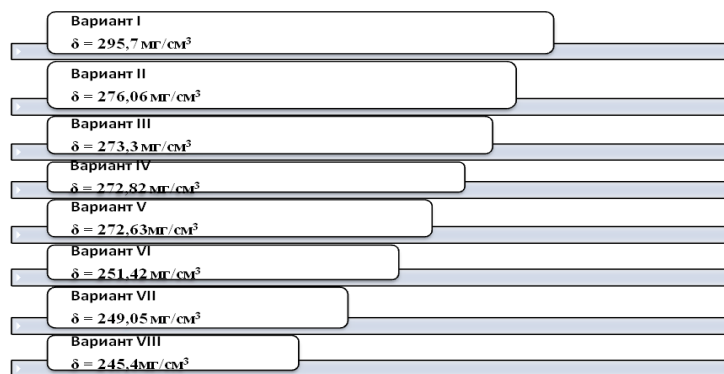


Рис. 2

Результаты показали, что с увеличением количества прессовых петель в раппорте переплетения прочность плюшевого трикотажа по длине и ширине увеличивается [2], [3]. Наибольшей разрывной нагрузкой по длине и ширине обладает плюшевый трикотаж на базе пресс-жаккардового переплетения, содержащий 33,3% прессовых и жаккардовых петель.

С увеличением количества удлиненных прессовых и жаккардовых петель в раппорте переплетения разрывная нагрузка плюшевого трикотажа по длине увеличивается от 180 до 280 Н, а по ширине – от 95 до 168 Н. Разрывная нагрузка по длине II варианта больше, чем у базового образца на 27,5 %, III варианта – на 32,7%, IV варианта – на 36,7%, V варианта – на 40,7%, VI варианта – на 44%, VII варианта – на 45,5% и VIII варианта – на 155,5%. Разрывная нагрузка по ширине увеличивается до 76,8%. Такое увеличение прочности плюшевого трикотажа на базе пресс-жаккардового переплетения объясняется наличием в его структуре элементов, усиливающих взаимосвязь между петлями, таких как прессовые наброски и жаккардовые протяжки.

ВЫВОДЫ

1. В статье показано, что с увеличением количества прессовых петель в раппорте переплетения прочность плюшевого три-

котажа по длине и ширине увеличивается. Наибольшую разрывную нагрузку по длине и ширине имеет плюшевый трикотаж на базе пресс-жаккардового переплетения, содержащий 33,3% прессовых и жаккардовых петель.

2. Выработка плюшевого трикотажа на базе комбинированного переплетения позволяет получить формоустойчивую структуру, так как наличие протяжек в структуре трикотажа уменьшает его растяжимость по ширине, а наличие удлиненных прессовых и жаккардовых петель в раппорте переплетения уменьшает растяжимость по длине.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудрявин Л.А. Комбинированные переплетения. – М.: МТИ, 1971.
2. Мукимов М.М., Махмудова Г.И. //Патент. Способ изготовления плюшевого трикотажа на базе комбинированного переплетения. РУз IDP 04298, 2000.
3. Юнусов К.З. Трикотаж комбинированных переплетений и пути уменьшения расхода сырья // Междунар. конф.: Перспективные направления альтернативной энергетики и энергосберегающей технологии. – Шымкент, 2010. 27-28 мая. С.134...137.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности. Поступила 03.02.15.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРЫ
БАЗИСНОГО ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ НА СВОЙСТВА
ПЛЮШЕВОГО ТРИКОТАЖА**

**RESEARCH OF INFLUENCE OF STRUCTURE BASIC
INTERLACING ON PROPERTIES PLUSH JERSEY**

Г.И. МАХМУДОВА, М.С. КАРАТАЕВ, Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ, О.И. НУРМАМАТОВА, Г.Д. КАЙРАНБЕКОВ
G.I. MAKHMUDOVA, M.S. KARATAEV, ZH.U. MYRHALYKOV, O.I. NURMAMATOVA, G.D. KAIRANBEKOV

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South-Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan)
E-mail: maxmudova1974@mai.ru

В статье изложены основные результаты исследования влияния структуры базисного переплетения на физико-механические свойства плюшевого трикотажа. Установлено, что введение в структуру базового переплетения высокоориентированных в направлении растяжения элементов уменьшает растяжимость по длине и по ширине, снижает поверхностную плотность, увеличивает прочность трикотажа.

Среди основных свойств, определяющих его формоустойчивость, являются растяжимость, усадка, жесткость, необратимая и обратимая деформации. Установлено, что введение в структуру трикотажа жаккардовых и прессовых петель и изменение их количества в раппорте переплетения увеличивает формоустойчивость плюшевого трикотажа.

The article presents the main results of the study the effect of the basic structure of the weave on the physico-mechanical properties of knitted teddy. Found that the introduction of the basic weave structure direction stretching elements stretch reduce the length and width, and decreases the surface density increases strength knitwear.

Among the main properties defining its the stability tensile properties, shrinkage, rigidity, irreversible and reversible deformations are. It is established that introduction to structure of jersey of jacquard and press loops and change of their quantity in a rapport of an interlacing increases a the stability of plush knitted jersey.

Ключевые слова: формоустойчивость, плюшевый трикотаж, упругость нитей, прочность, поверхностная плотность.

Keywords: shape stability, plush knit, yarn elasticity, strength, surface dens.

Проведенные исследования в области изучения формоустойчивости плюшевого трикотажа показали, что для изготовления формоустойчивого трикотажа необходимо использовать специальные переплетения, а также применять упругие нити, особенно в качестве грунтовой. Упругость нитей оказывает большое влияние на формоустойчивость трикотажа. Известно, что трикотажный плюш, в отличие от тканого,

растягивается как по ширине, так и по длине. В некоторых случаях такое свойство трикотажа является его недостатком, особенно, если необходимо получить малорастяжимые изделия, или когда растяжимость отрицательно влияет на их качество. Из работ, посвященных изучению формоустойчивости трикотажа, известно, что среди свойств трикотажа, определяющих его формоустойчивость, наиболее

важными являются растяжимость, усадка, жесткость, необратимая и обратимая деформации и т.д. [1].

На формоустойчивость оказывает влияние и структура базового переплетения при выработке плюшевого трикотажа. Одно из необходимых условий повышения формоустойчивости плюшевого трикотажа – снижение его растяжимости – может быть достигнуто введением в структуру трикотажа базового переплетения высокоориентированных в направлении растяжения элементов. При этом уменьшение растяжимости трикотажа по длине и по ширине может быть достигнуто путем включения в структуру трикотажа жаккардовых и прессовых петель. Полученные образцы плюшевых полотен на базе прессового, жаккардового и комбинированного переплетений испытывались на физико-механические свойства по стандартной методике [2].

Исследования показали, что изменение количества прессовых и жаккардовых петель в раппорте переплетения плюшевого трикотажа оказывает влияние на физико-механические свойства и параметры трикотажа. При этом важной характеристикой трикотажного полотна является его материалоемкость, которая обусловлена поверхностной плотностью, толщиной и объемной плотностью. Здесь важным критерием материалоемкости традиционно считается поверхностная плотность полотна.

Снижение поверхностной плотности трикотажа в определенных пределах приводит к уменьшению расхода сырья и неопасно для прочностных свойств трикотажа, так как абсолютная величина прочности трикотажных полотен высока, а в процессе эксплуатации изделия подвергаются нагрузкам, не превышающим 20% от разрывных [3].

Влияние на гигиенические и теплозащитные свойства полотна определяется поверхностной плотностью. При этом представляется рациональным введение показателя, который одновременно характеризовал бы и материалоемкость полотна, и его качественные показатели. Этим показателем может являться показатель об-

легченности структуры трикотажа, в котором, наряду с поверхностной плотностью, учитывается и толщина полотна, что является необходимым, так как достоверно установлена линейная зависимость такого важного показателя гигиенических свойств изделий, особенно верхних, как тепловое сопротивление от толщины трикотажа.

Показатели прочности являются основным критерием оценки механических свойств трикотажных полотен, несмотря на то, что усилия, испытываемые ими в процессах шитья и носки, составляют лишь небольшую часть разрывных усилий. При этом прочность и удлинение трикотажа определяются главным образом структурой самого полотна, то есть видом переплетения, плотностью вязания, способом и режимами отделки. Большое влияние на механические свойства материалов оказывают структура и свойства формирующих их волокон и нитей. Показатели прочности трикотажа зависят от количества нитей, сопротивляющихся растягивающим усилиям в каждом петельном ряду или столбике, прочности нити и плотности полотна. Значение прочности трикотажа по направлению петельных рядов определяется величиной сопротивления растягивающим усилиям нитей, соединяющих петельные столбики. Отсюда прочность по горизонтали зависит от количества петельных рядов на единицу длины, то есть плотности по вертикали и количества нитей в каждом ряду [4].

Разрывные характеристики позволяют оценить предельные механические возможности трикотажа. Однако в процессе производства при вязании, браковке, влажно-тепловой обработке, раскрое, а также при носке изделий, чередующейся с отдыхом, трикотаж подвергается растяжениям значительно меньше, чем при разрыве. Полная деформация трикотажа при растяжении складывается из трех частей: упругой, эластической и пластической. Испытания на остаточную деформацию проводились по длине (вдоль петельных столбиков) и ширине (вдоль петельных рядов) образца.

Воздухопроницаемость текстильных полотен, которую определяют при постоянном перепаде давлений, в большей степени зависит от пористости, количества и величины открытых пор, а также от толщины изделия. Чем больше пористость материала, тем меньше его весовое заполнение и выше воздухопроницаемость. На величину воздухопроницаемости влияет не только общее количество пор, но и размеры и формы каждой поры. Чем мельче поры, тем больше трение воздуха о трикотаж и тем меньше воздухопроницаемость трикотажа. В работе была исследована воздухопроницаемость плюшевого трикотажа на базе прессового, жаккардового и комбинированного переплетений [5].

В период эксплуатации изделий важным является сохранение их линейных размеров под действием влажно-тепловых обработок, то есть усадка. Усадка трикотажа как в процессе изготовления изделий, так и при их носке может проявляться в большей или меньшей степени, в зависимости от режимов влажно-тепловой обработки полотна в процессе производства, волокнистого состава, структуры трикотажа и напряжений, получаемых им во время вязания. В процессе трикотажного производства в нитях, образующих петли, создаются внутренние напряжения. Эти напряжения возникают еще в процессе образования нитей, затем в процессах вязания и особенно при крашении и отделке, где трикотаж все время растягивается по длине в мокром состоянии, а затем фиксируется в растянутом виде в сушилках. При отделке на шпанрамах и каландрах трикотаж часто вместо требуемой усадки по длине получает вытяжку. Вытяжка в процессе отделочного производства влияет на дальнейшее поведение полотна при изготовлении изделий и их носке, так как во влажном состоянии волокна растягиваются особенно легко. Усадка в сухом состоянии за счет обратного релаксационного процесса проявляется медленнее, чем под действием влаги и тепла. Молекулы воды проникают между нитями трикотажа, волокнами нитей и молекулярными цепями, ослабляют связи между ними и уменьшают силы их взаимодействия. Ослабление молекулярных связей объясняется тем, что

часть сил начинает взаимодействовать с молекулами воды, а не между собой. Тепло усиливает колебательные движения звеньев молекул, силы упругости уравновешиваются силами внутреннего трения, и трикотаж приходит в условно-равновесное состояние. Это достигается при влажно-тепловых обработках, после которых полотно должно пройти отлежку. Для получения изделий с более устойчивыми размерами и формой рекомендуется при запаривании изделий вместо воды применять минеральные масла и парафин, которые уменьшают сопротивление скольжения петель в полотне, что способствует его полной релаксации.

ВЫВОДЫ

В результате исследований выявлено влияние структуры базисного переплетения на физико-механические свойства плюшевого трикотажа. Среди основных свойств определяющих его формоустойчивость, являются растяжимость, усадка, жесткость, необратимая и обратимая деформации. Установлено, что введение в структуру трикотажа жаккардовых и прессовых петель и изменение их количества в раппорте переплетения увеличивает формоустойчивость плюшевого трикотажа.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Мукимов М.М.* Кулирный плюшевый трикотаж. – М.: Легпромбыгиздат, 1991. С. 130...175.
2. *Мукимов М. М.* Исследование влияния структур плюшевого трикотажа на базе прессового переплетения на технологические параметры трикотажа // Шелк. – Ташкент, 2000, №2. С. 43...45.
3. *Исабаев А.Э.* Исследование потери прочности плюшевой и грунтовой нитей при выработке плюшевого трикотажа // Тез. докл. Республиканской научн.-техн. конф. – Бухара, 1997. С.53...55.
4. *Кобляков А.И.* Структура и механические свойства трикотажа. – Л.: Легкая индустрия, 1973. С. 135...180.
5. *Мукимов М.М., Махмудова Г.И., Абдуллина Ф.Д.* Исследование влияния структур трикотажа на его формоустойчивость // Тез. докл. Междунар. научн.-техн. конф. – Азербайджан, 1999. С. 66...69.

Рекомендована кафедрой . технологии и конструирования изделий легкой промышленности. Поступила 03.02.15.

**АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ СПАСАТЕЛЕЙ****ANALYSIS OF THE PERFORMANCE CHARACTERISTICS
OF PROTECTIVE CLOTHING RESCUE**

T.V. ТОГАТАЕВ, А.А. ТУРГАНБАЕВА, С.А. БАШИРОВА, С.М. КОНЫСБЕКОВ
T.U. TOGATAEV, A.A. TURGANBAYEVA, S.A. BASHIROVA, S.M. KONISBEKOV

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan)
E-mail: togataev54@mail.ru.

Сырьевая база для развития текстильной промышленности в Республике Казахстан достаточна. В наличии имеются значительные трудовые ресурсы в регионах республики, где выращивается хлопок, а также есть возможность в случае необходимости привлекать наемную рабочую силу из соседних государств. В настоящее время в республике создана основная законодательная база для развития хлопковой и текстильной промышленности, в частности, принят Закон Республики Казахстан "О специальных экономических зонах в Республике Казахстан", "О свободной экономической зоне", "О развитии хлопковой отрасли". Указом Президента Казахстана "О создании специальной экономической зоны (СЭЗ) "Онтустик" создана специальная экономическая зона "Онтустик". Специальная экономическая зона "Онтустик" – это 200 гектаров земли около Шымкента, на которых планируется разместить более 15 новых прядильных, ткацких и швейных производств. На ближайшие десять лет их освободят от уплаты подоходного налога, НДС, земельного налога и налога на имущество, для них предусмотрены также значительные послабления в части таможенного регулирования.

Цель создания СЭЗ "Онтустик" – глубокая переработка волокна и получение товаров с высокой добавленной стоимостью, способных конкурировать с аналогичными товарами на мировых рынках. К группе товаров с высокой добавленной стоимостью относятся текстильные материалы с заданными свойствами, а также спецодежда, изготовленная из таких материалов. Необходимо отметить, что в Казахстане эта отрасль практически не развита, вся закупаемая спецодежда, в том числе одежда для пожарников, МЧС, – это товары, ввозимые преимущественно из России, Беларуси, Китая, Германии и других стран.

The raw material base for the development of the textile industry is sufficient. Available in a large labor force in the regions where cotton is grown, as well as have the opportunity, if necessary, attract hired labor from neighboring states. Currently, the country established the basic legal framework for the development of the cotton and textile industries, in particular the Law of the Republic of Kazakhstan "On special economic zones in the Republic of Kazakhstan", "On free economic zone", "On the development of the cotton industry." Decree of the President of Kazakhstan "On the establishment of a special economic zone (SEZ)" Ontustik "set up a special economic zone" Ontustik ". Special Economic Zone "Ontustik" – is 200 acres of land near Shymkent, which will be located more than 15 new spinning, weaving and sewing production. The next ten years they will be re-

leased from the payment of income tax, VAT, land tax and property tax, they also provided significant relief in terms of customs regulation.

The purpose of creating SEZ "Ontustik"— deep processing of fiber and receive goods with high added value, able to compete with similar products in the world markets. The group of products with high added value are textile materials with desired properties, as well as clothing made of such materials. It should be noted that in Kazakhstan, the industry is underdeveloped, All purchased clothing, including clothing for fire-fighters, emergency - goods imported mainly from Russia, Belarus, China, Germany and other countries.

Ключевые слова: арамидные волокна, анид, триацетат пряжи, полиамидные нити, комбинированные (гибридные) ткани.

Keywords: aramide fibers, anid, triacetate yarn, polyamide yarn, combined (hybrid) fabric.

Защитная одежда спасателей должна отвечать требованиям по ограниченному распространению пламени (кодовое обозначение А) и, по крайней мере, одному требованию по теплопередаче (кодовые обозначения от В до Е) при уровне 1 или выше. С этой целью и в целях разработки новых видов спецодежды необходимо проводить исследования для улучшения эксплуатационных характеристик такой одежды.

Созданию новых видов специальной одежды предшествует достоверное изучение условий труда работающих с целью разработки научно обоснованных технических требований к защитной одежде и другим средствам индивидуальной защиты.

Работы спасателей МЧС Казахстана относятся к разряду наиболее сложных и опасных.

Аварийно-спасательные работы бойцами МЧС ведутся в условиях следующих чрезвычайных ситуаций (ЧС):

1) природного характера – землетрясения, бури, смерчи, тайфуны, цунами, оползни, лавины, сильные снегопады и ливни, туманы;

2) техногенного характера – взрывы на гражданских и промышленных объектах, обрушение и проваливание зданий и сооружений, аварии на автомобильном, железнодорожном, речном, авиационном транспорте, крупные аварии на трубопроводах, в тоннелях и других магистралях.

В соответствии с "Программой создания специальной одежды спасателей МЧС Казахстана" по защитной одежде, которую необходимо создать для аварийно-спасательных формирований, проведена классификация поражающих факторов, которые сгруппированы по общим признакам.

Основные поражающие факторы применительно к средствам индивидуальной защиты (СИЗ) можно классифицировать следующим образом.

1. Механические: удар, растяжение, сжатие, изгиб, циклический изгиб, кручение, истирание, сдвиг.

2. Физические: повышенные и пониженные температуры; излучения различного рода, в том числе электрическое поле; звуковые, ультразвуковые, инфракрасные возмущения, инфразвуковые воздействия; изменения давления и плотности внешней среды.

3. Химические: агрессивные жидкости и газы; промышленные отходы; зараженная атмосфера.

4. Биологические: грызуны, насекомые, микроорганизмы, бактерии.

Следствием воздействия поражающих факторов может быть частичное или полное разрушение СИЗ (прокол, порез, порыв, смятие, слипание, расклеивание, растяжение и др.) или потеря возможности выполнять защитные функции (намокание, заклинивание, выпадение, растягивание и др.)

Специфика ведения аварийно-спасательных работ бойцами МЧС предполагает

воздействие на человека комплекса классифицированных поражающих факторов. Поэтому разрабатываемые средства индивидуальной защиты, предназначенные для спасателей, должны обеспечивать их эффективную защиту от комплекса поражающих факторов при сложившихся чрезвычайных ситуациях [1], [5].

Анализ вредных факторов производственной среды, формирующих условия труда спасателей, позволяет предложить ряд мероприятий по снижению их влияния на человека, а именно:

- 1) применение средств максимальной теплоизоляции;
- 2) обеспечение эргономичности конструкции;
- 3) применение влагозащитных материалов и конструкций;
- 4) обеспечение минимальной массы защитной одежды и снаряжения;
- 5) хорошая физическая подготовка спасателей;
- 6) обеспечение психологической адаптации человека к условиям труда.

Перечисленные факторы являются основанием при формировании требований к материалам для защитной одежды спасателей, а именно: применяемые материалы и места соединения деталей одежды должны обладать устойчивостью к истиранию, многократным изгибам, растяжению, сжатию [2].

Комбинированные (гибридные) ткани, содержащие в основе полиимидные нити, а в утке – пряжу из других волокон (природных или синтетических), представляют значительный интерес для создания функциональных прорезиненных или металлизированных изделий. В последнем случае на изнаночной стороне можно расположить материал с широким спектром гигиенических свойств, а на внешней – полиимидную составляющую, обеспечивающую максимальную защиту от тепловых и огневых воздействий. В случае гладких тканей обрезаживание может быть выполнено с одной или с обеих сторон, а для комбинированных

тканей наиболее оптимальным вариантом является одностороннее покрытие.

Известно, что арамидные волокна являются достаточно эффективными пожаробезопасными текстильными материалами, которые сохраняют огнезащиту независимо от числа стирок, химчисток и продолжительности эксплуатации. В сочетании с большим сроком службы указанные свойства, а также хорошая термостойкость обуславливают целесообразность их применения.

Арамидное волокно "Арлана" предназначено для изготовления материалов, используемых в производстве: защитной одежды пожарных, спасателей, нефтяников, газовиков, сварщиков и т.д.; военного обмундирования; теплозащитных изделий; негорючих декоративно-отделочных тканей, ковров и напольных покрытий; фильтровальных рукавных тканей для очистки горючих газов от токсичной пыли в черной и цветной металлургии.

Способность волокна "Арлана" к поверхностному крашению и к переработке в пряжу и ткани на обычном текстильном оборудовании открывает большие перспективы для производства нового ассортимента текстильных материалов [3].

Помимо защитных и чисто эстетических наиболее общими требованиями к защитной одежде всех типов являются следующие:

- 1) подбор таких тканей или их сочетаний, которые обеспечивают возможность удаления продуктов метаболизма (пот, испарения) из пододежного пространства с одновременным исключением прохождения влаги снаружи внутрь;
- 2) сочетание свободного кроя, обеспечивающее широкие махи ногами и руками, возможность "сесть на шпагат", с хорошим облеганием фигуры (возможность частичной регулировки изделия на конкретной фигуре).

В табл. 1 представлены основные поражающие и силовые факторы, учитываемые при создании защитной одежды спасателей.

Таблица 1

№	Поражающие факторы	Типы одежды спасателей					
		1	2	3	4	5	6
Механические							
1	Режущее воздействие	+++	+	+	+	+	-
2	Коллющее воздействие	++	+	+	+	+	-
3	Удары от падающих и разлетающихся осколков и предметов	+	+	+	+	+	-
4	Удары и воздействия от движущихся механизмов, инструментов и других технических средств	+++	++	++			+
5	Истирание	+	+	+	+	+	+
6	Воздействие абразивной пыли	+	+	-	-	+	-
7	Гидравлическая или сейсмическая ударная волна	+	+	+	-	-	-
8	Гидравлическое давление от потока воды	-	-	+++	-	-	-
9	Ветровое давление	+	+	++	+++	+++	+
10	Дождь, снег, град	+	+	++	+++	++	+
11	Вибрация	+	+	+	-	-	-
12	Воздействия плотной сыпучей среды	+	-	-	+	-	-
13	Растяжение - сжатие	+	+	+	+	-	-
14	Циклический изгиб	+	+	+	+	-	-
15	Кручение	+	+	+	+	-	-
Физические							
1	Повышенная температура окружающего воздуха	-	+++	+	+	-	-
2	Тепловое излучение	-	+++	-	+	-	-
3	Брызги металла	+	+	-	-	-	-
4	Искры	+	++	-	-	-	-
5	Открытое пламя	-	++	-	-	-	-
6	Контакт с поверхностями и предметами, нагретыми до температуры 80...100°C	+	+++	-	-	-	-
7	Пониженная температура	++	++	+++	+++	+	
8	Грозовые разряды, молнии	+	+	+	++	+	-
9	Звуковая волна	+	+	+	-	+	-
10	Электрический ток	+	+	-	-	-	-
11	Электрические разряды	+	+	-	-	+	-
12	Электромагнитное излучение	+	+	-	-	-	-
13	Ультразвуковое излучение	+	+	-	-	-	-
14	Инфракрасное излучение	+	+	-	-	-	-
15	Ультрафиолетовое излучение	+	+	-	-	-	-
16	Дефицит кислорода	-	-	+	++	+	-
Химические, в том числе отравляющие вещества							
1	Слаботоксичные газообразные	+	++	-	-	-	-
2	Вода и водные растворы	+	++	-	-	-	-
3	Слаботоксичные растворы кислот	-	+++	-	-	-	-
4	Слаботоксичные растворы щелочей	-	+++	-	-	-	-
5	Лаки, краски и другие органические красители	-	+++	-	-	-	-
6	Нефть и нефтепродукты	-	+++	++	-	-	-
Биологические							
1	Насекомые	-	-	-	+	+	+
2	Микроорганизмы и бактерии	-	-	-	-	-	-
3	Грызуны	-	-	-	-	+	-
4	Змеи, пресмыкающиеся	-	-	-	-	+	-

Типы одежды:

1 – основной тип для природных и техногенных связанных с обрушением зданий и сооружений;

2 – для ЧС, связанных с пожарами, выбросами вредных и опасных веществ, для транспортных аварий, сопровождаемых вторичными факторами;

3 – для ЧС, связанных с выбросами большого количества воды (наводнения, прорыв плотины, цунами и т.д.);

4 – для ЧС в условиях высокогорья, тайги и тундры;

5 – одноразовая одежда;

6 – повседневный тип одежды спасателей [4].

Учитывая, что эксплуатационные уровни основаны на результатах, они необязательно соотносятся с фактическими условиями конкретного рабочего места. Защитную специальную одежду необходимо выбирать, полностью учитывая условия и задачи в рамках процессов, выполняемых непосредственно пользователем, принимая во внимание возможные риски, а также сведения, предоставленные изготовителем относительно эксплуатационных свойств данной защитной специальной одежды в условиях соответствующей опасности(ей). Стандарты на конкретные виды изделий определяют серии эксплуатационных уровней, где более высокий номер серии соответствует лучшим эксплуатационным свойствам.

ВЫВОДЫ

Для изготовления спецодежды, в зависимости от ее назначения, используются самые разнообразные материалы. Основными из них являются ткани, пригодность которых для пошива спецодежды определяется как гигиеническими, физико-меха-

ническими и защитными свойствами, зависящими от природы волокна и способов выработки ткани. Знание свойств волокон необходимо для правильного выбора спецодежды по защитным свойствам и надежной эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Казахстан от 28.02.2004 № 528-2 "О безопасности и охране труда".
2. *Одинцов Л.Г., Запорожец А.И., Карпов В.Н.* Специальная защитная одежда спасателей МЧС // Гражданская защита. – 2002, № 4.
3. *Одинцов Л.Г., Карпов В.Н.* Основные требования к специальной защитной одежде и программы ее создания // Проблемы безопасности при ЧС. – 2000, № 3.
4. *Рыскулова Б.Р., Джомартов А.Ч., Куатбеков М.К.* Исследование свойств материалов для спецодежды. – Алма-Ата, Рауан, 2001.
5. *Мырхалыков Ж.У., Ботабаев Н.Е.* Методы получения текстильных материалов с заданными свойствами. – Тараз : ТАРГУ, 2005.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования текстильных материалов. Поступила 03.02.15.

УДК 641.1

ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ АДГЕЗИИ РЕЗИНЫ К ТЕКСТИЛЬНОМУ КОРДУ ИЗ ИСКУССТВЕННЫХ ВОЛОКОН

POSSIBLE IMPROVE ADHESION RUBBER TO TEXTILE CORD OF ARTIFICIAL FIBERS

Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ, Г.З. ТУРЕБЕКОВА, Г.Ф. САГИТОВА, С.А. САКИБАЕВА
ZH.U. MYRHALIKOV, G.Z. TUREBEKOVA, G.F. SAGITOVA, S.A. SAKIBAEVA,

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan)
E-mail: koncel@ukgu.kz

В статье рассмотрены результаты исследований с целью возможности повышения адгезии резины к текстильному корду из вискозы. Обрезиненный вискозный корд используется для производства шин в качестве каркаса и обладает рядом преимуществ по сравнению с кордом из хлопка, но вискозный корд обладает низкой прочностью сцепления с резиной. Для улучшения прочности связи резины с вискозным кордом предлагается использовать в пропиточном составе новый водорастворимый полимер МЭПАН с высокой поверхностной активностью, полученный из отходов волокна нитрон. Результаты экспериментов показали, что прочность связи резины с вискозным кордом, обработанным пропиточным составом с МЭПАНОм при 150°С,

на 30 % выше, чем с вискозным кордом, обработанным обычным пропиточным составом.

The article describes the results of studies on the possibility of increasing the adhesion of rubber to textile cord from viscose. Rubberised viscose cord is used for the manufacture of tires as the carcass and has a number of advantages compared with the cord of cotton, viscose cord but has low adhesion strength with rubber. To improve bond strength rubber viscose cord is provided the use of the impregnating composition MEPAN new water-soluble polymer with high surface activity from waste fibers obtained nitrone. The experimental results showed that the bonding strength with the rubber cord viscose-treated by impregnation with MEPAN at 150°C for 30% higher than viscose cord treated conventional impregnating composition.

Ключевые слова: пропиточные составы, вискозный корд, резинокордные детали, функциональные группы, каучук, адгезия, эластомерная матрица.

Keywords: impregnating structures, viscose cord, rezinokordny details, functional groups, rubber, adhesion, elastomeric matrix.

В технике и в различных областях промышленности широко используются резинокордные детали и изделия из них. Поэтому большое значение имеют прочностные свойства адгезионных соединений.

Образование адгезионного соединения начинается с приведения в контакт его элементов, при этом происходит смачивание и растекание адгезива на поверхности субстрата, что способствует образованию молекулярного контакта. В зоне контакта между молекулами адгезива и субстрата действуют дисперсионные силы с образованием и других молекулярных связей. Вследствие молекулярного контакта под действием тепла при наличии в эластомерной матрице адгезива функциональных групп, способных к реакциям с функциональными группами субстрата, образуются химические связи. Образующееся адгезионное соединение характеризуется определенной прочностью (статической и динамической или усталостной), зависящее от механических и усталостных свойств граничных (переходных) слоев.

Для обеспечения высокой адгезионной прочности необходимо, чтобы механические и усталостные свойства переходных слоев приближались к соответствующим характеристикам монолитной резины.

Упруго-жидкостные свойства переходных слоев должны быть промежуточными между соответствующими характеристиками адгезива и субстрата для того, чтобы свести их деформацию до минимума. При этих условиях разрушение композита будет проходить по массиву адгезива или субстрата (когезионный характер разрушения). Если субстрат имеет сильно расчлененную поверхность, как, например, кордная нить, свитая из многих тонких ниточек (стенг) или проволочек, то для достижения высокой прочности композита очень большое значение имеют реологические свойства. Для достижения молекулярного контакта необходимо, чтобы резиновая смесь в короткий промежуток времени при прохождении кордной тканью зазор каландра проникла внутрь кордной нити и вытеснила оттуда воздух и влагу [1].

Вискозный корд относится к классу текстильных материалов. Его изготавливают из искусственных волокон [6]. Материалом для волокон служит целлюлоза. Физико-механические качества вискозного корда намного выше, чем хлопчатобумажного. Так, по сравнению с хлопчатобумажным, вискозный корд имеет большую однородность нити, меньшее падение прочности при повышении температуры,

меньшие гистерезисные потери, лучшую сопротивляемость многократным деформациям, меньшее теплообразование при работе шины. Пробег шин, изготовленных из вязкого корда, намного (на 60...70%) выше, чем у шин, изготовленных из хлопчатобумажного корда. Вследствие указанных преимуществ вязкий корд применяют при изготовлении шин, особенно из синтетического каучука.

В зависимости от назначения вязкий корд выпускают различным по толщине, прочности, относительному удлинению и числу круток. Повышение числа круток до известных пределов повышает усталостную прочность корда. К недостаткам вязкого корда следует отнести

плохое сцепление с резиной, склонность к остаточному удлинению, повышенную гигроскопичность, значительную потерю прочности при повышении влажности [2]. Для устранения этих недостатков используют процесс пропитки и термомеханической обработки. При производстве шин используются различные пропиточные составы (табл. 1), которые в процессе термомеханической обработки обволакивают волокна из вискозы, образуя на их поверхности активные функциональные группы, которые затем при обрезинивании корда создают химические связи между матрицей каучука, повышая таким образом, адгезию резины к текстильному корду [3].

Т а б л и ц а 1

Наименование материалов	На 100 массов. частей каучука, массов. доли	Массовая концентрация сухого остатка, %	Масса навески, кг	
			на 1000 кг состава ± 2%	по сухому остатку ± 2%
Каучук в виде латекса ДМВП-ИОХ (100%)	50,0	40,2	-	-
Каучук в виде латекса СКД-I или СКД-IC (100%)	50,0	40,2	-	-
Смола СФ-282 (100%)	16,5	13,3	-	-
Формальдегид (100%)	6,6	5,3	-	-
Натр едкий (100%)	1,2	1,0	-	-
Аммиак водный (25%)	3,82	-	-	-
Вода умягченная	828,03	-	-	-
Латекс ДМВП-ИОХ (26%)	-	-	201,2	52,3
Латекс СКД-I или СКД-IC (28%)	-	-	186,8	52,3
Поликонденсированный раствор смолы СФ-282 (5%)	-	-	508,0	25,4
Аммиак водный (25%)	-	-	4,0	-
Вода умягченная	-	-	100,0	-
Итого	956,15	100,00	1000,0	130,00

Применяемая в пропиточном составе смола СФ -282 токсична, а также труднодоступна, поэтому нами предлагается заменить смолу на новый водорастворимый полимер, полученный из отходов волокна нитрон и обладающий высокими поверхностно-активными свойствами [4], [5]. Данный полимер МЭПАН синтезирован на кафедре ТНГиП ЮКГУ им. М.Ауэзова и по своим поверхностно-активным свойствам значительно превышает смолу СФ-282. Проведенные испытания по использованию водорастворимого полимера в пропиточном составе показали, что усталостная

прочность кордного волокна повышается в 3 с лишним раза.

Обычный вязкий корд нестабилизированный, подвергнутый действию многократных деформаций при 130°C имеет 5 тыс. циклов до разрушения, обычный стабилизированный корд имеет 36 тыс.циклов до разрушения, а у стабилизированного корда выносливость к действию многократных деформаций повышается до 540 тыс. циклов.

Кроме повышения усталостных свойств положительной стороной процесса термомеханической обработки пропиточным составом с

МЭПАН является фиксация удлинения этого волокна с одновременным повышением прочности, у обработанного по предлагаемому способу волокна это изменение составляет всего 3,4. Применение такого корда в резинотехнических изделиях позволит значительно продлить срок службы этих изделий.

Кроме того, корд, обработанный способом, предложенным выше, с более высокими механическими показателями, может быть использован в шинной промышленности благодаря высоким усталостным свойствам и стабилизации удлинения.

Основной причиной, по нашему мнению, существенного возрастания прочности связи в резинокордных системах с кордом из искусственных волокон при введении МЭПАНа в пропиточный состав

является образование химических связей между эластомерной матрицей резиновых смесей и пропитанным кордом.

Резиновая смесь легко взаимодействует с функциональными группами пропитанного вязкого корда. Интенсивность химического взаимодействия смолы и продуктов его термохимических превращений с карбоцепными эластомерами (СКИ, СКД, БСК) относительно невелика. После введения в пропиточный состав ПАВ МЭПАН прочность связи в резинокордных системах существенно возрастает за счет функциональных амидных, аминоэфирных групп входящих в состав МЭПАН (табл. 2 – прочность связи резин с вязким кордом 23В, пропитанным различными составами, Н-метод, Н.).

Т а б л и ц а 2

Пропиточный состав (масс. ч.)	20°С		100°С	
	Резина на основе НК	Резина на основе СКИ-3	Резина на основе НК	Резина на основе СКИ-3
Контрольный пропиточный состав	9,4	7,3	7,9	7,0
Пропиточный состав с МЭПАНОм (1,0)	11,2	9,5	9,7	7,5
Пропиточный состав с МЭПАНОм (2,0)	12,6	12,6	10,8	9,8
Пропиточный состав с МЭПАНОм (3,0)	13,8	12,4	13,8	10,8
Пропиточный состав с МЭПАНОм (5,0)	13,3	10,4	11,8	9,7

Существенное замедление снижения прочности связи в указанных системах при повышении температуры испытания, а также после набухания в парах бензола или утомления подтверждает увеличение концентрации химических связей на границе резины с кордом. Несколько больший уровень прочности связи в резинокордных системах при применении натурального каучука в сравнении с СКИ-3 при применении в пропиточном составе ПАВ МЭПАН объясняется также увеличением концентрации химических связей в межфазной границе за счет взаимодействия полимера с функциональными кислородсодержащими (карбоксильными, гидроксильными) группами. Неодинаковая концентрация химических связей на межфазной границе, веро-

ятно, связана с различием в прочности связи при введении в пропиточный состав ПАВ и латекса. Поэтому корреляцию между содержанием гель-фракции, образующейся при прогреве каучука СКИ-3, и прочностью связи в резинокордной системе с вязким кордом также можно объяснить различной скоростью взаимодействия молекул пропиточного состава с каучуком обкладочной смеси.

Наибольший эффект повышения прочности связи при введении МЭПАН достигается при дозировке 5,0 масс. ч. По видимому, химические связи образующиеся при взаимодействии МЭПАНа и макромолекулами эластомера, относительно стабильны.

ВЫВОДЫ

Положительное влияние на прочность связи резин с волокнами оказывает и частичная замена смолы на МЭПАН. Прочность связи резин с вязким кордом, обработанным пропиточным составом с МЭПАНОм при 150°C на 30% выше, чем с вязким кордом, обработанным обычным пропиточным составом. Выше отмечалось, что наиболее высокие прочностные свойства резин и резинокордных систем достигаются при образовании спектра вулканизационных и межфазных связей различной энергии. По-видимому, аналогично можно объяснить часто наблюдаемый эффект синергизма при применении ПАВ с различными типами функциональных групп, а также при сочетании продуктов, улучшающих смачивание резиновой смеси субстрата и текучесть смеси с соединениями, образующими химические связи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сакибаева С.А., Ескараева Г.З., Тасанбаева Н.Е., Белоусов В.А., Сагитова Г.Ф., Пак Н.В., Бей-

сенбаев О.К. Резиновая смесь // Пред. патент. По заявке № 2000/1309.1

2. Сакибаева С.А., Ескараева Г.З., Тасанбаева Н.Е., Белоусов В.А., Сагитова Г.Ф., Пак Н.В., Бейсенбаев О.К. Резиновая смесь // Патент. По заявке № 2000/1309.1

3. Сатаев И.К., Сакибаева С.А., Сагитова Г.Ф. О применении ПАВ серии "Унифлок", "ЭПАН" в резиновой промышленности // Наука и образование Южного Казахстана. – 2002, №28. С.34...36.

4. Джакипбекова Н.О., Туребекова Г.З. Применение поверхностно-активных веществ (ПАВ) из отходов для активации минеральных наполнителей // Наука и образование Южного Казахстана. – 2006, №2(52). С.62...64.

5. Сагитова Г.Ф., Джакипбекова Н.О., Туребекова Г.З. Снижение техногенной нагрузки при получении изолирующего состава путем применения минеральных наполнителей // III Междунар. научн.-практ. конф.: Актуальные проблемы современных наук: теория та практика – 2006, 16-30 червня, Днепропетровск, Том 2. С.69...73.

6. Ташменов Р.С., Мырхалыков Ж.У., Калдыбаева Г.Ю. Оптимизация плана прядения для выработки пряжи с вложением регенерированного из отходов волокна // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №6. С. 77...79.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования текстильных материалов. Поступила 03.02.15.

УДК 677

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОЛИ ЭНЕРГИИ УДАРА, ПОГЛОЩЕННОЙ ТКАНЬЮ ИЛИ ПАКЕТОМ ТКАНИ

METHOD OF DEFINITION FOR PART OF COLLISION ENERGY WHICH IS ABSORBED BY FABRIC OR FABRIC-PACKAGE

М.С. НЕХОРОШКИНА, П.Н. РУДОВСКИЙ
M.S. NEKHOROSHKINA, P.N. RUDOVSKY

(Костромской государственный технологический университет)

(Kostroma State University of Technology)

E-mail: vt@kstu.edu.ru; pavel_rudovsky@mail.ru

В статье описывается методика определения эффективности средств защиты рук от ударных воздействий и приводятся результаты испытания готовых изделий по предлагаемой методике.

In article method of effectiveness definition for hand protectors from shocks is described and results of tests according to this method for complete products are adduced.

Ключевые слова: средства защиты рук, неупругий удар, поглощенная энергия.

Keywords: hand protector, absorbed energy, inelastic impact.

В основу методики измерения доли энергии, поглощенной тканью или пакетом тканей, положено явление абсолютно неупругого удара. Известно [1], что при неупругом ударе в случае, если масса ударяющего тела много больше массы ударяемого, практически вся энергия удара расходуется на изменение формы соударяемых тел. Если ударяющее тело имеет жесткость, многократно превосходящую жесткость ударяемого тела, то вся энергия удара расходуется на деформацию ударяемого тела. Теоретические методы оценки энергии, поглощаемой тканью при ударе, изложены в [2...5].

При разработке методики в качестве ударяемого тела используется пластилиновая пластина, помещенная в стальной короб и для увеличения массы закрепленная на стальном бруске массой 15 кг. В качестве ударяющего тела (индентора) использовался стальной шар массой 0,5 кг [6]. Схема установки для получения первичных данных приведена на рис. 1

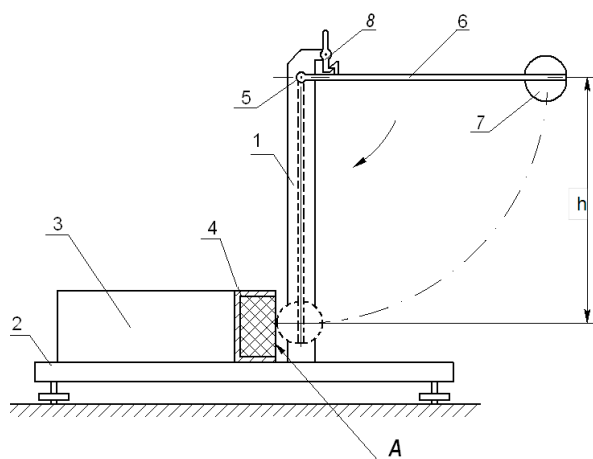


Рис. 1

Установка состоит из вертикальной стойки 1, установленной на платформе 2. На этой же платформе располагается стальной брусок массой 15 кг. К бруску крепится стальной короб 4, дно и края которого обработаны таким образом, чтобы

обеспечить неплоскостность не более 0,05 мм и непараллельность не более 0,1 мм.

В верхней части стойки 1 на шарнире 5 закреплен маятник 6. На конце маятника крепится индентор 7 в форме шара диаметром 5 см. В верхней части стойки размещен также фиксатор 8, позволяющий фиксировать маятник в отклоненном положении и при необходимости освободить его.

Масса маятника с индентором m , высота его начального положения h , радиус индентора R были подобраны таким образом, чтобы полученная энергия удара имитировала реальный процесс удара ручным инструментом по руке [7]. Эти величины оказались следующими: $m = 0,5$ кг, $h = 0,435$ м, $R = 25$ мм.

Перед началом работы производится тарировка установки. Для этого последовательно наносятся удары индентором по предварительно выровненной поверхности А пластилиновой пластины при отклонении маятника на высоту h (375, 405, 435 мм). Потенциальная энергия маятника E рассчитывается по известной формуле:

$$E = mgh, \quad (1)$$

После каждого удара измеряется радиус отпечатка и по формуле:

$$S = \pi R(R - \sqrt{R^2 - a^2}), \quad (2)$$

рассчитывается площадь шарового сегмента. По полученным данным строят тарировочную кривую $E=E(S)$.

Установка работает следующим образом: короб 4 заполняется пластилином. Поверхность А выравнивается с помощью скалки, которая при раскатывании опирается о края короба. После этого короб крепится к стальному бруску 3 с помощью постоянного магнита (на схеме не показан). Маятник 6 отводится в крайнее положение, где фиксируется фиксатором 8.

После освобождения маятника он проворачивается вокруг оси 5 и наносит удар индентором 7 по пластилиновой пластине, находящейся внутри короба.

После удара в пластине остается отпечаток сферической формы. Диаметр отпечатка измеряется линейкой в двух взаимно-перпендикулярных направлениях. Диаметр отпечатка пересчитывается в площадь шарового сегмента, после чего по тарировочной кривой определяется энергия, затраченная на деформацию пластилиновой пластины. Для определения доли энергии, поглощаемой тканью при ударе, эксперимент проводится дважды. В первом случае удар наносится индентором непосредственно по поверхности пласти-

линовой пластины, а второй раз индентор ударяет по испытуемому образцу ткани, который укладывается на поверхность А короба 4 (рис 1).

Долю энергии удара поглощенной тканью или пакетом ткани E_n можно найти по формуле:

$$E_n = 1 - \frac{E_2}{E_1}, \quad (3)$$

где E_1 – энергия деформации ударяемого тела при непосредственном воздействии индентора; E_2 – энергия деформации ударяемого тела при воздействии индентора через испытуемый образец ткани.

Т а б л и ц а 1

№	Наименование	Назначение	Состав	Средний радиус отпечатка, мм	Доля поглощенной энергии, %
1	Суконные рукавицы	Защита от повышенной/пониженной температуры, термических ожогов и кислот	Шинельное сукно с огнезащитной пропиткой плотностью 754 г/м ²	13,21	13,2 ± 0,86
2	Рукавицы утепленные	Защита от пониженных температур	Саржа, плотность 250 г/м ² . Утеплитель – ватин, плотность 300 г/м ² . Подкладник – бязь суровая, плотность 120 г/м ²	13,65	10,5 ± 0,98
3	Рукавицы х/б с двойным наладонником	Защита от повышенных температур, искр и окалины	Двунитка суровая, поверхностная плотность 200...235 г/м ²	13,75	9,9 ± 0,99
4	Рукавицы спилковые	Защита от механических воздействий, брызг металла, искр	Кожевенный спилок	13,76	9,8 ± 0,76
5	Рукавицы трехпалые армейские	Защита от пониженных температур	Палатка, с водоотталкивающей отделкой, плотность 250 г/м ² . Утеплитель – сукно	14,00	8,2 ± 0,59
6	Рукавицы виброзащитные	Защита от широкого спектра низкочастотных и высокочастотных колебаний	Х/б двунитка аппрет. плотностью 230 г/м ² . Наладонник – брезент плотностью 470 г/м ² . Подналадонник – поролон толщиной 1 см	14,09	7,6 ± 0,67
7	Рукавицы х/б с двойным наладонником	<u>Защита от механических воздействий</u> , от общепроизводственных загрязнений	Х/б ткань с капроновым волокном с водоотталкивающей отделкой, плотность 250 г/м ²	14,13	7,3 ± 1,023
8	Рукавицы специальные	Защита от кислот и щелочей, жиров, масел, продуктов нефтепереработки	Х/б бумазая суровая с начесом 240 г/м ² , покрытая поливинилхлоридом	14,38	5,6 ± 0,53

ВЫВОДЫ

Для каждого образца эксперименты проводили в десятикратной повторности.

При выборе ассортимента защитных средств для рук в виде перчаток и рукавиц опирались на 3 показателя: вид изделия, назначение и состав. Учитывая, что удары при работе ручным инструментом могут наноситься по запястью и тыльной стороне ладони, образцы для испытания отбирались из соответствующего места изделия. Почти все перчатки имеют на запястьях трикотажную вставку. Такие перчатки не рассматривались в качестве изделий, способных защитить от ударов. В отличие от перчаток, у рукавиц в зоне запястья встречается несколько слоев, поэтому такие изделия были выбраны для испытаний. Также приняты однослойные рукавицы, предназначенные для защиты от механических воздействий. Сведения об испытываемых изделиях сведены в табл. 1. Для каждого изделия по описанной выше методике были проведены испытания, обработанные результаты которых также занесены в табл. 1.

Результаты показывают, что из выбранных рукавиц наиболее эффективную защиту от ударов предоставляют рукавицы, предназначенные для защиты не от механических воздействий, а от пониженных/повышенных температур, представляющие из себя в основном пакеты тканей. Отсюда можно сделать вывод о том, что конструкция изделий, предназначенных для защиты рук, нуждается в дальнейшем совершенствовании.

Разработанная методика позволяет оценить защитные свойства изделий, изготовленных из тканей или пакетов тканей и произвести их сравнительную оценку.

1. Разработана методика оценки защитных свойств тканей и пакетов тканей от ударных воздействий.

2. Приведенные результаты испытаний показывают эффективность разработанной методики.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Тарз С.М.* Краткий курс теоретической механики. – М.: Высшая школа, 1986.

2. *Рудовский П.Н., Букалов Г.К.* Расчет потерь энергии на изменение формы ткани, находящейся в контакте двух тел // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, №1. С. 145..149.

3. *Нехорошикина М.С., Рудовский П.Н.* Исследование поглощения энергии при изменении формы ткани в процессе внедрения инородного тела // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №1. С. 165..167.

4. *Нехорошикина М.С., Дмитриев В.С.* Расчет деформации ткани как сети Чебышева, находящейся в контакте двух тел // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2012, № 1. С. 37...39.

5. *Нехорошикина М.С.* Анализ методов оценки демпфирования свойств ткани на основе моделирования ее структуры // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2012, № 2. С. 40...42.

6. *Нехорошикина М.С., Рудовский П.Н., Букалов Г.К., Кривошеина Е.В.* Обоснование формы индентора при экспериментальном исследовании способности ткани предохранять от удара // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014, № 5. С. 18...22.

7. *Нехорошикина М.С.* Оценка интенсивности механических воздействий при работе ручным инструментом, приводящих к травматизму // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, № 3. С. 146...149.

Рекомендована кафедрой инженерной графики, теоретической и прикладной механики. Поступила 03.02.15.

УДК 667.21

**ИССЛЕДОВАНИЕ РАВНОМЕРНОСТИ ПИТАНИЯ
ЗОНЫ ДЖИНИРОВАНИЯ ХЛОПКОМ-СЫРЦОМ**

**RESEARCH OF UNIFORMITY OF FOOD
OF ZONE GINNING COTTON RAW**

Р.Т. КАЛДЫБАЕВ, Г.Ю. КАЛДЫБАЕВА, Р.Ш.МИРЗАМУРАТОВА, К.М. ТЕМИРШИКОВ, М.И. САТАЕВ
R.T. KALDYBAEV, G.Y. KALDYBAEVA, K.M. TEMIRSHIKOV, R.SH. MIRZAMURATOVA, M.I. SATAYEV

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South Kazakhstan State University Republic of Kazakhstan)
E-mail: rashid_cotton@mail.ru

В статье рассмотрен теоретический анализ процесса захвата частиц хлопка-сырца колками приемного барабана. Так как хлопок захватывается непостоянно, это вносит дополнительную неравномерность в процесс питания хлопкоочистительных машин. Неравномерность захвата хлопка приемным барабаном требует совершенствования питающих барабанов валичных джинов.

The article describes the theoretical analysis of the capture particles of cotton groves licker. Since cotton is captured impermanent, it introduces an additional non-uniformity in the process of feeding the cotton gin. Non-uniformity of the capture of cotton receiving drum requires improving supply drums knife-roller gin.

Ключевые слова: валичный джин, питатель, хлопок-сырец, питающий барабан, приемный барабан.

Keywords: knife-roller gin, feeder, raw cotton, feed drum, spool.

Во всех применяющихся питателях валичных джинов под парой лопастных барабанов предусмотрен колковый или колково-планчатый барабан, выполняющий такие операции, как разрыхление и дополнительная очистка хлопка-сырца от мелких сорных примесей. Колковый барабан работает следующим образом. По свисающему холсту хлопка, зажатому верхним концом между питающими валиками, ударяют снизу колки быстро-вращающегося приемного барабана, отрывают частицы сырца и транспортируют их

в машину. На размер комков, подаваемых в процессе джинирования, то есть на равномерность питания зоны джинования хлопок-сырцом, влияют захватывающая способность колкового барабана, а также внутренние силы сцепления и упругости сырца и геометрия колков барабана [1].

Условие захвата свисающей бородки хлопка колком со сферическим концом можно записать следующим образом:

$$\alpha \leq \rho, \quad (1)$$

где α – угол между направлением движения колка и радиус-вектором точки контакта; ρ – угол трения хлопка-сырца о колок, то есть движение хлопка с колком начинается в тот момент, когда контакт переместится в точку, радиус-вектор которой будет составлять с направлением вращения барабана угол трения.

Для того чтобы колок захватил частицу хлопка-сырца, необходимо какое-то время:

$$t_k = r(1 - \sin\rho) / \omega_n R_n, \quad (2)$$

где r – радиус закругления колка; ω_n , R_n – соответственно угловая скорость и радиус питающего валика.

За это время питающие валики опустят холст хлопка на расстояние, достаточное для захвата колком.

Сравним это время со временем подхода (поворота колкового барабана на угол, равный центральному углу между двумя рядами колков) колка:

$$t_1 = 60 / nm, \quad (3)$$

где n – число оборотов колкового барабана в 1 мин; m – число рядов колков на барабане.

Очевидно, что, если $t_1 < t_k$, первый колок не захватывает частицу хлопка, ее захватывает один из следующих колков, то есть на зажатую между питающими валиками верхним концом частицу хлопка воздействует периодическая возмущающая сила.

За время t_1 конец частицы хлопка опустится на величину:

$$y_1 = V_n t_1.$$

Так как $y_1 < y_k$ – критической величины, при которой начинается движение хлопка-сырца с колком, захвата не происходит, и частица хлопка сжимается на величину y_1 . Затем начинается обратный процесс движения конца частицы вниз, продолжающийся до подхода следующего колка. Ордината точки контакта частицы хлопка со вторым колком больше, чем с

первым. Если она недостаточна для захвата частицы:

$$y_k > y_2 > y_1,$$

то этот процесс будет продолжаться до тех пор, пока текущая ордината точки контакта y_1 не станет равна критической:

$$y_i \geq y_k. \quad (4)$$

Выражение (4) является условием начала движения частицы хлопка с колком.

Этот колебательный процесс можно описать математически, если для удобства расчетов представить воздействие колков на частицу хлопка упрощенно в виде графика (рис. 1), где перемещение точки контакта по колку линейаризовано, а ордината начала процесса контакта зависит от скорости питания и упругих свойств хлопка. Можно выделить две фазы колебательного процесса, протекающего в зажатой питающими валиками частице хлопка [2].

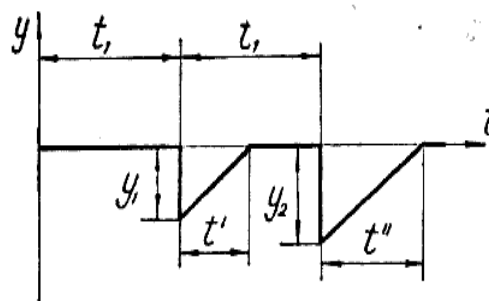


Рис. 1

1). Под действием колка частица сжимается. Этот процесс длится некоторое время t^1 , которое можно определить из выражения:

$$y_1 = \int_0^{t^1} V_y dt,$$

где V_y – вертикальная составляющая скорости воздействия колка на частицу хлопка (рис. 2) определится из уравнения:

$$V_y = V_k \operatorname{tg}\theta.$$

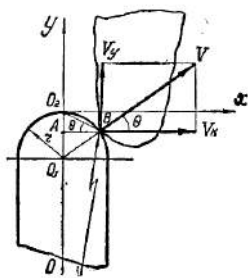


Рис. 2

2). Под действием внутренних сил упругости происходит колебание частицы хлопка-сырца. Этот процесс продолжается до подхода следующего колка:

$$t = t_1 - t^1.$$

Для обеих фаз можно применить одну и ту же динамическую модель колебательного процесса одномассовой системы с кинематическим возмущением, считая, что масса структурной частицы хлопка сосредоточена в центре, упругие и демпфирующие связи распределены равномерно [3].

Математическая модель этой системы описывается уравнением:

$$m\ddot{q} + 2v\dot{q} + 2cq = c(V_{nt} - y(t)) + v(V_n - V_y) - G, \quad (5)$$

где m – масса частицы хлопка-сырца; q – координата перемещения массы; v – коэффициент демпфирования; c – коэффициент жесткости хлопка-сырца; G – вес частицы хлопка-сырца.

Решив его, то есть выяснив закон движения $q=f(t)$, можно определить момент времени t_k , когда размах колебаний $q(t)$ достигает величины u_k , то есть когда начнется захват частицы колком барабана.

Решить уравнение (5) можно, задавшись в первом приближении линейной функцией кинематического возмущения при постоянной вертикальной составляющей скорости взаимодействия:

$$Y(t) = y_1 - V_y t.$$

В этом случае общее решение уравнения (5) примет вид:

$$q = c_1 e^{-nt} \sin(\sqrt{k^2 - n^2} t + \beta) + c / mR^2 (V_n - V_y) t + 1 / mR^2 [(bk^2 - 2nc)(V_n - V_y) + k^2(cy_1 - G)], \quad (6)$$

$$\text{где } c = \sqrt{q_0^2 + (q_0 + nq_0)^2 / k^2 - n^2}, \\ \text{ctg } \beta = q_0 + nq_0 / q_0 \sqrt{k^2 - n^2}, \\ q_0 = V_n - V_y.$$

ВЫВОДЫ

1. Проведенный теоретический анализ процесса захвата частиц хлопка-сырца колками приемного барабана свидетельствует о том, что хлопок захватывается непостоянно. Между питающими валиками и колковым барабаном накапливается сырца, затем весь объем хлопка захватывается, отрывается от свисающей бородки и уносится колковым барабаном. Размер частиц сырца, отрывааемых колками, зависит как от геометрических размеров и режимов эксплуатации питателя, так и от физико-механических свойств перерабатываемого сырца.

2. Очевидно, особенность захвата хлопка приемным барабаном вносит дополнительную неравномерность в процесс питания хлопкоочистительных машин, что сказывается на основном технологическом процессе машины. Таким образом, необходимость повышения равномерности питания хлопкоочистительных машин требует совершенствования конструкции питающих валиков и колкового барабана.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Оренбах Б.М., Плоцман А.Л.* Основы технологий первичной обработки хлопка. – М.: Легпромбытиздат, 1982.
2. *Автономов А.И., Казиев М.З. и др.* Хлопководство. – М., 1983.
3. *Мырхалыков Ж.У., Байтуреев А.М., Байжанова С.Б.* Исследование влияния угла наклона барабана на распределение скоростей сушильного агента в зоне падения и в зоне отлежки хлопка-сырца // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №6. С. 69...73

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности. Поступила 03.02.15.

УДК 677.051.163

**ИССЛЕДОВАНИЕ НЕРОВНОТЫ ПИТАЮЩЕЙ ЛЕНТЫ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРЯЖИ**

**INVESTIGATION OF THE TREATED WASTE IS COMPOSITION
TO PRODUCE YARNS BY PNEUMECHEMICAL SPINNING METHOD**

Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ, Р.С. ТАШМЕНОВ, Р.Т. КАЛДЫБАЕВ, Г.Ю. КАЛДЫБАЕВА, А.Б. ТУРЛЫБЕКОВА
ZH.U. MIRHALYKOV, R.S. TASHMENOV, R.T. KALDYBAEV, G.U. KALDYBAEVA, A.B. TURLYBEKOVA

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South Kazakhstan State University Republic of Kazakhstan)
E-mail: koncel@ukgu.kz

Неровнота ленты влияет непосредственно на неровноту пряжи, так как эффект процесса циклического сложения на пневмомеханической прядильной машине проявляется только на неровноте отрезков пряжи длиной, соответствующей окружности прядильной камеры.

Несмотря на использование одного ленточного перехода, благодаря снижению неровноты чесальной ленты и использованию ленточной машины фирмы RIETER, оснащенной системой регулирования линейной плотности ленты, питающая лента всех вариантов очень хорошего качества отличается высокой равномерностью.

Unevenness tapes affects on unevenness yarns directly, since effect of the process of the round-robin adding on pneumatic mechanical to spinning machine reveals itself only on unequal length yarns by length, corresponding to circumferences of the spinning camera.

In spite of use of one band transition, due to reduction unequal combing of the belt and use the belt machine of the company RIETER equipped by system of the regulation to linear density of the belt supplying belt all variant much goodness, differs the high uniformity.

Ключевые слова: пневмомеханическая пряжа, неровнота ленты, ленточная машина, волокнистые отходы.

Keywords: rotor yarn, investigation of the treated, tape machine, fiber waste.

В процессе разрыхления и очистки волокна на машинах разрыхлительно-трепального агрегата подвергается интенсивному механическому воздействию быстровращающихся рабочих органов машин.

Исследование процесса укорочения волокна имеет большое значение при анализе технологического процесса и обрывности пряжи. Длину волокна определяли после прохождения всех машин агрегата и основных рабочих органов трепальной машины.

Прибор PREMIER (2005 г.) (рис. 1) – одна из последних разработок, созданных в Индии, – аналог Швейцарского прибора Uster. На нем можно проводить одновременное тестирование ленты, ровницы, пряжи, определять компоненты машин, которые являются причиной пороков, классифицировать узелки по происхождению для регулировки preparatory

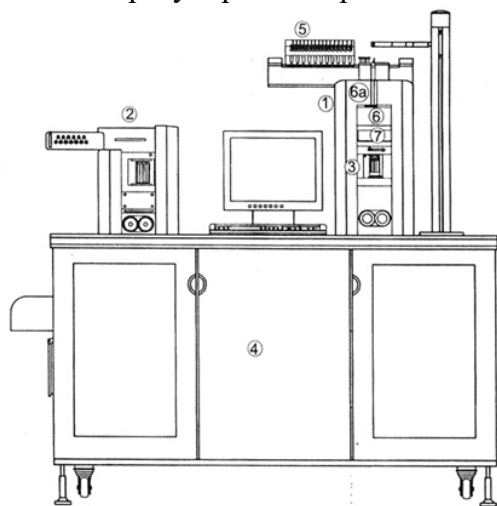


Рис. 1

Прибор PREMIER комплектуется из нескольких самостоятельных модулей (рис. 2.), компьютеризирован, имеется принтер для распечатки результатов.

Испытания пряжи должны проводиться в климатических условиях по ГОСТу 16681.

Влажность воздуха $65 \pm 2\%$.

Температура $20 \pm 2^\circ\text{C}$

Перед испытанием пряжи на приборе PREMIER определяют ее линейную плотность.

отделов, определять ворсистость пряжи по числу ворсинок и индексу, неровноту по коротким и длинным отрезкам.

Прибор работает в автоматическом режиме, самокалибруемого типа. Принцип определения неровноты полуфабрикатов и пряжи – емкостный, определения ворсистости, толстых, тонких мест и неспов – оптический. Скорость тестирования пряжи 400 м/мин. Скорость тестирования ленты 25 м/мин. Время проведения теста 1 минута. Схема прибора приведена на рис. 1, где 1 – модуль для проверки пряжи, 2 – модуль для тестирования ленты и ровницы, 3 – модуль для определения неровноты 10-миллиметровых отрезков, 4 – процессор, 5 – автомат для подачи пряжи, 6 – модуль, определяющий длину ворсинок, 6_a – счетчик ворсинок, 7 – модуль для классификации неспов).

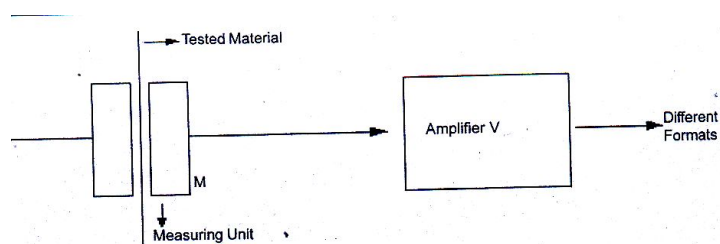


Рис. 2

Прибор прогревают в течение 20 минут.

Порядок проведения испытания.

1. Ввести в компьютер вид пряжи, ее линейную плотность, количество испытаний с одной паковки и общее количество испытаний.

2. Поставить паковку с пряжей на шпуделдержатель, протянуть пряжу через нитенаправители, заправить ее в направляющие ролики с помощью воздуха, для чего нажать черную кнопку на модуле слева.

3. После загрузки пряжа начинает сматываться с паковки, проходя через контрольно-измерительное устройство. Протестированная пряжа подается в короб для отходов.

4. Сменить початок и провести тестирование нового початка в указанной выше последовательности.

Результаты выводятся на дисплей компьютера.

Можно также провести распечатку нужного теста.

Аналогично проводится тестирование чесальной и питающей ленты.

Действие прибора PREMIER основано на принципе емкостного измерения. Измерительным органом прибора является электрический конденсатор, образованный двумя параллельными электродами, которые находятся на определенном расстоянии друг от друга (рис. 2 – принципиаль-

ная схема определения неровноты по массе пряжи (ленты)).

В пространстве между электродами при подаче электрического переменного напряжения образуется электрическое поле. Если в это поле поместить текстильный материал, то в электрической цепи возникают колебания, которые могут измеряться чувствительным амперметром. Изменения частоты колебаний превращаются в дискриминаторе в колебания напряжения и после усиления подводятся к показывающему и к записывающему устройствам, текстильный материал протягивается через измерительную щель с определенной скоростью, поэтому единица длины замеряемой пряжи примерно равна 1 см, ленты – 2 см.

Чесальная лента всех вариантов протестирована на приборе PREMIER. Результаты тестирования приведены в табл. 1 (показатели качества чесальной ленты).

Т а б л и ц а 1

№ п/п	Наименование показателей	Варианты		
		I	II	III
1	Линейная плотность, ктекс	5,368	5,525	5,348
2	Номер метрический	0,186	0,181	0,187
3	Коэффициент вариации по линейной плотности (1м), %	1,67	1,93	2,59
4	Неровнота по сечению, %:			
	- линейная U	2,81	3,34	4,30
	- коэффициент вариации C_{ϕ}	3,43	4,39	5,41
5	Теоретическая неровнота чесальной ленты по сечению $C_{и}$, %	0,584	0,584	0,584
6	Коэффициент K, характеризующий технологический процесс чесания	5,87	7,5	9,26
7	Оценка процесса чесания	хорошо	удовлетв.	плохо

Согласно рекомендациям ЦНИХБИ [2] коэффициент вариации по массе 1-метровых отрезков чесальной ленты должен быть не более 2%. Из табл. 1 видно, что этому требованию удовлетворяет чесальная лента I и II вариантов, коэффициент вариации по массе 1-метровых отрезков в которых равен 1,67 и 1,93% соответственно. В III варианте – 2,59%. Неровнота по сечению чесальной ленты также наиболее низкая в I варианте – 2,81%, во II – 3,34%, в III – 4,3%.

Для оценки характеристики технологического процесса чесания используется коэффициент

$$K = C_{\phi} / C_{и},$$

где C_{ϕ} – фактический коэффициент вариации массы ленты по сечению, %; $C_{и}$ – коэффициент вариации идеальной чесальной ленты.

Неровнота чесальной ленты зависит от правильной организации технологического процесса на чесальных машинах, остроты пильчатых поверхностей, своевременного удаления отходов и т.д.

Пределом снижения неровноты чесальной ленты можно считать идеальную неровноту $C_{и}$ [1].

Идеальная неровнота чесальной ленты определяется по формуле:

$$C_{и} = \frac{100}{\sqrt{n}},$$

где n – число волокон в сечении ленты.

$$n = \frac{T_{л}}{T_{в}} = \frac{5368}{0,183} = 29333,$$

$$C_{и} = \frac{100}{\sqrt{29333}} = 0,584.$$

Считают, что при $K = 4,5 \dots 6,5$ технологический процесс на чесальной машине протекает хорошо, при $6,6 \dots 8,0$ – удовлетворительно, а при $K = 8,5$ и выше плохо [2].

Из табл. 1 видно, что технологический процесс чесания лучше в I варианте ($K=5,87$), а хуже в III варианте ($K=9,26$).

Графически неровнота чесальной ленты по вариантам представлена в виде гистограмм масс, полученных при тестировании чесальной ленты на приборе PREMIER (рис. 3).

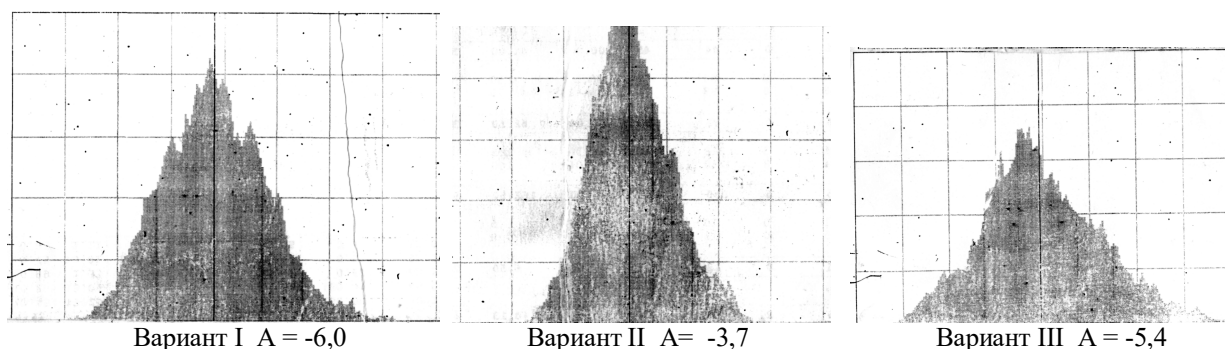


Рис. 3

Из рис. 3 видно, что наиболее низкий эксцесс, 1,75%, гистограммы чесальной ленты III варианта, а наиболее высокий больше 2%, во II варианте, также во II варианте асимметрия – 3,7 (в сравниваемых вариантах – 5,4...6,0), что свидетельствует о более высокой равномерности чесальной ленты I варианта [3].

Из чесальной ленты каждого варианта последовательно на ленточной машине в один переход наработана питающая лента для пневмопрядильной машины, которая протестирована на приборе PREMIER. Результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2

№ n/n	Наименование показателей	Варианты		
		I	II	III
1	Линейная плотность, ктекс	4,88	4,921	4,902
2	Номер метрический	0,205	0,203	0,204
3	Коэффициент вариации по 1-метровым отрезкам, %	0,42	0,57	1,56
4	Неровнота по сечению, %:			
	- линейная U	2,62	3,28	3,58
	- коэффициент вариации C	3,23	4,10	4,47

Из табл. 2 видно, что несмотря на использование одного ленточного перехода, благодаря снижению неровноты чесальной ленты и использованию ленточной машины фирмы RIETER, оснащенной системой регулирования линейной плотностью ленты, питающая лента всех вариантов очень

хорошего качества, отличается высокой равномерностью как по 1-метровым отрезкам, так и по сечению [4].

Лучшей равномерностью обладает лента I варианта, несколько хуже – III варианта.

Неровнота ленты влияет непосредственно на неровноту пряжи, так как эффект

процесса циклического сложения на пневмомеханической прядильной машине проявляется только на неровноте отрезков пряжи длиной, соответствующей окружности прядильной камеры. А на отрезках длиной 1,8 м (соответствующей вытяжке) неровнота по сантиметровым отрезкам ленты скажется на неровноте пряжи.

ВЫВОДЫ

1. Комплексные экспериментальные исследования показали, что с увеличением долевого содержания отходов в рабочей сортировке:

- повышается засоренность чесальной и питающих лент, увеличивается неровнота полуфабриката как на коротких, так и на длинных отрезках;

- снижается удельная разрывная нагрузка и удлинение пряжи, увеличивается число пороков внешнего вида пряжи и ее обрывность на прядильных машинах.

2. Экспериментальные исследования подтвердили возможность использования в сортировке до 15% прядомых отходов без их предварительной очистки при выработке пряжи линейной плотности 29 текс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Роглена В., Боумек А. и др. Безверетенное прядение. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.

2. Плеханов Ф.М. Технологические процессы пневмомеханического прядения. – М.: Легпромбытиздат, 1986.

3. Booklet. Open – End. Premium Parts issued by SUSSEN. Publicity Department. Germany, 1999.

4. Ташменов Р.С., Мырхалыков Ж.У., Калдыбаев Р.Т. Исследование состава очищенных отходов для производства пряжи пневмомеханического способа прядения // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №6. С. 74...77.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования текстильных материалов. Поступила 03.02.15.

УДК 677.052.32

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЗАТОЧКИ ВАЛИКОВ ВЫТЯЖНЫХ УСТАНОВОК КОЛЬЦЕПРЯДИЛЬНОЙ МАШИНЫ НА КАЧЕСТВО И НЕРОВНОТУ ПРЯЖИ

ANALYSIS OF INFLUENCE OF SUCTION INSTALLATION'S ROLLERS GRINDING OF RING SPINNING MACHINE ON YARN QUALITY AND UNLEVELNESS

М.О. АЛИМБЕТОВ, Т.У. ТОГАТАЕВ, М.И. САТАЕВ, В.М. ДЖАНПАИЗОВА, А.Б. ТУРЛЫБЕКОВА
M.O. ALIMBETOV, T.U. TOGATAEV, M.I. SATAEV, V.M. JANPAIZOVA, A.B. TURLYBEKOVA

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М.Ауезова, Республика Казахстан)
(South-Kazakhstan State University named after M. Auezov, Kazakhstan)

E-mail:mels-kz.1986@mail.ru

В данной статье рассмотрены результаты исследования влияния заточки валиков вытяжных приборов на качество и неровноту пряжи. Установлено, что неровнота пряжи ведет к повышению обрывности и ухудшению качества текстильной продукции. Однако расчет коэффициента вариации по неровноте нитки до и после обработки передних валиков машин показывает, что своевременная заточка вытяжных приборов кольцепрядильных машин повышает качество и внешний вид выпускаемой пряжи.

This article describes the results of impact of suction installation's rollers grinding on yarn quality and unlevelness. It is found that yarn unlevelness leads to higher breakage and deterioration of textile products quality. However, the calculation of the coefficient of variation for thread unlevelness before and after front roller machines elaboration shows that timely grinding of suction installation of ring spinning machine improves the quality and appearance of produced yarn.

Ключевые слова: прядение, неровнота пряжи, вытяжной прибор, кольцепрядильная машина, заточка валиков, коэффициент вариации.

Keywords: spinning, yarn unlevelness, rollers grinding, suction installation, ring spinning machine, the coefficient of variation.

В условиях рыночной экономики для поддержания производства на должном уровне необходимо повышать конкурентоспособность продукции. Повышение качества выпускаемой продукции и эффективности производства в текстильной промышленности связано с совершенствованием как технологических процессов, так и оборудования, с помощью которого эти процессы осуществляются.

Качество продукции существенно зависит от используемого сырья, применяемых технологий и систем управления производством, квалификации обслуживающего персонала и т.д. При выработке пряжи из натуральных волокон и их смесей качество пряжи тесно связано с неровнотой полуфабрикатов, являющейся следствием естественной неравномерности свойств волокон и неровноты, возникающей в процессах смешивания, разделения, очистки и вытягивания продукта.

Причиной возникновения неровноты пряжи являются многочисленные взаимосвязанные внутренние и внешние действия. Одним из способов устранения неровноты пряжи является оказание своевременного технического обслуживания, то есть заточка валиков вытяжных приборов кольцепрядильной машины [1].

В настоящее время ткацкое производство АО "Ютекс" оборудовано новыми установками фирмы Rieter (Швейцария). Соответственно лаборатория по определению качества полуфабрикатов и готовой продукции оборудована новыми приборами фирмы Устер.

Заточку валиков вытяжных установок кольцевой прядильной машины фирмы Rieter (Швейцария) необходимо проводить через 2000...2500 часов, то есть через каждые 3 месяца [2].

Заточка валиков вытяжных установок кольцевой прядильной машины G-33 проводится согласно инструкции по техническому обслуживанию.

Для проведения опыта применяются следующие приборы и оборудование.

1. Прядильная пряжа – ЛОТ 28 сортировать, 5 тип, сорт-94%, 5 тип, II сорт -6% хлопкового волокна, №30 пряжи, предназначенной для тростиальной трикотажной фабрики.

2. Кольцепрядильная машина G-33 №7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15.

3. Заточка валиков вытяжных машин выполняется на машинах "BERKOL by HUBER + SUHNER".

4. Проверка качества неровноты пряжи до и после заточки валиков проводится прибором Устер – Тестер 4.

5. Анализ данных прибора Устер – Тестер 4.

Для проведения опыта до и после заточки валиков из каждой кольцевой прядильной машины взято по 10 полных початков. Сначала в лаборатории на приборе Автосортер-4 определяется номер пряжи. Неровнота пряжи зависит от качественной характеристики хлопка-сырца. Прибор работает со скоростью $V=400$ об/мин в промежутке времени $t=2,5$ мин. По этому порядку проводится проверка 10 проб, взятых из каждой машины. Результаты проверки пряжи до и после за-

точки на оборудовании Устер – Тестер 4 приведены в расчетной части "USTERQualityReport".

Результаты опыта.

1. U,% – неровнота по массе;

C_m, % – коэффициент вариации по массе;

Thin – 40%; Thin – 50%/км – тонкое место пряжи;

Thick + 35%; Thick + 50%/км – толстое место пряжи;

Neps +200% – узлы (для кольцепрядильной машины);

H – ворсистость пряжи;

USPO 1% – уровень качества по Устер Статистика -2001;

1. SpectrogramMass – спектрограмма по весу;

2. SpectrogramHair – спектрограмма по ворсистости пряжи;

3. Diagram Mass – диаграмма по массе;

4. Diagram Hair – диаграмма по ворсистости пряжи;

Результаты опыта, полученные на приборе Устер-Тестер 4, приведены в табл. 1.

На рис. 1 представлена гистограмма неровноты пряжи, полученной на прядильной машине G-33 до и после заточки валиков

Т а б л и ц а 1

Лот партии	Тип маш.	Номер маш.	До заточки								После заточки							
			U,%	CVm	Thin -40%	Thin 50%	Thick +35%	Thick +50%	Nop.s +200%	H	U,%	CVm	Thin 40%	Thin 50%	Thick +35%	Thick +50%	Nop.s +200%	H
028	G-33	7	9,97	12,57	41,3	0,2	321,6	24,0	26,9	4,93	9,95	11,94	25,6	0,2	195,9	16,6	28,8	4,76
		usp01	49	24	<5	60	34	5	58		22	5	<5	24	20	8	46	
		8	9,84	12,41	34,1	0,1	259,4	22,9	19,3	4,84	9,43	11,89	21,0	0,0	167,1	10,6	21,6	4,86
		usp01	43	16	<5	44	32	<5	58		22	<5	<5	16	7	<5	52	
		9	9,98	12,59	44,3	0,4	305,4	27,2	24,4	4,77	9,64	12,16	34,3	0,5	203,7	16,9	29,6	5,01
		usp01	50	26	<5	56	40	<5	47		30	15	<5	25	20	9	65	
		10	10,67	13,43	100,9	0,7	473,7	43,7	27,5	4,90	9,53	12,03	24,8	0,0	196,8	14,0	21,6	5,09
		usp01	80	69	5	85	70	7	58		24	<5	<5	23	13	<5	71	
		11	10,06	12,68	44,4	0,8	305,2	21,4	22,2	4,78	9,31	11,75	18,5	0,1	153,5	10,8	24,5	5,01
		usp01	54	27	6	56	30	<5	47		17	<5	<5	10	7	<5	65	
		12	9,80	12,30	37,7	0,1	238,0	16,5	19,3	5,09	9,40	11,87	20,7	0,0	173,1	12,6	27,9	4,96
		usp01	40	19	<5	37	20	<5	70		21	<5	<5	16	11	7	61	
		13	9,97	12,59	42,7	0,6	293,2	24,2	21,6	5,56	9,56	12,08	31,1	0,3	192,5	12,4	24,9	5,32
		usp01	4,9	24	<5	52	34	<5	94		26	10<5	<5	21	10	<5	83	
		15	9,93	12,53	47,4	0,2	293,8	24,4	22,4	5,03	9,35	11,79	17,2	0,0	167,5	13,4	21,4	5,04
usp01	46	28	<5	52	34	<5	67		18	<5	<5	15	13	<5	66			
Среднее		1003	12,62	49,1	0,3	311,2	25,5	23,0	4,98	9,45	11,93	0,1	0,1	181,2	13,4	25,0	5,00	
USPO1			51	29	<5	55	<36	<5	61		22,0	<5	<5	18	13	<5	63	

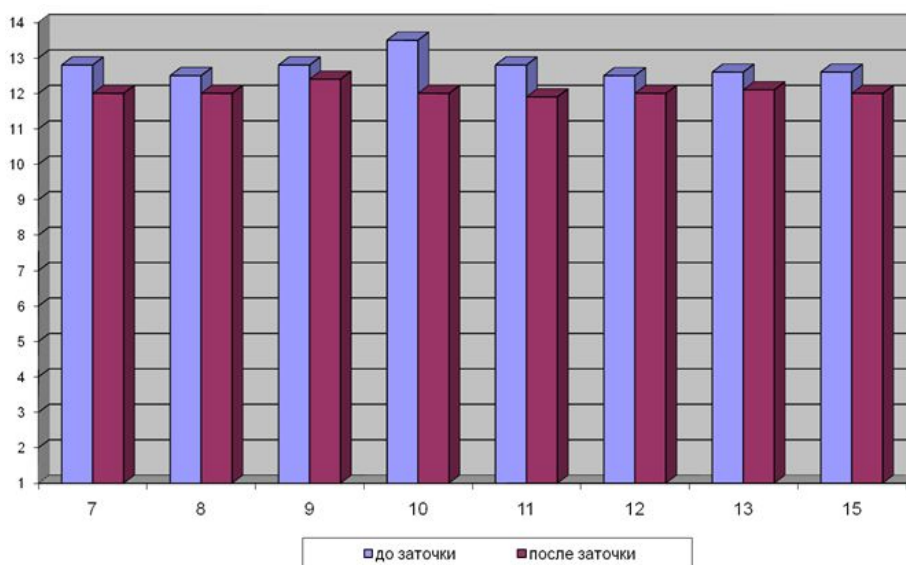


Рис. 1

Анализ результатов опыта на приборе "Устер – Тестер 4".

Перед заточкой валиков прядильной машины G-33 во время определения неровноты пряжи.

1). Неровнота по массе (U) 9,80-10,67 средний показатель 10,3%.

2). Коэффициент вариации по неровноте массе (CV_m) - 12,36 % -13,43%, среднее 12,62%, по Устер статистика (USPO 1) в интервале 40÷ 80 %.

3). Место тонкой пряжи -40% (Thin – 40%) -34,1÷100,9; среднее 49,1; по USPO 1 между 16-69 процентов, среднее 29%.

4). Тонкое место -50% пряжи до (Thin – 50%) -0,1÷0,8 среднее 0,3; по USPO 1 < 5;

5). Толстое место +35% пряжи (Thick +35%) между -238,0÷473,7 среднее 311,2; по USPO 1 37÷85% среднее 55%.

6). Толстое место +50% пряжи (Thick +50%) между – 16,5÷43,7 среднее 25,5; по USPO 1 20÷70% среднее 36%.

7). Количество узелков +200% пряжи (Heps+200%) между -19,3÷27,5 среднее 23,0. по USPO 1 < 5 %.

8). Ворсистость пряжи (H) -4,77÷5,56; среднее 4,98; по USPO 1 47÷94% среднее 61%.

Неровнота пряжи до заточки валиков $CV_m = 12,62\%$; по USPO 1 -51%.

Тонкое место (-40%) пряжи-49,1 км; по USPO 1 29%.

Толстое место (+35%, +50%) пряжи - 311,2; 25,5/км; по USPO 1, если -55%, 36%, эти значения показывают, что пряжа обладают высокой неровнотой.

Получение -50% тонкое место пряжи (Thick -50%), безусловно, при числе узлов (Heps+200%) по USPO 1 < 5 показывает, что пряжа на очень высоком уровне. Ворсистость (H); по USPO 1 61% показывает, что взятое сырье соответствует качеству [3].

После заточки валиков вытяжных установок прядильной машины G-33 качество пряжи по неровноте следующее.

1). Неровнота по массе (U) 9,31÷9,64 среднее показание -9,45.

2). Коэффициент вариации (CV_m) неровноты по массе-11,75÷12,16%, среднее

11,93% по Устер-статистике (USPO 1) 17-30%; среднее -22,0%.

3). Тонкое место – 40% пряжи (Thin – 40%) -17,2÷34,3; среднее 24,1/км; по Устер-статистике <5%.

4). Тонкое место -50% пряжи (Thin – 50%) среднее -0,1, то есть по USPO 1 < 5.

5). Толстое место +35% пряжи (Thick +35%) -153,5÷195,9 среднее 181,2 км; по Устер-статистике 18%.

6). Толстое место +50% пряжи (Thick +50%) – 12,4÷16,9/ км; среднее 13,4/км; по USPO 1 -13%.

7). Число узлов +200% пряжи (+200%) -21,1÷29,6/ км, среднее -25,0. По USPO 1 < 5 %.

8). Ворсистость пряжи (H) -4,76÷5,32 среднее 5,00; по Устер-статистике (USPO 1) 63%.

По результатам проведенных экспериментов при сопоставлении неровноты пряжи до и после заточки валиков коэффициент вариации неровноты пряжи $CV_m =$ от 12,62...11,93% упал до -5%, по Устер-статистике от 51 до 22% понизился, то есть неровнота понизилась до 43,1%.

Тонкое место -40% пряжи (Thin – 40%) от 49,1 до 24,1% уменьшился то есть по USPO 1 от 29 до <5% снизился, это очень высокий результат. Толстое место +35% пряжи (Thick +35%) от -311,2 до 181,2 снизился. По Устер-статистике от 55 до 18% /км снизился, то есть +35% толстое место пряжи уменьшилось на 32,7%. Толстое место +50% (Thick +50%) от 25,5 до 13,4% /км уменьшился, по Устер-статистике от 36 до 13% снизилась то есть на 36% уменьшился.

Число +200% узлов (Heps+200%) в обоих случаях по Устер-статистике составил <5%. Это очень хороший уровень. Уменьшение узлов – это следствие нормальной работы кардовых машин [4].

Ворсистость пряжи в обоих случаях постоянна, так как она зависит от длины сырцовых волокон.

По результатам опыта по определению неровноты двух прядей, находим статические значения с целью сопос-

тавления коэффициентов вариации. Для сопоставления средних квадратных неровностей двух результатов нужно рассчитать фактор F_{cal} :

$$F_{cal} = S_{12}/S_{22} \quad (S_{12} > S_{22}). \quad (1)$$

Полученные результаты расчетов на приборе Устер –Тестер 4 сопоставляют. Если $F_{cal} < F_{99}$, то разница незначима. Если $F_{cal} > F_{99}$, то разница считается значимой. Принято $F_{99} = 2,43$.

В опыте до и после заточки валиков для пряжи: $S_1 = 0,32$; $S_2 = 0,18$.

$$F_{cal} = S_{12}/S_{22} = 0,322 / 0,182 = 3,16 \quad (3,16 > 2,43).$$

Разница считается значимой, если коэффициенты вариации по неровности пряжи до обработки передних валиков машины показывают, что качество пряжи низкое.

На гистограмме (рис. 1) хорошо видна неровнота пряж, взятых из каждой машины. Коэффициенты вариации (CV_m) неровности пряжи зависят от количества толстых, тонких мест. Чем меньше коэффициент вариации по неровности пряжи, тем лучше внешний вид готовой продукции.

ВЫВОДЫ

1. Проанализировано, что вследствие неровности прядильной продукции повышается обрывность пряжи, соответственно снижается производительность оборудования и труда,

ухудшается внешний вид и качество ткани и текстиля.

2. Показано, что чем меньше коэффициент вариации по массе пряжи, тем лучше внешний вид готовой продукции.

3. Установлено, что своевременное техобслуживание машин, заточка валиков вытяжных установок кольцепрядильной машины приводят к повышению качества и внешнего вида готовой продукции

4. Для определения качества пряжи и полуфабрикатов в производстве необходимо высокопродуктивный прибор Устер-Тестер 4.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фролов В.Д., Баикова Г.В., Баиков А.П. Технология и оборудование текстильного производства. – Ч.1 Производство пряжи и нитей. – Иваново: ИГТА, 2006.
2. Бадалов К.И. Проектирование технологии хлопкопрядения. – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2004.
3. Калдыбаев Р.Т., Калдыбаева Г.Ю., Тогаевав Т.У., Алимбетов М.О. Теоретические исследования процесса смешивания частиц хлопковой массы с потоком сушильного агента // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №6. С.63...66.
4. Таименов Р.С., Мырхалыков Ж.У., Калдыбаев Р.Т. Исследование состава очищенных отходов для производства пряжи пневмомеханического чпособа прядения // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №6. С.74...77.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования текстильных материалов. Поступила 03.02.15.

**ВОЗМОЖНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРЯЖИ
БОЛЬШИХ ЛИНЕЙНЫХ ПЛОТНОСТЕЙ ИЗ ОТХОДОВ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО
БЕЗВЕРЕТЕННОГО РОТОРНОГО СПОСОБА ПРЯДЕНИЯ**

**FEATURES YARN PRODUCTION OF LARGE LINEAR DENSITY DUE WASTE
USING HIGH SPINDLELESS ROTARY SPINNING**

Р.С. ТАШМЕНОВ., Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ, В.М. ДЖАНПАИЗОВА, Г.Ю. КАЛДЫБАЕВА, Г.Ш. АШИРБЕКОВА
R.S. TASHMENOV, ZH.U. MYRHALYKOV, V.M. JANPAIZOVA, G.YU.KALDYBAEVA, G.S. ASHIRBEKOVA,

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South Kazakhstan State University Republic of Kazakhstan)
E-mail: vasmir1@mail.ru

В данной статье проведен анализ способа получения пряжи из отходов и низкосортного хлопка на прядильных машинах роторного и аэродинамического способов прядения, рассмотрены их недостатки, также показаны преимущества пневмомеханического способа прядения. Показана возможность выработки пряжи большой линейной плотности с вложением в смеску отходов прядомой группы при условиях максимальной их очистки и высокой равномерности смешивания компонентов.

In this paper, an analysis method for producing yarn waste and low-grade cotton spinning machines and rotor aerodynamic way of spinning their advantages and disadvantages pnevmomechanical spinning process. It is shown the possibility of a large yarn linear density with investing in waste blend spinnability group under conditions of maximum cleaning and high uniformity of mixing.

Ключевые слова: пряжа, прядение, линейная плотность, качество, роторный способ прядения, пневмомеханические прядильные машины.

Keywords: yarn, spinning, linear density, quality, rotary spinning, rotor spinning machines.

Развитие производства товаров народного потребления и сферы услуг опирается на улучшение качества всех видов производимой продукции, расширение ассортимента, увеличение производства новых видов изделий, отвечающих современным требованиям потребителей, повышение доли продукции высшей категории качества в общем ее выпуске, внедрение комплексных систем управления качеством продукции.

Основным средством осуществления этой программы является техническое перевооружение предприятий на базе новейших достижений науки и техники. При его проведении необходимо перенесение

центра внимания с количественных показателей – на качественные. С промежуточных результатов – на конечные, с расширения производственных фондов – на их обновление.

Для выработки пряжи из отходов и низкосортного хлопка до 80 годов прошлого столетия использовались только аппаратная и кольцевая системы прядения, характеризующиеся низкой производительностью труда и оборудования, низкой очистительной способностью и высокой запыленностью.

С 1980 года для выработки пряжи больших линейных плотностей из отходов производства началось широкое внедрение

высокопроизводительного безверетенного роторного способа прядения (машины ПР-150-1, ПР-200). Роторные машины ПР-150 и ПР-200 предназначались для выработки пряжи линейной плотности 84...220 текс из хлопка низких сортов и отходов производства, очистительный эффект машин ПР достигал 50%, что позволяло перерабатывать ленту с засоренностью до 10%, повысить производительность труда в 1,5...2 раза. Пряжа роторного способа прядения была значительно чище пряжи аппаратного и кольцевых способов прядения. Выработанная из того же полуфабриката, она не уступала по физико-механическим показателям пряже аппаратного прядения [1].

В этот же период внедрялся и аэродинамический способ прядения; прядильная машина ПАМ-150 предназначалась для выработки пряжи линейной плотности III – 333 текс. Конструкция машины ПАМ-150 была максимально унифицирована с конструкцией серийно выпускаемой пневмомеханической прядильной машины БД-200-М69. В конструкции прядильного устройства использован принципиально новый способ формирования пряжи в неподвижной аэродинамической прядильной камере с помощью воздушного вихря, создаваемого отсасывающим вентилятором. В аэродинамической камере отсутствуют условия для скопления пуха, грязи, сорных примесей. Пряжа, полученная по аэродинамическому способу прядения, по сравнению с пряжей с кольцевых машин, обладала большей пушистостью, удлинением, меньшей разрывной нагрузкой, неровнотой по линейной плотности и большой прочностью на истирание [2].

В настоящее время прядильные машины роторного и аэродинамического способа прядения не выпускаются.

В последние годы хлопчатобумажная промышленность стала интенсивно оснащаться машинами пневмомеханического способа прядения. Пневмомеханические прядильные машины обладают рядом преимуществ и открывают возможности для автоматизации процесса. Пряжа пневмомеханического способа прядения имеет существенные особенности, связанные с

особенностями процесса ее формирования. Структура пряжи пневмомеханического способа прядения характеризуется наличием стержневой части поверхностных слоев и наружных обвивочных волокон. Распрямленность волокон в этой пряже ниже, чем в пряже кольцевого способа прядения, что приводит к неравномерности разрыва волокон, а следовательно, к снижению ее прочности (на 20...25%). Пряжа пневмомеханического способа прядения обладает повышенной равномерностью по прочности, удлинению и линейной плотности, повышенной объемностью и меньшей ворсистостью. Пряжа ПМСП обладает лучшими упругими свойствами, повышенной устойчивостью к истиранию и многоцикловым деформациям, лучшей равновесностью. В ней меньшее количество тонких, толстых мест и ниже неровнота по сечению.

С внедрением пневмомеханического способа прядения началось исследование возможностей выработки пряжи данным способом с использованием в смеси отходов производства и низкосортного хлопка [1], [4]. Было установлено, что причиной обрывов при пневмомеханическом способе прядения являются внезапные сопротивления (помехи), возникающие на пути крутки, набегающей к месту формирования пряжи. Такими помехами могут быть: сор, скопления пуха (то есть скопление незаработанных комплексов волокон и собственно пуха) и тонкие места, чередующиеся с утолщениями (такое место поглощает крутку, уменьшает плечо крутящего момента, не способного перейти на утолщения).

Установлено, что на уровень обрывности при пневмомеханическом способе прядения оказывают влияние основные качественные показатели питающей ленты: содержание пороков и сорных примесей в ленте и масса порока, разъединенность комплексов волокон, неровнота ленты. Средняя масса отдельного порока не должна превышать 0,07...0,1 мг, массовая доля жестких пороков в ленте 0,4...0,5% для пряжи 25 текс и более. Коэффициент вариации по массе од-

нометровых отрезков не должен превышать 1,5%, по сечению – 4,5%.

Сорные примеси, содержащиеся в ленте, оказывают негативное влияние на процесс выработки пряжи. Сорные примеси по величине делятся на крупные и мелкие (пыль и микропыль). Они могут быть причиной обрыва или образовывать слой, оседающий в прядильном роторе, что изменяет геометрию сборной поверхности и оказывает отрицательное влияние на процесс прядения и внешний вид пряжи. Известно, что показатели пряжи находятся в прямой зависимости от показателей сырья, и их улучшение позволит снизить интенсивность засорения рабочей поверхности ротора мелким сором, пылью, пухом.

Согласно F. Stahlecker показатель неровноты по Устеру возрастает с увеличением пыли и сора, а разрывная длина пряжи снижается. Существует прямая зависимость между чистотой питающей ленты и обрывностью пряжи. Н. Stalder указывает на увеличение отложений пыли в роторе в зависимости от частоты его вращения. Согласно полученным данным при увеличении частоты вращения ротора (пряжа 77 текс) с 30000 до 40000 мин⁻¹ отложения пыли возрастают в 3...8 раз. Следовательно, при возрастании частоты вращения ротора можно ожидать ухудшения качества пряжи, прежде всего в отношении муарового эффекта. Однако Н. Stalder делает вывод о том, что имеются определенные возможности улучшения качества пряжи путем подбора ротора соответствующей конструкции. В роторе оптимальной конструкции откладывается вдвое меньше пыли. При этом особое влияние оказывает форма желоба ротора.

Таким образом, при переработке сортировок с низкосортным сырьем диаметр ротора должен увеличиваться, а частота его вращения снижаться, что позволяет снизить интенсивность засорения рабочей поверхности ротора мелким сором, пылью, пухом [3].

В работе [4] отмечается, что с увеличением линейной плотности питающей ленты до 4,56 текс (вместо 4,00 текс) при выработке пряжи на машине БДА-10 снижаются неровнота и засоренность выпускаемого продукта.

ВЫВОДЫ

1. Проведенные исследования подтверждают возможность выработки пряжи больших линейных плотностей с вложением в смеску отходов второй прядомой группы при условиях:

- максимальной их очистки и обеспыливания;
- высокой равномерности смешивания компонентов;
- использования полуфабриката большей линейной плотности;
- наличия систем сороудаления на пневмопрядильных машинах.

2. Установленное на действующих предприятиях современное оборудование обеспечивает выполнение вышеуказанных требований [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлов Ю.В., Минофьев А.А., Горьков Г.Н., Кабанов С.М. Получение пряжи большой линейной плотности. – Иваново: ИГТА, 2004.
2. Павлов Ю.В., Шапошников А.Б., Плеханов А.Ф. и др. Теория процессов, технология и оборудование прядения хлопка и химических волокон. – Иваново: ИГТА, 2000.
3. Фролов В.Д., Башкова Г.В., Башков А.П. Технология и оборудование текстильного производства. – 4.1. Производство пряжи и нитей. – Иваново: ИГТА, 2006.
4. Мырхалыков Ж.У., Ташменов Р.С., Джанпаизова В.М., Аширбекова Г.Ш. Совершенствование технологии производства медицинской марли с использованием волокнистых отходов // Наука и мир. – Изд-во : Научное обозрение. – 2014, №8 (12), Vol. I.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования текстильных материалов. Поступила 03.02.15.

УДК 677.023

О НЕРАВНОМЕРНОСТИ НАМОТКИ НИТЕЙ НА СНОВАЛЬНОМ ВАЛИКЕ

UNEVENNESS WINDING THREADS ON WARPING ROLLER

В.М. ДЖАНПАИЗОВА, Г.Д. КАЙРАНБЕКОВ, Ж.А. РАХМАНКУЛОВА, А. КУРАЛБАЕВА
V. M. JANPAIZOVA, G.D. KAYRANBEKOV, ZH.A. RAKHMANKULOVA, A. KURALBAEVA

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South Kazakhstan State University Republic of Kazakhstan)

E-mail: vasmir1@mail.ru, gabit@mail.ru

В статье выполнен анализ причин появления неравномерности намотки нитей при сновании; выявлены факторы, влияющие на неравномерность намотки, и в качестве меры по обеспечению равномерной намотки предложено изменение степени прессования намотки укатывающим валиком. Результаты исследования показывают, что из-за различной величины нагрузок в слоях площади сечения деформированной и недеформированной нитей неодинаковы, соответственно, и плотность намотки в разных слоях отличается. Это обусловлено не только различным натяжением нитей, но и структурой самой намотки.

This article is analyzed the reasons of occurrence non-uniformity winding of threads is made at dashing about; the factors influencing non-uniformity of winding are revealed and as a measure on maintenance of uniform winding is offered change the degree of pressing the platen winding. The results show that due to loads of various sizes in the layers cross-sectional area of the deformed and undeformed yarns different, respectively, and the winding density is different in different layers. This is caused not only by different yarn tension, but the structure of the winder.

Ключевые слова: технологический процесс, партионное снование, сновальный вал, процесс снования, плотность намотки, неравномерность, степень прессования намотки.

Keywords: process, beam warping, warping the shaft, the process of warping, winding density, unevenness, the winding degree of compaction.

Технологический процесс снования представляет собой одну из основных стадий формирования паковки из определенного числа основных нитей, заданной рас-

четом длины, необходимой для образования ткани на ткацком станке. В процессе снования на одном сновальном валике группируется расчетное число параллель-

но расположенных нитей. В последующем нити с нескольких сновальных валиков перевиваются на ткацкий навой.

От качества процесса снования в большой степени зависит производительность ткацких станков и качество получаемой ткани. Увеличение выпуска и улучшение качества тканей должно осуществляться путем дальнейшего совершенствования техники и технологии их изготовления, внедрения новых высокопроизводительных и малоотходных технологических процессов, создания автоматизированных текстильных производств.

Рыночные условия казахстанской экономики вынуждают производителя расширять ассортимент и повышать качество вырабатываемых тканей с учетом многообразия покупательского спроса населения, то есть повышать конкурентоспособность продукции. В связи с этим важное место занимает себестоимость производимых тканей, снижение которой может быть достигнуто за счет повышения эффективности всех технологических переходов выработки тканей, а также снижения отходов сырья и т.д.

Производительность труда и качество вырабатываемых тканей в значительной мере зависит от обрывности нитей основы на ткацких станках. Обрывность нитей основы в процессе ткачества, в свою очередь, во многом определяется качеством подготовки основ и эффективностью отдельных подготовительных операций, в том числе процесса снования. Практика показывает, что не все технологические требования, предъявляемые к процессу снования, выполняются в полной мере.

Партионный способ снования является наиболее распространенным при производстве хлопчатобумажных тканей. В зависимости от способа замены питающих паковок при их срабатывании различают прерывные и непрерывные способы снования.

В настоящее время имеются предпосылки дальнейшего совершенствования технологии партионного снования и повышения его эффективности на основе широкого применения компьютерных тех-

нологий при моделировании технологического процесса, а также анализа полученных данных [1...5].

Из-за неравномерности натяжения нитей и ряда других причин при партионном сновании поверхность намотки пряжи на сновальном валике не является строго цилиндрической. Бугристость намотки приводит к разнотолщинности нитей в намотке, что вынуждает прибегать к чрезмерному затормаживанию сновальных валиков при шлихтовании для предотвращения провисания нитей, сходящих с намотки больших радиусов. При этом более короткие нити, свиваемые с меньших радиусов намотки сновального валика, оказываются перенапряженными (особенно в пусковых режимах), испытывают повышенную вытяжку и теряют свои упругие свойства. Неравномерность натяжения нитей при сновании передается на ткацкий навой, вызывая разнотолщинность нитей и нецилиндричность намотки основы на навое, что отрицательно сказывается на процессе ткачества.

В связи с этим особую актуальность приобретают научно-исследовательские работы, направленные на снижение отходов сырья и на повышение качества вырабатываемых тканей, а также снижения их себестоимости. Важное место в решении этих проблем занимает технология подготовки основных нитей в партионном сновании, где закладываются основы высокоэффективного производства качественных тканей.

Технологический процесс партионного снования представляется сложным, с многообразными взаимовлияющими переменными, характеризующими этот процесс (рис. 1). Из состояния многомерного технологического процесса снования можно выделить множество входных \bar{X} , выходных \bar{Y} переменных и множества переменных \bar{Z} , определяющих условия протекания процесса. Входные переменные состоят из вида линейной плотности, физико-механических свойств пряжи, структуры паковки, типа питающих паковок.

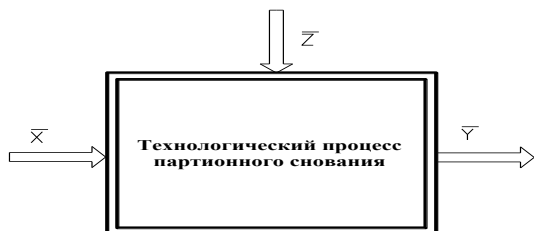


Рис. 1

Составляющими выходных переменных являются: параметры сновального вала, физико-механические свойства пряжи, неравномерность натяжения нитей, обрывность, производительность и т.д.

Составляющими, управляющими процессом протекания технологического процесса снования являются: скорость снования, натяжение нити, количество нитей, настройка нитенатяжителейных и других приборов, давление укатывающего вала, время останова сновальной машины при обрыве нити.

Установление взаимосвязей между составляющими векторов \bar{X} , \bar{Y} , \bar{Z} и их анализ позволяют решать конкретные технологические задачи.

Сформулированные задачи, в свою очередь, могут быть конкретизированы и представлены в более формализованном виде.

Так, например, задача улучшения качества намотки нитей на сновальный вал решается путем уменьшения дефектов намотки, повышения точности отмеривания заданной длины нитей, снижения неравномерности их натяжения, достижения равномерности по плотности вдоль образующей и по радиусу намотки.

В связи с изложенным одним из важных факторов повышения качества партионного снования является обеспечение необходимого натяжения и деформации нити в процессе формирования сновальных валиков.

Многие исследователи при рассмотрении процесса формирования сновальных валиков предполагают, что нити в намотке не сминаются и имеют круглое сечение и одинаковую толщину. Однако в действительности нити в нижних слоях намотки находятся в более деформированном со-

стоянии, чем нити в верхних слоях намотки (рис. 2 – формирование намотки нитей на сновальном валике). Поэтому необходимо рассмотрение процесса формирования намотки нитей на сновальном валике с учетом изменения формы сечения нитей по глубине намотки.

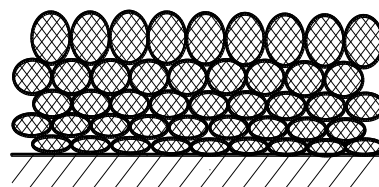


Рис. 2

В общем случае, представляя структуру намотки послойной, массу каждого слоя нитей можно записать в виде:

$$M_i = \gamma_i V_i, \quad (1)$$

где M_i – масса i -го слоя; γ_i – плотность намотки; V_i – объем i -го слоя намотки.

Вместе с этим массу i -го слоя можно записать выражением:

$$M_i = \pi T z_i D_i \cdot 10^6, \quad (2)$$

где T – линейная плотность нити; z_i – число нитей в i -м слое; D_i – диаметр намотки.

Объем нитей в i -м слое можно найти как произведение площади осевого сечения слоя на длину дуги окружности одного витка нити:

$$V_i = \pi^2 a_i b_i z_i D_i, \quad (3)$$

где a_i и b_i – полуоси эллипса, форму которого, считаем, приобретает нить после деформирования в процессе намотки.

Тогда, преобразуя выражения (1)...(3), получим:

$$\gamma_i = \frac{T \cdot 10^6}{\pi a_i b_i}. \quad (4)$$

Таким образом, плотность намотки нитей зависит от линейной плотности пряжи

и геометрических характеристик сечения деформированной нити. Определение характера деформированного состояния нити возможно на основе анализа нагрузок, действующих на нить в радиальном и осевом направлениях нагрузки, приводящих к неравномерности объемной плотности. Неравномерность плотности намотки приводит к деформации нити, что вызывает нецилиндричность намотки.

Известно, что нецилиндричность (бугристость) намотки ведет к необходимости торможения сновальных валиков при их сматывании. В результате наиболее короткие нити, лежащие во впадине намотки, вытягиваются, теряют свои упругие свойства и при их дальнейшей переработке могут привести к обрыву.

Установлено, что для исключения нецилиндричности намотки сновальных валиков должно соблюдаться условие:

$$\frac{\delta_1 T_1}{\gamma_1} = \frac{\delta_2 T_2}{\gamma_2} = \dots = \frac{\delta_i T_i}{\gamma_i} = \dots = \frac{\delta_n T_n}{\gamma_n}, \quad (5)$$

где T_i – линейная плотность снующихся нитей на i -м участке намотки; γ_i – объемная плотность намотки на i -м участке.

Тогда с учетом (5) запишем:

$$\delta_1 a_1 b_1 = \delta_2 a_2 b_2 = \dots = \delta_i a_i b_i = \dots = \delta_n a_n b_n. \quad (6)$$

Неравномерность линейной плотности раскладки нитей в направлении образующей сновальной паковки может быть вызвана несовершенством конструкции партионного рядка, износом его элементов и рядом других факторов.

Различие линейной плотности нитей на различных участках может быть вызвано неравномерностью по толщине продуктов прядения и вследствие других причин.

Неоднородность объемной плотности намотки на различных участках обусловлена не только различным натяжением нитей, но и структурой самой намотки.

Изменение плотности намотки сновальной паковки в радиальном ее направ-

лении может быть вызвано не только увеличением давления вышележащих слоев на нижележащие, но и изменением структуры намотки образующихся цилиндрических бобин по мере формирования паковки.

ВЫВОДЫ

Установлено, что площади сечения деформированной и недеформированной нитей, находящихся в различных слоях, неодинаковы вследствие различной величины нагрузок в слоях. Соответственно плотность намотки в разных слоях будет существенно отличаться.

Выявлено, что изменение технологических параметров намотки нитей на сновальный валик оказывает существенное влияние на параметры структуры сформированной сновальной паковки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулида Н.А. Теоретическое и экспериментальное обоснование повышения эффективности подготовки основных нитей к ткачеству в партионном сновании: Дис...докт. техн. наук. – Иваново, 2004.
2. Кутьин Ю.К., Кутьин А.Ю., Винокуров С.А. Проектирование параметров сновальной паковки и управление ее формированием // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2001, №1. С.86...89.
3. Николаев С.Д., Мартынова А.А., Юхин С.С., Власова Н.А. Методы и средства исследования технологических процессов в ткачестве. – М.: МГТА, 2003.
4. Джанпаизова В.М., Кайранбеков Г.Д., Абдикеримов С.Ж. Улучшения качества пряжи и ткани путем снижения обрывности основных нитей на сновальной машине. // Наука и мир. Изд-во: Научное обозрение. – 2014, № 5 (9). Том I. С.110.
5. Кайранбеков Г.Д., Джанпаизова В.М., Баубеков С.Д. Некоторые аспекты определения технологического сопротивления при наматывании нити на коническую паковку // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности.– 2013, № 6. С.86.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования текстильных материалов. Поступила 03.02.15.

УДК 677.027

**ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ
ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ, ОТБЕЛЕННЫХ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ХИМИЧЕСКОЙ И ФЕРМЕНТНОЙ ДОБАВОК**

**INVESTIGATION ON THE MICROSTRUCTURE OF COTTON FABRICS
BLEACHED WITH CHEMICAL AND ENZYMATIC AGENTS**

М.Д. САБЫРХАНОВА, Г.К. ЕЛДИЯР, К.С. БАЙБОЛОВ
M. D. SABYRKHANOVA, G.K. YELDİYAR, K.S. BAIBOLOV

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South Kazakhstan State University Republic of Kazakhstan)
E-mail: erjik_make@mail.ru; gulzinat@mail.tu

В статье рассмотрен процесс отбеливания хлопчатобумажной ткани с использованием ферментов в качестве биокатализаторов. Было изучено воздействие на микроструктуру тканей отбеливающих агентов: химических и ферментных препаратов с использованием РЭМ.

В результате исследования выявлено, что ткань, отбеленная с использованием ферментных препаратов, более гладкая, мягкая, с уплотненной структурой, чем ткань, отбеленная с использованием химических агентов.

In this paper is presented the process of bleaching cotton fabric by using enzymes as biocatalysts. It was studied that the effects of bleaching agents on the microstructure of fabrics bleached with chemical and enzymatic agents by using SEM.

The study revealed that the fabric bleached with enzymatic agents was a smoother, softer and densified structure than fabric bleached with chemical agents.

Ключевые слова: отбеливание, отбеленные ткани, микроструктура тканей, отбеливающие агенты, РЭМ.

Keywords: bleaching, the bleached fabric, microstructure of fabrics, bleaching agents, SEM.

Отбеливание имеет цель придать ткани устойчивую белизну различной степени. Наибольшая степень белизны необходима для отбельных тканей, предназначенных

для белоземельной набивки или для окрашивания в светлые тона.

Сущность беления заключается в разрушении путем окисления красящих веществ ткани (химическое беление) или в

окрашивании ее белыми флуоресцирующими красителями (оптическое беление).

При химическом белении в качестве окислителей применяют гипохлорит натрия, перекись водорода, хлорит натрия, так называемый традиционный метод беления.

Беление при помощи перекиси водорода основано на том, что красящие вещества окисляются атомарным кислородом, который выделяется при разложении H_2O_2 при температуре $75...80^\circ$ в слабощелочной среде.

Применение для беления перекиси водорода способствует увеличению производительности труда, делает более простыми технологические операции [1].

Традиционные отбеливающие методы требуют использования высоких температур и большого количества химических добавок, необходимых для модификации и нейтрализации рН.

Цели этого исследования заключаются в том, чтобы выяснить, дает ли использование ферментов экологические преимущества и, если это так, то необходимо установить величину этой выгоды, исследуя потенциальное воздействие на окружающую среду обеих систем отбеливания.

Использование ферментов в производстве поможет решить такие важные задачи текстильного производства, как:

- создание более чистого, мягкого, экологичного, неагрессивного и экономичного с точки зрения энергозатрат химического производства;

- возможность более полной переработки низкокачественных натуральных волокнистых материалов, таких как грубое

шерстяное волокно и короткое льняное волокно

- производство текстильных материалов, обладающих принципиально новыми свойствами, соответствующих по качеству требованиям и эстетическим вкусам современного потребителя [2].

К настоящему времени ферментативные технологии стали одним из наиболее эффективных средств трансформации многих видов сырья. Применение ферментов в качестве биокатализаторов позволяет существенно расширить сырьевую базу легкой и пищевой промышленности [3].

С экономической и экологической точек зрения именно химическая подготовка представляет для биотехнологий наибольший интерес.

Ферменты являются эффективными катализаторами гидролитической деструкции крахмала. Их основное преимущество – в высокой избирательности действия на крахмал без повреждения целлюлозы. Действие ферментов в значительной степени зависит от рН-среды и температуры. Они не выдерживают сильнощелочных сред и высоких температур [4].

Проведены эксперименты по изучению изменений хлопкового волокна после различных воздействий технологических растворов. Объектом исследования служила хлопчатобумажная ткань, прошедшая стадии расшлихтовки, мерсеризации, кислотной обработки. На рис. 1 приведен микроснимок нити небеленой ткани (а – общий вид; б – размеры пряжи; в – размеры волокна), снятой на растровом электронном микроскопе JSM-7500F производства японской фирмы JEOL.

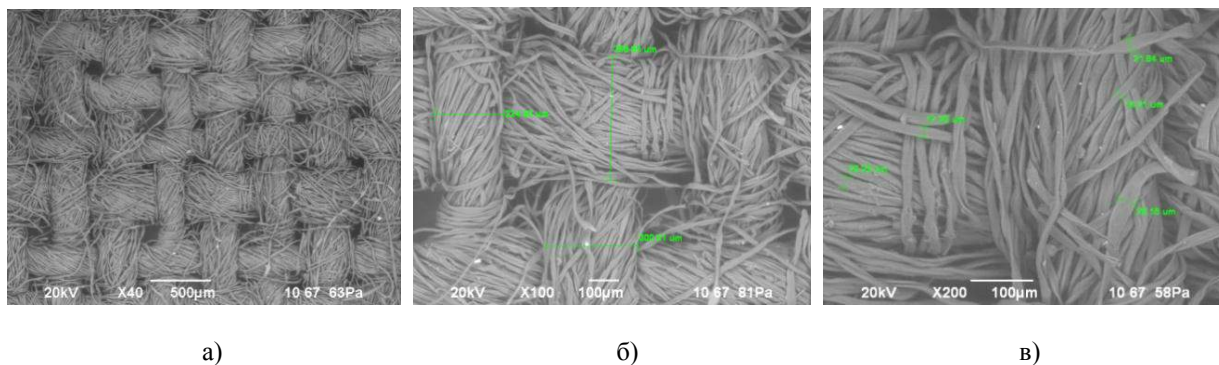


Рис. 1

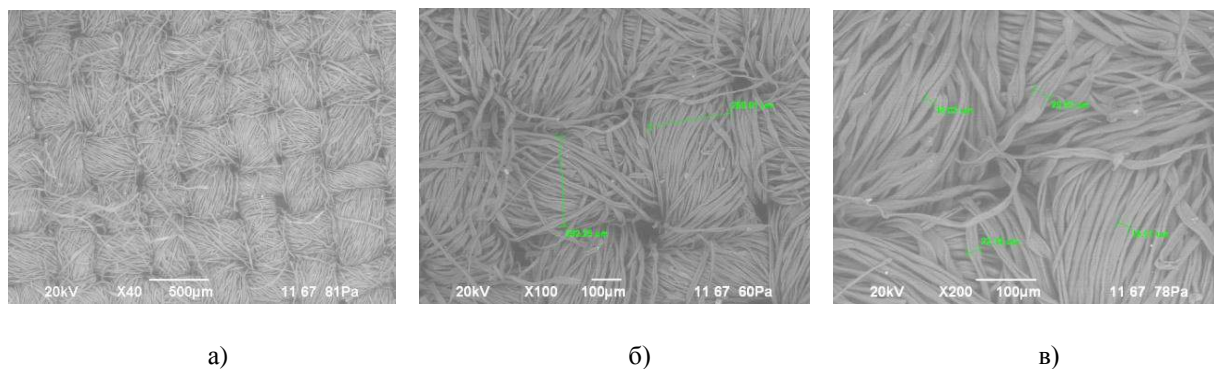


Рис. 2

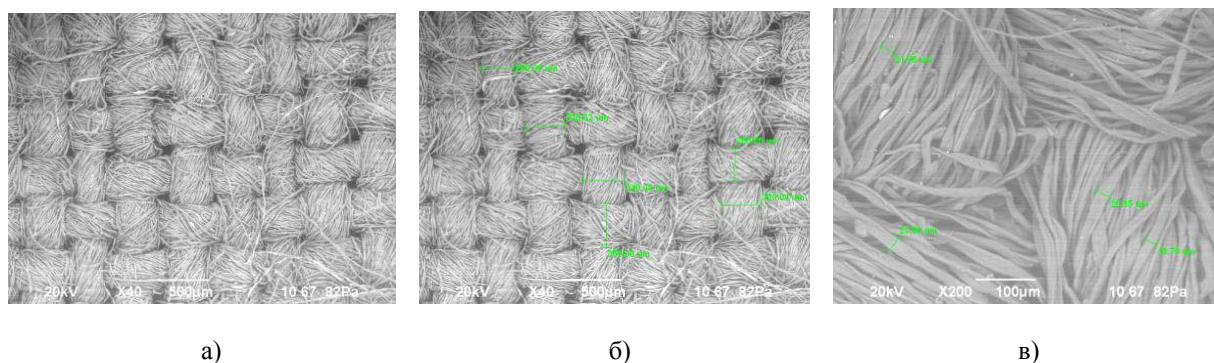


Рис. 3

Микрофотографии свидетельствуют, что ткани, отбеленные ферментным методом, более гладкие и мягкие, чем отбеленные традиционным методом. Также ткани, отбеленные ферментным методом, более толстые и плотные, чем ткани отбеленные традиционным методом.

При сравнении рис. 2 (микроснимок поверхности хлопчатобумажной ткани, отбеленной с применением фермента) и рис. 3 (отбеленной традиционным способом; на рис. 2 и 3: а – общий вид, б – размеры пряжи, в – размеры волокна) наблюдается увеличение волокон в объеме, то есть происходит набухание или увеличение внутреннего объема волокна. Очевидно, технологический раствор, используемый при отбеливании, проникает внутрь волокна.

Проведенные исследования показывают необходимость контроля качества очищения поверхности волокна от технологических и других примесей, что позволит эффективно проводить процессы крашения и печатания хлопчатобумажных тканей.

Использование электронного сканирующего микроскопа позволяет визуально оценить изменение не только поверхности волокна, но и его формы. Таким образом, изменения поверхности волокна при его подготовке к крашению, а также изменение формы внутреннего объема дают возможность менять сорбционные свойства волокна, что особенно важно в процессах крашения и печатания.

ВЫВОДЫ

Установлено, что при использовании дополнительных воздействий или химических материалов можно увеличить внутренний объем волокна и тем самым улучшить его свойства. Использование электронного сканирующего микроскопа позволяет визуально оценить изменение не только поверхности волокна, но и его формы, что является важным при крашении и печатании тканей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кричевский Г.Е. Химическая технология текстильных материалов. – М.: Легпромбытиздат, 1985.
2. Чешкова А.В. Ферменты и технологии для текстиля, моющих средств, кожи и меха. – Иваново: ИГХТУ, 2007.
3. Чешкова А.В., Лебедева В.И., Мельников Б.Н. Исследование деструкции воскообразных

веществ хлопка под действием ферментов // Изв. вузов. Химия и химическая технология. – 1995, т.38, вып. 4-5. С.91...95.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования текстильных материалов. Поступила 03.02.15.

УДК 677.851.1.001.76

ГАРМОНИЗАЦИЯ ЦВЕТОВ ДОМАШНЕГО ТЕКСТИЛЯ В ИНТЕРЬЕРЕ

HARMONIZATION FLOWERS HOME TEXTILES INTERIOR

Б.П. ТОРЕБАЕВ, Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ, Х.А. АЛИМОВА
B.P. TOREBAYEV, ZH.U. MYRKHALYKOV, H.A. ALIMOVA

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

Статья посвящена гармоничным сочетаниям в пространственной среде, выбору колористического решения, отвечающему общему образному звучанию в интерьере, использованию цветов домашнего текстиля в создании ощущения комфорта и благополучия в жилом помещении.

This paper is devoted to the harmonious combination in a spatial environment. Choosing coloristic solution that meets the general imaginative sound in the interior. Using color of home textiles in creating a sense of comfort and well-being in a living accommodation.

Ключевые слова: интерьер, цветовой климат, эргономика, стиль модерн, барокко, доминант, антиквариат, классика, авангард.

Keywords: interior color environment, ergonomics, art nouveau style, baroque, dominants, antiques, classics, avant-garde.

Огромная роль в образном решении современного интерьера принадлежит цвету и гармоничным сочетаниям цветов в пространственной среде. Все части интерьера имеют определенные цвета. Характер цветового решения не может определяться каким-либо одним цветом: исполняющим

роль акцента или преобладающим по объему. Для создания гармоничного пространства необходим комплексный подход.

В последнее время в практику все прочнее входит такое понятие как цветовой климат. Это значит, что предложенная

дизайнером гамма цветов не только должна отвечать основной идее рисунка, его образному содержанию, но и должна соответствовать назначению ткани общественного и жилого интерьера.

Современные технологии предоставляют дизайнеру невероятную свободу действия, а потому помещение можно сделать теплее, прохладнее, светлее, ярче, словом, на любой вкус. Чем больше о цвете мы узнаем, тем шире начинаем использовать цвет для создания ощущения комфорта и благополучия, так как он способен создавать иллюзии, подменять действительное кажущимся [1]. Мы узнаем, какие цвета могут сделать формальную, скучную комнату романтической и возвышенной, а классическую – экзотической. Также мы узнаем, какой цвет может зрительно сокращать или удлинять, делать помещение более узким или широким, более высоким или низким, вызывать ощущение теплоты, сухости, холода или влаги и т. д. Это позволит шире использовать цвета в создании ощущения комфорта и благополучия в комнате.

Каким бы стремительным ни был ритм современной жизни, в спальне должны царить покой, умиротворение и уют. Поэтому для спальни может быть выбрано более спокойное цветовое решение. Прежде всего, все цветовые оттенки должны быть приглушенными и обязательно теплыми: мятный, фиалковый, молочно-клубничный. Даже белый цвет должен быть не ярким, а скорее нежно-молочным. Голубой – не яркий цвет, но лучше его не использовать, так как он лишит спальню уюта и придаст ей ощущение строгости.

В авторском проекте спальни в стиле модерн помимо мягких и теплых кремово-бежевых имеется небольшое количество фиолетовых оттенков. Следует отметить, что каждый оттенок фиолетового цвета имеет свой особенный смысл и несет вполне определенное впечатление [2]. В интерьере фиолетовый цвет в небольших пропорциях может успокаивать и улучшать сон, но при длительном и избыточном воздействии он способен угнетать и вызывать депрессию. В спальнях можно

использовать и синий цвет. Но при этом нужно помнить о том, что синие оттенки могут создать ощущение не просто прохлады, но и холода, и влажности.

В современном интерьере используется гармония родственно-контрастных и контрастных цветов. Такое решение более активно и экспрессивно. В жилом интерьере родственно-контрастные и даже контрастные цвета лучше сочетать с нейтральными, например, ахроматическими или с цветами слабых хроматических оттенков, которые могут смягчить активность и некоторую агрессивность контрастных цветов и одновременно подчеркнуть их звучность и сочность.

Практика показывает, что без творческого участия дизайнера создать гармоничную комнату невозможно. Например, трудно назвать комнату гармоничной, если в ней фиолетовые стены и желтые занавески или синие обои с оранжевой скатертью. В интерьере в лучшем случае можно использовать не спектрально-чистые цвета, а лишь их определенные оттенки. А оттенки, не соответствующие закону дополнительных цветов, скорее всего, будут вызывать большее ощущение гармонии. Поэтому любому дизайнеру нужно знать закон дополнительных цветов. Дополнительные цвета впервые были открыты Иоганном Вольфгангом Гете в его цветовой системе. Он ставил практические опыты и пытался понять феномен появления эффекта дополнительного цвета. Независимо от Гете закон дополнительных цветов открыл художник Делакруа. Он заметил, что цвет на ярко освещенной поверхности и цвет в тени всегда являются дополняющими друг друга [3].

Декоративные текстильные изделия среди других вещей жилья выделяются своим крупным масштабом и, следовательно, огромной декоративной нагрузкой. Они не просто дополняют интерьер, но и являются составной его частью. И каждый из них, имея свое индивидуальное практическое назначение, последнее время все чаще и последовательнее стали заявлять о себе не только по функциональным, но и по эстетическим требованиям. Еще в пе-

риод барокко (стремление к величию и пышности) начали обращать внимание на сочетание окраски штор и обивки мебели, которые выглядели более нарядными. Поэтому в процессе художественного оформления домашнего текстиля важным является выбор колористического решения, отвечающего общему образному звучанию в интерьере. Белый, светло-зеленый и приглушенный темно-зеленый, а также классические темные: чернильный, темно-коричневый цвет – сосновой коры – обеспечивают идеальную цветовую основу для создания декоративных рисунков. Следует помнить об общем преобладающем цвете в рисунке, особенно тогда, когда его композиция строится на сочетании большого количества цветов, иначе рисунок теряет выразительность и становится дробным [4].

При разработке графического дизайна текстильного изделия для интерьера необходимо следить за его цветовой цельностью, которая обеспечивается как подбором гармонирующих цветов, так и пропорциональными отношениями. В этом процессе особенно важным является четко и понятно прослеживаемая закономерность светлотных градаций (равноступенчатость) и определенность пропорциональных отношений цветовых площадей.

Если ткань создается для использования в качестве нейтрального фона или связующего элемента в оформлении интерьера, то она колорируется цветами, близкими по светлоте или световому фону. Контрастный цвет, включенный в композицию в незначительном количестве, не может играть доминирующей роли.

Для ткани, выполняющей роль доминанты, цветовое решение орнаментальной композиции должно строиться на более контрастном сочетании элементов по светлоте или цвету. Цельность композиции будет создаваться за счет преобладания одного или группы родственных цветов.

Дизайн ткани, предназначенной для определенного интерьера, не нуждается в пояснениях, но когда создатель сам должен определить интерьер, он может оказаться в сложной ситуации, так как на организацию интерьера сложилась мода,

причем сегодня очень заметно увлечение потребителей современными тенденциями. Хотя это и оправдано, тем не менее, нельзя забывать, что рядом с ними еще могут оказаться предметы прошлых лет, даже антикварные. И каждый из этих предметов, в совокупности образующих интерьер, требует соответственного облика в оформлении. Для достижения этой цели следует выбрать главный объект в интерьере и подчинить ему весь этот ансамбль. Здесь большое значение приобретает удачная организация в цвете, только с ее помощью можно компенсировать некоторые различающиеся черты в стиле предметов мебели.

Поскольку в современном интерьере скатерть часто играет роль акцента, цвет приобретает актуальность, так как он усиливает декоративное звучание скатерти. В этом сочетании довольно сдержанные цвета имеют разный светлотный диапазон: от легких светлых до глубоких темных. В этой гамме золотой и черный цвета способствуют приданию торжественного вида. Черный цвет вносит в интерьер упорядоченность, сдерживает обилие фактурных эффектов и орнаментальных мотивов. Таким образом могут соединяться классика и авангард.

ВЫВОДЫ

1. В тенденциях домашнего текстиля прочитывается четкая линия – текстиль и ее цвет должны служить объединяющим фактором, связывать различные предметы убранства в единое целое, превращать хаос обстановки в законченную композицию жилого помещения.

2. Оригинальный интерьер является важным аспектом сегодняшнего бытия, так как стремительное движение технического прогресса, новые эстетические требования к дизайну изменяют представления о современном интерьере, намечают его модные тенденции и закономерности развития. Это – не только свежее решение пространства, но и комфортный цветовой климат.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кэмпбелл Нина*. Элементы дизайна. – М.: Изд. АРТ-РОДНИК, 2008.
2. *Найденова Н., Трубецкова И.* Мода, цвет, стиль. – М.: "Эксмо", 2012.
3. *Ларченко Д., Келле-Пелле А.* Интерьер-дизайн и компьютерное моделирование. – М.-С-Пб.: "ПИТЕР" 2011.

4. *Торобаев Б.П.* Основы дизайна текстильных изделий. – Ташкент, 2013.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности. Поступила 03.02.15.

УДК 677.025

**ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ ВЫРАБОТКИ
ДВУСТОРОННЕГО ПЛАТИРОВАННОГО ПЛЮШЕВОГО ТРИКОТАЖА
НА КРУГЛОВЯЗАЛЬНОЙ ОБОРОТНОЙ МАШИНЕ**

**INVESTIGATION ON METHODS OF DRAWING UP
BILATERAL PLATINIZED PLUSH KNITTED FABRICS
ON THE REVERSE CIRCULAR KNITTING MACHINES**

С.Б. БАЙЖАНОВА, Г.Ю. КАЛДЫБАЕВА, Г.К. ЕЛДИЯР, А.Е. АРИПБАЕВА, М.Ж. АБИЛТАЕВА
S.B. BAYZHANOVA, G.YU. KALDYBAEVA, G.K. YELDIYAR, A.E. ARIPBAEVA, M.ZH. ABILTAEVA

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South Kazakhstan State University Republic of Kazakhstan)
E-mail: baizhanova_75@mail.ru

В статье рассмотрены условия прокладывания плюшевой нити на кругловязальной оборотной машине. Параметры подачи плюшевой нити зависят от расположения отбойной линии для кулирования этой нити. В результате исследования двух способов создания второй отбойной линии на оборотной машине было обосновано, что при выработке двустороннего плюшевого трикотажа увеличение длины плюшевых протяжек при использовании второго способа применять целесообразнее, чем при первом. При вязании плюшевого трикотажа необходимо изменить глубину кулирования грунтовой нити, чтобы размер грунтовых петель остался постоянным.

The article considers the conditions of laying plush yarn on a reverse circular knitting machine. Supply parameters of plush yarn depend on the location of a knock line for coulier of this yarn. As the result of research the two ways to create a second line of a knock on reverse machine was proved that in the development of bilateral plush knitted fabric the increase in length of plush broaches when using the second method is used more appropriately than the first. During knitting the plush knitted fabrics need to change the depth of sinking the stitch yarn that the size of ground loops remain constant.

Ключевые слова: плюшевый двусторонний трикотаж, кулирование нити, отбойная линия, кругловязальная оборотная машина.

Keywords: plush bilateral knitted fabrics, coulier thread, wedge line, reverse circular knitting machine.

Прежде чем приступить к разработке технологии вязания двустороннего платированного плюшевого трикотажа на кругловязальной оборотной машине, следует определить необходимые условия для нормального протекания процесса петлеобразования, учитывая при этом особенности машины, позволяющие не производить больших изменений в конструкции.

Как известно, для получения плюшевого трикотажа на всех вязальных машинах необходимо прокладывать на иглы кроме грунтовых плюшевые нити [1].

Процесс прокладывания плюшевой нити на различных машинах происходит по-разному, в зависимости от условий вязания и конструкции машины. Так как у двустороннего плюша плюшевые протяжки расположены с обеих сторон трикотажа, плюшевую нить нужно прокладывать на иглы то одной, то другой игольницы, сохраняя при этом параметры подачи плюшевых нитей. Параметрами подачи плюшевой нити являются игольный и петельный углы подачи нити. Параметры подачи плюшевой нити зависят в основном от расположения отбойной линии для кулирования этой нити.

Из анализа существующих способов выработки плюшевого трикотажа было установлено, что для образования плюшевой петли необходимо иметь на машине не одну, а две отбойные линии. Относительно одной отбойной линии происходит купирование нити в грунтовые петли, а относительно другой – купирование нити в плюшевые петли. Так как для получения удлиненных плюшевых протяжек необходимо купировать плюшевую нить на большую глубину, чем грунтовую, отбойная линия для грунтовой нити не может быть использована для купирования плюшевой нити.

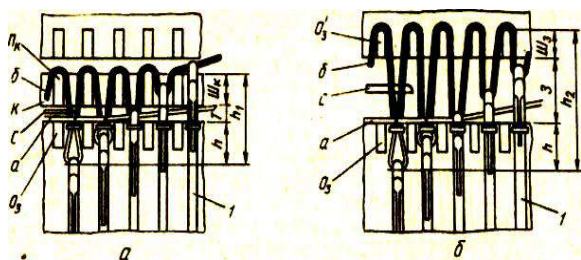


Рис. 1

Как видно из строения двустороннего плюшевого трикотажа (рис. 1 – способы создания второй отбойной линии плюшевой нити), плюшевые протяжки выходят на обе его стороны, в связи с чем отбойная линия для кулирования плюшевой нити должна быть на обеих игольницах, как и для грунтовой нити. Для получения плюшевых протяжек одинакового размера с двух сторон трикотажа глубина их кулирования должна быть одинаковой.

В процессе вязания плюшевая нить купируется всеми иглами на большую глубину. Это может вызывать защемление нити. При наличии этого явления может произойти разрушение плюшевой нити, а следовательно, возникает необходимость выполнения процесса кулирования плюшевой нити без защемления.

Вторую отбойную линию получают с помощью колеса с платанами, устанавливая его между игольницами (первый способ).

Расстояние между платинами должно быть равно игольному шагу, то есть платины должны находиться на одной линии с отбойными зубьями. Колесо К (рис. 1-а), вращаясь на своей оси, должно вращаться вместе с замками машины. При этом сначала на иглу 1 прокладывается плюшевая нить б, а затем грунтовая нить. Плюшевая нить купируется на платинах колеса P_k , а грунтовая нить, как обычно, на рабочей поверхности отбойного зуба O_3 . Таким образом, отбойной линией для плюшевой нити является совокупность точек на платинах колеса, а для грунтовой нити – совокупность точек на рабочей поверхности отбойного зуба [1].

При создании отбойной линии вторым способом исходят из особенности конструкции машины.

Отбойные зубья верхней игольницы круглооборотных машин могут служить отбойной линией для плюшевой нити, если процесс петлеобразования выполняется на нижней игольнице, и наоборот, отбойные зубья нижней игольницы могут служить отбойной линией для плюшевой нити, если петлеобразование происходит на верхней игольнице. Таким образом, отбойные

зубья можно использовать для кулирования плюшевой нити, не изменяя конструкции машины. Достаточно только отполировать ту сторону отбойного зуба ft , на которую будет прокладываться плюшевая нить, так как раньше эта сторона зуба не участвовала в процессе петлеобразования, и подравнять ширину отбойных зубьев для получения плюшевых протяжек одинакового размера.

Процесс получения двустороннего плюшевого трикотажа, где отбойной линией для плюшевой нити b служат отбойные зубья верхней игольницы, показан на рис. 1-б.

Чтобы плюшевая нить b купировалась на отбойных зубьях O'_3 верхней игольницы, она должна прокладываться на иглу до того момента, когда крючок иглы пересечет эту линию. Для прокладывания плюшевой нити на отбойные зубья O'_3 плюшевый нитевод располагается за отбойными зубьями верхней игольницы. При отходе назад игла 1 своим крючком сначала захватывает плюшевую нить b , а затем грунтовую нить a , которая прокладывается на иглу в промежутках между отбойными зубьями. Таким образом, плюшевая нить, проложенная на иглу раньше, чем грунтовая, купируется на отбойных зубьях O'_3 верхней игольницы, а грунтовая нить – на отбойных зубьях O_3 нижней игольницы. Плюшевые протяжки сбрасываются с отбойных зубьев и отводятся из зоны вязания с помощью съемного приспособления C и направителя (рис. 1-б).

Образование плюшевых протяжек с другой стороны трикотажа происходит в следующей петлеобразующей системе. При этом процесс повторяется с той лишь разницей, что плюшевая нить купируется на отбойных зубьях нижней игольницы, а грунтовая нить – на отбойных зубьях верхней игольницы [2]. В связи с тем, что отбойные линии плюшевой и грунтовой нитей расположены на разных уровнях, глубина кулирования ft_2 плюшевой нити больше глубины кулирования h грунтовой нити на величину, равную сумме расстояния между отбойными зубьями 3 и ширины отбойного зуба $Ш_3$ (рис 1-б). Эта раз-

ница между глубинами кулирования нитей достаточна для получения плюшевых протяжек:

$$h_2 = h + 3 + Ш_3.$$

Рассматривая первый и второй способы создания второй отбойной линии, можно сделать следующие выводы.

Для создания второй отбойной линии по первому способу на машине необходимо поместить между игольницами дополнительный механизм – колесо с платинами. Плюшевая протяжка, полученная с помощью такого колеса, недостаточно длинная, так как разница в глубинах кулирования грунтовой и плюшевой нитей незначительна. Прибавить длину плюшевой протяжки можно, только увеличивая зев между цилиндрами, тогда как он и так увеличен для установки колеса и направителя между ними.

Дальнейшее расширение зева затруднено и в связи с передачей игл из одного цилиндра в другой. В результате диапазон изменения длины плюшевых протяжек ограничивается. Кроме того, первый способ создания второй отбойной линии не может быть использован на плосковязальных машинах [3].

При создании второй отбойной линии по второму способу на машине не надо устанавливать каких-либо дополнительных механизмов, а следовательно, и нет необходимости увеличивать зев между игольницами.

Проведем сравнение диапазонов изменения длины плюшевых протяжек при первом и втором способах. Так как основным, определяющим, фактором длины плюшевых протяжек является глубина кулирования плюшевой нити, рассмотрим диапазон изменения глубины кулирования по первому и второму способам.

При этом глубину кулирования грунтовой нити оставляем одинаковой для обоих способов. Минимальная глубина кулирования при первом способе:

$$h_{1\min} = h + T + Ш_{k\min},$$

а при втором способе:

$$h_{2\min}=h+Z_{\min}+Ш_{3\min},$$

где h_1 , h_2 и h – глубина кулирования плюшевой нити по первому и второму способам и соответственно грунтовой нити; T – зазор между цилиндром и колесом, обеспечивающий беспрепятственное прохождение трикотажа; $Ш_{k\min}$, $Ш_{3\min}$ – минимальная ширина платины колеса и отбойного зуба; Z_{\min} – минимальное расстояние между игольницами.

Минимальное расстояние между игольницами $Z_{X\min}$ должно соответствовать толщине вырабатываемого трикотажа. Минимальные ширины платины и отбойного зуба можно принять равными, так как предъявляемые требования к ним одинаковы. Уменьшать ширину платины и отбойного зуба можно в определенных пределах, так как они могут прогибаться под воздействием на них нити [3].

Исходя из этого, можно принять, что минимальная глубина кулирования при первом и втором способах может быть одинаковой, то есть

$$h_{2\min}=h_{1\min}$$

при

$$Z_{\min}=T; Ш_{k\min}=Ш_{3\min}.$$

Максимальная глубина кулирования плюшевой нити при первом способе достигается увеличением ширины платины, а это в свою очередь требует расширения зева между игольницами. Поэтому ширину платины можно увеличивать до тех пор, пока процесс передачи игл с одной игольницы на другую происходит нормально:

$$h_{1\max}=h+T+Ш_{k\max}.$$

При

$$2T+Ш_{k\max}=Z_{\max},$$

$$h_{1\max}=h+Z_{\max}-T,$$

где $Ш_{k\max}$ – максимальная ширина платины колеса; Z_{\max} – максимальное расстояние между игольницами.

Максимальную глубину кулирования плюшевой нити при втором способе можно получить, увеличивая ширину отбойного зуба до максимума (рис. 1-б):

$$h_{2\max}=h+Z_{\max}+Ш_{3\max},$$

где $Ш_{3\max}$ – максимальная ширина отбойного зуба.

При этом расстояние между игольницами сохраняется таким же, как и при первом способе. Ширину отбойного зуба можно увеличивать до ширины, допускаемой конструкцией машины. На основании полученных уравнений, можно утверждать, что максимальная глубина кулирования плюшевой нити по второму способу получается больше, чем по первому способу, на величину:

$$h_{2\max}-h_{1\max}=T+Ш_{3\max}.$$

Это показывает, что диапазон изменения длины плюшевых протяжек по второму способу создания отбойной линии шире, чем по первому способу.

ВЫВОДЫ

1. В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что второй способ создания второй отбойной линии при выработке двустороннего плюшевого трикотажа на оборотной машине применять целесообразнее, чем первый. Из изложенного выше очевидно, что увеличение длины плюшевых протяжек при использовании второго способа в основном может быть достигнуто следующим образом:

- увеличением расстояния Z между игольницами;
- увеличением ширины $Ш_3$ отбойного зуба;
- увеличением глубины кулирования h грунтовой нити;
- использованием подвижных отбойных зубьев на машине.

2. Увеличение расстояния между игольницами на круглооборотной машине достигается изменением положения верхней игольницы по отношению к нижней.

После изменения положения верхней игольницы траектория игл не изменится, а изменится положение отбойной линии относительно траектории игл. Следовательно, при вязании плюшевого трикотажа необходимо изменить глубину кулирования грунтовой нити, чтобы размер грунтовых петель остался постоянным.

3. Расстояние между игольницами можно увеличивать до такого момента, пока не будет происходить защемления плюшевой нити и пока нормально будет выполняться процесс передачи игл с одной игольницы на другую.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мукимов М.М. Кулирный плюшевый трикотаж. – М.: Легпромбытиздат, 1991. С.135...138.

2. Тогатаев Т.У., Калдыбаева Г.Ю., Арипчаева А.Е., Койланова А.А. Комбинация рисунчатых эффектов при выработке плюшевого трикотажа // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №6. С.110...112.

3. Кудрявин Л.А. Основы технологии трикотажного производства. – М.: Легпромбытиздат, 2001.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования текстильных материалов. Поступила 03.02.15.

УДК 677.66

РАЗРАБОТКА СТРУКТУР И СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ ДВУХСЛОЙНОГО ТРИКОТАЖА НА ПЛОСКОФАНГОВОЙ МАШИНЕ КН-323D

DEVELOPMENT OF THE STRUCTURE AND METHODS OF MAKING TWO -LAYER JERSEY ON FLATNAPLOCK MACHINE КН-323D

С.Б. БАЙЖАНОВА, Г.Ю. КАЛДЫБАЕВА, А.А. БАТИРКУЛОВА, С.О. ДОСКАРАЕВА, Д.С. САБИРХАНОВ
S.B. BAIZHANOVA, G.U. KALDYBAEVA, A.A. BATIRKULOVA, S.O. DOSKARAEVA, D.S. SABIRHANOV

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М.Ауэзова, Республика Казахстан)
(M.Auezov South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan)
E-mail: sakoni_9090@mail.ru

В статье рассматривается способ получения двухслойного трикотажа, который можно выработать из пряжи низкого качества с целью сокращения расхода дорогостоящего сырья. Образцы двухслойного трикотажа были выработаны на плоскофанговой машине типа КН-323D. За счет введения в структуру трикотажа таких дополнительных элементов, как удлиненная петля, удлиненная протяжка, прессовый набросок с различными индексами, достигается улучшение формоустойчивых, теплозащитных, а также потребительских свойств трикотажа.

The article discusses a method for producing two-layer knitwear that can produce low quality of yarn to reduce the consumption of expensive raw materials. Samples of the two-layer knitwear were worked on flatnaplocks machine КН-323D. By introducing into the structure of knitwear such additional elements like an elongated loop, long broaching, pressing sketch with various indices achieved improved form-stable, heat protection, and consumer properties of the jersey.

Ключевые слова: двухслойный трикотаж, петли, протяжки, плоскофанговая машина, теплозащитные свойства.

Keywords: two-layer knit, loop, broaches, flatknock machine, heat-shielding properties.

Использование в одном полотне различных одинарных переплетений позволяет устранить отрицательные и сохранить положительные свойства трикотажа этих переплетений.

В двухслойном трикотаже соединение слоев может быть выполнено основными или дополнительными нитями. При достаточно высоком поверхностном заполнении изнаночную сторону можно вырабатывать из пряжи низкого качества с целью сокращения расхода дорогостоящего сырья. В представленной работе предлагаются структура и способы получения двухслойного трикотажа с прессовым соединением основными нитями.

Общим для всех структур трикотажа с

прессовым соединением нитей является наличие набросков, образованных из нитей одного из слоев. Эти наброски лежат на протяжках противоположного ряда петель. Структуры могут отличаться переплетениями слоев, количеством и расположением соединительных элементов, соотношением параметров слоев [1].

Образцы двухслойного трикотажа были выработаны на плоскофанговой машине типа КН-323D. В качестве сырья использовали хлопчатобумажную пряжу с линейной плотностью 20 текс×4 (табл. 1 – технологические параметры двухслойного трикотажа из хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 20 текс×4).

Таблица 1

Показатели	Петельный шаг A_p , мм	Высота петельного ряда B , мм	Плотность по горизонтали P_r	Плотность по вертикали P_v	Первый ряд раппорта L_1 , мм	Второй ряд раппорта L_2 , мм	Третий ряд раппорта L_3 , мм	Четвертый ряд раппорта L_4 , мм	Поверхностная плотность трикотажа M_s , г/м ²	Толщина T , мм	Объемная плотность δ , мг/см ³	Абсолютное объемное облегчение $\Delta\delta$, мг/см ³	Относительное облегчение θ , %
Варианты	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	1,54	0,9	32	55	4,7	4,7	-	-	521,2	1,48	352,2	-	-
I	1,67	1,0	30	50	5,3	4,6	-	-	575,2	1,71	336,4	15,8	5
II	2	0,9	25	55	6,1	4,5	5,9	4,74	517,6	1,83	282,8	69,3	20

Раппорт первого варианта двухслойного трикотажа состоит из двух петельных рядов.

Для получения первого ряда двухслойного трикотажа четные иглы передней игольницы в работе не участвуют. Это достигается опусканием игл вниз, то есть они выводятся из зоны вязания, а нечетные иглы образуют прессовые наброски. Иглы задней игольницы провязывают замкнутые петли.

Во втором ряду иглы передней игольницы провязывают ряд глади, для этого выключенные иглы в первом ряду автоматически вводятся в зону вязания. В этом ряду иглы задней игольницы в работе не участвуют, это достигается за счет выключения заключающих клиньев 2, 3 задней игольницы [2].

Трикотаж состоит из удлиненных изнаночных 1, лицевых петель 2, набросков 3 и протяжек 4.

Раппорт переплетения состоит из четырех петельных рядов.

В первом ряду иглы передней игольницы образуют ряд глади, а иглы задней игольницы выключены.

Во втором ряду четные иглы с высокой пяткой передней игольницы образуют прессовые наброски, нечетные иглы с низкой пяткой выключены. Для этого в петлеобразующей системе передней игольницы заключающий клин 2 выключен полностью, а заключающий клин 3 включен на половину. Иглы задней игольницы в этом ряду образуют замкнутые петли. В третьем ряду иглы задней игольницы провязывают ряд глади, а иглы передней игольницы в работе не участвуют [3].

В четвертом ряду так же, как во втором, каждая вторая игла задней игольницы образует прессовые наброски, остальные иглы задней игольницы выключены. Для этого в петлеобразующей системе задней игольницы заключающий клин 2 выключен полностью, а клин 3 включен наполовину. В этом ряду иглы с высокой пяткой передней игольницы также образуют прессовые наброски, а иглы с низкой пяткой в работе не участвуют.

Трикотаж состоит из удлиненных изнаночных 1, лицевых петель 2, набросков 3, протяжек 4 и изнаночных 5, лицевых петель 6 нормальной величины.

Все варианты двухслойного трикотажа были выработаны в одинаковых условиях, то есть натяжение, глубина кулирования нити и сила оттяжки трикотажа были одинаковыми [4].

Объемная плотность двух вариантов двухслойного трикотажа меньше, чем базовое переплетение ластик 1+1. За счет изменения структуры двухслойного трикотажа объемная плотность меняется от 282,8 до 336,4 мг/см³.

Объемная плотность I варианта двухслойного трикотажа при поверхностной плотности $M_s = 575,2$ г/м² и толщине $T = 1,71$ мм равна 336,4 мг/см³. Тогда объемная плотность ластичного трикотажа (варианта - 0) при поверхностной плотности $M_s = 521,2$ г/м² и толщине $T = 1,48$ мм равна 352,2 мг/см³, а абсолютное объемное

облегчение, по сравнению с базовым, составляет:

$$\Delta\delta = \delta_6 - \delta = 352,2 - 336,4 = 15,8 \text{ мг/см}^3,$$

где $\Delta\delta$ – абсолютная объемная облегченность; δ_6 – объемная плотность базового полотна, мг/см³; δ – объемная плотность опытного полотна, мг/см³.

Относительное облегчение имеет вид:

$$\theta = \left(1 - \frac{\delta}{\delta_6}\right) \cdot 100 = \left(1 - \frac{336,4}{352,2}\right) \cdot 100 = 5\%.$$

Объемная плотность II варианта двухслойного трикотажа при поверхностной плотности $M_s = 517,6$ г/м² и толщине $T = 1,83$ мм равна 282,8 мг/см³, абсолютное объемное облегчение, по сравнению с базовым, составляет:

$$\Delta\delta = \delta_6 - \delta = 352,2 - 282,8 = 69,3 \text{ мг/см}^3.$$

Относительное облегчение можно записать так:

$$\theta = \left(1 - \frac{\delta}{\delta_6}\right) \cdot 100 = \left(1 - \frac{282,8}{352,2}\right) \cdot 100 = 20\%.$$

Анализируя полученные результаты, следует сделать вывод, что вариант II двухслойного трикотажа можно рекомендовать как структуру переплетения с наименьшим расходом сырья по сравнению с вариантом I (рис. 1).

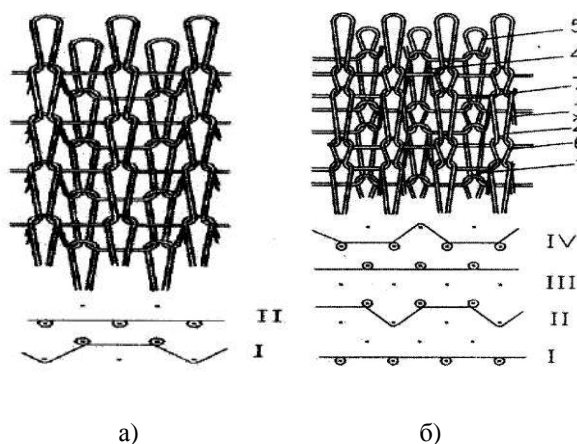


Рис. 1

В заключение следует отметить, что рекомендованные варианты образцов двухслойных трикотажных полотен имеют улучшенные показатели технологических параметров за счет введения в структуру трикотажа таких дополнительных элементов, как удлиненная петля, удлиненная протяжка, прессовый набросок с различными индексами. За счет этого достигнуто уменьшение объемной плотности и расхода сырья, увеличение толщины и вследствие этого улучшение формоустойчивых, теплозащитных, а также потребительских свойств трикотажа [5].

ВЫВОДЫ

Установлено, что, используя структуру двухслойного трикотажа при выработке трикотажных изделий, можно достичь уменьшения расхода сырья.

Структура двухслойного трикотажа дает возможность использовать различные

виды сырья для одной и другой стороны трикотажа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колесникова Е.Н. и др. Вязальное оборудование трикотажных фабрик. – М.: Легпромбытиздат, 2006.
2. Гусев В.П., Крикунова К.В. Технический анализ при отделке тканей и трикотажных изделий. – М.: Легкая индустрия, 2002.
3. Широкова Г.М. Проектирование трикотажных фабрик (процессы и оборудование). – М.: МГУТУ, 2012.
4. Шалов И.И., Кудрявин Л.А. Основы проектирования трикотажного производства с элементами САПР. – М.: Легпромбытиздат, 2000.
5. Мырхалыков Ж.У., Сатаев М.И., Махмудова Г.И., Каратаев М.С. Технология получения двухстороннего футерованного плюшевого трикотажа // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №6. С.105...107.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования текстильных материалов. Поступила 03.02.15.

УДК 677.025

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ ВЫРАБОТКИ ПЛАТИРОВАННОГО ПЛЮШЕВОГО ТРИКОТАЖА НА БАЗЕ ГЛАДИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ИЗДЕЛИЙ

STUDY WAYS TO DEVELOP PLATINIZED TEDDY KNITWEAR-BASED COATS TO IMPROVE THE THERMAL INSULATION PROPERTIES OF PRODUCTS.

Р.Т. КАЛДЫБАЕВ, Г.Ю. КАЛДЫБАЕВА, М.И. САТАЕВ, Е.Ж. МАХАШОВ, А.Е. АРИПБАЕВА
R.T. KALDYBAEV, G. YU. KALDYBAEVA, M.I. SATAYEV, E.ZH. MAHASHOV, A.E. ARIPBAEVA

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan)
E-mail: rashid_cotton@mail.ru

В данной статье рассматривается задача изыскания способов вязания плюшевого трикотажа, которые позволяли бы снизить защемление нити и обеспечить нормальный процесс вязания без увеличения диаметра игольного цилиндра автомата. Также в результате исследования было выявлено, что при способе выработки плюшевого трикотажа на базе глади с расположением плюшевых протяжек на лицевой стороне обеспечиваются более высокие теплозащитные свойства трикотажных полотен и изделий.

This article considers the problem of finding ways to knit plush knitted which would allow to reduce the jamming of the thread and ensure the normal process of knitting without increasing the diameter of the needle cylinder machine. Also as a result of the study revealed that in the method of production of plush knitted-based coats with the location of plush broaches on the front side provides a higher heat-shielding properties of knitted fabric and products.

Ключевые слова: платированный плюшевый трикотаж, теплозащитные свойства изделий, плюшевые протяжки на базе глади.

Keywords: plated knit, thermal insulation properties of products, plush drawing based on the surface of.

Платированный плюшевый трикотаж в последнее время нашел широкое применение для изготовления трикотажных изделий с высокими теплозащитными свойствами. В отличие от всех видов трикотажа платированный плюшевый трикотаж имеет такую структуру, которая создает повышенную объемность. Плюшевая поверхность образуется благодаря удлиненным плюшевым протяжкам, провязанным вместе с грунтовыми нитями, в результате чего плюшевые протяжки имеют достаточно прочное закрепление в грунте. При переработке пряжи большой линейной плотности плюшевый слой трикотажа может быть достаточно устойчивым, способным сохранять длительное время при эксплуатации высокую объемность, обеспечивая повышенные теплозащитные свойства изделия.

Другими положительными свойствами трикотажа плюшевого переплетения являются его пушистость и мягкость, что очень важно при изготовлении верхних, теплых бельевых и носочных изделий.

Плюшевые полотна вырабатываются как тканые, так и трикотажные, в зависимости от их назначения. Следует отметить, что тканый плюш (петельный и разрезной) применяется для изготовления платьев, теплой верхней одежды, декоративных изделий и т.д. По сравнению с трикотажным тканый плюш имеет более формоустойчивую структуру грунта, однако способы его производства сложны и поэтому малопродуктивны.

Строение и способы выработки трикотажного плюша имеют большие достоин-

ства перед строением и способами получения тканого плюша.

Преимущества производства плюшевого трикотажа – простота получения как петельного, так и разрезного плюша и высокая производительность оборудования. При изготовлении плюшевого трикотажа легко регулировать расход сырья, толщину трикотажа путем изменения длины плюшевых протяжек, а также воспроизводить различные рисунки на полотне, применяя сырье с различными свойствами и разных цветов.

При выработке изделий из платированного плюшевого трикотажа устраняются те недостатки, которые имеются при изготовлении изделий из трикотажа футерованного переплетения. Платированный плюшевый трикотаж не требует ворсования, поэтому его можно использовать при выработке штучных изделий, тогда как процесс ворсования для штучных изделий из трикотажа футерованного переплетения затруднителен. В связи с этим область применения плюшевого трикотажа очень широка. Из него можно изготавливать теплые бельевые и верхние изделия, пальто и шубы (искусственный мех), ковровые, декоративные изделия и изделия технического назначения.

Так, плюшевый трикотаж, используемый для бельевых изделий, должен обладать высокими теплозащитными и гигроскопическими свойствами. Трикотаж, применяемый для теплой верхней одежды, обычно вырабатывается с удлиненным ворсом (искусственный мех) и должен кроме высоких теплозащитных свойств

иметь прочное закрепление плюшевых петель в структуре грунта и расположение ворса, близкое к нормали.

Плюшевый трикотаж, используемый в технических целях, в зависимости от конкретного назначения должен обладать определенной густотой ворса, высокими теплозащитными свойствами или прочным закреплением плюшевой нити в структуре грунта.

Платированный плюшевый трикотаж по сочетанию элементов базового переплетения можно получать на базе главных, производных, рисунчатых и комбинированных переплетений. Помимо этого плюшевый трикотаж может быть кулирным и основовязаным. По способу расположения плюшевых протяжек на полотне платированный плюшевый трикотаж может быть с односторонним (лицевым или изнаночным) и двусторонним ворсом, по виду плюшевых протяжек – петельный, разрезной и меховой. Кроме того, трикотаж плюшевых переплетений может быть гладким и рисунчатым.

Односторонний платированный плюшевый трикотаж, вырабатываемый на базе

главных переплетений, получают введением плюшевой нити в структуру глади, ластика или изнаночной глади. В этом трикотаже плюшевые протяжки могут быть образованы как на изнаночной стороне, так и на лицевой, но чаще вырабатывается трикотаж с расположением плюшевых протяжек на изнаночной стороне. На рис. 1 показано строение кулирного гладкого платированного плюшевого трикотажа, получаемого на базе глади, с расположением плюшевых протяжек на изнаночной стороне. Каждый ряд трикотажа состоит из петель грунта 1, образованных из грунтовой нити а, и плюшевых петель 2, образованных из плюшевой нити б. Остовы плюшевых петель могут находиться с изнаночной или с лицевой стороны полотна в зависимости от типа машин, на которых вырабатывается трикотаж.

В представленном образце петли грунта расположены с изнаночной стороны и имеют нормальную длину платинных дуг, а остовы плюшевых петель располагаются с лицевой стороны и имеют удлиненные платинные дуги, образующие ворс на изнаночной стороне.

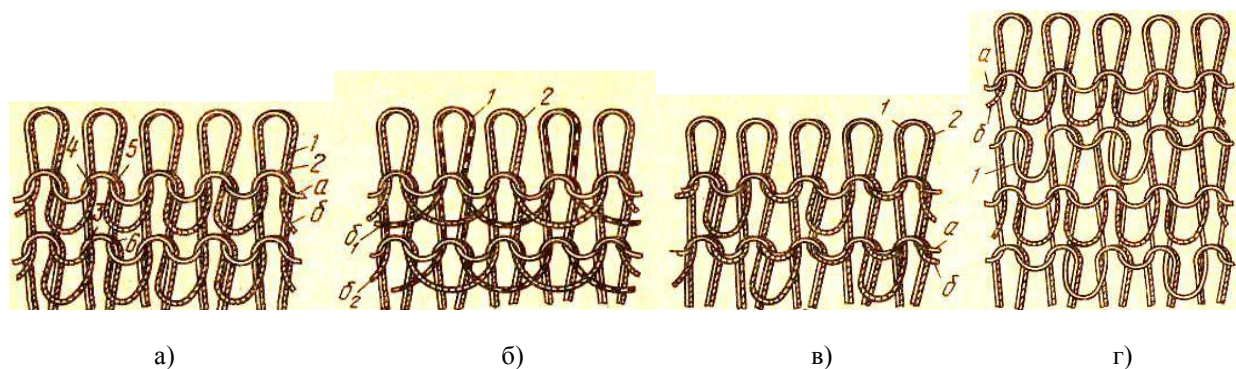


Рис. 1

Плюшевая нить провязана вместе с грунтовой в остов петли, и при вытягивании плюшевой петли из структуры трикотажа в случае разрыва она испытывает трение о петлю грунта в остане по всей линии соприкосновения. Кроме того, плюшевая петля будет находиться в точках 3 и 6 в контакте с петлями, которые образуют предыдущий ряд, а в точках 4 и 5 – с петлями, образующими последующий ряд трикотажа. Плюшевый трикотаж без ри-

сунчатых эффектов имеет гладкую лицевую и изнаночную сторону, так как остовы всех петель образованы из двух нитей – а и б. Такой трикотаж обладает высокими теплозащитными свойствами и широко применяется для изготовления бельевых, верхних и чулочно-носочных изделий.

В данной работе [1] предлагается способ выработки плюшевого трикотажа на базе глади с расположением плюшевых протяжек на лицевой стороне. Трикотаж

вырабатывается на мальезной машине обычным способом, то есть плюшевые протяжки образуются благодаря использованию на машине платины с двумя горловинами. Перевод плюшевых протяжек с изнаночной стороны на лицевую осуществляется с помощью струи воздуха. В этом трикотаже плюшевые протяжки, перетянутые с изнаночной стороны на лицевую, будут короче, чем у простого плюша, так как при перетягивании часть плюшевой протяжки останется на изнаночной стороне. Образование плюшевых протяжек на лицевой стороне можно использовать при выработке двустороннего плюшевого трикотажа.

По виду плюшевых протяжек плюшевый трикотаж, вырабатываемый на базе главных переплетений, может быть петельный, разрезной и меховой [1].

Частота ворса плюшевого трикотажа, получаемого на базе глади, равна 1. Это значит, что каждой петле грунта соответствует одна плюшевая протяжка. В данной работе решается задача изыскания таких способов вязания плюшевого трикотажа, которые позволяли бы снизить защемление нити и обеспечить нормальный процесс вязания без увеличения диаметра игольного цилиндра автомата. Для этой цели было рекомендовано несколько вариантов структур платированного плюшевого трикотажа на базе глади, одним из которых является перекидной плюш, структура которого изображена на рис. 1-б. Плюшевые петли 1 и 2 образованы из плюшевых нитей b и σ_2 поочередно через петельный столбик, поэтому плюшевые протяжки соединяют остовы плюшевых петель через иглу. Плюшевые петли закреплены в структуре грунта так же, как в обычном плюшевом трикотаже. Перекидной плюш может быть как полным, так и неполным. В полном перекидном плюше (рис. 1-б) каждый ряд образован из трех нитей (двух плюшевых и одной грунтовой), а в неполном – из двух нитей (плюшевой и грунтовой). Количество плюшевых протяжек в полном перекидном плюше равно количеству грунтовых петель в трикотаже, а в неполном их в два раза меньше.

В неполном перекидном плюше плюшевые петли в структуре трикотажа могут располагаться по петельным столбикам (без сдвига) или в шахматном порядке (со сдвигом).

Недостатками неполного перекидного плюша являются неравномерная толщина трикотажа в результате чередования остовов петель из одной и двух нитей и более низкие теплозащитные свойства по сравнению с обычным плюшем, в связи с пониженной плотностью ворса на поверхности полотна. Но расход сырья при выработке такого трикотажа значительно меньше, чем при выработке обычного плюшевого трикотажа.

Достоинства полного перекидного плюша по сравнению с неполным – это равномерная толщина полотна, повышенная вдвое плотность ворса, лучшие теплозащитные свойства, а по сравнению с обычным плюшевым трикотажем – уменьшение защемления плюшевой нити при кулировании. Недостатком выработки полного перекидного плюша является увеличенная протяженность петлеобразующей системы.

Еще один вариант: плюшевый трикотаж, выработанный на базе глади, где плюшевая нить образует остовы петель на всех иглах подряд, а плюшевые протяжки – через иглу (рис. 1-в). Такой трикотаж был назван комбинированным плюшевым трикотажем. Каждый ряд его состоит из петель грунта, образованных нитью a , и плюшевых петель 2, образованных плюшевой нитью b . В таком трикотаже в тех местах, где плюшевая протяжка не образована, плюшевая нить ввязывается в структуру грунта как обычная грунтовая. Таким образом, плюшевая петля оказывается провязанной вместе с грунтовой в остовах двух петель. Комбинированный плюш имеет более прочное закрепление плюшевых протяжек в структуре грунта, чем у рассмотренных выше вариантов плюша. Однако поскольку плюшевые протяжки образуются через петельный столбик, данный трикотаж обладает более низкими теплозащитными свойствами [2].

ВЫВОДЫ

С целью повышения стабильности петельной структуры и уменьшения расхода сырья в работе [3] рекомендуется выработать плюшевый трикотаж на базе глади при чередовании плюшевого петельного ряда с гладким. В этом трикотаже плюшевые протяжки образуются через петельный ряд, то есть в одном петельном ряду плюшевая нить провязывается с грунтовой и формирует платированные петли, а в следующем ряду плюшевая нить провязывается с грунтовой и образует плюшевые петли.

Другой разновидностью трикотажа этого вида является плюшевый трикотаж, в котором плюшевые ряды чередуются с гладкими; при этом гладкий петельный ряд может быть образован только из одной грунтовой нити или плюшевой. Недостатки такого трикотажа: более низкие теплозащитные свойства по сравнению с обычным плюшевым трикотажем, появление поперечных полос на полотне из-за наличия в структуре трикотажа гладких петельных рядов.

С целью повышения качества трикотажа путем увеличения густоты плюшевого покрова в работе [3] предлагается выработать плюшевый трикотаж на базе глади, в котором гладкие ряды, провязываемые из одной грунтовой нити, на некоторых участках образуют плюшевые протяжки. Структура этого вида трикотажа показана на рис. 1-г. Трикотаж состоит из плюшевых и гладких петельных рядов. Плюшевый ряд образован из плюшевой нити b и грунтовой нити a , а гладкий ряд – из одной грунтовой нити a .

Наличие удлиненных протяжек на некоторых участках гладкого петельного ряда увеличивает густоту плюшевого покрова и повышает теплозащитные свойства трикотажа. Но необходимо отметить, что в связи с отсутствием второй соединительной нити во втором петельном ряду удлиненные петельные протяжки 1, образованные из второй грунтовой нити, легко перейдут в остов петли, образовав увеличенные петли в полотне. Поэтому этот способ выработки плюшевого трикотажа нельзя рекомендовать для улучшения теплозащитных свойств трикотажа, его можно применять для создания рисунчатого эффекта на полотне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мукимов М.М. Кулирный плюшевый трикотаж. – М.: Легпромбытиздат, 1991. С.135.
2. Мырхалыков Ж.У., Сатаев М.И., Махмудова Г.И., Каратаев М.С. Технология получения двустороннего футерованного плюшевого трикотажа // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №6. С. 105...107.
3. Кудрявин Л.А. Основы технологии трикотажного производства. – М.: Легпромбытиздат, 2001. С. 496.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности. Поступила 03.02.15.

УДК 677.025

ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОЦЕСС ВЯЗАНИЯ ПЛЮШЕВОГО ТРИКОТАЖА НА БАЗЕ ПРЕСС-ЖАККАРДОВОГО ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ

TECHNOLOGY AND PROCESS OF KNITTING PLUSH JERSEY ON THE BASIS OF THE PRESS AN JACQUARD INTERLACING

Г.И. МАХМУДОВА, Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ, М.С. КАРАТАЕВ, О. НУРМАМАТОВА, Г.З. ТУРЕБЕКОВА
G.I. MAKHMUDOVA, ZH.U. MYRHALYKOV, M.S. KARATAEV, O. NURMAMATOVA, G.Z. TUREBEKOVA

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan)

E-mail: maxmudova1974@mai.ru

В статье описывается, что с увеличением количества прессовых, жаккардовых петель и их комбинирование в раппорте переплетения приводит к уменьшению растяжимости трикотажа по длине и ширине, так как в структуру трикотажа вводятся высокоориентированные в направлении растяжения элементы, то есть протяжки, наброски и удлиненные петли, а это приводит к повышению формоустойчивости плюшевого трикотажа и улучшению физико-механических свойств и внешнего вида получаемого трикотажа.

In article it is described that with increase in quantity of press, jacquard loops and their combination in a rapport of an interlacing leads to reduction of tensile properties of jersey on length and width as the elements high-focused in the direction of stretching are entered into structure of jersey, that is broaches, sketches and the extended loops, and it leads to increase of a dimensional stability of plush jersey and appearance of the resulting jersey

Ключевые слова: прессовые переплетения, жаккардовая петля, кругловязальная машина, жаккардовые переплетения, плюшевый ряд, формоустойчивость.

Keywords: pressing weave, jacquard loop, circular knitting machines, jacquard weave, teddy row, shape stability.

Интенсивное социально-экономическое развитие Республики Казахстан обуславливает необходимость разработки новых технологий, ориентированных на расширение ассортимента текстильных материалов с высокими эксплуатационными свойствами, импортонезависимостью и экспортоориентированностью. Одно из перспективных направлений в этом аспекте является выпуск современной трикотажной продукции в условиях рынка. Поэтому нами разработаны несколько новых способов повышения формоустойчивости трикотажа, одним из которых является способ уменьшения растяжимости трикотажа по длине путем включения в структуру комбинированных прессовых и жаккардовых удлиненных петель, а также по ширине прессовых набросков и жаккардовых протяжек [1].

Определенное сочетание элементов прессовых и жаккардовых переплетений в ряде случаев позволяет устранить недостатки трикотажа жаккардовых и прессовых переплетений в отношении ограничения выбора узора и неравномерности структуры. Применение пресс-жаккардовых переплетений дает широкие воз-

можности получения сложных рисунков. Наиболее интересные разновидности трикотажа пресс-жаккардовых переплетений могут иметь одновременно цветные и структурные рисунки, не связанные друг с другом и образованные различными его элементами [2].

При получении жаккардовых петель часть игл, проработав в одной из петлеобразующих систем, в остальных в работе не участвуют. В результате петли, сброшенные с этих игл, вытягиваются на один или несколько петельных рядов лицевой стороны. Прессовые петли образуются в том случае, когда на соответствующие иглы нить прокладывается во всех петлеобразующих системах, а сбрасывание петель происходит только в одной системе. В результате на иглах образуются наброски, которые сбрасываются вместе со старыми петлями. В одном раппорте могут быть расположены петли с различным числом набросков и жаккардовые петли различной величины. Однако для удобства заправочного числа набросков в прессовых петлях и число рядов, на которое вытягиваются жаккардовые петли, делаются одинаковыми [3].

Достоинства прессовых и жаккардовых переплетений позволили нам разработать несколько вариантов плюшевого трикотажа на базе комбинированного пресс-жаккардового переплетения, отличающихся друг от друга количеством прессовых и жаккардовых петель в раппорте переплетения. Выработка пресс-жаккардового переплетения осуществлялась с целью повышения формоустойчивости трикотажа, улучшения физико-механических свойств и внешнего вида получаемого трикотажа [4].

Образцы полотен рекомендованных вариантов формоустойчивого плюшевого трикотажа на базе пресс-жаккардового переплетения вязали на кругловязальной машине типа КЛК-5. В качестве грунтовой нити использовали полиэфирную пряжу линейной плотностью 18,5текс, а плюшевую – полиакрилонитрильную пряжу 31 текс×2.

На рис. 1 показаны структура (а) и графическая запись (б) комбинированного плюшевого трикотажа II варианта с 7,14%-ным содержанием прессовых и жаккардовых петель в раппорте переплетения.

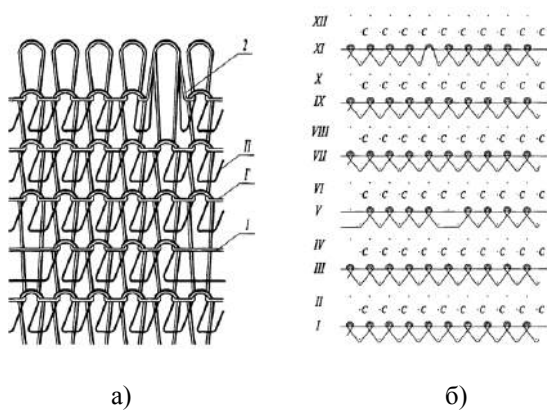


Рис. 1

Для выработки II варианта пресс-жаккардового плюшевого трикотажа с 7,14%-ным содержанием прессовых и жаккардовых петель в раппорте переплетения в первой системе на иглы риппшайбы прокладывают плюшевую и грунтовую нити, а на иглы цилиндра только плюшевую нить. В результате в этой системе иглы провязывают плюшевый ряд.

Во второй системе происходит сброс плюшевых протяжек с игл цилиндра. Для этого иглы цилиндра поднимаются на пол-

ное заключение, на них новая нить не прокладывается, и эти иглы, опускаясь, сбрасывают с себя плюшевые протяжки. Иглы риппшайбы в этой системе не участвуют.

В третьей системе процесс протекает аналогично первой системе, то есть на иглы риппшайбы прокладывают плюшевую и грунтовую нити, а на иглы цилиндра – только плюшевую нить. В результате, в этой системе иглы провязывают плюшевый ряд.

В четвертой системе так же, как и во II системе, происходит сброс плюшевых протяжек.

В пятой системе на иглы риппшайбы прокладывают две нити – плюшевую П и грунтовую Г, а на иглы цилиндра – плюшевую нить. При этом на каждой пятой игле риппшайбы образуют жаккардовые петли 1, а остальные иглы провязывают обычные петли. Иглы цилиндра служат для образования плюшевых протяжек.

В шестой системе происходит сброс плюшевых протяжек так же, как и во II и IV системах.

В седьмой системе процесс протекает аналогично I и III системам.

В восьмой системе происходит сброс плюшевых протяжек, так же, как и во II, IV и VI системах.

В девятой системе процесс протекает аналогично I, III и VII системам.

В десятой и двенадцатой системах так же, как и на II, IV, VI и VIII системах, происходит сброс плюшевых протяжек.

В одиннадцатой системе на иглы риппшайбы прокладывают две нити – плюшевую П и грунтовую Г, а на иглы цилиндра – плюшевую нить. При этом на каждой пятой игле риппшайбы образуют прессовые наброски 2. Образование прессовых набросков на каждой пятой игле риппшайбы достигается за счет того, что эти иглы поднимаются на неполное заключение, старые петли на стержень иглы не опускаются, а на иглы прокладывается новая нить. В результате, в конце процесса петлеобразования под крючком этих игл окажется старая петля и прессовый набросок. Иглы цилиндра служат для образования плюшевых протяжек.

Вариант III содержит 9,09% прессовых и жаккардовых петель в раппорте переплетения, вариант IV – 11,1%, вариант V – 12,5%, вариант VI – 14,2%, вариант VII – 20%, вариант VIII – 33,3%.

Увеличение количества прессовых, жаккардовых петель и их комбинирование в раппорте переплетения приводит к уменьшению растяжимости трикотажа по длине и ширине, так как в структуру трикотажа вводятся высокоориентированные в направлении растяжения элементы, то есть протяжки, наброски и удлиненные петли, а это приводит к повышению формоустойчивости плюшевого трикотажа.

Предлагаемый трикотаж можно успешно использовать при изготовлении верхнего трикотажа и детского ассортимента.

ВЫВОДЫ

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что использование комбинированных пресс-жаккардовых петель в раппорте переплетения приводит к уменьшению растяжимости трикотажа по длине и ширине, так как наличие протяжек в структуре трикотажа уменьшает его

растяжимость по ширине, а наличие удлиненных прессовых и жаккардовых петель в раппорте переплетения уменьшает растяжимость по длине. Данные изменения в структуре трикотажа приводят к повышению формоустойчивости плюшевого трикотажа, что позволяет широко использовать его в производстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мукимов М. М. Способ изготовления плюшевого трикотажа на базе комбинированного переплетения // Патент №04298, IDP 04298, 2000.
2. Мукимов М. М. Технология трикотажа. – Ташкент, 2002. С.56...90.
3. Абсолямова С.Ш., Садыкходжаева М.Т. Новые комбинированные полотна с машин Мультирипп // Текстильная промышленность. – 1990, №14. С. 44...46.
4. Абдуллина Ф. Д. Влияние структуры плюшевого трикотажа на базе комбинированного переплетения на его основные технологические параметры и физико-механические свойства // Шелк. – Ташкент, 2001, №2. С. 39...42.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности. Поступила 03.02.15.

УДК 677.025

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФУТЕРОВАННОГО ПЛЮШЕВОГО ТРИКОТАЖА

TECHNOLOGY OF RECEIVING PLUSH JERSEY LINED KNITWEAR

Г.И. МАХМУДОВА, М.С. КАРАТАЕВ, Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ, Г.З. ТУРЕБЕКОВА, О.И. НУРМАМАТОВА
G.I. MAKHMUDOVA, M.S. KARATAEV, ZH.U. MYRHALYKOV, G.S. TUREBEKOVA, O.I. NURMAMATOVA

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(South-Kazakhstan State University named after M. Auezov, Kazakhstan)
E-mail: maxmudova1974@mai.ru

Для увеличения прочности закрепления футерной нити в грунте трикотажа и для создания высокопроизводительного способа получения футерованного трикотажа с повышенной формоустойчивостью разработаны структура и способ получения футерованного трикотажа, где в качестве грунта используется комбинированное переплетение. Способ прост в осуществлении, не требует больших изменений в конструкции машины, так

как для получения двустороннего футерованного трикотажа на этой машине достаточно установить дополнительный нитевод для прокладывания футерной нити.

To increase the strength of fixing threads in the ground and jersey to create a highly efficient method of obtaining two-sided jersey lined with high dimensional stability and structure of the developed method for two-way lined with jersey, where the soil is used, combined weave. The method is simple to implement, requires no major changes in the design of the machine, so as to obtain two-way lined with knitted on this machine is sufficient to establish additional nitevod for paving thread.

Ключевые слова: футерованные плюшевые переплетения, полученные на основе глади, улучшенные теплозащитные свойства, трикотаж нового вида.

Keywords: plush lined interlacing derived from the smooth surface, improved thermal insulation properties, a new type of jersey.

Развитие трикотажного производства обусловлено повышающимся с каждым днем спросом на трикотажные изделия. Это объясняется тем, что трикотажные изделия гигиеничны, внешне красивы, а также имеют высокие эксплуатационные характеристики. Следует отметить, что производительность современных трикотажных машин значительно больше, чем у ткацких станков. Одним из путей расширения ассортимента и улучшения качества выпускаемых трикотажных изделий является разработка новых структур и способов выработки формоустойчивого футерованного трикотажа.

Среди трикотажных полотен, которые успешно используются при изготовлении верхних, бельевых, детских изделий, а также изделий технического назначения, определенный интерес представляет футерованный трикотаж, обладающий улучшенной формоустойчивостью. Перед разработкой технологии вязания футерованного трикотажа на круглооборотной машине следует выяснить необходимые условия нормального протекания процесса вязания, учитывая при этом особенности машины, позволяющие не производить больших изменений в ее конструкции [1].

Известно, что трикотаж футерованных переплетений вырабатывается на любых машинах с дополнительным процессом

ввязывания в грунт любого переплетения футерной нити, которая прокладывается на иглы в виде набросков, отводится к старым петлям и сбрасывается вместе с ними на новые. В результате этого футерная нить оказывается подвешенной с изнаночной стороны на протяжках некоторых петель.

Следовательно, в трикотаже футерованного переплетения имеются две или более нити (в зависимости от количества футерных нитей), одна из которых грунтовая, из первой нити образуются петли базового переплетения, а вторая нить не провязывается в петли, а ввязывается в виде футерной. Для этого футерная нить должна прокладываться перед петлеобразующей системой, то есть раньше, чем грунтовая, либо сразу на стержень иглы ниже крючка или ее язычка, либо сначала на крючок иглы, затем она опускается на стержень и далее в процессе петлеобразования не должна попадать под крючок иглы [2].

На сегодняшний день большое количество современных трикотажных машин специализированы на производстве плюшевых переплетений и в основном направлены на производство плюшевого трикотажа на основе глади, а преимуществом футерной ворсовой поверхности перед плюшевой является то, что она требует пониженного расхода сырья. Получение трикотажного полотна зависит от ряда

факторов, в том числе от нормальной работы элементов системы петлеобразования. Повышение теплозащитных показателей трикотажных полотен футерованного переплетения достигается при выработке их с двусторонним ворсом. Области применения такого трикотажа многообразны. Из него могут быть изготовлены платки, шарфы, одеяла, изделия для детей, подкладочные материалы, а также другие текстильные изделия, в которых с наибольшей пользой используются особые свойства этого трикотажа [3].

Для увеличения прочности закрепления футерной нити в грунте трикотажа и для создания высокопроизводительного способа получения футерованного трикотажа с повышенной формоустойчивостью нами разработаны структура и способ получения футерованного трикотажа, где в качестве грунта используется комбинированное переплетение [4], [5].

Как видно из строения футерованного трикотажа, вырабатываемого на базе комбинированного переплетения (рис.1), изнаночные петли располагаются с двух сторон трикотажа, что обуславливает выход футерных протяжек также на обе стороны полотна. Футерная нить H_2 , проложенная в каждом петельном ряду, обвивая платинные дуги петель, поперечно располагается то с одной, то с другой стороны трикотажа через один петельный столбик. Эта последовательность расположения нити может изменяться. Применение в качестве базового переплетения двухизнаночной глади в комбинации с ластиком 1+1 обеспечивает надежное закрепление футерной нити в местах ее прокладывания. В отличие от известных футерованных переплетений, получаемых на базе глади и ее производных, или других, где ворсовая нить висит на платинных дугах петель и плохо закреплена, в данном трикотаже футерная нить H_2 обвивает грунтовую нить H_1 с углом обхвата 180° . Футерованный трикотаж содержит петли грунта 1 и дополнительную футерную нить H_2 , выходящую в виде протяжек на лицевую и изнаночную стороны, где лицевые и изнаночные петли грунта чередуются в шахматном порядке,

при этом футерная нить, обвивая протяжки грунта, выходит в каждом ряду на лицевую сторону перед изнаночной петлей, а на изнаночную сторону – за лицевой петлей, за счет расположения футерных протяжек с двух сторон трикотажа, увеличивается его толщина, а это приводит к увеличению теплозащитных и формоустойчивых свойств трикотажа (рис. 1).

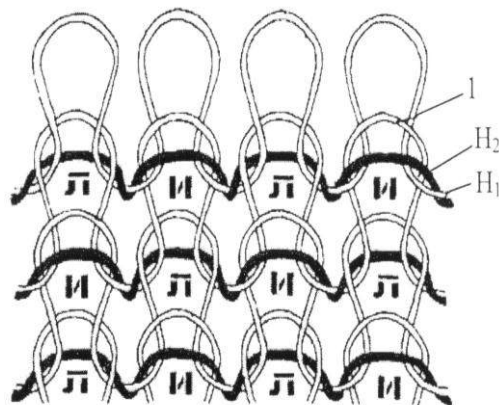


Рис. 1

Футерная нить H_2 ложится поверх дуги 1 изнаночной петли и образует футерную протяжку на лицевой стороне. Эта же нить в следующем столбике располагается за лицевой петлей и образует футерную протяжку на изнаночной стороне трикотажа.

Изучение строения трикотажа футерованных переплетений и способов его получения показывает, что этот вид трикотажа может быть получен на базе главных и производных, рисунчатых и комбинированных переплетений и может вырабатываться на всех вязальных машинах как кулирных, так и основовязальных, одно- и двухфонтурных, с крючковыми и язычковыми иглами.

Разнообразны также и способы закрепления футерной нити в грунте ворсовых (плюшевых) полотен. В одних случаях футерная нить просто висит на платинных дугах петель, в других – она находится между грунтовой и платировочной нитями, в третьих, ее провязывают на некоторых иглах для образования открытых петель, в четвертых, эта нить может соединять два одинаковых полотна, в пятых, обвивая платинные дуги петель, она может

располагаться внутри петельной структуры трикотажа и т.д. Всем этим способам присущи свои преимущества и недостатки. Во всех известных структурах футерованного трикотажа футерные протяжки, предназначенные для начесывания, располагаются всегда на изнаночной стороне полотна. Для получения футерованного трикотажа с футерными протяжками на обеих сторонах предлагались различные приспособления: штифты, петлеобразующие устройства, заключающие пластины, устройства для отгибания игл, пластины с двумя отбойными плоскостями и др. Но при этом для получения футерованного трикотажа с футерными протяжками на обеих сторонах полотна не использовались особенности структуры трикотажа базового переплетения, тогда как этот способ образования футерных протяжек на обеих сторонах полотна является простым и наиболее надежным, а в некоторых случаях самым производительным.

В результате проведенного анализа процесса петлеобразования на круглооборотной машине и структуры трикотажа различных переплетений, получаемых на этой машине, было рекомендовано использовать в качестве базового переплетения при выработке футерованного трикотажа комбинацию двухизнаночного переплетения с ластиком 1+1. Выработка футерованного трикотажа в этом случае не требует никаких специальных конструктивных изменений круглооборотной машины и не влияет на ее производительность. Для получения базового переплетения на круглооборотной машине следует, прежде всего, сделать правильную расстановку игловодов с иглами.

Способ прост в осуществлении, не требует больших изменений в конструкции машины, так как для получения футеро-

ванного трикотажа на этой машине достаточно установить дополнительный нитевод для прокладывания футерной нити.

ВЫВОДЫ

1. В результате проведенного исследования и анализа процесса петлеобразования на машине установлено, что выработка футерованного трикотажа на круглооборотной машине не влияет на скоростной режим ее работы и производительность.

2. Полученный трикотаж можно успешно использовать для верхних детских и взрослых изделий, для одеял и другой продукции. Расход сырья при выработке такого трикотажа значительно меньше, чем при вязании трикотажа, получаемого на базе двухизнаночной глади.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бендик Н.И., Моисеенко Ф.А. Классификация одинарного футерованного трикотажа // *Технология легкой промышленности*. – 1989, №3. С.91...95.

2. Мукимов М.М. Выработка двухстороннего кулирного футерованного трикотажа на круглооборотной машине // *Текстильная промышленность*. – 1984, №8. С. 65...70.

3. Мукимов М.М. Трикотаж футерного переплетения с имитацией плюшевого эффекта // *Текстильная промышленность*. – 1986, №7. С. 47...50.

4. Галактионова А.Ю. Разработка и исследование трикотажных полотен с рисунчатými эффектами на базе футерованных переплетений: Дис...канд. техн. наук. – М.: МТИ, 2004. С.16...24.

5. Мукимов М.М. Выработка двухстороннего кулирного футерованного трикотажа на круглооборотной машине // *Текстильная промышленность*. – 1984, №8. С. 65...74.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности. Поступила 03.02.15.

ТЕХНОЛОГИЯ И СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ УТОЧНОГО ПЛЮШЕВОГО ТРИКОТАЖА

TECHNOLOGY AND WAY OF RECEIVING WEFT PLUSH JERSEY

Г.И. МАХМУДОВА, М.М. МУКИМОВ, Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ, М.С. КАРАТАЕВ, О.И. НУРМАМАТОВА
G.I. MAKHMUDOVA, M.M. MUKIMOV, ZH.U. MYRHALYKOV, M.S. KARATAEV, O.I. NURMAMATOVA

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan)
E-mail: maxmudova1974@mai.ru

В настоящей статье разработана новая технология получения различных эффективных структур формоустойчивого трикотажа, дано обоснование комплексных параметров петлеобразующих систем трикотажных машин, увеличение ассортимента изделий трикотажных полотен.

Предложены новые структуры кулирного уточного трикотажа, обеспечивающие ровноту прочности трикотажа. Разработана технология получения новых структур уточного трикотажа с улучшенными теплозащитными свойствами.

New technology of receipt of different effective structures of the formstability knitted fabric, ground of complex parameters of the systems of knittings machines, increase of line of products of knittings linens, is worked out in this article.

The new structures of weft jersey providing evenness of durability of jersey are offered. The technology of receiving new structures of weft jersey with the improved heat-shielding properties is developed.

Ключевые слова: жаккардовое переплетение, трикотаж, способы, технологические параметры, петли, структура, кулирные переплетения.

Keywords: forging weave, knit, process parameters, loops, weft weave.

Одним из требований, предъявляемых к современной трикотажной продукции в условиях рынка, является конкурентоспособность, которая предполагает комплекс потребительских, функциональных и стоимостных характеристик, определяющих высокий спрос продукции на рынке.

Разработка новых технологий получения различных эффективных структур формоустойчивого трикотажа, обоснование комплексных параметров петлеобразующих систем трикотажных машин, увеличение ассортимента изделий трикотажных полотен, расширение технологических возможностей трикотажных машин является важной научно-практической проблемой для текстильной и легкой промышленности [1].

Для выработки уточного трикотажа на круглооборотной машине необходимо до-

полнительно установить нитеводитель для прокладывания уточной нити. При этом дополнительный нитевод необходимо установить между игольницами таким образом, чтобы уточная нить ввязывалась в грунт без прокладывания их на иглы и ложилась поверх изнаночной петли, образуя уточную протяжку на лицевой стороне.

Важным показателем качества трикотажа для верхних изделий является его формоустойчивость, под которой обычно понимают способность трикотажа восстанавливать первоначальную форму в процессе релаксации после деформаций.

Существует несколько видов строения и способов получения трикотажа плюшевых переплетений, они имеют общие признаки. В связи с этим необходимо было объединить эти общие признаки в единую систему с целью создания новых видов плюшевых

переплетений. Проф. М.М. Мукимов разработал классификацию поперечно-вязаных плюшевых переплетений [2].

Преимуществом этой классификации является то, что в ней систематизированы не только известные и существующие

плюшевые трикотажные переплетения, но и раскрыты возможности создания новых вариантов и видов плюшевого трикотажа (табл. 1 – классификация кулирного плюшевого трикотажа).

Таблица 1

Плюшевый трикотаж		Плюшевый трикотаж, получаемый на основе главных и производных переплетений и их условное обозначение											
Группа	Маленькая группа	Условное обозначение	Главные переплетения			Производные переплетения	Рисунчатые переплетения						Комбинированные переплетения
			Гладь Г	Ластик Л	Изна-ночная гладь ИГ		Произ-водное ластика ПЛ	Прес-со-вый Пр	Жак кардо-вый Ж	Уточ-ный У	Пла-тиро-ван-ный П	Не-рав-но-мер-ный Н	
Платирован-ный плюш	Одно-сторон-ный	ПлПО	ГПлПО	ЛПлПО	ИГ ПлПО	ПЛ ПлПО	Пр ПлПО	Ж ПлПО	У ПлПО	П ПлПО	Н ПлПО	Аж ПлПО	К ПлПО
	Двух-сторон-ный	ПлПД	Г ПлПД	Л ПлПД	ИГ ПлПД								К ПлПД
Плюш футе-рованный	Одно-сторон-ный	ППО	Г ППО	Л ППО		ПЛ ППО	Пр ППО	Ж ППО	У ППО	П ППО			К ППО
	Двух-сторон-ный	ПФД	Г ПФД	Л ПФД	ИГ ПФД								К ПФД
Платировано-футерованный	Одно-сторон-ный	ПФО	Г ПФО			ПЛ ПФО		Ж ПФО					К ПФО
	Двух-сторон-ный	ПФД	Г ПФД	Л ПФД	ИГ ПФД								К ПФД
Пере-вязан-ный	Одно-сторон-ный	ПИО	Г ПИО										
Уточный	Одно-сторон-ный	ПУО	Г ПУО	Л ПУО			Пр ПУО						
	Двух-сторон-ный	УД		Л УД			Пр УД						К УД
Уточно пла-тированный	Одно-сторон-ный	УПО	Г УПО										К УПО
	Двух-сторон-ный	УПД											К УПД

Поэтому в теоретическом плане названная выше проблема означает необходимость дальнейшего развития теории трикотажных переплетений, создания на ее основе новых видов трикотажа, отвечающих самым различным требованиям, разработки высокоэффективных процессов вязания трикотажа с оптимальными параметрами и свойствами.

С экономической точки зрения вязание плюшевого трикотажа целесообразно, так как при одинаковом расходе сырья плюшевый трикотаж имеет большую толщину, чем трикотаж других видов, и, следовательно, обладает улучшенными теплозащитными свойствами. Кроме того, структура плюшевого трикотажа позволяет использовать сочетания нитей различных видов, а следовательно, и разных по стоимости без ущерба для качества продукции [3].

Одним из путей расширения ассортимента и улучшения качества выпускаемых изделий является разработка новых структур и способов выработки формоустойчивого плюшевого трикотажа.

Возможности применения формоустойчивого плюшевого трикотажа, имеющего красивый внешний вид, четкий гриф, высокие теплозащитные свойства, многообразны. Из него могут быть изготовлены платки, одеяла, купальные халаты, пляжные костюмы, полотенца, детские и взрослые костюмы, теплое белье, подкладочные материалы, изделия технического назначения и другие текстильные изделия.

Увеличение формоустойчивости плюшевого трикотажа можно достичь за счет его выработки на базе прессового переплетения введением в структуру уточных нитей. Поэтому нами разработана структура плюшевого трикотажа на базе прессового переплетения введением в структуру уточных нитей [4].

При этом прессовые наброски служат не только для повышения формоустойчивости трикотажа по длине, но и для увеличения прочности закрепления уточной нити в грунте. Предлагаемый трикотаж можно выработать на круглооборотной машине. Формоустойчивый плюшевый три-

котаж по предлагаемому способу на круглооборотной машине получается так же, как трикотаж базисного переплетения.

Плюшевый трикотаж платированно-уточного переплетения (рис. 1-а) можно получить на круглооборотной машине и без отламывания язычков игл. Для этого в первой петлеобразующей системе в нижнем цилиндре должны провязывать плюшевый ряд, во второй системе четные иглы должны передаваться в верхний цилиндр и в этом цилиндре провязывать ряд глади из грунтовой нити (рис. 1-б). Во второй же системе между петлями игл нижнего и верхнего цилиндров должна прокладываться уточная нить.

В отличие от базисного при получении плюшевого трикотажа в первой системе иглы в верхнем цилиндре провязывают плюшевый ряд (рис. 1-б). При этом грунтовую нить кулируют на отбойных зубьях верхнего цилиндра, а плюшевую на отбойных зубьях нижнего цилиндра. Сброс плюшевых протяжек и направление их между игольницами как в данном, так и во всех последующих способах осуществляется с помощью съемщика и направителя.

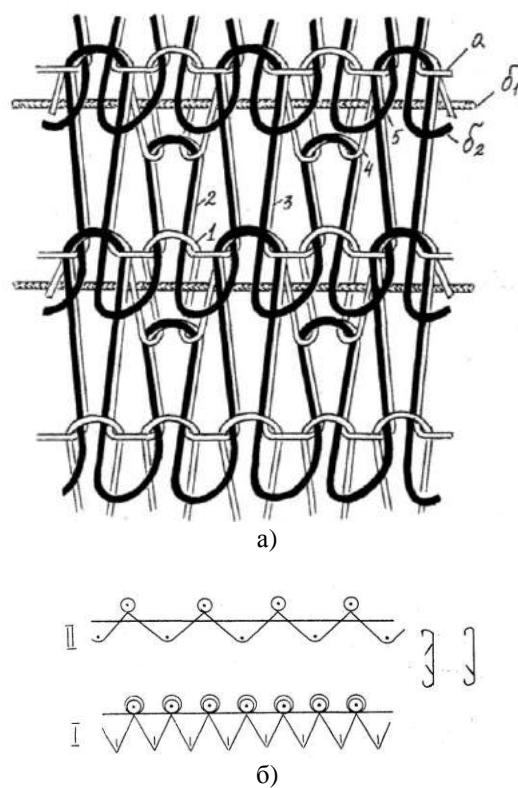


Рис. 1

Как было отмечено выше, образование прессовых набросков во второй системе можно осуществлять двумя способами. При первом способе образование прессовых набросков достигается за счет использования на круглооборотной машине двухголовочных язычковых игл с одним язычком. При втором способе образование прессовых набросков достигается за счет неполного кулирования нити иглами нижнего цилиндра. В первом способе при переходе игл из верхнего в нижний цилиндр на них прокладывается грунтовая нить и в результате отсутствия язычка в верхней головке этих игл старые петли не сбрасываются на новые петли, а попадают под крючок. В результате под крючком иглы окажутся старые петли и наброски. При вязании следующего ряда иглы переходят из нижнего цилиндра в верхний, вместе с иглами верхнего цилиндра провязывают плюшевый ряд. При этом на каждой второй игле на новую петлю сбрасываются старые петли с набросками. В процессе петлеобразования при получении наброска вторым способом, то есть способом без кулирования, иглы, переходя из верхнего цилиндра в нижний, не опускаются ниже отбойной плоскости нижнего цилиндра, так что старая петля не сбрасывается с головки иглы. В результате под крючком этих игл располагаются прессовые наброски, а старые петли находятся на головке иглы. При вязании следующего ряда, так же как в первом способе, на каждой второй игле на новые петли сбрасываются старые петли и наброски. Сравнивая два рассмотренных способа получения наброска, можно отметить, что расход нити для образования наброска при использовании первого способа больше, так как игла опускается на величину полного кулирования. Следовательно, растяжимость трикотажа, в котором образование наброска осуществляется первым способом, больше, чем у трикотажа, в котором образование наброска осуществляется вторым способом. Формоустойчивый плюшевый трикотаж состоит из трех видов петель, одна из которых, петля 1 обычной величины образована из

плюшевой b_2 и грунтовой a нити и третья удлиненная петля 3 тоже образована из плюшевой b_2 и грунтовой a нити (рис. 1-а). Уточная нить b_1 располагается между петельными столбиками, также между петлями 4 и набросками 5. Из плюшевой нити b_2 образуются платированные петли с петлями грунта, имеющего плюшевые протяжки b_2 , расположенные с изнаночной стороны прессового ряда, вторая петля 2 образована только из грунтовой нити a .

Полученный трикотаж обладает повышенной формоустойчивостью и высокими теплозащитными свойствами.

В Ы В О Д Ы

Благодаря наличию удлиненных петель 3 и протяжек 4 из грунтовой нити a в структуре трикотажа уменьшается его растяжимость по длине и ширине, то есть трикотаж получается формоустойчивый.

Предложены новые структуры кулирного уточного трикотажа, обеспечивающие ровноту прочности трикотажа.

Разработана технология получения новых структур уточного трикотажа с улучшенными теплозащитными свойствами. Включение в структуру грунта ластичного ряда увеличивает формоустойчивость полотна, что позволяет рекомендовать применение его в изделиях верхнего трикотажа.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Мукимов М. М.* Технология трикотажа. – Ташкент, 2002. С.56...90.
 2. *Шалов И.И., Далидович А.С., Кудрявин Л.А.* Технология трикотажного производства. – М., Легкая и пищевая промышленность, 1984. С.89...93.
 3. *Шалов И.И.* Новое в теории вязания трикотажа. – М.: МТИ, 1969. С.47...75.
 4. *Кудрявин Л.А.* Комбинированные переплетения. – М.: МТИ, 1971. С.58...74.
 5. *Шалов И.И., Далидович А.С., Кудрявин Л.А.* Технология трикотажа. – М., Легпромбытиздат, 1986. С. 71...82.
- Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности. Поступила 03.02.15.

МЕТОД ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОСНОВОВЯЗАНЫХ ГЕОСЕТОК***METHOD OF DESIGNING THE WARP-KNITTED GEOGRIDS**

В.В. КАПРАЛОВ, Г.И. ЧИСТОБОРОДОВ, Е.Н. НИКИФОРОВА, Д.А. ОНИПЧЕНКО
V.V. KAPRALOV, G.I. CHISTOBORODOV, E.N. NIKIFOROVA, D.A. ONIPCHINKO

(Ивановский государственный политехнический университет)
(Ivanovo State Polytechnic University)
E-mail: kapralow@mail.ru

В целях расширения практических возможностей оперативного изготовления основовязанных геосеток, исходя из требований заказчика, предложен упрощенный метод проектирования геосеток, основанный на методе последовательных приближений и позволяющий рассчитать заправочные данные для заданных разрывных нагрузок, размеров ячейки или поверхностной плотности полотна.

In this paper, a simplified method of designing geogrids is suggested for the purpose of extending practical possibilities of prompt production of warp-knitted geogrids according to customer's requirements. This approach is based on the method of successive approximations, providing a means of calculating the cloth and warp-knit machine particulars for the given breaking strength, mesh dimensions or fabric weight.

Ключевые слова: метод, проектирование, основовязанные геосетки, размер ячейки, разрывная нагрузка.

Keywords: method, design, warp-knitted geogrids, mesh dimension, breaking strength.

Согласно [1] под геосеткой понимается плоский полимерный рулонный материал с сетчатой структурой, образованный эластичными ребрами из высокопрочных пучков нитей, скрепленными в узлах прошивочной нитью, переплетением, склеиванием, сплавлением или иным способом, с образованием ячеек, размеры которых больше образующих сетку ребер, обработанных специальными составами для улучшения свойств и повышения их стабильности. Наиболее популярными областями применения геосеток являются: армирование слоев асфальта (при возведении новых дорог, парковок, взлетно-посадочных полос, реконструкции старого дорожного полотна и др.); армирование

грунта в дорожном строительстве, в строительстве железных дорог и аэродромов; строительство наземных сооружений [2]. Для повышения прочности и адгезии с асфальтом геосетки обрабатывают битумными составами. Использование геосеток повышает транспортно-эксплуатационные показатели дорог, продлевает межремонтные сроки работ, замедляет процессы появления на покрытии различных дефектов (трещин, выбоин, колеиности).

Среди известных мировых производителей геосеток из высокомолекулярных полиэфирных нитей, в числе которых компании Kord, Maccaferri, HUESKER Synthetic GmbH, наиболее широкое распространение получило производство

* Работа выполнена по заданию Минобрнауки России в рамках базовой части государственного задания ФГБОУ ВПО "ИВГПУ" в сфере научной деятельности (2014/43).

двух типов полотна: тканых и основовязанных геосеток. Существующие отечественные компании – производители геосеток как вида геосинтетики для дорожного строительства придерживаются той же тенденции, хотя их ассортимент не является столь разнообразным, как у зарубежных партнеров, что, в первую очередь, связано с относительной новизной производства геосеток в нашей стране. Между тем текущий объем потребления данной продукции на российском рынке постоянно растет, при этом рынок обладает очень большой потенциальной емкостью, что позволяет прогнозировать рост спроса на геотекстиль в течение долгих лет и соответственно предопределить создание новых производств по выпуску геосеток в регионах России.

Основовязанные геосетки, по сравнению с георешетками других технологий производства, обладают рядом преимуществ, ценных как для производителей, так и потребителей [3]. Среди них – использование в качестве нитей основы и утка высокопрочных малорастяжимых нитей повышенной жесткости на изгиб; возможность прямой (непереплетенной) укладки нитей, что позволяет воспринимать растягивающие усилия уже при незначительных удлинениях; формирование в геосетке ячеек любого размера при сохранении стабильности структуры; высокая производительность основовязального оборудования.

На основании анализа научно-технической информации [4], [5] установлено, что известные аналитические методы проектирования вязанных георешеток содержат достоверные, но трудоемкие вычисления, требующие специальных измерений и глубоких знаний в области текстильного материаловедения и технологии трикотажа (ширина и высота петельного ряда, длина нити в петле, соотношение плотностей, диаметр нити и др.). К настоящему времени в открытой печати не представлено достаточно простого и достоверного метода проектирования основовязанных геосеток, необходимого производителям для предварительного прогнозирования свойств вязанных геосеток, прежде всего, заданных

разрывных нагрузок, размеров ячейки и массы полотна. Окончательные эксплуатационные свойства той или иной геосетки выявляются лабораторными исследованиями и накопленным опытом эксплуатации.

Предлагаемый метод проектирования вязанных геосеток основан на методе итераций и включает привязку к конструктивным особенностям основовязальных машин с функцией прокладывания утка, таких как у компаний Карл-Майер и Либа (Германия), и заправочным данным (класс машины, раппорт заправки по основе и утку, линейная плотность нитей, плотность петель по вертикали или число петель на 1 см). Новый метод проектирования основовязанных геосеток признан пригодным специалистами машиностроительного завода Карл-Майер в качестве оперативного метода.

На рис. 1 для наглядности представлен вариант основовязанной геосетки (справа – без пропитки, слева – с битумной пропиткой), где 1 – основные нити; 2 – уточные нити; 3 – перевязочная нить, формирующая, как правило, переплетение "цепочка" или "трико"; а и b – линейные размеры ячейки (а – высота, b – ширина).

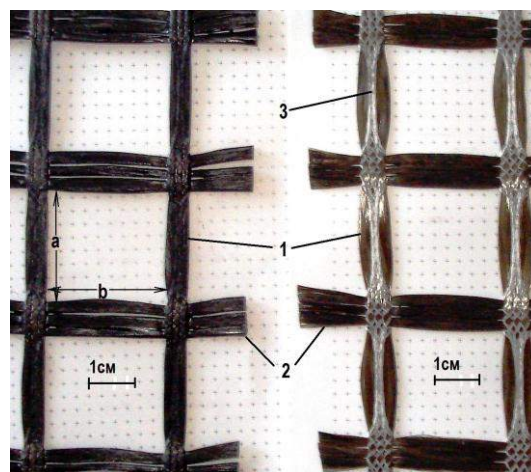


Рис. 1

Разработанный метод предполагает следующую последовательность необходимых действий.

1. Задаться классом машины, который показывает число игл на 1 дюйм игольницы.

2. Рассчитать число игл на 1 метр игольницы (общее число основных нитей) по формуле:

$$Ч_{игл} = \text{Класс} \cdot 1000 / 25,4,$$

где 25,4 мм = 1 английскому дюйму.

3. Задаться размером ячейки (для этого нужно выбрать заправку: $Ч_1$ – число заправленных пучков нитей и $Ч_2$ – число не заправленных пучков нитей, применительно как к основе, так и к утку, которые определяют размер ячейки с учетом расстояния между иглами. Например, для машины 6 класса расстояние между иглами $P_{и} = 4,2$ мм).

Ширина ячейки: $a = P_{и} \cdot Ч_{2основы}$.

Высота ячейки: $b = 1/\Pi \cdot 10 \cdot Ч_{2утка}$,

где Π – число петель на 1 см по вертикали (задаются, исходя из линейной плотности утка. Для геосеток $\Pi = 2,5 \div 7$ петель/см).

4. Рассчитать коэффициент заполнения K_3 нитями полотна:

$$K_3 = Ч_1 / (Ч_1 + Ч_2).$$

5. Вычислить суммарную линейную плотность нитей в ребре ($\sum T_o$ – по основе, $\sum T_y$ – по утку):

$$\sum T = Ч_1 T Ч_{сл},$$

где T – линейная плотность одной нити, текс; $Ч_{сл}$ – число сложений нити в пучке.

6. Вычислить число заправленных пучков нитей основы/утка на 1 метр полотна:

$$\begin{aligned} Ч_o &= Ч_{игл} K_3, \\ Ч_y &= \Pi \cdot 100 K_3. \end{aligned}$$

7. Вычислить разрывную нагрузку полотна на 1 метр, основа/уток:

$$P_o = \sum T_o \cdot 0,7 Ч_o / 1000,$$

$$P_y = \sum T_y \cdot 0,7 Ч_y / 1000,$$

где 0,7 (Н/текс) – удельная разрывная нагрузка нити из полиэфира.

8. Вычислить поверхностную плотность полотна:

$$S = (Ч_o T_o + Ч_y T_y + T_{пров} Ч_o K_{п}) / 1000,$$

где $T_{пров}$ – линейная плотность провязочной нити, текс; $K_{п}$ – коэффициент переплетения или уработки нити ($K_{п} = 3,0 \dots 4,5$, $K_{п} = 4$ – для переплетения "цепочка").

В качестве примера проектирования приведем заправочную карту для геосетки, представленной на рис. 1:

- суммарная линейная плотность основной (уточной) нити: 2200 текс;
- материал нитей: полиэфир;
- число петель на 1 см по вертикали: 3,5;
- класс машины: 6;
- размер ячейки (а × b): 25 × 25 мм;
- линейная плотность провязочной нити: 32 текс;
- раппорт заправки по основе: 3 заправлено, 6 пусто (0-0//);
- раппорт заправки по утку: 3 заправлено, 9 пусто;
- раппорт заправки провязочной нитью: 3 заправлено, 6 пусто (1-0/1-2//).

Автоматическое вычисление числовых данных при проектировании геосеток выполнено в таблице Excel (рис. 2). Столбец D (сетка 3) соответствует данным рассматриваемого примера проектирования. При изменении отдельных исходных параметров геосетки, например линейной плотности нитей, числа петель на 1 см по вертикали, размеров ячейки, легко можно спроектировать заданные основные свойства полотна: разрывную нагрузку вдоль и поперек, поверхностную плотность.

	A	B	C	D
1	Название образца	Сетка 1	Сетка 2	Сетка 3
2	Линейная плотность основной нити (суммарная), текс	4400	2200	2200
3	Число игл в машине на 1 метр	236,2204724	236,2204724	236,2204724
4	Удельная разрывная нагрузка нити, Н/текс	0,7	0,7	0,7
5	Число заправленных нитей основы по ралпорту	1	1	3
6	Число не заправленных нитей основы по ралпорту	6	6	6
7	Число заправленных нитей основы в 1 метре	33,74578178	33,74578178	78,74015748
8	Класс машины	6	6	6
9	Абсолютная прочность основы, кН/метр	103,9370079	51,96850394	121,2598425
10	Линейная плотность уточной нити (суммарная), текс	2200	2200	2200
11	Число заправленных нитей утка по ралпорту	4	2	3
12	Число не заправленных нитей утка по ралпорту	20	22	9
13	Плотность петель на 1 см по вертикали	4	4	3,5
14	Общее число нитей утка в 1 метре	100	200	116,6666667
15	Число заправленных нитей утка в 1 метре	66,6666667	33,33333333	87,5
16	Абсолютная прочность по утку, кН/метр	102,6666667	51,33333333	134,75
17	Коэффициент переплетения	4	4	4,5
18				
19	Линейная плотность провязочной нити, текс	32	32	32
20	Поверхностная плотность полотна, г/м ²	299,4675668	151,8935133	377,0669291
21				
22	Коэффициент заполнения полотна нитями утка	0,16666667	0,083333333	0,25
23	Коэффициент заполнения полотна нитями основы	0,142857143	0,142857143	0,333333333
24				
25	Число не заправленных нитей основы (формируют ширину ячейки)	6	6	6
26	Игольный шаг машины 6 класса, мм	4,2	4,2	4,2
27	Ширина ячейки (по основе), мм	25,2	25,2	25,2
28	Высота ячейки, мм	50	55	25,71428571
29				

Рис. 2

ВЫВОДЫ

Предложен упрощенный метод проектирования вязаных геосеток, состоящих из основных, уточных и провязочных нитей, исходными данными для которого являются лишь конструктивные особенности основовязальных машин и заданные геометрические и физико-механические параметры проектируемых изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. ОДМ 218.5.005–2010. Классификация, термины, определения геосинтетических материалов применительно к дорожному строительству.

2. Рынок геосеток из НМ ПЭФ нитей в России // Электронный ресурс Академии Конъюнктуры Промышленных Рынков <http://www.akpr.ru/rep.php?id=389>.

3. Грузинцева Н.А., Овчинников А.А., Лысова М.А., Гусев Б.Н. Совершенствование номенклатуры показателей и оценки качества геотекстильных материалов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014, № 3. С. 28...32.

4. Труевцев А. В. Прикладная механика трикотажа. – С.-Пб., 2007.

5. Кашина Н.И., Баранов А.Ю. Особенности расчета технологических параметров георешеток вязаных // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 2013, № 1. С.26...29.

Рекомендована кафедрой инженерной и компьютерной графики. Поступила 03.02.15.

УДК 677.025.1

**РОЛЬ АХРОМАТИЧЕСКИХ ЦВЕТОВ
В СОЗДАНИИ ЦВЕТОВОЙ КОМПОЗИЦИИ КОСТЮМА**

**ROLE OF ACHROMATIC COLORS
IN CREATING COSTUME COLOR COMPOSITION**

Б.П. ТОРЕБАЕВ, Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ
B.P. TOREBAEV, ZH.U. MYRHALYKOV

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South Kazakhstan State University Republic of Kazakhstan)
E-mail: b.torebaev@mail.ru

Статья посвящена белому, черному и серому цветам. Автор дает характеристику на каждый из этих ахроматических цветов. Также в статье изложены краткая история использования черных и белых цветов и их сочетания в художественном оформлении одежды; восприятие черных и белых цветов по отдельности и в сочетании; тенденция в современной моде классического контрастного – черно-белого цвета в костюме; гармоничное сочетание хроматических цветов с белыми, черными и серыми цветами. Автор отмечают роль черного и белого цвета в создании цветовой иллюзии в костюме, а также удачного участия ахроматических цветов в создании цветовой композиции костюма.

The article is devoted to the white, black and gray color. The author gives a description for each of these achromatic colors. Moreover the article contain a brief history of black and white colors applying and their combinations in the decoration of clothes; perception of white and black colors separately and in combination; trend of classic contrast (black and white) in modern fashion of suits; harmonious combination of chromatic colors with white, black and gray colors. The author observes the role of black and white color in creating the illusion in a suit, and successful combination of achromatic colors in the creation of suit color composition.

Ключевые слова: кутюрье, прет-а-порте, романтизм, поп-арт, арт-декор, деконструктивизм, минимализм, ретро.

Keywords: couture, pret-a-porter (ready-to-wear), romanticism, pop art, art décor, deconstruction, minimalism, retro.

Цветовая композиция в костюме, безусловно, представляет большой интерес, однако построить его выразительным – задача не из легких. Успешное решение этой задачи зависит от чувства цвета больше, чем от любых теоретических правил.

В современной моде нет, пожалуй, ни одного известного кутюрье, который бы не отдал дань магии белого. Он превратился в универсальный цвет, который может проявить себя в самых разных стилях, но неизменным остается одно: белый придает образу свежесть, элегантность и утонченность. Валентино свою первую коллекцию *Collozione Bianca* создал из белых тканей. Молодой казахстанский дизайнер Аяжан Жаксыбай на прошедшей в столице мировой моды Неделе прет-а-порте в Париже покорила публику своей коллекцией "Весна-лето-2014" под названием "Белая роскошь", которая выполнена в белом цвете. Платья, туники, жакеты, юбки представлены в различных оттенках: от насыщенного белоснежного до густого сливочного.

Цвет благородства и изящества – черный, усиливая и свое, и эстетическое качество соседа, прекрасно сочетается с любыми другими цветами, поэтому его так любят художники [1]. Неординарный вид черного цвета сделал его популярным не только в художественной среде, но и дизайнерской, так как черный цвет – творческий и гламурный. Черный цвет носили во все времена, и отношение к нему всегда было особым. Одежда черного цвета имела свое символическое значение и специальное предназначение. Поэтому неслучайно модельеры делают ставки на этот цвет, к примеру, Виктор и Рольф после периода романтизма в моде возвратили черный цвет на подиум, покрасив в него даже тела манекенщиц. Японский дизайнер Й. Ямомото поразил Париж в начале 80-х годов прошлого века коллекциями, в которых были модели только черного цвета. В западной моде черный цвет одежды стал очень популярным и стильным; его вкрапляют в цветовую гамму любой коллекции сезона. В последнее время дизайнеры старательно рассказывают всему миру о том,

что лучше черного ничего нет. Поэтому многие современные модельеры на поклон после показа выходят в черных костюмах. Сегодня самые "продвинутые" из современных невест не видят ничего предосудительного в том, чтобы прибыть в ЗАГС не в традиционном белом платье, а в насыщенно угольном колоре. Так называемое, "маленькое черное платье" задумывалось Г. Шанель как аналог мужскому костюму. Не только простота формы, но и универсальность черного цвета превращали это знаменитое платье в вещь вне моды и конкретной ситуации. "Каждая женщина должна иметь маленькое черное платье", – утверждает американский модельер Кельвин Кляйн.

Как известно любой женщине: черное стройнит, а белое полнит. Ученые наконец-то выяснили, почему нам так кажется. Энс Кремков из Государственного университета Нью-Йорка вместе с коллегами изучили нейронный ответ на темные и светлые визуальные стимулы. Оказалось, что темные объекты на светлом фоне возбуждают другие типы нейронов, чем светлые на темном фоне.

Встречающиеся во множестве в горах Тянь-Шаня мелкие клопики необыкновенно похожи и внешне, и поведением на небольших черных муравьев. У них эффект талии достигается двумя белыми пятнами, которые имитируют сужения тела. Этот способ маскировки насекомых пока что не известен многим модницам.

Вечная классика: черный и белый цвет – выглядят благородно и выигрышно. Оба – черный и белый по отдельности или в сочетании воспринимаются ярко, так как они контрастны к фону. Особенно большое значение имеет черный цвет, который присутствует во всех колористических группах, придавая им сложность, благородство и индивидуальную неповторимость, так как черным сочетаются не только близкие, сходные цвета, но к нему можно подобрать любой цвет, в том числе и контрастный. К примеру, основа школьной формы советского прошлого осталась неизменной до сих пор: так называемый "первомайский" – белый верх, черный низ.

Однако в последнее время модницы и модники предпочитают одеваться наоборот – черный верх, белый низ.

Контраст черного и белого может быть прямолинейным, как рекламный слоган. Эта тенденция отчасти связана с популярной стилистикой 80-х гг. XX века и поп-артом. В противоположность такой упрощенности является изысканная черно-белая гамма арт-декора. А в промежутке между этими двумя крайностями бесконечное количество вариантов сочетаний черного и белого: от сдержанного минимализма до роскошного ретро.

Таким образом, не увядающая и не уходящая со сцены никогда – палитра сочетания черного и белого имеет огромный потенциал, так как она всегда смотрится элегантно.

Белый при сочетании с пастельными цветами становится ярким и акцентным. На фоне белого яркие цвета становятся более сдержанными, а темные цвета – более глубокими. Белый цвет в сочетании с серебристым создает холодный футуристический образ, с золотистым – роскошный, дорогой, торжественный.

В костюме оранжевому цвету отлично подходит глубокий черный – это всегда яркий акцент. Фиолетовый в повседневной одежде хорошо сочетается со всеми ароматическими цветами, черный особенно остро подчеркивает эксклюзивность фиолетового цвета. Такую комбинацию часто используют в вечерней одежде. Бирюзовый акцент на черном звучит холодно, экстравагантно. Такое сочетание было особенно популярно в 1980-х. Черный цвет в паре с пастельными цветами создает свежий, динамичный образ [2].

Синий цвет легко комбинировать – он не только обладает универсальной сочетаемостью, но и способен создать любое настроение. Например, в комбинации с белым синий цвет дарит непередаваемое ощущение чистоты и свежести. По мнению дизайнеров, сочетание оттенков морского темно-синего и свежего белого цветов – это именно то, что поможет сделать модным весенне-летний гардероб в любом сезоне. Кроме этого, в контексте синего

цвета стоит обратить особое внимание на серый цвет.

Серый – нейтральный цвет. Он может сочетаться не только с ахроматическими, но и со всеми хроматическими цветами, поэтому в современных одеждах он, наряду с другими цветами, полноправно входит в состав цветового решения композиции костюма и занимает в ней не последнее место. Например, серый придает фиолетовому цвету изысканную элегантность. Также сочетание серого с приглушенными цветами – самые элегантные. Это популярное сочетание в деловой сфере, где необходим неброский шик, так как с эстетической точки зрения серый цвет – полная противоположность таким понятиям, как яркий, броский, заметный и т.п. Поэтому его предпочитают люди, которые не желают выделяться из толпы. Черный цвет можно заменить элегантно графитным. Однако практика показывает, что с истечением времени мы несколько отвыкаем от серого цвета, а потом вспоминаем, что он цвет благородства.

В русском художественном творчестве белый и красный цвета присутствовали испокон веков, и поэтому неслучайно современные дизайнеры России часто делают ставку на эти цвета. Красный, особенно розовый цвета действительно хорошо сочетается с белым. Вообще розовый цвет легко сочетать не только с белым и красным, но также и серым. Он улучшает настроение, делает наш мир нежнее.

Беспокойство красного цвета подстегивает воображение и добавляет городской жизни энергии. Красная одежда не вступает в конфликт с урбанической средой – она прекрасно сочетается со светло-серой, графитной и черной городской графикой.

Один из самых ярких трендов на мировых подиумах – сочетание контрастных цветов – причем не только двух, но и трех, и четырех. Например, все серые цвета возвращаются в моду, особенно в сочетании, как было отмечено, годами, с не выходящими из моды цветами: белый и черный, так как серые в сочетании этими цветами воспринимаются весьма эффектными. Не случайно представитель деконструктивиз-

ма в дизайне одежды Р. Кавакубо подчеркивает новизну и остроту форм своих моделей с черным, серым и белым цветами. Преимущество таких цветов состоит в различной светлоте.

Традиционно принято в красные комплекты вводить кроме синего и белый цвет. Определение местоположения каждого цвета зависит от психологической нагрузки части костюма. Простой ритмический повтор в цвете объединяет значение ансамбля, он требует логики и расстановки цвета, напряжения и акцентов.

Добавляя белому и черному цвету множество оттенков коричневого, можно получить практически неограниченную палитру тончайших цветовых сочетаний, которые прекрасно взаимодействуют между собой. Это подтверждают уникальные расписные и набивные африканские ткани, в которых гармония строится на трех цветах: белом, коричневом и черном [3].

ВЫВОДЫ

В создании композиции костюма определяющее значение имеют цветовые сочетания. В этом творческом процессе участвуют, как правило, все ахроматические цвета. Универсальный и практичный белый, черный и серый прекрасно сочетаются между собой и со всеми хроматическими цветами. Поэтому в повседневном гардеробе ахроматические цвета используют как базовые, как фон или как акцент. Их значение трудно переоценить – они незаменимы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ларченко Д., Келле-Пелле А. Интерьер-дизайн и компьютерное моделирование. – М.-С.-Пб.: ПИТЕР, 2011. С.84.
2. Найденова Н., Трубецкова И. Мода, цвет, стиль. – М.: "Эксмо" 2012. С.26.
3. Козлов В.Н. Основы художественного оформления текстильных изделий. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. С.101.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности. Поступила 03.02.15.

УДК 677.025.54/.56

УТОЧНЫЙ ТРИКОТАЖ ДЛЯ ДЕТСКОЙ ВЕРХНЕЙ ОДЕЖДЫ

REFINE JERSEY FOR CHILDREN'S CLOTHES

Г.И. МАХМУДОВА, Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ, М.С. КАРАТАЕВ, О.И. НУРМАМАТОВА, М.С. БЕЙСЕНБАЕВА
G.I. MAKHMUDOVA, ZH.U. MYRHALYKOV, M.S. KARATAEV, O.I. NURMAMATOVA, M.S. BEISENBAEVA

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan)
E-mail: maxmudova1974@mai.ru

В целях повышения прочности закрепления уточной нити в грунте трикотажа разработана новая технология получения уточного трикотажа. При этом способе уточная нить располагается между петельными столбиками, а также петлями и набросками, где уточная нить прочно закреплена на участках грунтовой нити, при переходе остова на набросок петли.

Способ прост в осуществлении, не требует больших изменений в конструкции машины, так как для получения трикотажа нового вида на этой

*машине достаточно установить дополнительный нитеводитель для про-
кладывания точной нити.*

*Выработка предложенного трикотажа на двухфонтурной вязальной
машине не влияет на скоростной режим ее работы и производительность.
Полученный трикотаж можно успешно использовать для изделий быто-
вого и технического назначения.*

*For increase of durability of fastening weft threads in a jersey ground it is de-
veloped new technology reception weft jersey. Thus weft the thread settles down be-
tween loopy columns, and also loops and sketches where weft the thread is strongly
fixed on sites of a soil thread, at transition of a skeleton to a loop sketch.*

*The way is simple in realisation, does not demand the big changes in a machine
design as for reception of jersey of a new kind by this car it is enough to establish
additional thread carrier for making weft threads.*

*Development of the offered jersey on two-photon annihilation knitting cars
does not influence a high-speed mode of its work and productivity. The received
jersey can be used successfully for products of household and technical appoint-
ment.*

Ключевые слова: трикотаж, плюшевый ряд, формоустойчивость, уток,
нити, технология.

Keywords: knitwear, plush series, shape stability, weft, thread, technology.

На современном этапе развития текстильной и легкой промышленности важным является создание новых мощностей, завершения строительства новых и технического перевооружения действующих предприятий на базе современной техники и передовой технологии, привлечения иностранных инвестиций, кредитов банков для производства конкурентоспособной и импортозамещающей продукции, увеличения экспортного потенциала и роста высококачественных товаров, особенно детского ассортимента.

Трикотажная промышленность в настоящее время – одна из важнейших подотраслей текстильной промышленности.

До недавнего времени приоритет в основном отдавался выработке различных тканых материалов. В настоящее же время трикотаж успешно заменяет некоторые виды тканей. Трикотажные изделия модны, практичны и пользуются высоким покупательским спросом. Развитие трикотажной промышленности объясняется не только свойствами трикотажа, но и высокой экономичностью его производства [1].

Среди трикотажных полотен, которые успешно используются при изготовлении верхних, теплых бельевых, изделий технического назначения, определенным интересом представляют плюшевые полотна, обладающие улучшенными теплозащитными свойствами, предназначенные для детской верхней одежды.

На сегодняшний день большое количество современных трикотажных машин, специализированных на производстве плюшевых переплетений, в основном направлено на производство плюшевого трикотажа. Из приведенных переплетений в классификации, и с учетом сказанного, выбран платированный плюшевый, плюш-футерованные и платированно-футерованные плюшевые переплетение полученные на основе глади.

Учеными и специалистами трикотажной промышленности создаются новые виды плюшевого трикотажа на базе различных переплетений. Постепенно расширяется и область применения плюшевых полотен. Плюшевый трикотаж уже используется не только для изготовления чулочно-носочных изделий, белья, курток,

детских костюмов для спорта, подкладочного материала при изготовлении обуви, ковров, в различных технических целях, в медицине, но и для детской верхней одежды [2].

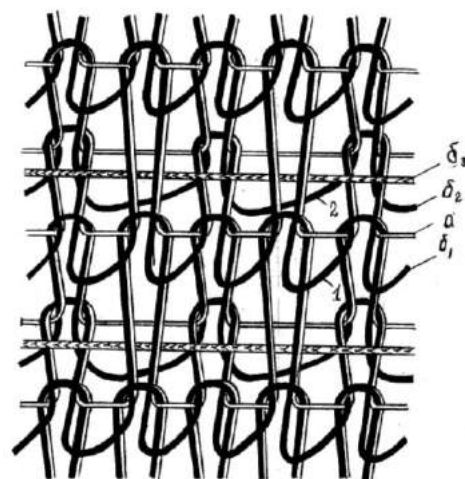
Детская одежда – это особый мир ярких красок и комфорта. Здесь нет искусственных ограничений, накладываемых сложными стереотипами для взрослых – "сумку только в цвет обуви", или "розовое нельзя с зеленым". В детской одежде можно не только розовое с зеленым, но и слоники на футболках, и бантики на платье и т.д.

К детской одежде всегда предъявляются высокие требования, потому что дети очень активны. Им нужна комфортная одежда, которая хорошо пропускает воздух и поглощает влагу, чтобы не допустить перегрева во время подвижных игр. Кроме того, справедливо выражение, что одежда на детях просто "горит" – маленькие проказники любят пачкаться, протирают коленки и цепляют острые углы. Поэтому верхний трикотаж должен также хорошо стираться, иметь стойкую окраску и быть прочным. Для пошива детской одежды необходимо использовать максимально натуральные нити, в которые синтетические нити добавляются только для придания эластичности и большей прочности. Разработанные трикотажные детские одежды не линяют и не теряют вид после многочисленных стирок [3].

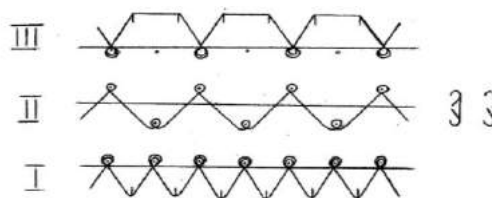
Анализ известного уточного трикотажа, полученного на базе ластика 1+1, где уточная нить располагается между лицевыми и изнаночными петельными столбиками, показывает, что уточная нить, свободно располагаясь между петельными столбиками, недостаточно прочно закреплена в грунте [4].

В другом кулирном уточном трикотаже, содержащем петельные ряды грунта и уточные нити, где в местах закрепления уточной нити в трикотаже протяжки петель грунта протянуты через остовы, которые они соединяют, образуют новые остовы петель. Недостатком этого трикотажа является то, что уточная нить слабо закреплена в грунте.

Для повышения прочности закрепления уточной нити в грунте трикотажа разработана новая технология получения уточного трикотажа. При этом уточная нить располагается между петельными столбиками, а также петлями и набросками, где уточная нить прочно закреплена на участках грунтовой нити, при переходе остова на набросок петли. На рис. 1-а изображено строение уточного трикотажа; на рис. 1-б – графическая запись получения кулирного уточного трикотажа.



а)



б)

Рис. 1

В этом случае включение в структуру трикотажа уточной нити достигается за счет использования на круглооборотных машинах двухголовочных игл с одним язычком.

Способ прост в осуществлении, не требует больших изменений в конструкции машины, так как для получения трикотажа нового вида на этой машине достаточно установить дополнительный нитеводитель для прокладывания уточной нити [5].

Таким образом, благодаря тому, что уточная нить располагается между петлями и набросками, прочно закреплена на участках грунтовой нити и снижает возможность вытягивания уточной нити из структуры трикотажа, улучшается ровнота прочности. Выработка предложенного трикотажа на двухфонтурных вязальных машинах не влияет на скоростной режим ее работы и производительность. Полученный трикотаж можно успешно использовать для детской одежды.

ВЫВОДЫ

1. Для повышения прочности закрепления уточной нити в грунте трикотажа разработана новая технология получения уточного трикотажа. При этом уточная нить располагается между петельными столбиками, а также петлями и набросками, где уточная нить прочно закреплена на участках грунтовой нити, при переходе остова на набросок петли.

2. Способ прост в осуществлении, не требует больших изменений в конструк-

ции машины, так как для получения трикотажа нового вида на этой машине достаточно установить дополнительный нитеводитель для прокладывания уточной нити.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Мукимов М. М.* Технология трикотажа. – Ташкент, 2002. С.56...90.
2. *Рухадзе Г. Ш., Дмитриева И. М.* Влияние уточных нитей на свойства малорастяжимых полотен // Сб. науч. тр. Груз. НИИТП. – Тбилиси, 1970, №4. С. 174...182.
3. *Мукимов М.М., Хазраткулов Х.А.* //Патент РУз. № FAP 00617 от 27.04.2011. Кулирный уточный трикотаж.
4. *Николаев В. Д.* Разработка рациональных структур формоустойчивого кулирного трикотажа костюмного назначения: Дис...канд.техн. наук. – М., 1987.
5. *Мукимов М. М., Абдуллина Ф. Д.* Исследование влияния структур трикотажа на его формоустойчивость // Тез. докл. Междунар. научн.-техн. конф. – Азербайджан, 1999.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности. Поступила 03.02.15.

УДК 677.025

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ЭЛЕМЕНТОВ
ПЕТЛЕОБРАЗУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ
ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ВОЗМОЖНОСТИ
ТРИКОТАЖНОЙ МАШИНЫ**

**PERFECTION OF CONSTRUCTIONS OF ELEMENTS
OF LOOP-FORMING SYSTEM FOR IMPROVEMENT
OF TECHNOLOGICAL POSSIBILITY OF KNITTING MACHINE**

М.С. КАРАТАЕВ, Г. И. МАХМУДОВА, Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ, О.И. НУРМАМАТОВА, Ж.Б. ДАУТОВА
M.S. KARATAEV, G.I. MAKHMUDOVA, ZH.U. MYRHALYKOV, O.I. NURMAMATOVA, ZH.B. DAUTOVA

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South-Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan)
E-mail: maxmudova1974@mai.ru

Предлагаемая конструкция игловода, по сравнению с базовой, имеет следующие преимущества: большая эксплуатационная надежность и долговечность за счет снижения сил трения и общей нагрузки на пятку, повышенная прочность игловода, за счет наклепа поверхности игловода в виде прямоугольных и Т-образных профилей. При этом обеспечивается равномерное протекание процесса петлеобразования. Это приводит к снижению эксплуатационных расходов машины, к увеличению производительности трикотажных машин при выработке трикотажа с различными структурами.

С целью дальнейшего увеличения эксплуатационной надежности и повышения прочности игловода усовершенствована его конструкция – путем увеличения площади вдавливания поверхности контакта игловода.

The offered construction of an slider, in comparison with basic, has the following advantages: big operational reliability and longevity due to lowering of frictional forces and a total load on a heel, the increased durability of an i slider, at the expense of a peening of a surface of an slider in the form of rectangular and "T" of figurative profiles. The even flowing of process of loop-forming is thus provided. It results in the operating cost of machine cutting, to the increase of the productivity of knittings machines at making of the knitted fabric with different structures.

With the purpose of further increase of operating reliability and increase of durability of slider his construction is perfected, by the increase of area of surface of contact of slider.

Ключевые слова: эксплуатационная надежность, долговечность, снижение сил трения, нагрузка, пятка, повышенная прочность, игловод, поверхность петлеобразования, производительность трикотажных машин.

Keywords: operating reliability, longevity, declines of forces, frictions, loading, heel, enhanceable durability, slider, surface of loop-forming, to the productivity of knittings machines.

В петлеобразующих системах кругло-вязальных трикотажных машин основными элементами являются игла, игловод, клинья, нитенаправители и др. Иголоводы петлеобразующей системы изготавливаются из стали и имеют плоскую пластину со сложным профилем. Иголовод жестко контактирует с иглой. В конце игловода имеется пятка, которая взаимодействует с клиньями. Иголовод и клин являются кулачковым механизмом, совершающим поступательные движения. Иголовод совершает возвратно-поступательные движения в пазу, где значительная энергия затрачивается на преодоление трения между игловодом и поверхностью паза корпуса машины [1]. Система петлеобразования трикотажной машины работает на высоких скоростях. Поэтому при взаимодействии пятки игловода с рабочей поверхностью клина возникают большие инерционные нагрузки. Эти нагрузки часто приводят к поломкам пяток игловодов. При этом снижается не только надежность работы игловода с иглой, но и увеличиваются простои машины, что сказывается на снижении производительности трикотажной машины. Кроме того, в процессе работы происходят частые поломки игл. Следует отметить, что к поломкам пятки игловода и игл приводят не только ударные взаимодействия с клином, но и увеличивающиеся силы трения между стенками паза игольницы и поверхностями игловода петлеобразующей системы машины [2].

Для уменьшения трения в пазу игольницы предлагалось увеличивать износостойкость трущихся поверхностей различными существующими способами. Кроме

того, при этом особо важными являются точность изготовления паза игольницы и игловода, а также их сборки.

С целью уменьшения силы взаимодействия пяток игловода с поверхностью клина были использованы, как отмечалось выше, различные способы выполнения конструкции. При этом следует отметить следующие решения уменьшения силы взаимодействия пяток игловода с игольницами:

- выполнение клиньев с прорезями, обеспечивающими некоторое демпфирование силы импульсных ударов пятки о клинья;
- упругое крепление клина в корпусе;
- выполнение конструкций игловода и клина с амортизирующими пружинами и др.

Все перечисленные способы снижения ударного взаимодействия пяток игловода о клинья петлеобразующей системы направлены на амортизирующие свойства упругих элементов, применяемых в системе. К сожалению, рассмотренные конструкции не позволяют в достаточной степени уменьшить силу ударного взаимодействия пяток с поверхностью клина.

Предложенная нами в работах [3], [4] конструкция позволяет повысить эксплуатационную надежность и увеличить долговечность игловода, что осуществляется за счет снижения опасности поломок его пятки путем уменьшения площади контакта игловода со стенками паза в игольнице и соответствующего снижения составляющей нагрузки от сил трения, а также за счет его дополнительного упрочнения. Достигается это путем вдавливания с двух сторон в поверхность контакта игловода со

стенками паза игольницы двух четырехугольных Т образных профилей методами холодного деформирования. В данном случае суммарная площадь трущихся поверхностей значительно меньше, чем в базовом варианте [5]. Известно, что чем больше количество микронеровностей, тем больше сила сцепления двух контактирующих поверхностей друг с другом, то есть сила трения. И, в свою очередь, чем больше площадь контакта, тем больше вероятность увеличения количества микронеровностей и, следовательно, силы трения. Или наоборот, чем меньше площадь контакта, тем меньше сила трения.

Можно отметить, что при пластическом деформировании металла одновременно с изменением формы меняется и ряд свойств, в частности, при холодном деформировании повышается прочность. Поэтому предлагаемая конструкция игловода имеет лучшие прочностные показатели относительно существующей конструкции [6], [7].

С целью дальнейшего увеличения эксплуатационной надежности и повышения прочности игловода усовершенствована его конструкция – путем увеличения площади вдавливания поверхности контакта игловода.

ВЫВОДЫ

Предлагаемая конструкция игловода, по сравнению с базовой, имеет следующие преимущества: большая эксплуатационная надежность и долговечность за счет снижения сил трения и общей нагрузки на пятку, повышенная прочность игловода, за счет наклепа поверхности игловода в виде прямоугольных и Т-образных профилей.

При этом обеспечивается равномерное протекание процесса петлеобразования. Это приводит к снижению эксплуатационных расходов машины, к увеличению производительности трикотажных машин при выработке трикотажа с различными структурами. Площадь контакта в предлагаемом варианте игловода по сравнению с конструкцией игловода Б.М.Мукимова на 10...15% меньше, и это положительно влияет на эксплуатационные характеристики

ЛИТЕРАТУРА

1. *Махмудова Г.И.* Новая конструкция игловода кругловязальной трикотажной машины // Промышленность Казахстана. – Алматы, 2010, №3.
2. *Махмудова Г.И.* Анализ силы трения игловода в пазу // Наука и образование Южного Казахстана. – Шымкент, 2010, №2. С.44...46.
3. *Махмудова Г.И.* Исследования влияния угла и кулирования на силу трения в опоре игловода // Промышленность Казахстана. – Алматы, 2010, №2.
4. *Махмудова Г.И.* Іліу қиығының тілшесіне, ине жүргізгіш өкшесінің әсерінің тізбектелу тапсырмасының шешімі // Индустрия дизайна и технологии. – Алматы, 2009, №3. С.50...54.
5. *Махмудова Г.И.* Трикотаж машинасының сызықтық емес кермектілікпен серпіді тіреуішке іліуі // Пищевая технология и сервис. – Алматы, 2010, №1. С. 47...52.
6. *Мукимов Б.М.* Совершенствование конструкций и обоснование рабочих параметров петлеобразующих систем трикотажных машин: Дис.... канд. техн. наук. – Ташкент, 2005.
7. *Мукимов Б.М., Даминов А.Д., Джураев А.Д.* Расчет рабочих параметров демпфирующего клипа кругловязальной машины // Тез. докл. Междунар. конф.: Актуальные проблемы переработки льна в сырье. – Кострома, 2002. С. 158.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности. Поступила 03.02.15.

ЭФФЕКТИВНЫЙ СОСТАВНОЙ КУЛИРНЫЙ КЛИН С КЛИНОВИДНЫМ УПРУГИМ АМОРТИЗАТОРОМ ТРИКОТАЖНОЙ МАШИНЫ

EFFECTIVE COMPOSITE WEFT WEDGE WITH WEDGE-SHAPED ELASTIC SHOCK ABSORBER KNITTING MACHINE

Г.И. МАХМУДОВА, Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ, М.С. КАПАТАЕВ, Ж.Б. ДАУТОВА
G.I. MAKHMUDOVA, ZH.U. MYRHALYKOV, M.S. KARATAEV, ZH.B. DAUTOVA

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan)
E-mail: maxmudova1974@mai.ru

В работе предложена конструкция кулирного клина с прямоугольным амортизатором. Предложенная конструкция не учитывает переменность нагрузки взаимодействия. Разработана новая конструкция составного кулирного клина с амортизатором, имеющим переменное сечение, в виде клина.

Рекомендуемая конструкция кулирного клина с клиновидным резиновым амортизатором обеспечивает не только надежную работу системы петлеобразования, но и позволяет повысить производительность кругловязальной трикотажной машины.

The proposed design of the weft wedge is in-process offered with a rectangular shock absorber. The proposed design does not take into account the variability of load interaction. Developed new construction composite weft wedge with shock absorber having a variable cross-section in the form of a wedge.

Featured design weft wedge with wedge-shaped rubber cushion provides not only reliable performance of looping, but also allows improved performance circular knitting machines.

Ключевые слова: кулирный клин, сила трения, пятка, прочность, игловод, петлеобразование, элемент, система петлеобразования.

Keywords: weft wedge, force, friction, heel, strength, slider, looping, element, system.

В системе петлеобразования кругловязальных трикотажных машин важным является надежная работа кулирных клиньев. Технология петлеобразования включает процесс взаимодействия пяток игловода с рабочими поверхностями кулирных клиньев. При этом в зависимости от профилей рабочих поверхностей кулирных клиньев игла совершает необходимые движения в системе петлеобразования. В кругловязальных трикотажных машинах кулирные клинья устанавливаются последовательно и образуют своеобразную замочную цепь.

Как известно [1], жесткое взаимодействие пяток игловодов с рабочими поверхностями кулирных клиньев приводит к частым поломкам пяток игловодов, а также к интенсивному износу рабочих поверхностей клиньев. Это, в свою очередь, приводит к значительному снижению производительности машины, а также к увеличению расходов на ремонт и замену элементов системы петлеобразования. Для ликвидации этих недостатков в работах [2], [3] была предложена конструкция кулирного клина с прямоугольным амортизатором. Но в

процессе работы пятка игловода взаимодействует с поверхностью кулирного клина с переменной силой. Предложенная выше конструкция не учитывает переменность нагрузки взаимодействия. При этом следовало бы выполнить амортизатор кулирного клина такой конструкции, которая имела бы переменную амортизирующую способность, копирующую изменение силы взаимодействия пятки игловода с поверхностью клина.

В связи с вышеизложенным разработана новая конструкция составного кулирного клина с амортизатором, имеющим переменное сечение, в виде клина (рис. 1).

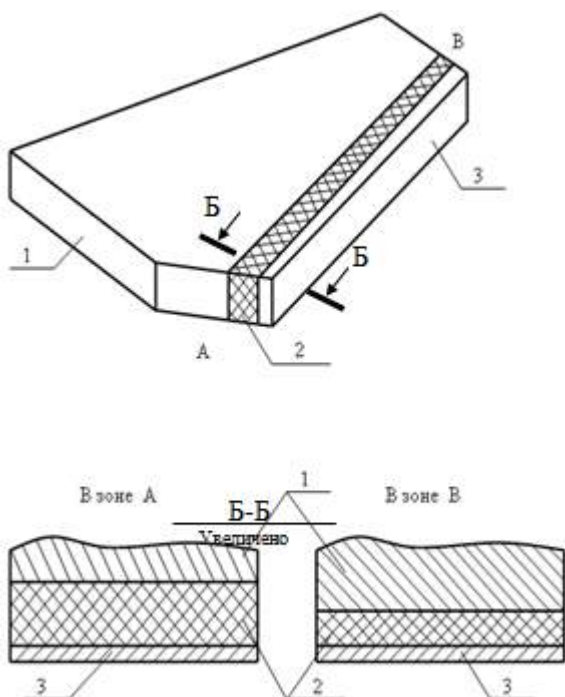


Рис. 1

Рекомендованная конструкция кулирного клина (рис.1) состоит из корпуса 1, клиновидного амортизатора 2, изготовленного из резины, и рабочей пластины 3, изготовленной из листовой пружинной стали. Рабочая пластина 3, резиновый клиновидный амортизатор 2 скреплены между собой и присоединены к корпусу 1 специальным клеем. В процессе работы пятка игловода действует на рабочую пластину 3 с переменной силой. Эта сила частично деформирует рабочую пластину 3, а основная нагрузка амортизируется клиновидным резиновым амортизатором 2. При

этом упруго-диссипативные характеристики рабочей пластины 2 и клиновидного резинового амортизатора выбираются в зависимости от значений сил взаимодействия, а также от производительности трикотажной машины. Следует отметить, что слишком большие деформации клиновидного резинового амортизатора и рабочей пластины, а также колебания последней с большой амплитудой могут привести к нежелательным результатам, то есть при этом закон движения игловода и иглы может меняться в широком диапазоне, вызывая тем самым нарушения процесса петлеобразования [4].

В связи с этим материалы клиновидного резинового амортизатора и рабочей пластины выбираются из условий обеспечения необходимых законов движения игловода и иглы, а также минимизации сил взаимодействия пятки игловода с рабочими пластинками.

При этом величины толщин по краям упругой опоры имеют соотношение $h_1/h_2 = 0,25$, соответствующее силе взаимодействия, где h_1 – толщина верхнего основания упругой опоры; h_2 – толщина нижнего основания. Пятка игловода начинает действовать на рабочую пластину 3 кулирного клина в правой верхней части. При этом за счет сжатия клиновидной упругой опоры 2 (резины) в зоне меньшей толщины сила действия пятки поглощается (амортизируется). При этом происходит минимальная деформация упругой опоры 2. За счет деформации упругой опоры 2 фактически не происходит поломка пятки игловода и значительно уменьшается износ поверхности пластины 3 кулирного клина. При дальнейшем взаимодействии пятки игловода с пластиной 3 кулирного клина в сторону большей толщины упругой опоры 2 сила взаимодействия увеличивается, и поэтому сила сжатия, а тем самым и деформация упругой опоры 2 в этой зоне, также увеличится.

В этой зоне износ поверхности пластины 3 кулирного клина обычно максимален. Однако за счет большей амортизации опоры в этой зоне износ будет уменьшаться.

Рекомендуемая конструкция кулирного клина с клиновидным резиновым амортизатором обеспечивает не только надежную работу системы петлеобразования, но и позволяет повысить производительность кругловязальной трикотажной машины [5].

ВЫВОДЫ

1. В статье показано, что слишком большие деформации клиновидного резинового амортизатора и рабочей пластины, а также колебания последней с большой амплитудой могут привести к нежелательным результатам, то есть закон движения игловода и иглы при этом может меняться в широком диапазоне, тем самым это приводит к нарушению процесса петлеобразования.

2. Отмечено, что рекомендуемая конструкция кулирного клина с клиновидным резиновым амортизатором обеспечивает не только надежную работу системы петлеобразования, но и позволяет повысить

производительность кругловязальной трикотажной машины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джурсаев А.Д., Мукимов М. М. Новый игловод кругловязальной трикотажной машины / Республиканская научн.-практ. конф. – Ташкент, 2010. 22-23 октября. С.33...37.

2. Мукимов Б.М. Совершенствование конструкций и обоснование рабочих параметров петлеобразующих систем трикотажных машин: Дис...канд. наук. – Ташкент, 2005. С.75...98.

3. Мукимов Б.М., Даминов А.Д., Джурсаев А.Д. Расчет рабочих параметров демпфирующего клипа кругловязальной машины // Тез. докл. Междунар. конф.: Актуальные проблемы переработки льна в сырье. – Кострома, 2002. С. 158.

4. Махмудова Г.И. Кулирный клин кругловязальной трикотажной машины. //Патент РК. 23514 от 10.12.10.

5. Махмудова Г.И. Кулирный клин кругловязальной трикотажной машины // Авторское свидетельство РК. 71946 от 15.10.2010.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности. Поступила 03.02.15.

УДК 658.513

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ
НА ПРЕДПРИЯТИИ ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**AUTOMATION OF MANAGERIAL PROCESSES
AT THE ENTERPRISE OF THE TEXTILE INDUSTRY**

Ж.Н. КАДЫР, А.А. МУСАБЕКОВ
G.N. KADYR, A.A. MUSSABEKOV

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South Kazakhstan State University Republic of Kazakhstan)
E-mail: kadyrzhadyra@gmail.com; musabekov_a@rambler.ru

В работе исследуются проблемы автоматизации предприятия текстильных изделий и построение расписаний работ по изготовлению производимых изделий. Также в статье рассматриваются решающие правила и способы их применения на этом предприятии.

In work it is considered problems of automation of the enterprise of textile products and construction of schedules of works on manufacturing of made products. Also is given article solving rules and ways of their applications above mentioned enterprise are considered.

Ключевые слова: решающие правила, построение расписания, планирование работ, текстильные изделия.

Keywords: solving rules, construction of schedules, scheduling, textile products.

Существует множество систем автоматизации предприятий, которые строят расписание объемного плана, но не всегда есть возможность применения стандартных принципов построения такого расписания на предприятии. В данной работе рассматриваются предприятия, на которых процесс производства изделий составляет только одну обработку на одном станке (оборудовании). Примером такого произ-

водства может служить предприятие текстильных изделий. На этом предприятии выпускают текстильную нить-пряжу, которую получают путем очистки, сложения, параллелизации и вытягивания волокна на чесальных машинах, после чего она отправляется на утонение и формирование ровницы с окончательной обработкой на кольцевых прядильных машинах.

Задачи управления производством обычно являются специфическими для конкретного предприятия. Поэтому для автоматизации данных задач не существует полностью готовых решений. Предлагаемые на рынке решения (Галактика, SAP и другие) при внедрении требуют больших работ по настройке реализованных в них возможностей и реализации дополнительных, необходимых именно на данном предприятии, функций. В связи с этим стоимость их внедрения крайне высока. Кроме того, в данных системах практически не реализованы математические методы оптимизации, позволяющие повысить эффективность производственных процессов. В связи с этим их внедрение с целью автоматизации управления производством на малых производственных предприятиях нецелесообразно.

Задачи теории расписаний относятся к NP-полным задачам, которые характеризуются следующим свойством: для этих задач неизвестны полиномиальные алгоритмы точного решения.

Наиболее эффективным подходом к решению задач теории расписаний, как показала практика их решения, оказался подход, использующий методы искусственного интеллекта.

Применение этих методов основано на использовании приоритетных или решающих правил, которые по существу являются некоторой модификацией производственных правил.

В настоящее время известно более нескольких тысяч приоритетных правил. Приоритетные правила условно можно разделить на два класса – простые и сложные. К простым правилам относят правила с одним предусловием. Предусловия простых правил нельзя представить в виде совокупности некоторых предусловий. В качестве примеров простых правил можно привести следующие широко известные приоритетные правила.

1. Правило FCFS (First Come First Service). Если первым пришел, то первым обслуживается.

2. Правило SPT (Shortest Processing Time) – правило кратчайшей операции.

Если время обработки волокна на данной операции минимально, то оно обрабатывается в первую очередь.

Комбинированные приоритетные правила имеют предусловия, которые представляют собой комбинацию простых условий. Во многих случаях это позволяет точнее и в большей степени учитывать особенности производства и производственных программ, которые выполняются на этом производстве, что часто обеспечивает возможности быстрее получать весьма хорошие приближенные решения.

3. Правило LPT – максимально длинной операции. Если время обработки волокна на данной операции максимально, то оно обрабатывается в первую очередь. Это правило также может быть использовано как для отдельного оборудования, так и для всей системы.

4. Правило LUKR – выбор работы, для которой длительность всех оставшихся операций минимальна, то есть:

$$\tilde{t} = \min \sum_{j=1}^m t_{ij}.$$

Если длительность всех оставшихся операций обработки для волокна минимальна, то оно обрабатывается первым. Данное правило может быть использовано как для отдельного оборудования, так и для всей системы.

5. Правило MWKR – выбор волокна, для которого длительность оставшихся операций максимальна. Если у данного волокна длительность всех оставшихся операций максимальна, то оно обрабатывается первым.

Данное правило также может быть использовано как для отдельного оборудования, так и для производственного участка.

6. Правило FOPNR – минимального числа оставшихся невыполненных операций. Если количество невыполненных операций по обработке волокна минимально, то оно обрабатывается первым.

Данное правило также может быть использовано как для отдельного оборудования, так и для всего участка.

7. Правило DDATE – правило плановых сроков. Приоритет отдается волокнам, плановые сроки готовности которых наступят раньше.

Если директивный срок готовности волокна наиболее ранний, то оно обрабатывается первым. Правило может быть использовано как для отдельного оборудования, так и для всего участка.

8. Правило OPNDD – поэтапных плановых сроков. Приоритет определяется путем деления планового срока на длительность выполнения операции, то есть:

$$\frac{T_{\text{инп}} - T_{\text{рек}}}{t_{ij}} = \tau_{ij}.$$

Возможны два варианта правила. Если величина τ_{ij} минимальна, то *i*-е волокно обрабатывается на *j*-м оборудовании первым.

Если величина τ_{ij} максимальна, то *i*-е волокно обрабатывается на *j*-м оборудовании первым.

Такие правила называются антитетическими правилами. В одном из этих правил требуется первыми направить на обработку волокна, у которых некоторые параметры принимают максимальное значение, а в другом, наоборот, первыми должны обрабатываться волокна, у которых эти параметры принимают минимальное значение. Во многих случаях использование антитетических правил позволяет значительно быстрее получить подходящее приближение к решению поставленной задачи.

При использовании простых решающих правил часто могут возникать ситуации, когда с их помощью не удастся получить однозначного порядка обработки волокон. Ситуацию, когда после применения решающего правила несколько волокон претендуют на обработку первыми, называют конфликтной ситуацией.

Для разрешения конфликтных ситуаций полезными оказываются следующие два приема.

Когда после использования первого простого правила возникает конфликтная ситуация и образуется множество волокон,

претендующих на обработку в первую очередь, то к этому множеству волокон применяется следующее решающее правило. Если в результате использования второго решающего правила конфликтная ситуация не будет исчерпана, то ко вновь образовавшемуся множеству волокон, претендующих на обработку в первую очередь, применяется следующее решающее правило и т. д. Это продолжается до тех пор, пока конфликтная ситуация не будет исчерпана.

В качестве примеров комбинаторных правил можно рассмотреть следующие правила.

- Если время обработки волокна на данной операции меньше и при этом ее номер меньше, то оно обрабатывается в первую очередь.

- Если длительность всех оставшихся операций по обработке данного волокна максимальна и при этом ее номер меньше, то оно обрабатывается первым.

Для построения расписаний работ в прядильном цехе на предприятиях текстильных изделий предлагается использовать следующие правила.

Если время обработки волокна минимально, то оно изготавливается первым.

Если общее время изготовления партии волокна на кольцевых прядильных машинах минимально, то данное волокно изготавливается первым.

Если рейтинг партии волокна максимален, то данное волокно изготавливается первым.

ВЫВОДЫ

1. Для повышения эффективности работы текстильных предприятий широко используются различные средства автоматизации как для выполнения отдельных технологических операций, так и для автоматизации процессов управления на предприятии.

2. В данной работе были рассмотрены решающие правила и их виды, а также комбинированные правила, которые могут использоваться на текстильных предприятиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конвей Р.В., Максвелл В.А., Миллер Л.В. Теория расписаний. – М.: Наука, 1975.
2. Хоботов Е.Н. О некоторых моделях и методах решения задач планирования в дискретных производственных системах // *АиТ*. – 2007, №12. С. 85...100.
3. Фирсов А.С., Хоботов Е.Н. Управление и планирование работ на промышленных предприя-

тиях с дискретно-непрерывным характером производства// *Вестник Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. Серия «Машиностроение»* – 2012. С.3...11.

Рекомендована кафедрой автоматизации, телекоммуникаций и управления. Поступила 03.02.15.

УДК 67:628.351

**РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОЧИЩЕННЫХ
СТОЧНЫХ ВОД
ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ДЛЯ ПОЛИВА ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ**

**RATIONAL USE OF REFINED SEWAGE WATERS
IN LIGHT INDUSTRY FOR TREE PLANTATIONS IRRIGATION**

Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ, А.А. АБДУОВА, В.М. ДЖАНПАИЗОВА, М.И. САТАЕВ
ZH.U. MYRHALYKOV, A.A. ABDYOVA, V.M. JANPAIZOVA, M.I. SATAYEV

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M. Auezov South Kazakhstan State University Republic of Kazakhstan)
E-mail: aisyly.abduova@mail.ru, vasmir1@mail.ru

В данной статье описываются результаты опытов, полученные при трех вариантах исследовании по орошению территории очищенными сточными водами ТОО "Фабрика первичной обработки шерсти". Анализ экспериментальных данных показывает, что динамика влажности почвы в течение вегетационного периода находится в прямой зависимости от количества поливов, величины поливной нормы и метеорологической обстановки. Результаты орошения древесных насаждений с использованием очищенных сточных вод показывают, что их максимальный рост и развитие обеспечиваются при условии поддержания влажности расчетного слоя почвы.

This article describes the results of experiments on three different study areas for irrigation with treated wastewater LLP "Factory primary processing of wool." Analysis of experimental data shows that the dynamics of soil moisture during the growing season is in direct proportion from the amount of irrigation, the size of irrigation norm and the meteorological situation. Results of tree plantations irrigation using treated wastewater show that their maximum growth and development is provided while maintaining the moisture of the soil settlement.

Ключевые слова: сточные воды, полив, древесные насаждения, подземные воды, влажность, орошение, максимальный рост, расчетный слой.

Keywords: sewage, irrigation, tree plantation, underground water, humidity, irrigation, maximum growth, the estimated layer.

Ограниченность водных ресурсов на юге Казахстана требует осуществления мер по повышению эффективности использования оросительной воды, ликвидации ее потерь во всех звеньях орошения, изыскания дополнительных водных источников, в частности очищенных сточных вод промышленных предприятий. Поэтому важное практическое и научное значение имеет изучение технологии использования очищенных сточных вод для полива древесных насаждений.

В связи с этим нами были проведены специальные опыты по использованию очищенных сточных вод ТОО "Фабрика первичной обработки шерсти" на орошение древесных насаждений для озеленения ее территории.

Изучались следующие вопросы: допустимая минерализация поливной воды подземной и сточной, механический и химический состав почв, химический состав воды, степень дренированности участка, уровень залегания и минерализация грунтовых вод, климатические условия, режим орошения древесных насаждений (оптимальный предел предполивной влажности почвы в течение вегетационного периода, поливные и оросительные нормы); влияние орошения древесных насаждений сточными водами ТОО "Фабрика первичной обработки шерсти" на рост и развитие; влияние орошения древесных насаж-

дений сточными водами ТОО "Фабрика первичной обработки шерсти" на солевой режим почвогрунта в зоне аэрации и грунтовых вод.

Полив подземной водой: I вариант – проведение поливов в принятые сроки производства, контроль; II вариант – полив при 70% НВ; III вариант – полив очищенной сточной водой при 70% НВ.

В опытах для полива древесных насаждений использовали очищенные сточные воды ТОО "Фабрика первичной обработки шерсти" и подземные воды из скважин вертикального дренажа, расположенные на территории фабрики. Результаты химических анализов этих вод показывают, что минерализация подземных вод изменяется в пределах 0,51...0,82 г/л, а очищенных сточных вод – 1,20...1,50 г/л (табл. 1 – химический состав подземных и очищенных сточных вод, мг/л).

Расчеты по формулам Н.И. Антипова - Каратаева и Г.М. Кадер [1] и Стеблера [2] показывают, что использование в опытах подземных вод и очищенных сточных вод с точки зрения развития солонцового процесса не вызывает опасения. Фактическая минерализация очищенных сточных и подземных вод находится в допустимых пределах для орошения, поэтому их можно использовать в чистом виде без разбавления речной водой.

Т а б л и ц а 1

№	Источник полива	№	Дата отбора	Общая минерализация, мг/л	рН	Анионы			Катионы		
						HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na+K
1	Подземная вода	1	15.05.2013	711,2	7,6	134,3	71,0	283,2	28,0	31,7	184,0
2		2	15.06.2013	822,8	7,5	366,0	49,7	201,6	92,0	53,7	59,8
3		3	15.07.2013	510,4	7,4	256,2	28,4	105,6	42,0	39,0	49,2
4		4	20.08.2013	499,0	7,2	244,0	63,9	65,8	60,0	36,6	37,6
1	Очищенная сточная вода	1	15.05.2013	1,346	8,4	146,6	120,7	700,8	32,0	117,1	230,0
2		2	15.06.2013	1,308	7,7	256,2	99,4	556,8	100,0	76,5	184,0
3		3	15.07.2013	120,5	7,8	244,0	78,1	412,8	20,0	41,5	209,0
4		4	20.08.2013	1488,4	8,2	244,0	88,4	588,4	48,4	92,2	238,2

Исследованиями С.Б. Байзакова, А.А. Гурского, А.К. Аманбаева [2], Б.М. Муканова, Б.Т. Мамбетова [3] и др. установлено, что оптимальный порог влажности почвы для выращивания древесных

насаждений в условиях аридной зоны Жамбылской области находятся в пределах 60...80% от наименьшей влагоемкости (НВ). Норма водопотребности древесных насаждений для года различной водообес-

печенности составляет: влажный год – 3600...3800 м³/га, средний – 5600...5900 м³/га, сухой год – 7700...8000 м³/га.

Результаты проведенных исследований показывают, что рекомендуемая влажность первые два года выращивания древесных насаждений достигается в средневлажный год при 9 вегетационных поливах, оросительной норме 5800 м³/га (табл. 2 – режим орошения древесных насаждений (первые два года) в вариантах опыта).

На сероземных почвах среднего механического состава поливная норма древесных насаждений первые два года должна быть в пределах 600...700 м³/га с межпо-

ливным периодом 15...21 день, а последующие годы поливную норму нужно увеличить до 900...1000 м³/га, с учетом развития корневой системы и зоны ее залегания.

На всех вариантах опыта использовались наиболее распространенные способы полива древесных насаждений – полив по бороздам. Вода подавалась в междурядья деревьев по нарезанным бороздам шириной 40...45 см и глубиной 20...25 см. Борозды нарезали по двум краям ряда деревьев с расчетом, чтобы они проходили по внешним краям кроны деревьев. С увеличением кроны деревьев расстояния между бороздами можно увеличивать.

Т а б л и ц а 2

Варианты	Номера поливов	Сроки поливов	Межполивной период, сут	Поливная норма, м ³ /га	Оросительная норма
1	1	3.05-31.05	28	800	3400
	2	1.06-30.06	30	800	
	3	1.07-25.07	25	900	
	4	26.07-24.08	30	900	
2	1	6.04-20.04	15	600	5800
	2	21.04-10.05	20	600	
	3	11.05-31.05	20	600	
	4	01.06-20.06	20	600	
	5	21.06-05.07	15	700	
	6	6.07-20.07	15	700	
	7	21.07-05.08	15	700	
	8	06.08-20.08	15	700	
	9	21.08-10.09	20	600	

Важнейшим условием успешного выращивания зеленых лесных насаждений на орошаемых землях Жамбылской области является правильный подбор древесных пород. У нас в республике более пятидесяти лет вопросами интродукции и акклиматизации древесных и кустарниковых растений занимается ботанический сад НАН РК.

В опытах были использованы следующие виды древесных насаждений: тополь черный и "Туркестанский", береза – бородавчатая, вяз – обыкновенный, клен – серебристый.

Качественная подготовка почвы и посадка в оптимальные сроки обеспечивают высокую приживаемость высаженных пород [4].

Результаты полевых исследований показали, что динамика влажности почвы в те-

чение вегетационного периода находится в прямой зависимости от количества поливов, величины поливной нормы и метеорологической обстановки. Перед посадкой (5-6 апреля 2012 года) рассады деревьев весной, из-за обильного дождя (65...70 мм), влажность пахотного слоя почвы не опускалась ниже 60...65% НВ, что обеспечило хорошее их укоренение. Расход влаги в 1-й период развития древесных насаждений происходит из слоя 0...50 см, во 2-й период (июль-сентябрь) зона активного влагообмена увеличивается и составляет от 0 до 100 см. На опытном участке в первый год исследований проведено следующее количество поливов: 1 вариант (производственный участок), контроль – 4 полива с оросительной нормой (брутто) 3400 м³/га, на 2 и 3

вариантах – 9 поливов с оросительной нормой 5800 м³/га.

Установлено, что оросительная вода расходовалась на увлажнение почв, фильтрацию из временной оросительной сети, испарение с водной поверхности и на сброс с орошаемого участка. Во 2 и 3 вариантах исследования на насыщение почвогрунтов расходовалось 70...75% воды, фильтрацию – 10...15%, на испарение с водной поверхности – около 5%, на сброс с орошаемого участка – 5...10% от водоподачи.

В контрольном варианте (производственный участок), в зависимости от размера поливной нормы (800...900 м³/га), вода использовалась следующим образом: на насыщение почвогрунтов расходовалось 60...65%, фильтрацию 15...20%, на испарение 5%, сброс с орошаемого участка 10...15% от оросительной нормы.

Фактическая глубина промачивания почвы после поливов зависит от величины поливной нормы. Во 2 и 3 вариантах

опытов, где поливные нормы устанавливались по дефициту влаги (600...700 м³/га), после полива глубина промачивания достигала 60...80 см, а в контрольном варианте (800...900 м³/га) слой увлажнялся более 1 метра.

Наибольшее значение влажности почвы (до 92...96% НВ) наблюдается на 1...3 сутки после полива. В основном во 2, 3 вариантах опыта средняя влажность почвы в верхнем 0...80 см слое, где располагается корневая система деревьев 1...2 года развития, влажность почвы находится в пределах 60...80% от НВ.

Поддержание различного режима предполивной влажности почвы в опытах (производственный 70% НВ) обусловило разный рост и развитие древесных насаждений. Сравнительный анализ вариантов показывает, что различные режимы орошения существенно влияют на приживаемость древесных пород (табл. 3 – приживаемость древесных пород в посадках 2012 года).

Т а б л и ц а 3

Варианты	Древесный вид	Повторности			Средняя сохранность
		1	2	3	
1	1. Тополь черный	85,0	83,0	84,4	84,2
	2. Тополь "Туркестанский"	83,3	85,4	84,7	84,5
	3. Береза бородавчатая	79,1	82,1	80,0	80,4
	4. Вяз обыкновенный	88,9	87,0	92,2	89,4
	5. Клен серебристый	90,2	91,4	88,7	90,1
2	1. Тополь черный	96,4	100,0	96,4	97,6
	2. Тополь "Туркестанский"	97,2	97,2	96,4	96,9
	3. Береза бородавчатая	100	100	96,4	98,8
	4. Вяз обыкновенный	100	100	100	100
	5. Клен серебристый	100	100	100	100
3	1. Тополь черный	100	100	100	100
	2. Тополь "Туркестанский"	100	96,4	100	98,8
	3. Береза бородавчатая	96,4	96,4	96,4	96,4
	4. Вяз обыкновенный	96,4	100	100	98,8
	5. Клен серебристый	96,4	100	96,4	97,6

Подводя итоги по приживаемости испытуемых пород, можно сказать, что при соблюдении правильной агротехники сохранность в первый год жизни различных древесных пород в условиях оптимального режима увлажнения почв очень высокая.

Помимо изучения приживаемости древесных видов также проводились замеры надземной части растений в конце вегетационного периода и прироста по месяцам,

начиная со второго года растений. В первый год жизни в насаждениях эти замеры не проводились, так как первый год растения только приживаются и равномерность роста по отдельным экземплярам проследить очень трудно.

Во 2 и 3 вариантах все исследуемые породы к концу второго года вегетационного периода имеют очень хороший прирост (84...115см), что связано с оптималь-

ной влагообеспеченностью почвы. Максимального прироста достигли тополь черный и "Туркестанский" – 110,2...115,0 см, береза бородавчатая – 96,5 и 98,0 см. Но необходимо отметить, что принципиальных различий на второй год жизни между древесными породами 2 и 3-го вариантов не установлено. Минимальный прирост

(72,5...78,6 см) древесных пород отмечен на контрольном варианте.

Как отмечалось выше, начиная со 2-го года жизни древесных насаждений, проводились замеры высоты и определялась динамика приростов за вегетационный период в начале каждого месяца (табл. 4 – динамика прироста различных древесных пород, см).

Т а б л и ц а 4

Ва- ри- ант	Наименование древесных пород	Дата замеров					
		на 1. V	на 1. VI	на 1. VII	на 1. VIII	на 1. IX	на 1. X
1	1. Тополь черный	8,4	14,5	21,8	22,4	11,6	-
	2. Тополь "Туркестанский"	8,0	13,8	21,0	21,9	10,8	-
	3. Береза бородавчатая	8,1	13,6	21,0	21,6	9,7	-
	4. Вяз обыкновенный	8,0	13,8	21,2	21,5	9,9	-
	5. Клен серебряный	8,0	13,5	20,6	20,9	9,5	-
2	1. Тополь черный	13,0	21,5	27,6	28,4	18,8	3,3
	2. Тополь "Туркестанский"	13,3	21,0	26,8	27,3	18,0	4,0
	3. Береза бородавчатая	11,4	19,1	25,0	25,5	13,1	4,2
	4. Вяз обыкновенный	10,2	17,3	22,4	23,0	8,4	3,5
	5. Клен серебряный	10,2	17,0	23,0	22,4	9,2	3,0
3	1. Тополь черный	13,8	22,4	28,5	29,0	16,3	5,0
	2. Тополь "Туркестанский"	13,1	21,5	27,0	27,4	17,1	4,1
	3. Береза бородавчатая	12,0	18,8	24,6	25,0	12,5	3,4
	4. Вяз обыкновенный	10,0	17,2	22,0	23,1	8,2	3,2
	5. Клен серебряный	10,2	17,0	23,3	22,8	9,7	3,0

Анализируя данные табл. 4 можно утверждать, что в первом варианте (ущемленный режим орошения) древесные растения произрастают при дефиците влажности почвы и отстают в приросте к середине лета (июль) на 12...20 см по сравнению 2 и 3 вариантами. Экспериментальные данные подтверждают и биологические особенности видов. Наибольший ежемесячный прирост за летний период (июль - август) имеет тополь – до 25...30 см, береза – до 24...27,4 см, а у вяза и клена – до 21...23,1 см. Это говорит о влаголюбивости этих видов и о быстроте их роста.

В контрольном варианте у всех деревьев, начиная с сентября месяца, прирост завершается, так как они не обеспечиваются влагой, тогда как у этих видов во 2 и 3 вариантах прирост продолжается до первой

декады октября. Следует отметить, что по показателям роста в высоту в двухлетнем возрасте максимальной высоты достигли деревья 2 и 3 варианта: тополь черный и "Туркестанский" – 256,1 см; береза – 244,7 см; вяз обыкновенный – 227,1 см; клен серебристый – 236,2 см.

Оценка режима орошения древесных насаждений осуществлялась не только по рациональному использованию воды, их росту и развитию, но и по характеру изменения мелиоративного состояния слабозасоленных почв

Полив подземной и очищенной сточной водой ТОО "Фабрика первичной обработки шерсти" вызвал некоторое изменение в солевом режиме почв в вариантах исследований (табл. 5).

Т а б л и ц а 5

Варианты	Исходное содержание солей в почве			Содержание солей после двух лет орошения		
	0...50	50...150	0...150	0...50	50...150	0...150
1	22,75	54,20	76,95	31,50	51,18	82,68
2	23,60	57,36	80,96	16,44	66,20	82,64
3	21,90	56,45	78,35	29,56	70,41	89,91

После двухлетнего орошения на производственном участке в слое 0...50 см произошло некоторое засоление почвогрунтов. При этом запасы солей (по плотному остатку) увеличились с 0,32 до 0,46%, содержание хлора-иона увеличилось с 0,010 до 0,014%. Такая степень засоления практически безвредна для возделывания древесных растений. Общий запас солей в слое 0...150 см увеличился с 76,95 до 82,68 т/га. По суммарному эффекту токсичных ионов почвы перешли из незасоленных в слабозасоленные. При поливе подземной водой (2 вариант) в конце второго года орошения количество солей в верхнем слое 0...50 см уменьшилось с 23,60 до 16,44 т/га или на 30%. Такие изменения произошли преимущественно за счет вымыва токсичных солей серно-кислого натрия и магния, поэтому суммарный эффект токсичных ионов снизился с 0,66 до 0,50 мг-экв на 100 г почвы. В нижнем 50...150 см слое количество солей увеличилось на 8,8 т/га. В целом в этом варианте общие запасы солей в слое 0...150 см не изменились, что обуславливается хорошей естественной дренированностью территорий [4].

Полив древесных растений очищенной сточной водой ТОО "Фабрика первичной обработки шерсти" (3 вариант) обеспечил рассоление верхнего 0,50 см слоя (с 21,9 т/га до 19,56 т/га) и некоторое увеличение запасов солей в нижнем 50...150 см слое (с 56,45 до 70,41 т/га) почвы.

ВЫВОДЫ

1. Результаты изучения режима орошения древесных насаждений с использованием очищенных сточных вод на сероземных почвах Жамбылской области показывают, что их максимальный рост и развитие обеспечиваются при поддержании

влажности расчетного слоя почвы в период вегетации на уровне 70% НВ. Для поддержания рекомендуемой влажности корнеобитаемого слоя почвы в средний по увлажненности год необходимо провести 9 поливов с оросительной нормой 5800 м³/га.

2. Для обеспечения благоприятного мелиоративного режима почвы и недопущения подъема уровня грунтовых вод необходимо, чтобы величина поливной нормы находилась в пределах 600...800 м³/га. При орошении древесных насаждений очищенными сточными водами ТОО "Фабрика первичной обработки шерсти" с минерализацией не более 1,5 г/л происходит рассоление верхнего метрового слоя почвы и их перераспределение в более глубокие слои (100...150 см). Результаты исследований могут быть использованы на других аналогичных действующих и проектируемых предприятиях легкой промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Торохтун И. М.* Густота, влагообеспеченность и рост древесных пород в защитных лесных полосах // Лесное хозяйство. – 1999, №7. С.32...34.
2. *Мамбетов Б. Т.* Пути повышения устойчивости и агромелиоративной эффективности защитных лесных насаждений на юго-востоке Казахстана: Дис...канд.с-х.наук. – Алматы, 2010.
3. *Абдуова А. А.* Влияние очищенных сточных вод на рост и развитие древесных насаждений // Вестник ТарГУ им. М.Х.Дулати. – Тараз, 2010, №3. С.176...179.
4. *Abduova A.A., Janpaizova V.M.* Technical improvement of wastewater treatment. Global Science and Innovation : Materials of the I International Scientific Conference, Vol. II, Chicago, December 17-18th, 2013 / publishing office Accent Graphics communications– Chicago – USA, 2013.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования текстильных материалов. Поступила 03.02.15.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПУЛЬСАЦИОННОГО МЕМБРАННОГО АППАРАТА ДЛЯ ОБЕССОЛИВАНИЯ ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ВОД С ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ВЫГРУЗКОЙ СГУЩЕННОГО ОСАДКА

MODELING OF OSCILLATORY MEMBRANOUS APPARATUS FOR DEMINERALIZATION OF NATURAL AND INDUSTRIAL WATERS WITH REPETITIVE DISCHARGE OF DENSIFIED SLUDGE

А.М. АЗИМОВ, Р.Ш. АБИЕВ, К.Т. ЖАНТАСОВ, Л.М. САТАЕВА, Н.Б. АЗИМОВА, М.М. ЗЕРХАТБЕК
A.M. AZIMOV, R.SH. ABIEV, K.T. ZHANTASOV, L.M. SATAYEVA, N.B. AZIMOVA, M.M. ZERHATBEK

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Технический университет))
(M.Auezov South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan, St. Petersburg State Technological Institute (Technical University))
E-mail: Azimov-78@mail.ru

Дано описание принципа действия нового мембранного аппарата для обессоливания природных и промышленных вод с периодической выгрузкой сгущенного осадка, построена его математическая модель, позволяющая рассчитать основные технологические параметры аппарата. Особенностью мембранного аппарата является использование для регенерации фильтровальной перегородки потенциальной энергии суспензии, накопленной сжатым газом в пульсационной камере. Эксперименты, проведенные на лабораторной модели мембранного аппарата, позволяют рекомендовать построенную математическую модель для практического использования.

The article gives description of operating principle of a new membranous apparatus for demineralization of natural and industrial waters with repetitive discharge of densified sludge. Its mathematical model allowing to calculate basic technological parameters of the apparatus was constructed. Characteristic of the membranous apparatus is its application for regeneration of filter compartment of a suspension's potential energy, accumulated by the pressure gas in a pulse chamber. The experiments carried out on the membranous apparatus laboratory model allow recommend the constructed mathematical model for practical use.

Ключевые слова: обессоливание, мембранная технология, мембранный аппарат, фильтрование, математическая модель.

Keywords: demineralization, membranous technology, membranous apparatus, filtering, mathematical model.

Мембранные аппараты для разделения жидких сред с помощью полупроницаемых мембран могут быть использованы в технологических процессах обессоливания природных и промышленных вод, химической, текстильной, пищевой, микробиологической отраслях промышленности, а также в медицине.

Кроме того, возможно сочетание процесса фильтрования с другими технологическими процессами: пропиткой пористых частиц, промывкой, сорбцией, ионным обменом, гетерогенными каталитическими реакциями. При использовании соответствующих фильтровальных перегородок

возможно проведение в нем микро-, ультра- и нанофильтрации.

Описанный в данной работе мембранный аппарат следует рекомендовать для применения в случаях налипающих, уплотняющихся, трудно отделяемых от перегородки осадков, когда традиционные типы фильтров перестают функционировать.

В работе описан принцип действия нового энергосберегающего пульсационного мембранного аппарата для обессоливания природных и промышленных вод с автоматизированной периодической выгрузкой сгущенного осадка, проведено его теоретическое и экспериментальное исследование.

Рассмотрим конструкцию и принцип действия мембранного аппарата для обессоливания природных и промышленных вод.

Разработанный нами ранее мембранный аппарат [1] для обессоливания природных и промышленных вод состоит из корпуса 1, имеющего цилиндрическую форму с эллиптическим днищем 2, патрубка 3 для ввода разделяемой жидкости, патрубка 4 для вывода сгущенного осадка, патрубка 5 для вывода пермеата и крышки 6. Он имеет мембранные элементы 8, состоящие из двух симметрично расположенных перфорированных прямоугольных пластин 9 с продольным сечением синусоидальной формы, размещенными между пластинами 9 распорными ребрами 10 и закрепленных на поверхности пластин полупроницаемых мембран 11, причем под мембранным блоком размещено внутреннее коническое днище 12, нижняя часть которого сопряжена с патрубком 4 слива сгущенного осадка, находящимся в днище 2 аппарата с образованием кольцевого зазора 13 между нижней частью конического днища 12 и патрубком слива 4 сгущенного осадка, а на поверхности конического днища 12 установлен вибратор 14, соединенный с генератором колебаний 15. Соседние мембранные элементы 8, состоящие из двух симметрично расположенных перфорированных прямоугольных пластин

9 с продольным сечением синусоидальной формы, образуют каналы 16 с периодически изменяющимся вдоль направления потока сечением.

В данной работе проведено исследование лабораторной модели описанного выше аппарата, дополненного низкочастотной системой импульсной очистки поверхности мембран при помощи потенциальной энергии, накопленной в пульсационной камере. Эту энергию накапливает газ, сжимающийся при подаче насосом суспензии. При переключении клапанов запасенная газом потенциальная энергия трансформируется в кинетическую энергию потока фильтрата (пермеата), выдавливаемого в направлении, обратном направлению фильтрации, в результате чего происходит смыв осадка с поверхности мембран.

На рис. 1 схематически изображен продольный разрез аппарата; на рис. 2 – вид А; на рис. 3 – представлен поперечный разрез Б-Б.

В начале процесса фильтрации пермеат поступает через трубопровод 19 и открытый клапан 30 в пульсационную камеру 20, постепенно сжимая находящийся там газ (воздух). Затем – собственно при фильтрации – пермеат отводится из аппарата через трубопровод 17 и клапан 18. Сгущенный осадок (концентрат) отводится из аппарата через трубопровод 21 и клапан 22. Суспензия подается через трубопровод 23 и клапан 24. Особенностью предлагаемого аппарата является автоматическое управление процессом открывания клапанов 18, 22, 24 и 30 по сигналам от датчика давления 25 блоком управления – контроллером 26. Датчик 27 двухуровневый, то есть имеет нижний и верхний пороги срабатывания. Система управления процессом удаления осадка с конического днища 12 включает в себя датчик толщины слоя осадка 28 и блок управления 29, сигнал с которого подается на генератор колебаний 15, соединенный с вибратором 14.

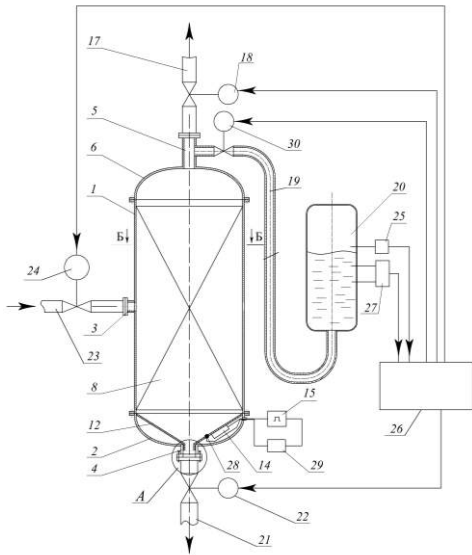


Рис. 1

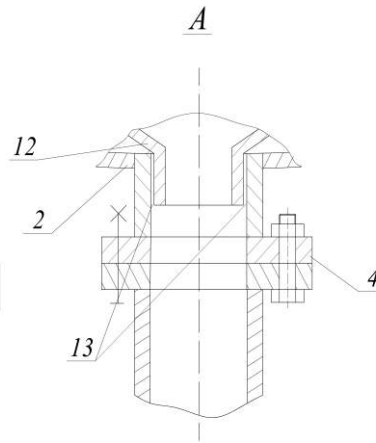


Рис. 2

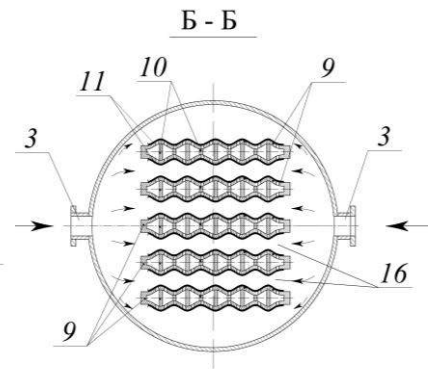


Рис. 3

Мембранный аппарат работает циклически: стадии фильтрования чередуется со стадиями регенерации.

1). Стадия фильтрования. Процесс начинается при закрытых клапанах 18 и 22 и открытых клапанах 24 и 30. Поскольку на фильтровальной перегородке еще не образовался слой осадка, фильтрующаяся жидкость быстро поступает в пульсационную камеру 20, создавая в ней избыточное давление газа. При достижении установленного давления, регистрируемого датчиком 25, клапан 30 закрывается по команде с контроллера 26, а сразу за этим открывается клапан 18, и пермеат начинает поступать в трубопровод 17.

При закрытых клапанах 22 и 30, открытых клапанах 18 и 24 разделяемая смесь через трубопровод 23 и по патрубку 3, расположенному в корпусе 1, имеющем цилиндрическую форму, поступает в мембранный блок и направляется в пространство между мембранными элементами 8. Перемещаясь вдоль мембранных элементов 8, разделяемая смесь под давлением фильтруется через мембраны 11 и перфорированные пластины 9, а затем выводится через патрубок 5 и клапан 18 по трубопроводу 17. При прохождении разделяемой смеси между мембранными элементами 8 по каналам 16 в потоке очищаемой жидкости помимо турбулизации возникают пульсации давления, обусловленные пери-

одически изменяющимся по направлению потока сечением каналов 16. За счет возникновения крупномасштабных пульсаций давления и турбулентных касательных напряжений в потоке обеспечивается снижение уровня концентрационной поляризации, что, в свою очередь, ведет к увеличению производительности мембранного аппарата и эффективности очистки жидкостей и/или концентрирования растворов. Одна часть фильтрата отводится из аппарата через трубопровод 17 и клапан 18, а другая часть поступает через трубопровод 19 в пульсационную камеру 20, постепенно сжимая находящийся там газ (воздух). Таким образом, давление в пульсационной камере 20 постепенно возрастает, а сжимающийся газ накапливает потенциальную энергию. Пульсации давления, подводимые к системе через патрубок 5 от генератора пульсаций (на рис. 1 условно не показан), способствуют периодическому разрыхлению осадка, образующегося на мембране 11, и разрушению связей между частицами осадка. Благодаря этому улучшаются условия фильтрования жидкости через слой осадка, и увеличивается продолжительность работы аппарата до регенерации. Одновременно с процессом фильтрования в аппарате могут протекать указанные выше реакционные и массообменные процессы.

2). Стадия регенерации.

Осадок может накапливаться на поверхности мембранных элементов. Сгущенный осадок (концентрат) также накапливается, поступая в коническое днище 12 для вывода из аппарата через патрубок 4. Рассмотрим работу системы в этих двух случаях.

По мере накопления осадка гидравлическое сопротивление мембранного фильтра достигает предельно допустимого значения, что регистрируется датчиком давления, установленном в рабочей камере корпуса 1 аппарата (на рис. 1 условно не показан), соединенным с контроллером 26. В этот момент клапаны 18 и 24 закрываются, клапан 22 на время очистки открывают, после чего клапан 30 резко открывается. Под действием разности давлений между пульсационной камерой 20 и давлением на выходе из патрубка 4 (в трубе 21) жидкость из пульсационной камеры 20 и трубопровода 19 движется через поры мембран 11, импульсно (в режиме гидравлического удара) проникая через слой осадка, и, разрушая связи между частицами в осадке, поступает в коническое днище 12. При этом происходит некоторое разбавление слоя частиц осадка порцией жидкости, поступившей из-под мембраны 11 (что улучшает подвижность осадка), а сгущенная суспензия под давлением выбрасывается через клапан 22 и патрубок 4 в сборник (на рис. 1 условно не показан). Так реализуется регенерация поверхности мембраны 11. После этого клапан 22 закрывается, и начинается следующий цикл работы аппарата. Таким образом, накопленная сжатым газом потенциальная энергия преобразуется в кинетическую энергию движения жидкости, взаимодействия с частицами осадка, что способствует разрушению плотной структуры осадка.

Особенностью предлагаемого аппарата является автоматическое управление процессом открывания клапанов 18, 22, 24, 30 по сигналам от датчика 25 и системой управления 26.

Таким образом, образованию плотного осадка препятствуют как пульсации, со-

здаваемые на стадии фильтрования, так и импульсный сброс части фильтрата на стадии регенерации, а также предлагаемый мембранный аппарат обеспечивает повышение производительности и эффективности очистки жидкостей и/или концентрирования растворов, а также увеличение межремонтной наработки аппарата за счет снижения уровня концентрационной поляризации. Этот эффект, в свою очередь, обеспечивается крупномасштабными пульсациями давления, генерируемыми потоком жидкости при обтекании мембранных элементов с продольным сечением синусоидальной формы, а также турбулизацией жидкости в каналах между мембранными элементами. Кроме того, предлагаемый нами мембранный аппарат обеспечивает возможность работы при высоких давлениях за счет цилиндрической формы корпуса и эллиптической формы крышки и днища.

Математическая модель пульсационного мембранного аппарата, принцип действия которого во многом аналогичен принципу действия рассматриваемого здесь фильтра, описана в работе [2]. Особенностью работы мембранного аппарата, отличающей его от экстрактора периодического действия, является нестационарный процесс накопления осадка; описанию этого процесса здесь и уделено основное внимание.

Рассмотрим стадию фильтрования. В произвольный момент времени расход фильтрата через фильтровальную перегородку с осадком

$$Q_{\phi}(t) = \frac{\Delta p}{r_{\phi n} + r_{oc}}. \quad (1)$$

Расход суспензии, подаваемой в фильтр, и расход содержащейся в ней твердой фазы соответственно равны:

$$Q_c = \frac{Q_{\phi}}{1 - \varepsilon_c}, \quad (2)$$

$$Q_T = Q_c \varepsilon_c. \quad (3)$$

Приращения объемов в течение малого промежутка времени Δt :

- твердой фазы

$$\Delta V_T = Q_T \Delta t, \quad (4)$$

- осадка (включающего твердые частицы и поры между ними):

$$\Delta V_{oc} = \frac{Q_T \Delta t}{\varepsilon_{oc}}, \quad (5)$$

- жидкости, содержащейся в порах осадка:

$$\Delta V_{пор} = \frac{1 - \varepsilon_{oc}}{\varepsilon_{oc}} Q_T \Delta t, \quad (6)$$

- жидкости под фильтровальной перегородкой (фильтрат за вычетом жидкости в порах) равен уменьшению объема газа в камере накопления фильтрата и пульсационной камере 20 (рис. 1):

$$\Delta V_r = Q_\phi \Delta t - \Delta V_{пор}. \quad (7)$$

Приращение высоты осадка в течение малого промежутка времени Δt :

$$\Delta h = \frac{\Delta V_{oc}}{F}. \quad (8)$$

Учитывая малую скорость фильтрации, закон изменения давления в пульсационной камере принимали изотермическим:

$$p_2(t) = \frac{p_{20} V_{20}}{V_2(t)}, \quad (9)$$

а сопротивление слоя осадка, приведенное к сечению фильтра, принимали ламинарным и рассчитывали через константу фильтрации Дарси [3]:

$$r_{oc}(t) = \frac{2\mu\zeta^2 S^2 (1 - \varepsilon_{oc})^2}{\varepsilon_{oc}^3 F} h(t). \quad (10)$$

Построенная модель может быть сведена к интегральному уравнению Вольтерра второго рода для расчета расхода фильтрата:

$$Q_\phi(t) = \frac{1}{r_{\phi n} + A \int_0^t Q_\phi(\tau) d\tau} \left(p_1 - \frac{p_2 V_{20}}{V_{20} - B \int_0^t Q_\phi(\tau) d\tau} \right), \quad (11)$$

где использованы константы:

$$A = \frac{2\mu\zeta^2 S^2 (1 - \varepsilon_{oc})^2 \varepsilon_c}{\varepsilon_{oc}^4 F^2 (1 - \varepsilon_c)}, \quad (12)$$

$$B = 1 - \frac{(1 - \varepsilon_{oc}) \varepsilon_c}{\varepsilon_{oc} (1 - \varepsilon_c)}.$$

Система уравнений (1)...(12) решалась методом Эйлера; расчетные зависимости важнейших технологических параметров аппарата от времени для условий, при которых проводился эксперимент, представлены на рис. 4 (зависимости от времени (t , с) высоты осадка h , расхода фильтрата Q_ϕ , объема газа V_2 и давления газа p_2 в пульсационной камере. Горизонтальная штриховая линия соответствует снижению расхода фильтрата в 5 раз по сравнению с начальным. Расчетные параметры: $F = 5,027 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$; $p_1 = 3 \cdot 10^5 \text{ Па}$ (абс.); $p_{20} = 1 \cdot 10^5 \text{ Па}$ (абс.); $\varepsilon_c = 0,05$; $\varepsilon_{oc} = 0,69$; $\mu = 1,186 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$; $S = 1,307 \cdot 10^5 \text{ м}^{-1}$; $\zeta = 1,177$. Точки – опытные данные).

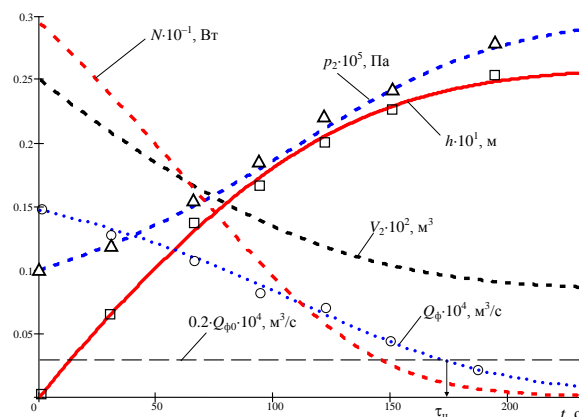


Рис. 4

Полученные зависимости позволяют определить длительность цикла $\tau_{ц}$ обессоливания, в течение которой достигается минимально допустимый расход фильтрата (на рис. 2 он принят равным 0,2 от начального расхода фильтрата, чему соответствует $\tau_{ц} = 171$ с), после которого целесообразно проводить регенерацию фильтровальной перегородки.

Экспериментальные задачи исследования состояли в следующем:

– проверка работоспособности установки на стадиях фильтрования и регенерации;

– опытная проверка построенной математической модели.

В качестве элемента, моделирующего мембрану, была использована фильтровальная перегородка 4, состоявшая из трех слоев: тканого слоя, зажатого между металлической сеткой и фторопластовой решеткой. Найденное опытным путем сопротивление составило $r_{фп} = 1,36 \cdot 10^{10}$ Па·с/м³.

В качестве среды, моделирующей загрязненную воду, использовалась водная суспензия мела. Опыты проводили при концентрации твердой фазы в суспензии $\varepsilon_c = 0,015; 0,020$ и $0,032$. Давление над поверхностью суспензии варьировали в диапазоне от 0,208 до 0,384 МПа.

В опытах измеряли высоту слоя осадка, объема фильтрата и сгущенной суспензии, а также продолжительность процесса фильтрования. Регенерация происходила практически мгновенно (примерно за 0,2...0,3 с).

В ходе многократных экспериментов была подтверждена принципиальная работоспособность установки не только на стадии фильтрования, но и на стадии регенерации – за счет накопленной в системе потенциальной энергии сжатого воздуха.

Полученные нами опытные данные удовлетворительно согласуются с результатами расчета. В качестве примера на рис. 4 показаны опытные точки для расхода фильтрата (кружки), высоты осадка (квадраты) и давления в пульсационной камере (треугольники).

В статье были приняты следующие условные обозначения: F – площадь

фильтра, м²; h – высота слоя осадка, м; N – мощность, затрачиваемая на фильтрацию жидкости через слой осадка, Вт; p_1 – давление подаваемой суспензии, Па; p_2 – давление в пульсационной камере, Па; Δp – перепад давлений на фильтре, Па; $Q_{ф}$ – расход фильтрата, м³/с; $r_{ос}$ – сопротивление слоя осадка, приведенное к сечению фильтра, Па·с/м³; $r_{фп}$ – сопротивление фильтровальной перегородки, приведенное к сечению фильтра, Па·с/м³; S – удельная поверхность частиц в осадке, м⁻¹; V_2 – объем газа в пульсационной камере, м³; ε_c – объемная концентрация твердой фазы в суспензии, отн. ед.; $\varepsilon_{ос}$ – объемная концентрация твердой фазы в осадке, отн. ед.; ζ – коэффициент извилистости осадка, отн. ед.

Индексы: 0 – начальное значение; 1 – параметры над слоем осадка; 2 – параметры под фильтровальной перегородкой; г – газ; ос – осадок на фильтровальной перегородке; пор – поры в осадке; с – суспензия; т – твердая фаза; ф – фильтрат; фп – фильтровальная перегородка.

В Ы В О Д Ы

1. Построенная математическая модель позволяет рассчитывать основные технологические параметры мембранного аппарата и удовлетворительно согласуется с опытными данными.

2. Опытные испытания фильтра диаметром 80 мм показали, что разработанный нами мембранный аппарат с регенерацией фильтровальной перегородки обратным током фильтрата при помощи пульсации может быть успешно использован в промышленных условиях.

3. Описанный в данной работе мембранный аппарат может быть рекомендован как для обессоливания природных и промышленных вод, так и для обработки суспензий с низкой концентрацией (не более 3...4%) в качестве фильтра-сгустителя, а также для непрерывного осуществления массообменных процессов (промывки, пропитки).

ЛИТЕРАТУРА

1. Заключение о выдаче инновационного патента Республики Казахстан на изобретение. / Азимов А.М., Абиев Р.Ш., Шакиров Б.С., Сатаев М.И., Жантасов К.Т., Зерхатбек М.М.; регистрационный номер № 2014/0022.1. от 03.10.2014, исходящий номер №25477. ■

2. *Абиев Р.Ш.* Моделирование пульсационного экстрактора U-образного типа // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2000, №8. С.11...14.

3. *Аэров М.Э., Тодес О.М.* Гидравлические и тепловые основы работы аппаратов со стационарным и кипящим зернистым слоем. – Л.: Химия, 1968.

4. Промышленные приборы и средства автоматизации: Справочник. – Л.: Машиностроение, 1987.

Рекомендована кафедрой химической технологии неорганических веществ. Поступила 03.02.15.

УДК 517.958, 519.711.3

**ОСОБЕННОСТИ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МАШИНЫ
НА ПРИМЕРЕ ЛЕНТОЧНОЙ МАШИНЫ ДЛЯ ХЛОПКА**

**PARTICULARITIES OF SIMULATION MODELING
OF THE TECHNOLOGICAL MACHINE ON EXAMPLE
OF THE BAND MACHINE FOR PAT**

В.С. НИКОЛАЕВ, В.В. ВОЛКОВ, И.А. ПРОШИН
V.S. NIKOLAEV, V.V. VOLKOV, I.A. PROSHIN

(Пензенский государственный технологический университет)
(Penzenskiy State Technological University)
E-mail: mycolo @ rambler.ru

В статье предложена имитационная модель технологической машины, на примере ленточной машины по переработке волокнистой ленты, которая включает приборную конфигурацию модели и описание необходимой программной конфигурации, обеспечивающей моделирование технической системы.

In article is offered simulation model of the technological machine, on example of the band machine on conversion of the stringy tape, which includes the instrument deskside to models and description to necessary programme deskside, providing modeling of the technical system.

Ключевые слова: имитационное моделирование, технологическая машина, волокнистая лента, приборная конфигурация, программная конфигурация.

Keywords: simulation modeling, technological machine, fibre tape, instrument deskside, programme deskside.

Имитационное моделирование технологических процессов в ленточной машине заключается в разработке автоматизированного инструментария, позволяющего произвести оптимизацию параметров функционирования оборудования и на этой

основе установить пропускную способность отдельных технологических звеньев.

Формализация процессов, происходящих в исследуемой системе, относится к главному процессу разработки и реализации имитационных моделей. В процессе моделирования сложной технической си-

стемы можно выделить этапы составления ее формализованного описания.

1. Разработка вербальной модели системы, включающей содержательное описание объектов исследования.

2. Проведение декомпозиции системы на определенное число ее элементов и формирование параметров модели, удобных для математического и алгоритмического описания.

3. Разработка физической модели системы и ее математического описания.

4. Алгоритмизация функционирования компонентов модели.

Рассмотрим единицу ленточного оборудования, которую можно представить в виде ряда взаимосвязанных технико-технологических подсистем [1], [2] обработки волокнистой ленты, а именно: "Выем питающей ленты из тазов (тары)", "Транспортирование ленты в зону вытяжного прибора", "Сложение лент в холстик и подача его в вытяжной прибор", "Вытяжка волокнистого холста с процессами распрямления и параллелизации волокон", "Формирование ленты из мычки, полученной на выходе из вытяжного прибора", "Уплотнение ленты", "Укладка ленты в таз". Каждая подсистема машины соответствует технологическим процессам, выполняемым определенным типом и видом механизмов, которые принимают определенные технологические состояния во времени и пространстве. Очевидно, модель событий функционирования оборудования будет состоять из последовательно связанных блоков, технологических состояний рассматриваемых элементов единицы оборудования и системы взаимосвязи их операций.

В соответствии с процедурами описания физических процессов технических элементов машины разрабатываются математические модели технико-технологических подсистем в виде совокупности соотношений логических условий. Эта основа позволяет получить моделирующие алгоритмы, определяющие реальное функционирование объекта исследования. Также синтез математических моделей подсистем позволяет построить обобщенную

модель функционирования ленточной машины, которая интерпретируется системой логических уравнений, описывающих условия перехода одной технико-технологической подсистемы в другую.

Экспериментальной основой создания имитационной модели служит исследование статистических закономерностей в основных и вспомогательных процессах, а именно:

- времени наработки продукта в функциональной модели исследуемого объекта;

- учет технологических и технических отказов в единице технологического оборудования;

- отклонения от норм выработки и норм качества продукта и т.п.

Полученные данные статистической информации можно использовать для определения констант переменных, случайных и индикаторных функций в системе управления и самообучения исполнительской программы в программируемом контроллере. Это позволяет накопленную информацию использовать для выбора направления процессов имитации в соответствии с математическим представлением функционирования объекта исследований [3], которое можно реализовать, например, в блоках логического сравнения.

Трансформация математических моделей подсистем в имитационной системе моделирования должна осуществляться с помощью программных процедур алгоритмизации и включает в процесс моделирования использование ЭВМ (компьютера), где динамика технологических процессов обработки волокнистой ленты представляется во времени. Это позволяет из отдельных модулей, описывающих функционирование подсистем, синтезировать обобщенную имитационную модель сложной машинной системы. Синтез имитационной модели технической системы должен учитывать логические взаимосвязи подсистем, выделенных при формализации.

При синтезе имитационной модели возникает задача построения моделирующих алгоритмов основных и вспомогательных модулей, описывающих поведе-

ние всей исследуемой технологической системы. Построения алгоритмов основывается на использовании двух принципов-факторов:

- принцип "фиксированного интервала времени" опроса вспомогательных модулей, который отражает взаимосвязи между подсистемами;

- принцип "состояний", характеризующий технико-технологическую подсистему, что позволяет определить истинное машинное время наработки продукта при частых отказах.

Использование выбранных принципов построения моделирующих алгоритмов обеспечивает строгое следование выбранной концепции построения процесса моделирования. Здесь классифицируются компоненты системы, обеспечивается гибкость имитационной программы (возможности ее корректировки).

Структура разрабатываемой имитационной модели должна включать:

1) модули технико-технологических подсистем;

2) вспомогательные модули: "управляющий модуль", генераторы случайных чисел, параметры производительности, параметры состояния подсистем, параметры качества волокнистой ленты;

3) обеспечивающие модули: ввод-вывод исходных данных, вывод результатов моделирования, данных по элементам подсистем.

Имитация реальных производственных условий заключается в обработке информации технического состояния объекта, состояния технологических процессов в элементах подсистем исследуемого объекта, по качеству выпускаемой волокнистой ленты, а также решения физических моделей системы.

Для реализации модели имитации работы машины (рис. 1 – имитационная модель технологической ленточной машины) используется приборный имитационный комплекс (рис. 1-а), который включает:

- *программируемый контроллер*, который выполняет функции автоматизированной системы сбора и обработки информации, решения физико-математических и логических задач, определяющих состояние имитируемого объекта, а также выработки команд управления;

- *цифровую вычислительную машину* (ПК), которая выполняет функции имитатора состояний исследуемого объекта, а именно:

1) состояние технических элементов машины;

2) состояние качества продукта на входе в машину;

3) состояние качества продукта на выходе машины;

4) производительность машины и т.п.

- *интерфейс пользователя* (испытателя), который включает приборную часть (клавиатуру, мышь) и сервисную программу позволяющую формировать:

1) задания технологических режимов функционирования оборудования;

2) внешних и внутренних воздействий на перерабатываемую волокнистую ленту;

3) задания случайных факторов технического состояния технологической машины.

Дополнительно компьютер (ПК) выполняет следующие функции:

- перепрограммирования цифровых программ контроллера,

- имитации технических признаков состояния элементов технологической машины, "да - нет" на данный период времени;

- имитации технологических признаков состояния перерабатываемой волокнистой ленты (вводит возмущающие воздействия в виде гармонических или периодических функций);

- отображения информации "технологических параметров" по машине на дисплее для информирования оператора (испытателя).

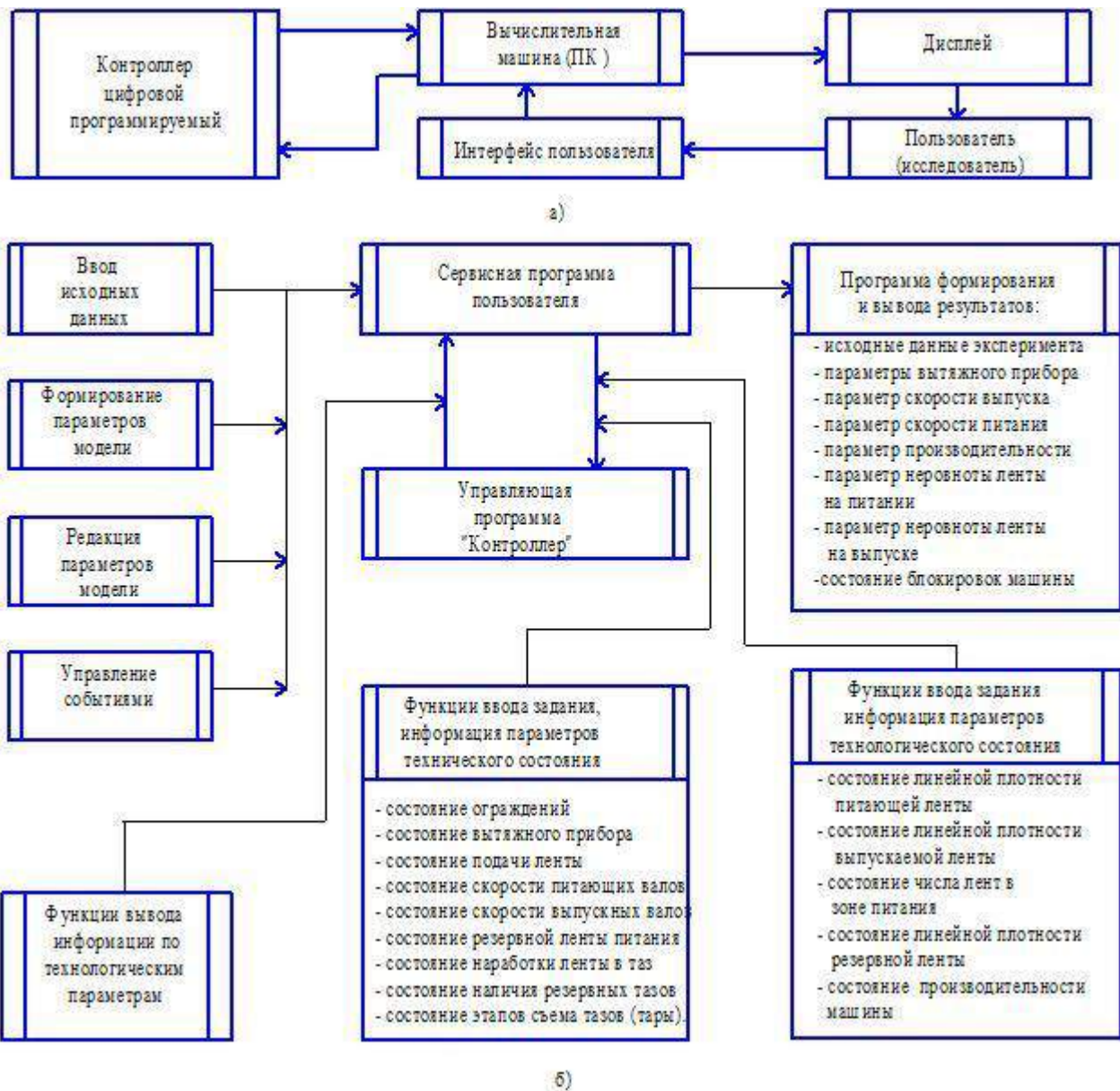


Рис. 1

Основные функции программируемого контроллера включают:

- анализ технического состояния технологической машины;
- определение и назначение режимов функционирования элементов машины;
- анализ информации качества волокнистой ленты в зоне питания и зоне выпуска и выработка команд, воздействующих на перерабатываемую ленту;
- анализ наработки волокнистой ленты в тару и управление съемом продукта и др.

Программная конфигурация имитационной модели (рис. 1-б) состоит из следующих модулей и блоков: модуль техно-

технологических подсистем; вспомогательные модули; обеспечивающие модули.

Имитационное моделирование функционирования технологической машины реализуется быстродействующими программными алгоритмами с применением кодировки специальных и универсальных языков программирования. Это позволяет применить гибкое моделирование сложной технической системы объекта с учетом специфики ее функционирования в производственной системе. Ключевым моментом в имитационном моделировании является выделение и описание состояний системы. Система характеризуется набором переменных состояний, каждая комбина-

ция которых описывает конкретное состояние. Следовательно, путем изменения значений этих переменных можно имитировать переход системы из одного состояния в другое. Таким образом, имитационное моделирование – это представление динамического поведения системы посредством продвижения ее от одного состояния к другому в соответствии с хорошо определенными операционными правилами. Эти изменения состояний могут происходить либо непрерывно, либо в дискретные моменты времени [3] по логическим структурам.

Построение имитационной модели технической системы, реализующей технологический процесс, состоит из основных этапов:

1) постановка проблемы – определение сущности проблемы и ее границ;

2) определение и постановка целей – определение целевой функции модели, в случае множества целей им присваивают весовые коэффициенты;

3) описание условий ограничений технологической системы – определение сути технологических процессов и их специфики, выявление количественных характеристик, определение математических соотношения и определение данных для моделирования;

4) выбор необходимого программного обеспечения — конкретизация технологического процесса с учетом особенностей технологической системы;

5) макетирование отдельных схем имитационной модели — оценка технологического процесса и проверка правильности выбора соответствующего программного обеспечения с учетом гарантированной достоверности рассматриваемой теории имитационных процессов;

б) корректировка и усовершенствование имитационной модели – конкретизи-

рует дополнительные факторы, определяющие технологический процесс, и определение альтернативных сценариев модели;

7) проведение имитационных экспериментов и анализ результатов моделирования, определение оптимального варианта структуры модели, в соответствии с поставленной задачей обеспечивающей универсальность и информативность моделируемой проблемы.

ВЫВОДЫ

1. Определена имитационная модель технологической ленточной машины по переработке волокнистой ленты, которая включает приборную конфигурацию модели и описание необходимой программной конфигурации, обеспечивающей моделирование технической системы.

2. Определены основные этапы построения имитационной модели сложной технической системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Николаев В.С., Волков В.В. и др. Моделирование интегрированной технической системы в автоматизированных пищевых производствах // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего. Серия: Технические науки. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. акад., 2014. Вып. 6 (22). С. 14...20.

2. Николаев В.С., Волков В.В. и др. Моделирование технологической машины по информационным функциональным параметрам // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего. Серия: Технические науки. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. ун-та, 2013. Вып. 12 (16). С. 88...94.

3. Николаев В.С. Моделирование условий функционирования ленточной машины // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего. Серия: Технические науки. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. акад., 2013. Вып. 6 (10). С. 94...98.

Рекомендована кафедрой технологии машиностроения. Поступила 03.02.15.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВНУТРЕННИХ И ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПЛОТНОСТИ ВОЛОКНИСТОЙ ЛЕНТЫ

MODELING INTERNAL AND EXTERNAL INFLUENCE ON CONVERTER OF DENSITY OF THE STRINGY TAPE

B.С. НИКОЛАЕВ, В.В. ВОЛКОВ
V. S. NIKOLAEV, V.V. VOLKOV

(Пензенский государственный технологический университет)
(Penza State Technological University)
E-mail: mycolo @ rambler.ru

Рассмотрены условия ограничений значений плотности волокнистой ленты, проходящей через уплотнитель и определен гармонический закон изменения ее плотности. В качестве переходной характеристики преобразователя принимается значение его деформации вдоль оси движения волокнистой ленты. Рассмотрены колебательные свойства преобразователя с учетом внешних воздействий от технологической машины.

The considered conditions of the restrictions of importances of density of the stringy tape getting through sealant and is determined harmonic law of the change to her(its) density. As connecting feature of the converter is taken importance of his(its) deformation along axis of the moving the stringy tape. The oscillatory characteristic of the converter are considered with provision for external influence from technological machine.

Ключевые слова: уплотнитель волокнистой ленты, динамические воздействия, колебательный процесс, переходная характеристика.

Keywords: sealant of the stringy tape, dynamic influences, oscillatory process, connecting feature.

Использование уплотнителя ленты в качестве датчика линейной плотности волокнистой ленты определяется его технологической принадлежностью. В работе [1] рассмотрены динамические свойства датчика с уплотнителем, выполненным на качающейся подпружиненной штанге, где для уменьшения колебательности системы используется демпфер. Применение тензометрического принципа преобразования плотности волокнистой ленты в информационный сигнал требует исследования влияния внешних динамических воздействий на датчик. Моделирование такой технической системы позволит учесть возмущающие факторы в информационном сигнале о величине плотности волокнистой ленты.

На рис. 1 представлены расчетные схемы технической системы уплотнитель - волокнистая лента - плющильные валы.

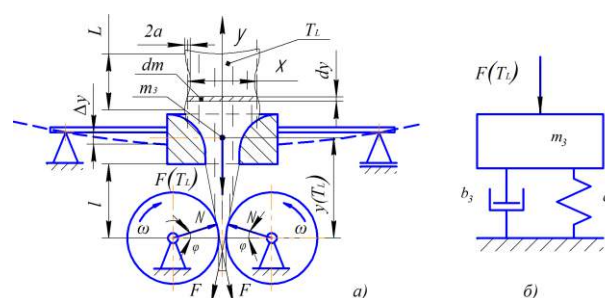


Рис. 1

Геометрическая схема расположения уплотнительного элемента перед плющильными валами машины и перпендикулярно центральной оси движения ленты,

показана на рис. 1-а. Задачей моделирования процесса протягивания ленты будет являться выбор параметров функционирования устройства, одним из которых является его деформация относительно плющильных валов. Решение данной задачи выполняется в два этапа. Первый заключается в построении математической модели проектируемой системы, второй – в вычислении оптимальных значений входных параметров при назначенных выходных. Очевидно, модель технической системы будет характеризоваться условиями эксплуатации:

- втягиванием неравномерного слоя волокнистой ленты, проходящей через уплотнитель, парой валиков при их установившемся движении;

- переходной характеристикой системы от сил, действующих на уплотнительный элемент вследствие движения волокнистой ленты;

- колебательными свойствами преобразователя плотности волокнистой ленты от внутренних и внешних динамических воздействий.

Условия втягивания неравномерного слоя волокнистого материала. Примем волокнистую ленту в виде системы с распределенными параметрами [2], сила протаскивания F которой через уплотнитель пропорциональна числу волокон в ее сечении. Единица площади сечения соответствует среднему значению линейной плотности ленты

$$T_L = dm_L/dy = \gamma_L \cdot 0,25\pi x^2,$$

где γ_L – ее объемная масса. Изменение толщины волокнистой ленты описывается гармоническим законом $x = x_0 + a \sin ky$. Средняя масса единицы площади сечения составляет $m_0 = \gamma_L x_0$. Тогда изменение массы волокон в сечении по гармоническому закону будет: $m_L = m_0 + \gamma_L a \sin ky$. Изменение плотности ленты [2] характеризуется длиной волны $y_i = L_i$, где $i = \overline{1, n}$ номер гармоники волны с аргументом, равным 2π . Тогда $ky_i = kL_i = 2\pi$, или

$k = 2\pi/L_i$. Окончательно колебание массы ленты относительно ее среднего значения по гармоническому закону будет:

$$m_L = m_0 + \gamma_L a \sin 2\pi y/L_i.$$

Волокнистый слой от выхода уплотнительного элемента до пары валиков одинакового диаметра геометрически можно представить в виде клина. Взаимодействие вала с клином характеризуется направлением нормальных сил N , которые определяются углом φ при вершине клина, численно равным углу захвата и сил трения F . Условия втягивания волокнистой ленты при кинематически связанных валках выражаются неравенством $2F \cos \varphi \geq 2N \sin \varphi$.

Если $F = fN$ или $f \cos \varphi \geq \sin \varphi$, то при устойчивом движении ленты условие ее втягивания в валики $f \geq \operatorname{tg} \varphi$. Геометрическое соотношение угла клина выражается через $\operatorname{tg} \varphi = dx/dy = 2\pi a/\ell$, при $\cos 2\pi y/\ell = 1$. Граничное условие $\operatorname{tg} \varphi_{\max} = 2\pi a/\ell$, или $f \geq \operatorname{tg} \varphi_{\max}$.

Из условия прохождения волокнистой ленты через уплотнитель выразим изменение ее сечения через параметр массы, тогда $\operatorname{tg} \varphi_{\max} = 2\pi \Delta m/m_1$. Окончательно условие втягивания ленты в зазор между валами будет $f = 2\pi \Delta m/m_1 \geq \operatorname{tg} \varphi_{\max}$, что характеризуется неравномерностью ленты.

Таким образом, значительное изменение структуры ленты может вызвать сучивание материала у уплотнителя и предельное растягивание на входе в пару плющильных валов, что нарушит нормальную работу этого узла. Учитывая результаты исследований других авторов [3], условия применимости технической системы можно сформулировать в виде следующих пунктов:

- уплотняющее устройство должно обеспечить прохождение волокнистой ленты определенной плотности, где заполнение отверстия уплотнителя диаметром d лентой линейной плотностью T_L должно быть в пределах до 70%;

- расположение уплотнительного элемента от точки контакта плющильных валов диаметром D должно соответствовать расстоянию $\ell = 0,5\sqrt{d(2D-d)} \leq \ell_{шт}$, где $\ell_{шт}$ – штапельная длина волокна.

Переходная характеристика системы от сил, действующих на уплотнительный элемент, возникающих при движении волокнистой ленты. Выходной величиной уплотнительного элемента является перемещение Δy вдоль оси движения волокнистой ленты. Считаем, что масса уплотнителя сосредоточена в центре. Уравнение движения уплотнительного элемента в направлении движения ленты будет:

$$m_3 \frac{d^2 y}{dt^2} + b_3 \frac{dy}{dt} + c_3 \Delta y = F(T_L), \quad (1)$$

где m_3 – масса уплотнителя; c_3 – жесткость опорных элементов уплотнителя; b_3 – коэффициент демпфирования.

Разделив члены уравнения (1) на коэффициент жесткости, получим выражение $\frac{m_3}{c_3} \frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{b_3}{c_3} \frac{dy}{dt} + \Delta y = \frac{1}{c_3} F(T_L)$. При производных, с учетом размерностей величин? входящих в них, коэффициенты постоянных времени будут $T_2^2 = m_3/c_3$ (c^2) и $T_1 = b_3/c_3$ (c), а коэффициент податливости системы: $k = 1/c_3$, м/кг. Тогда инерционное звено второго порядка (структурная модель, рис. 1-б) выразится в виде уравнения:

$$T_2^2 \frac{d^2 y}{dt^2} + T_1 \frac{dy}{dt} + \Delta y = k F(T_L), \quad (2)$$

$$\Delta y(T_L) = k \left[1 - \frac{T_3}{T_3 - T_4} \exp\left(-\frac{t}{T_3}\right) + \frac{T_4}{T_3 - T_4} \exp\left(-\frac{t}{T_4}\right) \right] F(T_L). \quad (5)$$

Полученная переходная характеристика определяется передаточной функцией зависимости деформации уплотнительного элемента от усилия протягивания и не учитывает факторы внешних динамических воздействий. Данный факт снижает

В установившемся режиме производные уравнения (2) равны нулю. Значение выходной величины определяется жесткостью упругих элементов уплотнителя и составит $\Delta y = F(T_L)/c_3$. Отсюда следует, что уменьшение жесткости опорных элементов уплотнителя вызовет увеличение деформации Δy и возникновение его колебаний при увеличении постоянной времени T_2 .

Введем оператор Лапласа: $Y = dy/dt$ [4], тогда уравнение (2), при нулевых начальных условиях, преобразуется к виду

$$(T_2^2 Y^2 + T_1 Y + 1) \Phi(Y) = k F(T_L). \quad (3)$$

Изображение выходной величины $\Phi(Y)$ и изображение входной величины $F(T_L)$ в уравнении (3) являются отклонениями Δy . Тогда модель уплотнительного элемента выразится передаточной функцией:

$$W(Y) = \frac{\Phi(Y)}{F(T_L)} = \frac{k}{T_2^2 Y^2 + T_1 Y + 1},$$

или

$$W(Y) = \frac{1}{c_3 (1 + T_3 Y)(1 + T_4 Y)}, \quad (4)$$

где $T_{3,4} = (T_1/2) \pm \sqrt{(T_1^2/4) - T_2^2}$ – вещественные корни [2].

Переходная характеристика системы определится уравнением

качество информационной составляющей переходной характеристики и не учитывает ее помехозащищенность.

Колебательные свойства уплотнительного элемента от внутренних и внешних динамических воздействий. В ка-

честве колебательного объекта примем несущую конструкцию многороторной технологической машины с уплотнительным элементом, которые связаны между собой податливыми связями. Схема упрощенной многомассовой модели представлена на рис. 2, где $m_1 = \sum m_{1i}$ – масса несущей конструкции машины, состоящая из ее элементов массой m_{1i} ; m_{2i} – массы роторов машины, m_3 – масса уплотнительного элемента. При этом центр тяжести ротора i считаем симметрично расположенным между двумя опорами суммарной жесткости c_{2i} . Жесткость уплотнительного элемента представлена величиной c_3 . Жесткость элементов несущей конструкции – c_{1i} . Погрешность e_{2i} любого ротора массой m_{2i} характеризует величину его неуравновешенности, которая определяет внутренние воздействия в машине. Упрощенное описание динамических сил, воздействующих на элемент несущей конструкции [5], с модулем угловой скорости ω_i ротора i , составит: $F_{2i} = m_{2i} e_{2i} \omega_i^2$ (Г·мм/с²). Коэффициенты демпфирования представлены величиной b_{ji} , где $j=1, 2, 3$ – тип колебательной системы, $i=1, 2, \dots, n$ – роторы машины. Решение задачи упрощается принятием допущения о малости коэффициентов сопротивления металлоконструкции. Силовая модель динамических воздействий в расчетной схеме представлена в координатах перемещений $\pm y_{1i}$ – элементов несущей конструкции, $\pm y_{2i}$ – роторов машины, $\pm y_3$ – уплотнительного элемента.

В модель колебательной системы, состоящей из нескольких масс - инерционных элементов (рис.2), входят соединения с упругими, диссипативными звеньями. Примем симметричное расположение центра тяжести машины с суммарной жесткостью c_1 и приведем к вертикальной оси у действие возмущающих сил в опорных элементах роторов, имеющих жесткости c_{2i} . Используя принцип Даламбера с последующим применением структурных подходов, опишем колебательные процессы в связях элементов технической систе-

мы посредством системы обыкновенных дифференциальных уравнений [5], [6]:

$$m_1 \frac{d^2 y_{1i}}{dt^2} + c_{1i} y_{1i} - c_{2i} y_{2i} - y_{1i} = F_{1i}, \quad (6)$$

$$m_2 \frac{d^2 y_{2i}}{dt^2} + c_{2i} y_{2i} - y_{1i} = F_{2i}, \quad (7)$$

$$m_3 \frac{d^2 y_3}{dt^2} + c_3 y_3 - y_{1i} = F_{T_L}. \quad (8)$$

Очевидно, решая систему двух первых уравнений (6) и (7), при $F_{1i}=0$ придем к форме:

$$m_1 \frac{d^2 y_{1i}}{dt^2} + m_2 \frac{d^2 y_{1i}}{dt^2} + y_{1i} c_{1i} = F_{2i}. \quad (9)$$

Тогда перемещение i -й точки массы m_1 составит:

$$y_{1i} = \frac{F_{2i} - m_1 \frac{d^2 y_{1i}}{dt^2} - m_2 \frac{d^2 y_{1i}}{dt^2}}{c_{1i}}. \quad (10)$$

Из уравнения (10) видно, что перемещения i -й точки массы m_1 определяются реакциями связей, которые вытекают из принципа Даламбера. Отсюда следует, что задача будет заключаться в определении динамических реакций [5, 7] в колебательной системе (рис. 2 – динамическая модель взаимодействия несущей конструкции многороторной технологической машины, источников возмущения и уплотнительной воронки).

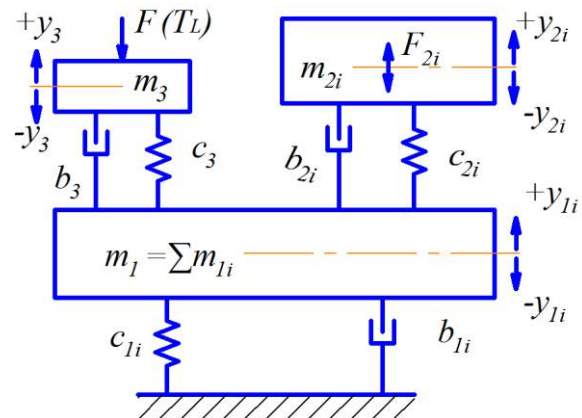


Рис. 2

Предполагаем, что движение механической колебательной системы возникает от действия периодических сил относительно положения статического равновесия. Тогда следующим шагом решения задачи будет определение переходной ха-

рактеристики системы уравнений (8) и (9), в которых явно выражены динамические воздействия от не вполне уравновешенных роторов и силовых воздействий волокнистой ленты из растительного сырья:

$$m_3 \frac{d^2 y_3}{dt^2} + c_3 y_3 - c_3 \frac{F_{2i} - m_1 \frac{d^2 y_{li}}{dt^2} - m_2 \frac{d^2 y_{li}}{dt^2}}{c_{li}} = F T_L . \quad (11)$$

Из формулы (11) можно вывести перемещение уплотнительного элемента от действия внешней силы F_{2i} и внутреннего фактора силового воздействия $F(T_L)$ волокнистой ленты на уплотнитель, который будет состоять из F статической составляющей усилия протаскивания, зависящей от сред-

ней плотности волокнистой ленты T_L и $F(t)$ – фактора динамической силы, возникающей при изменениях плотности ленты. Тогда переходная характеристика в виде деформации уплотнительного элемента от времени, вдоль движения ленты, примет вид:

$$y_3(t) = \frac{1}{c_3} \left(F T_L - m_3 \frac{d^2 y_3}{dt^2} \right) + \frac{1}{c_{li}} \left(F_{2i} - m_1 \frac{d^2 y_{li}}{dt^2} - m_2 \frac{d^2 y_{li}}{dt^2} \right). \quad (12)$$

Правая часть уравнения (12), в виде суммы двух составляющих, которые будут определены жесткостью упругих элементов машины и уплотнителя, а также факторами усилий протягивания и внешних динамических воздействий, предопределяет существование полного перемещения уплотнительного элемента.

действий от многороторной технологической машины.

ЛИТЕРАТУРА

ВЫВОДЫ

1. Составлена динамическая модель взаимодействия несущей конструкции многороторной технологической машины с источником возмущения и уплотнительной воронкой.

2. Рассмотрены условия ограничений значений плотности волокнистой ленты, проходящей через уплотнитель, и определен гармонический закон изменения плотности.

3. За переходную характеристику преобразователя принимается значение его деформации, которое зависит от величины усилия протягивания ленты.

4. Получена переходная характеристика преобразователя с учетом внешних воз-

1. *Рассторгуев А.К.* Динамические свойства датчика развеса с уплотнительной воронкой // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1973, № 1. С.98...101.

2. *Николаев В.С., Волков В.В. и др.* Моделирование волокнистой структуры в виде системы с распределенными параметрами // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. акад., 2012. Вып. 6 (10). С.80...87.

3. *Никифоров О.М.* Влияние уплотнения ленты на распрямленность волокон // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1969, №2. С.47...51.

4. *Бронштейн И.Н., Семендяев К.А.* Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов. – 13-е изд., исправленное. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986.

5. *Вибрации в технике: Справочник.* В 6-ти т./Ред. В.Н. Челомей. – М.: Машиностроение. 1980. Т. 3. Колебания машин, конструкций и их элементов/ Под ред. Ф.М. Диментберга и К.С. Колесникова, 1980.

6. *Белокобыльский С.В., Елисеев С.В., Кашуба В.Б.* Прикладные задачи структурной теории виброзащитных систем.– СПб: Политехника, 2013.

7. Волков В.В., Николаев В.С. Моделирование вынужденных колебаний малогабаритного остова технологической машины // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. акад., 2013. Вып. 12 (16). С.68...72.

Рекомендована кафедрой технологии машиностроения. Поступила 03.02.15.

УДК 517.958, 519.711.3

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИСКРЕТНОГО ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ВОЛОКНИСТОГО ХОЛСТИКА В ЗОНЕ ПИТАНИЯ ЛЕНТОЧНОЙ МАШИНЫ

METHOD OF MODELING OF DISCRETE MANAGEMENT PRESENTING SUPPLYING TAPES IN TECHNOLOGICAL MACHINE

V.V. VOLKOV, V.S. NIKOLAEV, G.D. LUZGIN, S.V. VOLKOV
V. V. VOLKOV, V. S. NIKOLAEV, G. D LUZGIN, S. V. VOLKOV

(Пензенский государственный технологический университет)

(Penza State Technological University)

E-mail: mycolo @ rambler.ru

В статье, в необходимом объеме, рассмотрен подход к моделированию процесса дискретного изменения плотности волокнистого холста, состоящего из нескольких лент, в зоне питания ленточной машины.

In article, in necessary volume, is considered approach to modeling of the process of the discrete change to density of stringy canvas, consisting of several tapes, in zone of the feeding the band machine.

Ключевые слова: моделирование, технологическая машина, линейная плотность волокнистой ленты.

Keywords: modeling, technological machine, linear density of the stringy tape.

Моделирование процессов стабилизации линейной плотности ленты подробно рассмотрено в работах [1...3]. Задача поддержания заданного значения линейной плотности ленты (развеса) является актуальной.

На практике задача регулирования осуществляется посредством автоматических регуляторов линейной плотности. Различные принципы регулирования, используемые в регуляторах, позволяют достичь стабилизации плотности ленты на отрезках до 5 м и несколько более, на отрезках свыше 10 м точность регулирования таких систем значительно снижается. Для достижения необходимой точности регулирования плотности ленты на отрезках длиной до 25 м и более необходимы теоретические изыскания в решении по-

ставленной задачи, которые могут быть обоснованы посредством математического приема исследования логистических систем – *аналитического моделирования*, позволяющего получить точные решения.

В технологическом процессе переработки волокнистой ленты обеспечивается подача исходного однородного материала в ленточную машину по нескольким потокам (каналам) одновременно. В каждом потоке обеспечивается одинаковая линейная плотность ленты T_L и скорость ее движения $U_{\text{вх}}$. Условием выхода переработанного материала (продукта) из технологической машины принимается линейная плотность продукта T_L , которая равна значна плотности материала одного питающего потока, а скорость продукта $U_{\text{вых}}$

равна сумме скоростей всех потоков. Изменение линейной плотности материала в любом питающем канале такой системы вызовет изменение параметра линейной плотности продукта, что нарушит закон равенства масс на входе и выходе технической системы или изменит параметры производительности машины по объему или массе продукции. Здесь возникает задача управления (регулирования) линейной плотностью материала в зоне питания машины. Решение этой задачи может быть получено посредством методов математического моделирования. Основываясь на принципах моделирования функционирования ленточной машины [3...5], возможно провести моделирование дискретного управления подачей питающей ленты.

Одним из способов регулирования массы продукта является введение или устранение дополнительного потока исходной массы на питании машины [6]. Дискретное включение и выключение потока позволяет: – поддерживать постоянное число питающих потоков, в случае прекращения питания на одном из потоков; – достичь значения линейной плотности ленты близкого к нормативу, на отрезках свыше 10 м, в случае значительных изменений линейной плотности материала в зоне питания. Отсюда следует, что оптимизацию необходимого числа потоков можно провести, смоделировав процесс дискретного управления подачи питающего материала в технологическую машину по параметру линейной плотности продукта.

При использовании данного способа следует принять следующие факторы, ограничивающие его применение в модели:

- сложение не обеспечивает получения продукта заданной линейной плотности, если линейная плотность складываемых продуктов отклоняется от заданной в одну сторону;

- выравнивание продукта продольным сложением лент сопровождается его утолщением, что вызывает применение дополнительного утонения продукта во столько раз, во сколько осуществлено сложений.

Для упрощения регулирующей системы используем обстоятельство того, что на пи-

тании подается установленное производственным регламентом число сложений питающих лент $m=6$ первого ленточного перехода с величиной линейной плотности каждой ленты T_{Li} . Тогда значение линейной плотности всех лент на питании составит

$$\sum_{i=1}^m T_{Li} = T_{L1} + T_{L2} + T_{L3} + T_{L4} + T_{L5} + T_{L6}. \quad (1)$$

При условии заданной производственным регламентом величины вытяжки вытяжного прибора $E=6$ рассчитываем величину линейной плотности T_L вырабатываемой ленты на выпуске вытяжного прибора:

$$T_L = \frac{1}{E} \sum_{i=1}^m T_{Li} \quad (i = \overline{1, m}; \quad m = 6; \quad E = 6). \quad (2)$$

При $T_{Li} = T_{L1} = T_{L2} = T_{L3} = T_{L4} = T_{L5} = T_{L6}$ имеем $T_L = T_{Li}$, или $T_{Li} = \text{const}$.

В условиях реального производства линейная плотность T_{Li} , получаемая на переходе, предшествующем ленточному, может иметь отклонения, достигающие порой $\pm 25\%$. Такое отклонение от заданных регламентов требует переналадки величины вытяжки E в вытяжном приборе ленточной машины, поскольку система регулирования имеет ограниченные режимы изменения величины вытяжки. Для повышения функциональных возможностей ленточного оборудования, обеспечения его бесперебойной работы рационален принцип добавления или удаления одной и более лент на питании ленточной машины.

Изменение линейной плотности волокнистого материала на питании вытяжного прибора, посредством добавления или удаления ленты, основывается на цели поддержания постоянной линейной плотности на выходе вытяжного прибора. Рассмотрим принцип построения процесса регулирования посредством изменения числа лент. Для этого примем процентное изменение линейной плотности в виде долевого, так - 25% отклонения развеса будет соответство-

вать доле, равной $a_i = 0,75$ от T_{Li} , а +25% – соответствовать $a_i = 1,25$ от T_{Li} .

Очевидно, целевую функцию модели можно выразить зависимостью линейной

$$T_L = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m a_i T_{Li} = \frac{1}{m} (a_1 T_{L1} + a_2 T_{L2} + \dots + a_i T_{Li} + \dots + a_m T_{Lm}). \quad (3)$$

Примем $a=a_i=\text{const}$, тогда уравнение примет вид:

$$T_L = \frac{a}{m} \sum_{i=1}^m T_{Li} = \frac{a}{m} (T_{L1} + T_{L2} + \dots + T_{Li} + \dots + T_{Lm}), \quad (4)$$

где a – доля отклонения линейной плотности ленты в зоне питания от заданного значения; m – число питающих лент.

Из уравнения (4) выразим число лент в холстике в зоне питания машины

$m = a \sum_{i=1}^m T_{Li} / T_L$. Подставив долю $a=0,75$ и

приняв четному числу соотношение

$\sum_{i=1}^m T_{Li} / T_L = 6$, получим нарушения услов-

ного числа лент равное $m=0,75 \cdot 6=4,5$ лент.

К нарушенному числу лент в холстике

прибавим дополнительную ленту, при иде-

альном условии линейной плотности рав-

ной T_L , которое составит $4,5+1=5,5$ лент.

Тогда будем иметь долю отклонения ли-

нейной плотности $0,91$, что составит $8,3\%$

от заданного номинала плотности ленты.

Приведенное обоснование решения задачи

добавления или прекращения подачи ре-

зервной ленты существенно меняет карти-

ну процесса регулирования линейной

плотности ленты на ленточной машине.

Условием ограничений такой системы

будет значение вытяжки, которое числен-

но соответствует числу лент. Тогда при

значении $T_{Li} = \text{const}$ величина вытяжки

примет вид:

$$E = m \frac{T_{Li}}{T_L}. \quad (5)$$

Решая задачу изменения величины вы-

тяжки, при изменении линейной плотности

плотности ленты T_L на выходе машины от

линейной плотности лент T_{Li} на питании в

виде

на долю a_i , имеем $E = \frac{m T_{Li}}{a_i T_L}$, иначе при

$T_L = T_{Li}$, имеем $E = \frac{m}{a_i}$.

В общем виде в качестве ограничений

можно принять геометрические и кинема-

тические параметры вытяжного прибора

машины. Выразим величину вытяжки че-

рез линейные скорости движения волокни-

стого материала в вытяжном приборе и его

кинематические параметры:

$$E = \frac{v_{\text{ВЫХ}}}{v_{\text{ВХ}}} = \frac{\pi d_{\text{ВЫХ}} n_{\text{ВЫХ}}}{\pi d_{\text{ВХ}} n_{\text{ВХ}}}, \quad (6)$$

где $d_{\text{ВХ}}$, $d_{\text{ВЫХ}}$ – диаметры входной и выход-

ной пар валиков; $n_{\text{ВХ}}$, $n_{\text{ВЫХ}}$ – частоты вра-

щения входной и выходной пар валиков;

$v_{\text{ВХ}}$, $v_{\text{ВЫХ}}$ – линейные скорости волокнистой

ленты на входе и выходе вытяжного при-

бора.

Тогда при постоянной скорости выпус-

ка задача будет сведена к определению и

корректировке частоты вращения питаю-

щего цилиндра, обеспечивающего развес

ленты из решения двух уравнений при

$a_i = \text{const}$, то есть ($a_1 = a_2 = a_3 = \dots$) и ($T_{L1} =$

$= T_{L2} = T_{L3} = \dots$), тогда $ma_i = \frac{d_{\text{ВЫХ}} n_{\text{ВЫХ}}}{d_{\text{ВХ}} n_{\text{ВХ}}}$.

Откуда частота вращения цилиндра на

питании вытяжного прибора:

$$n_{\text{ВХ}} = \frac{d_{\text{ВЫХ}} n_{\text{ВЫХ}}}{ma_i d_{\text{ВХ}}} = K_d a_i^{-1} \frac{n_{\text{ВЫХ}}}{m}, \quad (7)$$

где $K_d = \frac{d_{\text{ВЫХ}}}{d_{\text{ВХ}}} = \text{const}$ – геометрический па-

раметр вытяжного прибора как соотноше-

ние диаметров валов выпускного к вход-

ному.

Очевидно, уравнение (7) моделирует частоту вращения цилиндра на питании. Ранее показано, что линейная плотность T_L на выпуске вытяжного прибора находится во взаимосвязи с развесом лент T_{Li} на питании, тогда из уравнения (3), имеем:

$$T_L = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m T_{Li}. \quad (8)$$

Это позволяет определиться с числом сложений лент на питании и соответственно величиной вытяжки:

$$m = \frac{\sum T_{Li}}{T_L} \quad \text{и} \quad E = \frac{\sum T_{Li}}{T_L}. \quad (9)$$

Подставляя в уравнение (6) уравнение (9), имеем:

$$\frac{\sum_{i=1}^m T_{Li}}{T_L} = \frac{\pi d_{\text{ВЫХ}} n_{\text{ВЫХ}}}{\pi d_{\text{ВХ}} n_{\text{ВХ}}} = K_d \frac{n_{\text{ВЫХ}}}{n_{\text{ВХ}}},$$

откуда получаем:

$$n_{\text{ВХ}} = K_d \frac{n_{\text{ВЫХ}} T_L}{\sum T_{Li}}. \quad (10)$$

Заданными условиями ограничений такой модели являются параметры производительности $Q_{\text{ВЫХ}}$ машины и линейной плотности выпускаемого продукта T_L , откуда назначается технологический режим машины по скорости выпуска продукта уравнением вида:

$$v_{\text{ВЫХ}} = Q_{\text{ВЫХ}} / T_L. \quad (11)$$

Уравнение (6), отношения скоростей движения волокнистой ленты на входе и на выходе технологической машины, показывает, что уменьшение (увеличение) доли линейной плотности компенсируется соответственно увеличением (уменьшением) числа сложений (9). Увеличение или уменьшение числа потоков питающего материала при постоянной скорости выпускаемого продукта позволит снизить пере-

ходные инерционные нагрузки в системе плавного регулирования питания технологической машины, поскольку на практике линейная плотность материала на питании будет обуславливаться значительным расхождением долей каждого питающего потока. С практической точки зрения решение задачи можно осуществить измерением величины линейной плотности каждого потока.

ВЫВОДЫ

Моделирование дискретной подачи резервной волокнистой ленты в технологическую машину показало возможность использования данного принципа в системе автоматического регулирования плотности волокнистой ленты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хавкин В.П., Ильин Э.Р. и др. Автоматический контроль и регулирование развеса текстильных материалов. – М.: Легкая индустрия, 1975.
2. Севостьянов А.Г., Севостьянов П.А. Моделирование технологических процессов (в текстильной промышленности). – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.
3. Волков В.В., Семенов А.Д., Николаев В.С. Система автоматического регулирования линейной плотности волокнистого материала // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 2013, №2. С. 68...71.
4. Николаев В.С., В.В. Волков др. Моделирование технологической машины по информационным функциональным параметрам // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего. Серия: Технические науки. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. акад., 2013. Вып. 12 (16). С. 88...94.
5. Николаев В.С. Моделирование условий функционирования ленточной машины // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего. Серия: Технические науки. Пищевые производства. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. акад., 2013. Вып. 6 (10). С. 94...98.
6. Авторское свидетельство №1721134 (СССР), МКИ D 01 H 5/38, Способ регулирования линейной плотности волокнистого холстика/ Николаев В.С., Лузгин Г.Д. и др. № 4767472/12. Оpub. 23.03.1992. Б.И. № 11.

Рекомендована кафедрой технологии машиностроения. Поступила 03.02.15.

УДК 658.562.64

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УНИВЕРСИТЕТА
НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ**

**ASSESSMENT OF QUALITY OF ACTIVITY OF UNIVERSITY
ON THE BASIS OF STATISTICAL METHODS**

С.А. ЛЕОНОВ
S.A. LEONOV

(Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна)
(St.-Petersburg State University of Technology and Design)
E-mail: sergey-leonov@mai.ru

В статье рассматриваются факторы влияния на качество образования в университете, сделан выбор соответствующих факторов, обусловленных наличием определенных требований к вузам всех заинтересованных сторон и в том числе требований, закрепленных в федеральных образовательных стандартах высшего образования. В статье рассматривается последовательность статистической оценки специфических факторов, оказывающих влияние на уровень качества подготовки выпускников, что позволяет определить уровень качества деятельности кафедры университета.

The article examines the factors influencing the quality of education at the University, the selection of relevant factors, due to the presence of certain requirements for higher education institutions of all stakeholders and, in particular, the requirements set out in the Federal state educational standards of higher education. This article discusses the sequence of statistical evaluation of specific factors influencing the level of quality of preparation of graduates, allowing you to determine the quality level activities of the Department of the University.

Ключевые слова: качество, факторы влияния, статистический анализ, корреляционно-регрессионный анализ, экспертная оценка.

Keywords: quality, factors, statistical analysis, correlation and regression analysis, expert evaluation.

В Программе РФ "Развитие образования" на 2013 - 2020 годы [1] отмечено, что главной целью развития является обеспечение высокого качества образования в

соответствии с запросами населения и общества, обозначены индикаторы, мероприятия и объем бюджетных средств для их реализации. В стратегических документах

дальнейшего социально-экономического развития России также ставится задача постоянного увеличения уровня образования с одновременной экономией бюджетных средств [2]. Вместе с тем возникает задача определения величины оптимально наилучшего качества в условиях заданных (ограниченных) ресурсов, например, для бюджетных организаций в рамках выделенных бюджетных средств.

Математическая интерпретация задачи оптимизации качества деятельности образовательной организации требует формализованного представления целевой функции и ограничений, позволяющих строить модели и оптимизационные задачи, которые можно решить различными математическими методами.

Для оценки уровня качества деятельности образовательной организации, в том числе университета, необходимо принять концептуальную модель качества, включающую следующие основные элементы: формирование факторов качества на основе причинно-следственных связей и значимости последствий от несоблюдения качества определения показателей, формирующие базовый уровень качества исходя из требований всех заинтересованных сторон, а именно личности, бизнеса и общества.

Статистические математические модели наиболее адекватно и полно описывают различные процессы, в том числе и образовательные, в сфере качества подготовки высококвалифицированных специалистов. Для построения математической модели уровня качества деятельности университета, по отношению к базовому уровню требований всех заинтересованных сторон, в том числе требований федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС), приведем представленную ниже последовательность расчетов и выводов на основе методики [5], учитывая специфику деятельности университетов в современных условиях.

В табл. 1 приведены показатели деятельности кафедры университета как наиболее важной структурной единицы, являющиеся факторами, влияющими на уровень качества и отражающие требования всех заинтересованных сторон, а также представлены значения рангов этих показателей по уровню значимости их влияния на общий результат, полученные на основе опроса экспертов. Каждый специалист ранжировал переменные по степени их влияния на исследуемый целевой признак – качество деятельности кафедры как степени удовлетворенности всех заинтересованных сторон: личности, бизнеса, общества.

Таблица 1

Факторы, влияющие на показатель качества деятельности кафедры университета	Оценка экспертов, баллы									
	Э ₁	Э ₂	Э ₃	Э ₄	Э ₅	Э ₆	Э ₇	Э ₈	Э ₉	Э ₁₀
Общая квалификация педагогических работников X ₁	7	7	8	7	7	7	7	7	6	8
Высшая квалификация педагогических работников X ₂	14	14	13	14	14	15	14	14	14	13
Повышение квалификации педагогических работников X ₃	9	9	9	9	8	9	9	8	10	9
Эффективность деятельности педагогических работников X ₄	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2
Доля дипломов с отличием X ₅	13	13	12	12	13	12	11	13	13	11
Доля дипломных работ по заявкам предприятий X ₆	19	19	19	18	19	19	19	19	18	19
Доля студентов из других вузов X ₇	27	26	27	27	27	27	27	27	26	27
Количество базовых кафедр X ₈	25	25	25	24	25	25	25	26	27	25

Факторы, влияющие на показатель качества деятельности кафедры университета	Оценка экспертов, баллы									
	Э ₁	Э ₂	Э ₃	Э ₄	Э ₅	Э ₆	Э ₇	Э ₈	Э ₉	Э ₁₀
Использование сетевой формы взаимодействия X ₉	26	27	26	26	26	26	26	25	25	26
Обеспеченность дисциплин рабочими программами X ₁₀	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1
Обеспеченность дисциплин методическими материалами по аудиторным занятиям X ₁₁	11	10	10	10	11	10	10	11	9	10
Обеспеченность дисциплин методическими разработками по интерактивным формам занятий X ₁₂	22	23	22	20	22	22	22	22	22	22
Обеспеченность дисциплин методическими разработками по СРС X ₁₃	23	22	23	23	23	23	23	24	24	23
Обеспеченность дисциплин контрольно-измерительными материалами (КИМ) фонда оценочных средств (ФОС) X ₁₄	24	24	24	25	24	24	24	23	23	24
Доля преподавателей, использующих личные кабинеты для реализации дистанционных технологий X ₁₅	18	18	18	19	18	18	20	18	19	18
Активность использования интернет-тренажеров X ₁₆	10	11	11	11	10	11	12	10	11	12
Использование балльно-рейтинговой системы оценивания (БРС) X ₁₇	21	20	21	21	21	21	21	21	20	21
Активность по монографиям и статьям, рекомендованным ВАК X ₁₈	4	3	3	4	4	3	5	4	3	3
Выполненный объем работ по НИР X ₁₉	5	6	5	5	6	5	4	5	7	4
Внешняя научно-исследовательская активность X ₂₀	8	8	7	8	9	8	8	9	8	7
Творческая активность X ₂₁	12	12	14	13	12	13	13	12	12	14
Подготовка кандидатов наук X ₂₂	17	17	17	17	17	17	17	16	17	16
Подготовка докторов наук X ₂₃	20	21	20	22	20	20	18	20	21	20
Научные и образовательные международные семинары, конференции и другие мероприятия, проведенные на базе кафедры X ₂₄	6	5	6	6	5	6	6	6	5	5
Международная образовательная активность X ₂₅	16	15	16	15	16	16	15	17	16	17
Активность НИРС обучающихся X ₂₆	3	4	4	3	3	4	3	3	4	6
Эффективность представления результатов НИРС X ₂₇	15	16	15	16	15	14	16	15	15	15

Оценим степень согласованности мнений экспертов. Для этого вычислим значение коэффициента конкордации по формуле:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - 1)}, \quad (1)$$

где S – сумма квадратов отклонений суммы рангов каждого объекта от средней суммы рангов; m – количество порядковых переменных; n – объем выборки.

Данные приведены в табл. 2 (расчет отклонений).

Так как средняя сумма рангов совокупности признаков составляет:

$$a = \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m r_{ij}}{n} = \frac{3780}{27} = 140,$$

то S=163298, тогда коэффициент конкордации равен W=0,996. По полученному коэффициенту можно сделать вывод: согласованность мнений экспертов довольно высокая.

Эксперты Фактор	$\sum_{i=1}^m r_{ij}$	$\sum_{i=1}^m r_{ij} - a$	$\left(\sum_{i=1}^m r_{ij} - a\right)^2$
X ₁₀	17	-123	15129
X ₂₀	80	-60	3600
X ₃	89	-51	2601
X ₁₈	36	-104	10816
X ₁₉	52	-88	7744
X ₁₁	102	-38	1444
X ₁₆	109	-31	961
X ₅	123	-17	289
X ₂₁	127	-13	169
X ₁	71	-69	4761
X ₂	139	-1	1
X ₄	13	-127	16129
X ₂₆	37	-113	12769
X ₂₄	56	-74	5476
X ₂₅	159	19	361
X ₂₂	168	28	784
X ₂₇	152	12	144
X ₆	188	48	2304
X ₇	268	128	16384
X ₉	259	119	14161
X ₈	252	112	12544
X ₁₂	219	79	6241
X ₁₃	231	91	8281
X ₁₄	239	99	9801
X ₁₅	184	44	1936
X ₁₇	208	68	4624
X ₂₃	202	62	3844
Итого	3780	0	163298

Оценим значимость коэффициента конкордации по критерию хи-квадрат:

$$\chi^2 = \frac{12S}{mn(n-1)} = 279,13. \quad (2)$$

Поскольку $\chi^2(0,05; 26) = 26,30$, то можно сделать вывод, что полученное значение коэффициента конкордации статистически значимо.

Полученные результаты экспертных оценок подвергнем обработке по методу Борда [3, с. 165...166] (табл. 3 – определение рангов) с целью выявления наилучших факторов, влияющих на уровень качества подготовки обучающихся в вузе.

Наиболее значимыми факторами являются факторы 4, 10, 18, 19 и 26, то есть эффективность деятельности педагогических работников, обеспеченность дисциплин рабочими программами, активность по монографиям и статьям, рекомендован-

ными ВАК, выполненный объем работ по НИР, активность НИРС.

Исследуем зависимость уровня качества деятельности кафедры для пяти значимых факторов. Результативным признаком будем считать величину удовлетворенности всех заинтересованных сторон деятельности университета, а именно: личности, бизнеса и общества, который может быть определен в условных единицах от 0 до 1.

Зависимость между результативным признаком и входными факторами есть функция, которая имеет следующий вид:

$$Y=f(X_4, X_{10}, X_{18}, X_{19}, X_{26}), \quad (3)$$

где Y – качество деятельности кафедры университета, как степень удовлетворенности заинтересованных сторон; X₄ – эффективность деятельности педагогических работников; X₁₀ – полная обеспеченность

учебно-методическими комплексами (УМК) по образовательным программам (ОП); X_{18} – активность по монографиям и

статьям, рекомендованными ВАК; X_{19} – выполненный объем работ по НИР; X_{26} – активность НИРС.

Таблица 3

Эксперты Фактор	Сумма ранговых мест	Средний ранг	Относительный ранг
X_{10}	17	1,7	2
X_{20}	80	8,0	8
X_3	89	8,9	9
X_{18}	36	3,6	3
X_{19}	52	5,2	5
X_{11}	102	10,2	10
X_{16}	109	10,9	11
X_5	123	12,3	12
X_{21}	127	12,7	13
X_1	71	7,1	7
X_2	139	13,9	14
X_4	13	1,3	1
X_{26}	37	3,7	4
X_{24}	56	5,6	6
X_{25}	159	15,9	16
X_{22}	168	16,8	17
X_{27}	152	15,2	15
X_6	188	18,8	19
X_7	268	26,8	27
X_9	259	25,9	26
X_8	252	25,2	25
X_{12}	219	21,9	21
X_{13}	231	23,1	23
X_{14}	239	23,9	24
X_{15}	184	18,4	18
X_{17}	208	20,8	21
X_{23}	202	20,2	20

Исходными данными для исследования будут служить статистические данные университета. В результате обработки статистических данных деятельности различных кафедр университета получена выборка, содержащая 35 сопряженных значений.

С помощью методов корреляционно-регрессионного [4, с. 320...382] анализа

используем матрицу парных коэффициентов корреляции для предварительного отбора факторов для включения их в уравнение регрессии. Матрица парных коэффициентов корреляции рассчитана с помощью средств программы IBM SPSS. Результаты расчетов приведены в табл. 4.

Таблица 4

	Y	X_4	X_{10}	X_{18}	X_{19}	X_{26}
Y	1					
X_4	0,962	1				
X_{10}	0,987	0,957	1			
X_{18}	0,256	0,261	0,242	1		
X_{19}	0,159	0,179	0,150	-0,011	1	
X_{26}	0,884	0,839	0,893	0,261	0,227	1

По результатам полученных парных коэффициентов был сделан вывод: в уравнение регрессии не войдут факторы X_{18} и

X_{19} , так как они слабо связаны с результативным признаком. Таким образом, дается ответ на вопрос о процедуре отсева и

включении в математическую модель определенного количества факторов.

Далее была рассмотрена линейная форма многофакторных связей не только как наиболее простая, но и как форма, описывающая большинство социально-экономических процессов. При условии, что в модель включены три фактора, линейная модель принимает вид:

$$Y = a_0 + a_1 X_4 + a_2 X_{10} + a_3 X_{26},$$

где a_0, a_1, a_2, a_3 – коэффициенты уравнения регрессии.

По исходным данным с помощью средств программы IBM SPSS были определены параметры уравнения регрессии (табл. 5 – показатели множественной регрессии).

Т а б л и ц а 5

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение
Y-пересечение	-0,135	0,027	-4,941	0,000
X ₄	0,233	0,100	2,329	0,027
X ₁₀	0,815	0,124	6,568	0,000
X ₂₆	0,032	0,061	0,517	0,609

По результатам вычислений было составлено уравнение множественной регрессии:

$$Y = -0,135 + 0,233X_4 + 0,815X_{10} + 0,032X_{26}.$$

Таким образом, мы получили математическую модель зависимости уровня качества подготовки выпускников от минимально возможного: $Y = f(X_4, X_{10}, X_{26})$.

Далее были определены коэффициенты множественной корреляции и множественной детерминации. Результаты расчетов приведены в табл. 6 (Регрессионная статистика).

Т а б л и ц а 6

Множественный R	0,989
R-квадрат	0,977
Нормированный R-квадрат	0,975
Стандартная ошибка	0,0216
Наблюдения	35

По данным табл. 6 был сделан вывод, что зависимость Y от X_4, X_{10} и X_{26} характеризуется как тесная, в которой 97,7% вариации уровня качества подготовки выпускников определяются вариацией учтенных в модели факторов: эффективности деятельности педагогических работников, обеспеченности дисциплин рабочими программами, активности по монографиям и статьям, рекомендованными ВАК, выполненным объемом работ по НИР, актив-

ности НИРС. Прочие факторы, не включенные в модель, составляют соответственно 2,3% общей вариации Y .

Далее была проведена проверка гипотезы о статистической значимости уравнения регрессии и показателя тесноты связи:

$$F_{\text{факт}} = \frac{R_{YX_4X_{10}X_{26}}^2}{1 - R_{YX_4X_{10}X_{26}}^2} : \frac{m}{n - m - 1} = 438,94.$$

Табличное значение критерия при уровне значимости 0,05 и числе степеней свободы 3 и 31 равно $F_{\text{табл}} = 2,70$. Сравнивая $F_{\text{табл}}$ и $F_{\text{факт}}$, можно сделать заключение о статистической значимости уравнения в целом и показателя тесноты связи, которые сформировались под неслучайным воздействием факторов X_4, X_{10}, X_{26} .

Значения случайных ошибок параметров a_0, a_1, a_2, a_3 с учетом округления равны $m_{a0} = 0,027, m_{a1} = 0,100, m_{a2} = 0,124, m_{a3} = 0,061$. Значения t-критерия Стьюдента составили $t_{a0} = -4,941, t_{a1} = -2,329, t_{a2} = -6,568, t_{a3} = -0,517$. Следовательно, статистически значимыми являются a_0, a_1, a_2, a_3 . Анализ верхней и нижней границ доверительных интервалов разрешает сделать вывод о том, что с вероятностью 0,05 параметры a_0, a_1, a_2 и a_3 , находясь в указанных границах, не принимают нулевые значения, то есть не являются статистически незначимыми и существенно отличны от нуля.

ВЫВОДЫ

Используя данную математическую модель, университет получает возможность оперативно оценить уровень качества подготовки выпускников и соответствие качества деятельности кафедры требованиям всех заинтересованных сторон, в том числе требованиям ФГОС в сложившихся на определенный момент условиях сочетания трех наиболее существенных факторов, а также строить прогнозы на будущее.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа Российской Федерации "Развитие образования" на 2013 – 2020

годы: [гос. программа: принят Правительством РФ 2013 г.]. – М., 2013. – 700 с.

2. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года: [концепция: принят Правительством РФ 2008 г.]. – М., 2008. – 194 с.

3. Гапоненко Т.В. Управленческие решения. – Ростов н/Д: Феникс, 2008.

4. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2006.

5. Леонов С. А. Математическая оценка факторов, оказывающих влияние на производственно-сбытовую деятельность швейных предприятий // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №5.

Рекомендована кафедрой экономической теории. Поступила 03.02.15.

УДК 697.942

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ ПЕРЕГОРОДОК ПЛОСКИХ И ТРУБЧАТЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ ФИЛЬТРОВ

RESEARCH AND DEVELOPMENT OF FILTER PARTITIONS FLAT AND TUBULAR TEXTILE FILTERS

Х.Х. ГУБЕЙДУЛЛИН, И.Н. ПАНИН, И.И. ШИГАПОВ, А.В. ПОРОСЯТНИКОВ
H.H. GUBEYDULLIN, I.N. PANIN, I.I. SHIGAPOV, A.V. POROSYATNICOV

(Технологический институт – филиал – Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии им. П.А.Столыпина)
(Institute of Technology - a branch – Ulyanovsk State Agricultural Academy named Pyotr Stolypin)
E-mail: tiugsha@gmail.ru

Накопление промышленных отходов обуславливает высокий уровень загрязнения атмосферы, гидросферы и литосферы, способствует повышению заболеваемости людей и животных, ускорению коррозии машин и металлического оборудования, снижению урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животноводства. В связи с этим важное значение для народного хозяйства имеет разработка и внедрение новых видов фильтров и фильтровальных перегородок в очистные сооружения, обладающих более высокими фильтровальными свойствами при снижении затрат на их изготовление.

Наиболее рациональным с этой точки зрения является внедрение в технику фильтрования трубчатых текстильных фильтров, пористые перегородки которых могут быть получены путем наматывания текстильных нитей на перфорированный остов (патрон) текстильного фильтра. Меняя структуру намотки пористой перегородки, легко создать требуемую ее пористость, а следовательно, и степень очистки загрязненной воды или запыленного воздуха при достаточно эффективном процессе фильтрации.

Кроме того, путем отматывания витков сильно загрязненных внешних слоев пористой перегородки можно значительно увеличить срок ее службы и достичь экономии материальных средств.

Accumulation of industrial waste, causing a high level of pollution of the atmosphere, hydrosphere and lithosphere, contribute to increased incidence of people and animals, accelerate corrosion of machinery and metal equipment, reduction of crop yields and productivity animal husbandry. Now, humanity is faced with the necessity of protection of nature, that is, to the prevention of water pollution and a range of other factors, so important for the national economy is the development and introduction of new kinds of filters and filtering partitions in wastewater treatment plants, with higher the filter properties at a lower cost to manufacture them.

From this point of view the most rational is the introduction of the technique of filtering tubular textile filters, porous walls which can be obtained by winding textile yarn on a perforated frame (cartridge) textile filter. Changing the structure of the porous partitions easily create the required its porosity and, consequently, the degree of purification of contaminated water or dust-laden air with enough effective filtration process.

Furthermore by wound coils heavily contaminated external layers of porous partitions can significantly increase the term of its service and to attain the economy of material resources.

Ключевые слова: фильтр, пористая перегородка, производительность, степень очистки, суспензии, осадок.

Keywords: filter, porous partition, the performance, the degree of treatment, slurry, sludge

Наиболее рациональный путь уменьшения промышленных отходов и загрязнения природной среды – совершенствование технологических процессов комплексной переработки исходного сырья, сокращение количества отходов путем создания малоотходных или безотходных производств. Однако количество таких производств невелико. Поэтому разработка и внедрение в технологию очистки сточных вод новых видов фильтров, обладающих более высокими фильтровальными свойствами при снижении затрат на их изготовление, имеет большое значение.

В настоящее время в теории фильтрования отражены результаты исследований фильтрации грунтовых вод, нефти и газа сквозь пористую среду в естественных пластах под поверхностью земли.

В простейшем случае фильтр представляет собой сосуд, разделенный на две части пористой фильтровальной перегород-

кой. Суспензию 1 (рис. 1 – схема плоской фильтровальной перегородки) помещают в одну часть этого сосуда таким образом, чтобы она соприкасалась с фильтровальной перегородкой 3. В разделенных частях сосуда создается разность давлений, под действием которой жидкость проходит через поры 4 фильтровальной перегородки, а твердые частицы задерживаются этой перегородкой. Таким образом, суспензия разделяется на чистый фильтрат 5 и влажный осадок 2.

У плоского текстильного фильтра (рис. 1) скорость движения жидкости, м/с, через пористую перегородку:

$$v = Q/S, \quad (1)$$

где Q – пропускная способность фильтра, м³/с; S – площадь пористой перегородки, м².

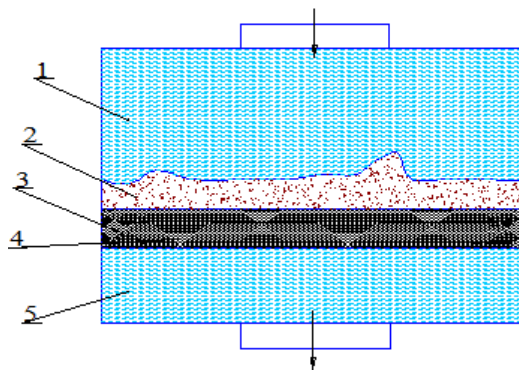


Рис. 1

Очевидно, что

$$Q = \frac{dV}{dt}, \quad (2)$$

где V – объем фильтрата, м^3 , прошедшего через фильтр за время t , с.

Тогда:

$$v = \frac{dV}{Sdt}, \quad \text{м/с}. \quad (3)$$

Если фильтрование протекает в ламинарном режиме, то скорость фильтрования в каждый момент времени прямо пропорциональна разности давлений, но обратно пропорциональна вязкости жидкой фазы и общему гидравлическому сопротивлению слоя осадка и фильтровальной перегородки:

$$v = \frac{dV}{Sdt} = \frac{\Delta P}{\mu(R_{\text{ос}}^1 + R_{\text{фп}}^1)}, \quad (4)$$

где ΔP – разность давлений на пористой перегородке, Па; μ – вязкость жидкой фазы суспензии, Па·с; $R_{\text{ос}}^1$ – сопротивление слоя осадка, м^{-1} ; $R_{\text{фп}}^1$ – сопротивление фильтровальной перегородки, м^{-1} .

Разность давления по обеим сторонам фильтровальной перегородки создают при помощи компрессоров, вакуум-насосов и жидкостных насосов, а также используя гидродинамическое давление разделяемой суспензии.

Пропускная способность фильтра, $\text{м}^3/\text{с}$:

$$Q = \frac{\Delta P \cdot S}{\mu(R_{\text{ос}}^1 + R_{\text{фп}}^1)}. \quad (5)$$

В промышленных условиях используют фильтры непрерывного и периодического действия. В первых – фильтровальная перегородка непрерывно перемещается по замкнутому пути, а во вторых – она неподвижна. При этом в фильтрах периодического действия на всех элементах перегородки одновременно осуществляются одни и те же процессы, например, поступление суспензии, образование осадка или его удаление. В фильтрах непрерывного действия на различных элементах перегородки происходят разные процессы, в зависимости от того, на каком пути находится рассматриваемый элемент перегородки.

Необходимая отличительная особенность всякой фильтровальной перегородки – наличие в ней сквозных пор, способных пропускать жидкость, но задерживать твердые частицы суспензии. При этом сквозные поры могут задерживать такие твердые частицы, размер которых меньше размера поперечного сечения пор в их самых узких частях.

Существенно, что для отделения твердых частиц суспензии при помощи фильтровальной перегородки нет необходимости применять перегородку с порами, средний размер которых меньше среднего размера твердых частиц. Твердые частицы успешно задерживаются фильтровальными перегородками с порами, средний диаметр которых значительно превышает средний размер отделяемых частиц.

Фильтровальные перегородки для фильтров должны обладать требуемой пористостью и проницаемостью, достаточной механической прочностью против истирания в процессе промывки и достаточной химической устойчивостью против растворяющего действия фильтруемой жидкости.

Фильтры по виду фильтрующей среды делят на зернистые (песок, антрацит, керамзит); сетчатые (сетки с различной крупностью ячеек); текстильные (тканевые хлопчатобумажные, льняные и др.).

В промышленных условиях применяют разнообразные, часто довольно сложные по конструкции фильтры: барабанные, нутч-фильтры, ленточные, фильтр-прессы,

мешочные, дисковые фильтры и другие. Причем фильтровальная перегородка обычно имеет плоскую форму, и ряд существенных недостатков, главный из которых – склонность к "пробою" – разрушению перегородки, имеющей даже малейшие нарушения структуры.

Наиболее перспективными и простыми в изготовлении являются трубчатые текстильные фильтры, пористые перегородки которых получают путем наматывания текстильных нитей на перфорированный остов (патрон) текстильного фильтра. Поскольку процесс наматывания производителен, то сформированные таким путем фильтры отличаются дешевизной.

Меняя структуру намотки пористой перегородки, легко создать требуемую ее пористость, а следовательно, и степень очистки загрязненной воды. Кроме того, путем отматывания сильно загрязненных витков внешних слоев пористой перегородки можно значительно увеличить срок ее службы и сэкономить материальные средства.

В патронных фильтрах радиус кривизны фильтровальных перегородок относительно мал. В таких фильтрах толщина осадка, откладывающегося на внешней поверхности фильтровальной перегородки, и толщина данной перегородки сопоставимы с радиусом кривизны. Это приводит к тому, что внешняя поверхность слоя осадка, соприкасающаяся с суспензией, граничащая поверхность между слоем осадка и цилиндрической фильтровальной перегородкой и внутренняя поверхность последней значительно различаются. В результате этого закономерности течения жидкой фазы суспензии через слой осадка и фильтровальную перегородку заметно усложняются.

Теоретические и экспериментальные исследования, проведенные нами, позволили проанализировать процессы образования осадка на плоской фильтровальной

перегородке и на трубчатых текстильных фильтрах. Для этого был рассмотрен цилиндрический фильтровальный патрон (рис. 2 – схема фильтровальной перегородки ТТФ: 1 – фильтровальная перегородка; 2 – осадок; 3 – радиус осадка (R_{oc}); 4 – наружный радиус фильтровальной перегородки ($R_{ф.п.н}$); 5 – радиус фильтровальной перегородки ($R_{ф.п}$); 6 – фильтрат; 7 – наружный радиус осадка ($R_{oc.н}$); 8 – внутренний радиус фильтровальной перегородки ($R_{ф.п.вн}$)), установленный вертикально в суспензии. На внешней поверхности патрона в результате разделения суспензии образуется осадок, причем его толщина возрастает от нуля до некоторой величины.

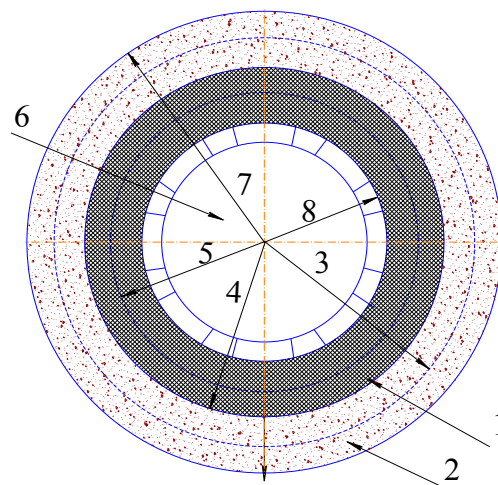


Рис. 2

Введем дополнительные обозначения: $\Delta P_{общ}$ – общая разность давлений для осадка и фильтровальной перегородки; r_0 – удельное объемное сопротивление осадка; x_0 – отношение объема осадка к объему фильтрата.

С целью определения расхождения между продолжительностями фильтрования с использованием цилиндрической и плоской фильтровальной перегородок примем:

$$R'_{oc.вн} = 0,050 \text{ м}; R'_{oc.н} = 0,100 \text{ м}; r_0 = 6,0 \cdot 10^{10} \text{ Н} \cdot \text{с} \cdot \text{м}^{-4}; x_0 = 0,2; \Delta P_{общ} = 20 \cdot 10^{-4} \text{ Па}.$$

Для значений $R_{oc.n}$ в пределах 0,06...0,1 м определим время τ (продолжительность фильтрования) по уравнениям:

$$\tau = \frac{r_0}{2\chi\Delta P_{общ}} \left\{ (R_{oc.n})^2 \ln \frac{R_{oc.n}}{R_{oc.вн}} - \frac{1}{2} \left[(R_{oc.n})^2 - (R_{oc.вн})^2 \right] \right\}; \quad (6)$$

– для плоской фильтровальной перегородки

$$\tau = \frac{r_0}{2\chi_0\Delta P_{общ}} (R_{oc.n} - R_{oc.вн})^2, \quad (7)$$

где $(R_{oc.n} - R_{oc.вн})$ – толщина слоя осадка.

В формулах (6) и (7) не учтено удельное сопротивление фильтровальной перегородки, оно принято равным 0.

По полученным для цилиндрической перегородки данным были построены графики в координатах $R_{oc.n} - \tau$ (рис. 3 – продолжительность образования осадка на плоских фильтрах и ТТФ: 1 – для цилиндрической перегородки; 2 – для плоской перегородки).

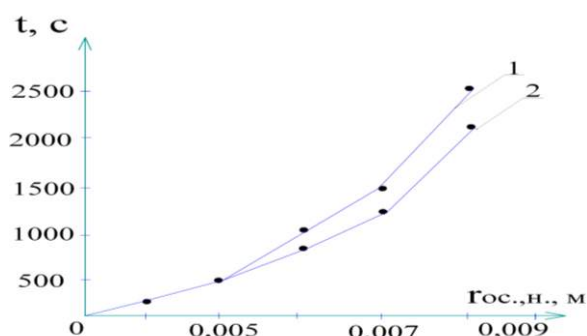


Рис. 3

График показывает, что значительное расхождение (до 27%) наблюдается только к концу процесса, причем продолжительность образования осадка одной и той же толщины на цилиндрической перегородке больше, чем на плоской.

Однако объемы образовавшегося осадка и полученного фильтрата при этом значительно больше для цилиндрической перегородки, чем для плоской. Так, в самом

– для цилиндрической фильтровальной перегородки

конце процесса, как показывают несложные вычисления, объем осадка на цилиндрической перегородке (при ее длине 1 м) составляет 0,0234 м³, а на плоской (той же площади) только 0,0157 м³.

Из этого можно сделать вывод, что производительность фильтра с цилиндрической поверхностью фильтрования небольшого радиуса кривизны выше, чем производительность фильтра с плоской поверхностью фильтрования того же размера.

ВЫВОДЫ

1. К основным параметрам фильтров следует отнести скорость фильтрации, производительность фильтра и степень (тонкость) очистки суспензии.

2. Новыми фильтровальными перегородками следует считать трубчатые текстильные фильтры, сформированные с помощью слоисто-каркасных намоток на перфорированных патронах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: Химия, 1971.
2. Зайцев В.П., Панин И.Н. Исследование процесса формирования бобин сотовой намотки на машине Бандомат// Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1982, № 3.
3. Аэрация сточных вод в животноводческих фермах // Вестник УГСХА – 2012, №4(20). С. 114...118

Рекомендована кафедрой технологии производства, переработки и экспертизы продукции АПК. Поступила 03.02.15.

**БЫВШЕМУ РЕКТОРУ ТЕКСТИЛЬНОГО ВУЗА –
ВЛАДИМИРУ ВАСИЛЬЕВИЧУ ЗРЮКИНУ –75 ЛЕТ**

**EX-RECTOR OF TEXTILE ACADEMY –
VLADIMIR VASILEVICH ZRYUKIN IS 75 YEARS OLD**

16 марта 2015 года исполнилось 75 лет бывшему ректору Ивановской государственной текстильной академии, бывшему главному редактору журнала "Известия вузов. Технология текстильной промышленности" Владимиру Васильевичу Зрюкину.

Владимир Васильевич родился в Горьковской области в многодетной крестьянской семье. Родители привили сыну уважительное отношение к людям, любовь к труду, к знаниям. Это во многом и определило его дальнейший жизненный путь.

В 1964 г. В.В. Зрюкин с отличием заканчивает Ивановский текстильный институт им. М.В. Фрунзе (далее – Ивановская государственная текстильная академия) по специальности "Машины и аппараты производств легкой и текстильной промышленности", и в дальнейшем весь жизненный трудовой путь Владимира Васильевича становится неразрывно связанным с высшей школой, текстильной промышленностью, наукой.

В 1968 г. В.В. Зрюкин после обучения в аспирантуре в МВТУ им. Н.Э. Баумана защищает кандидатскую диссертацию. С 1979 г. он – декан механического факультета, а с 1986 г. – проректор по учебной



работе. С 1993 г. В.В. Зрюкин – первый проректор.

Работая на этих постах, Владимир Васильевич оперативно и на высоком профессиональном уровне решал задачи учебного и методического характера. Неоценим его вклад в дело совершенствования подготовки инженерных кадров, в разработку новых форм обучения, в укрепление международных связей. Сохраняя и развивая научный потенциал вуза, В.В. Зрюкин совершенствовал подготовку

кадров высшей квалификации.

В 1996 г. В.В. Зрюкину присваивается ученое звание профессора, он избирается действительным членом Петровской академии наук и искусств.

В 1997 г. профессор В.В. Зрюкин коллективом вуза избирается ректором. Под руководством Владимира Васильевича академия добилась больших успехов в деле подготовки научных и производственных кадров для работы в современных экономических условиях, в фундаментальных исследованиях; достигла высокого уровня профессионализма профессорско-преподавательского коллектива.

В 1998 г. профессор В.В. Зрюкин был назначен главным редактором журнала "Известия вузов. Технология текстильной промышленности". Бережно сохраняя и развивая творческие традиции журнала, созданные такими учеными, как Н.С. Сорокин, А.К. Киселев, С.Г. Горицкий, Г.И. Карасев, Е.Д. Ефремов, И.И. Мигушов и другие, В.В. Зрюкин, опираясь на опыт руководителя, глубокие знания ученого, все годы своего руководства журналом способствовал повышению и развитию научного уровня издания, сохраняя и приумножая при этом его авторитет в России и за рубежом.

Круг научных интересов проф. В.В. Зрюкина был достаточно широк: он занимался исследованиями технологических процессов механической обработки деталей и сборки изделий в машиностроении, много внимания и сил отдавал модернизации профессионального образования.

За заслуги в сфере высшего образования проф. В.В. Зрюкин имеет звание "Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации", за большую и плодотворную деятельность в области развития текстильной промышленности Владимиру Васильевичу присвоено звание "Почетный работник текстильной и легкой промышленности". За заслуги перед

государством, за многолетний и добросовестный труд В.В.Зрюкин был награжден орденом "Знак Почета".

Владимир Васильевич был избран почетным профессором Уханьской научно-технической академии, Шэньянского и Чжэньчжоуского институтов (Китай), Ясского технического университета (Румыния), Монгольского технического университета.

Проф. В.В. Зрюкин был прекрасным преподавателем, талантливым и заботливым руководителем. Много сил и знаний он отдавал студентам, вузу, журналу, кафедре.

Владимир Васильевич – замечательный человек, очень доброжелательный, он всегда был внимателен к коллегам, студентам, сотрудникам, стремился понять и помочь тем, кто обращался к нему в трудную минуту. И никто не оставался без его поддержки.

Сейчас Владимир Васильевич находится на заслуженном отдыхе, но он остается востребованным и в родном вузе, постоянно встречается с бывшими коллегами, преподавателями.

Мы от всей души поздравляем Владимира Васильевича с замечательным юбилеем! Желаем ему и его близким крепкого здоровья, отличного настроения и благополучия.

Редколлегия и редакция журнала "Известия вузов. Технология текстильной промышленности".

**ВЫДАЮЩЕМУСЯ УЧЕНОМУ –
ПРОФЕССОРУ В.П. ЩЕРБАКОВУ – 75 ЛЕТ**

**NOTABLE SCIENTIST –
PROFESSOR V.P. SCHERBAKOV IS 75 YEARS OLD**

20 марта 2015 года исполнилось 75 лет видному ученому-текстильщику, заведующему кафедрой текстильных технологий Московского государственного университета дизайна и технологии, заслуженному деятелю науки Российской Федерации, Лауреату Премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники, доктору технических наук, профессору Виктору Петровичу Щербакову.



В.П. Щербаков окончил Московский текстильный институт в 1963 году.

И далее вся его трудовая жизнь связана с этим вузом. С 1966 г. он работает ассистентом, доцентом, профессором. С 1988 г. – заведующий кафедрой механической технологии волокнистых материалов. В.П. Щербаков был деканом вечернего факультета, деканом механико-технологического факультета, проректором по научной работе. После объединения кафедр прядения и МТВМ в сентябре 2014 г. возглавил новую кафедру – кафедру текстильных технологий.

Кандидатскую диссертацию на тему "Факторы, определяющие длину нити в петле в процессе петлеобразования" Виктор Петрович защитил в 1971 г., доктор-

скую – на тему "Научные основы переработки нитей в трикотажном производстве" – в 1984 г. Ученое звание профессора по кафедре механической технологии волокнистых материалов присвоено ему в 1987 году.

Профессор В.П. Щербаков является одним из ведущих специалистов в области механической технологии текстильных материалов и механики текстильной нити, ему удалось решить много

задач, имеющих принципиальное значение для текстильной промышленности. Его авторитет по вопросам механики нити является в нашей стране общепризнанным. Основные научные работы В.П. Щербакова посвящены проблеме прикладной механики нити со свойствами, приближающимися к реальным.

Проф. В.П. Щербаковым:

- разработана теория проектирования, оценки жесткости и прочности нити, позволяющая прогнозировать протекание технологических процессов на текстильных машинах;

- созданы теоретические основы переработки нитей на машинах производств текстильной промышленности;

- развита механика геометрически и физически нелинейной упругой нити, получены модели конкретных текстильных материалов и процессов;

- разработана теория устойчивости нити в условиях переработки на вязальных машинах;

- разработана наследственная механика текстильной нити, описывающая поведение реальных текстильных материалов, теоретические основы экспериментального определения механических свойств текстильных материалов.

В последние годы В.П. Щербаков провел большой цикл работ по механике текстильной нити и полотен. Он создал теоретические основы текстильно-металлической нити, под его руководством и при его личном участии изготовлена и работает машина для производства сверхтонких комбинированных металлических нитей для антенн наземной и космической связи.

Проф. В.П. Щербаков – опытный преподаватель. Кафедра, возглавляемая В.П. Щербаковым, и он лично, проводят, помимо основной технологической дисциплины, учебные курсы, направленные на фундаментализацию образования: "Методы и средства исследований", "Моделирование технологических процессов", "Оптимизация технологических процессов".

В учебнике "Прикладная механика нити", не имеющем аналогов в мировой литературе в этой области, В.П. Щербаков выступает как создатель нового курса в цикле механических дисциплин. Виктор Петрович разрабатывал и принимал активное участие в создании новых учебных планов для инженеров, бакалавров и магистров.

Под руководством проф. В.П. Щербакова подготовлены 4 доктора и 12 канди-

датов наук. Он автор более 200 научных трудов, включая учебники, патенты. Отличительной особенностью научных трудов Виктора Петровича является их неповторимость, новизна. Настольными книгами для ученых являются его монографии, особенно последняя – "Прикладная и структурная механика волокнистых материалов", вышедшая чуть более года назад.

В.П. Щербаков ведет большую административно-научную деятельность: был членом научно-технических советов Миннауки и Минобразования РФ, членом секции машиностроения и транспорта Комиссии при Президенте РФ по присуждению государственных премий в области науки, членом секции экспертного совета ВАК по технологиям химической, легкой и текстильной промышленности, экспертом Республиканского исследовательского центра экспертизы Министерства промышленности, науки и технологий РФ, председателем кандидатского диссертационного совета; является членом редколлегии журнала "Известия вузов. Технология текстильной промышленности".

Проф. В.П. Щербаков – добрый и отзывчивый друг, готовый всегда оказать помощь в трудную минуту. Он пользуется заслуженным авторитетом у коллег, студентов и аспирантов университета. Виктор Петрович Щербаков – удивительный человек, в котором гармонично сочетаются большой ум и скромность, порядочность, доброта и требовательность, любовь, преданность семье и беззаветное служение профессии.

От всей души поздравляем Виктора Петровича с замечательным юбилеем и желаем ему крепкого здоровья, творческого долголетия, семейного счастья, больших успехов во всем.

Дирекция Текстильного института им. А.Н. Косыгина Московского государственного университета дизайна и технологии.

Редколлегия и редакция журнала "Известия вузов. Технология текстильной промышленности".

АЛЬБЕРТУ БОРИСОВИЧУ БРУТ-БРУЛЯКО - 80 ЛЕТ

ALBERT BORISOVICH BRUT-BRULYAKO IS 80 YEARS OLD

11 февраля 2015 года исполнилось 80 лет доктору технических наук, профессору Костромского государственного университета Альберту Борисовичу Брут-Бруляко.

А.Б. Брут-Бруляко родился в 1935 году в г. Костроме в семье текстильщиков. После окончания средней школы поступил в Костромской текстильный институт на специальность "Ткачество". В 1959 г. закончил обучение в институте и получил распределение на строящийся Чебоксарский хлопчатобумажный комбинат. За десять лет работы на комбинате он прошел путь от помощника мастера до начальника цеха ткацкой фабрики.

В качестве начальника пригготовительного цеха Альберт Борисович участвовал в строительстве и пуске двух ткацких фабрик комбината. Вторая ткацкая фабрика была специализирована на выпуск бытовых тканей из гребенной пряжи, а третья ткацкая фабрика стала выпускать гобеленовые ткани. В период работы на третьей ткацкой фабрике он участвовал в выполнении заказа для Большого Кремлевского дворца съездов. Во время работы на производстве А.Б. Брут-Бруляко начал заниматься исследованием технологических параметров выработки гобеленового ассортимента тканей.

Накопленный производственный опыт в период освоения технологического оборудования при строительстве Чебоксар-



ского хлопчатобумажного комбината позволили А.Б. Брут-Бруляко поступить в 1969 г. в аспирантуру при кафедре ткачества Костромского технологического института. Во время учебы в аспирантуре он принял участие в производственных испытаниях новых шлихтовальных машин второго поколения моделей ШКВ и ШБ. После окончания аспирантуры он был оставлен на кафедре ткачества КТИ в должности ассистента.

В 1974 г. Альберт Борисович защитил кандидатскую диссертацию на тему "Технологический анализ условий отжима пряжи в клеильном аппарате шлихтовальной машины". В 1976 г. он получил звание доцента.

В 1980 г. А.Б. Брут-Бруляко назначили директором Костромского научно-исследовательского института льняной промышленности. В этот период он занимается внедрением научных разработок института в промышленность и подготовкой научных кадров для института. Одновременно ведет строительство нового лабораторного корпуса института для расширения производственной базы. Постоянные контакты с промышленными предприятиями и Министерством легкой промышленности СССР позволяют институту выполнять плановые задания по внедрению научных разработок в производство.

В 1985 г. А.Б. Брут-Бруляко возвратился в КТИ на должность доцента кафедры ткачества и был утвержден заместителем

декана технологического факультета, а с сентября 1985 г. стал деканом заочного факультета.

В период работы в заочном деканате он постоянно совершенствует учебные планы подготовки инженерных кадров для текстильной промышленности и расширяет профиль подготовки специалистов за счет присоединения к факультету московских филиалов, которые вели подготовку специалистов для гражданского строительства и для автоматизации технологических процессов различных производств.

С сентября 1991 г. по февраль 2008 г. А.Б. Брут-Бруляко работал заведующим кафедрой ткачества КГТУ. Вся его трудовая деятельность была связана с научно-исследовательской работой по совершенствованию технологических процессов ткацкого производства. К этому времени им издано 4 учебника по технологии шлихтования. В 1992 г. ему присвоено ученое звание профессора. В период руководства кафедрой ткачества проведено более 20 хозяйственных работ с льняными предприятиями страны; проведена большая работа по оснащению кафедры новым ткацким оборудованием; разработан комплекс приборов для контроля технологических параметров в ткацком производстве; обеспечена качественная подготовка к аттестации университета к министерским проверкам; с 1994 г. началось внедрение многоуровневой подготовки специалистов для текстильной промышленности.

А.Б. Брут-Бруляко – известный ученый в области текстильной технологии. В 2006 г. он защитил докторскую диссертацию на тему "Разработка технологических и конструктивных решений по нормализации параметров переработки льняной пря-

жи в ткацком производстве".

Профессор А.Б. Брут-Бруляко – автор более 300 научных публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, из них 10 книг, 17 брошюр и методических пособий и 4 патента. Многие годы он является не только постоянным автором статей в журнале "Известия вузов. Технология текстильной промышленности", но и его рецензентом. Его статьи всегда написаны на высоком научном уровне, а рецензии – доброжелательны и профессиональны. Под руководством Альберта Борисовича защищены 4 кандидатские диссертации. Он руководил выполнением ряда важнейших научных исследований в рамках федеральной целевой программы "Лен – в товары России".

За многолетнюю работу по подготовке кадров для народного хозяйства страны А.Б. Брут-Бруляко был удостоен медали "За доблестный труд", имеет звание "Заслуженный работник высшей школы", награжден знаком "Почетный работник высшего профессионально образования", знаком "Лауреат Всероссийского выставочного центра", знаком "Победитель в социалистическом соревновании", знаком "Почетный работник КГТУ", член-корреспондент РАЕН. Он награжден грамотами: Министерства образования и науки, Главы администрации Костромской области, Костромской областной Думы, Российского Союза предпринимателей текстильной и легкой промышленности.

От всей души поздравляем Альберта Борисовича Брут-Бруляко с Юбилеем и желает ему крепкого здоровья, больших успехов, семейного счастья, благополучия и долголетия.

Ректорат Костромского государственного технологического университета.

Редколлегия и редакция журнала "Известия вузов. Технология текстильной промышленности".

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ !

Развитие науки у нас в стране и в мире, а также все более развивающиеся отношения между странами требуют постоянного совершенствования сотрудничества ученых с целью дальнейшего развития науки в самых различных направлениях и по различной тематике.

Тот факт, что наш журнал включен в Международную базу данных SCOPUS, имеет импакт-фактор РИНЦ, представлен в Научной электронной библиотеке (НЭБ), включен в "Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук" (ВАК), вызывает все больший интерес у авторов и ученых не только в России, но в странах СНГ и других государствах.

Коллектив редколлегии и редакция со своей стороны прилагают все усилия для того, чтобы как можно больше читателей смогли познакомиться с информацией, которую мы публикуем на страницах нашего журнала.

Ранее по инициативе ученых российских и зарубежных вузов редколлегия и редакция выпустили два номера журнала (№3С -2009 г. и №7 – 2011 г.) на английском языке.

В номере, который находится сейчас перед вами, мы продолжаем традиции, заложенные ранее. В целях расширения аудитории читателей нашего журнала, стремясь сделать его более информационно доступным не только для русскоговорящих авторов и читателей, но и коллег, говорящих и пишущих на других языках, мы кроме статей на русском языке авторов из Южно- Казахстанского государственного университета им. М.Ауэзова (Республика Казахстан) в дополнение к представленным в номер материалам публикуем часть статей на английском языке в редакции авторов.

Заранее благодарим авторов и читателей за доверие и внимание, приносим извинения за возможные неточности и надеемся, что продолжающийся опыт таких публикаций позволит ученым как можно шире знакомиться с исследованиями своих коллег.

Редколлегия и редакция

COMPREHENSIVE EVALUATION OF QUALITY KNITTED FABRICS JACQUARD WEAVE

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН ЖАККАРДОВОГО ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ

S.B. BAIZHANOVA, V.M. JANPAIZOVA, G.F. SAGITOVA, G.SH. ASHİRBEKOVA, D.D. TAGIBAEV
С.Б. БАЙЖАНОВА, В.М. ДЖАНПАИЗОВА, Г.Ф. САГИТОВА, Г.Ш. АШИРБЕКОВА, Д.Д. ТАГИБАЕВ

(M. Auezov South Kazakhstan State University Republic of Kazakhstan)
(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
E-mail: vasmir1@mail.ru

This article examines the impact of the number of loops on the jacquard parameters and physical-mechanical properties of the double jersey jacquard weave. Found that the presence in the structure of jacquard knitted loops positively affects the performance increases breathability, abrasion resistance, elongation decreases in length and breaking load.

В данной статье рассматривается влияние количества жаккардовых петель на параметры и физико-механические свойства двойного трикотажа жаккардового переплетения. Установлено, что наличие в структуре трикотажа жаккардовых петель положительно влияет на показатели: увеличиваются воздухопроницаемость, прочность на истирание, уменьшаются растяжимость по длине и разрывная нагрузка.

Keywords: jersey, jacquard weave, eraser, fabric, jacquard loop, properties, histogram, a diagram.

Ключевые слова: трикотаж, жаккардовые переплетения, ластик, полотно, жаккардовые петли, свойства, гистограмма, диаграмма.

A knitted tissue of jacquard tangle is such knitted tissue where stitches are not formed in a flow, but in the places of stitches missed according to the pattern, thread is prolonged in extension [1], [2]. White knitting jacquard tissue tangles, knitting needles are switched off that is why they do not recline new threads, but the stitches formed before are included.

A knitted tissue of jacquard tangle may be got on the basis of all famous sunk and knitted, single and boucle tangles. Such knitted tissue contains two elements of stitch structure: stitches and spinning. In sunk knitted tissue shins are extended lengthwise of stitch rows, in base – knitted tangle – spins are extended lengthwise of stitch posts. Jacquard Aitches, similar to pressed ones, are characterized by an index showing by how many spins the frame of jaccard Aitches is crossed (traversed).

A knitted tissue of jaccards tangles may be regular and irregular, full and not full.

A knitted tissue of jaccard tissue is divided into single and double, depending on design location formed by jaccard stitches. Necessary conditions for jaccard Aitches obtain are non – laying stitches over a knitted- nudge and stitches not thrown down from this needle. These regiments may by different ways depending of the stitch formation process (machine – knitted or knitting) and the nudges used.

Jaccard stitches are obtained by switching off nudges from the work over knitted machines wits consecutive nudge movement irrespective of nudge type (tongue, hook, puz).

15 variants of jaccard tissue which differed from each other by quantity of jacquard stitches in the rapport of tangle, were worked on the flatfang machine of KH-323D type to study the influence of jacquard stitches quality in the rapport of tangle on parameters and

physical-mechanical features of double knitted jacquard tangle.

a - in pressed knitted tissue pressed stitches are found on one side of knitted tissue;

b - in pressed knitted tissue pressed stitches

es are found on both sides of knitted tissue.

All the variants of jacquard knitted tissue were worked out under identical conditions; i.e. stretching, width of needle culiring and power of stay tissue were the same.

Table 1

Variants	I	IIa	IIб	IIIa	IIIб	IVa	IVб	Va	Vб	VIa	VIб	VIIa	VIIIб	IXб	Xб	XIб
jacquard stitch composition in rapport, %	0	5	5	6,25	6,25	8,33	12,5	12,5	12,5	25	25	4,16	5,5	7,14	10	16,6

As a basic tangle an elastique 1+1 (variant-1) was worked out.

Physical-mechanical features and technological parameters of the obtained samples of jacquard knitted tissue were defined.

To compare jacquard tissue quantity a complex evaluation was done, the latter being a graphic picture of results of analysis of knitted tissue quantity. The chart of a complex diagram is built in such a way that its biggest outline demonstrates the best quality indicators of the worked out knitted tissues; i.e. the closer the outline to exterior outline is, the higher knitted quality indicators are and the better they meet requirements. A complex diagram is built in such a way that on every of its axes results of determination of different knitted tissue qualitative indicators. Moreover, to ensure specific features of every of analyzed indicators the best of its indicators are traced on the exterior outline: the bigger ones are for positive indicators and the lesser ones are for negative indicators [3].

ones are for its negative indicators [3].

The indicators serving as a basis for analysis and having a greater influence over physical-mechanical and hygienic features, on form-stability and economy of expensive raw materials conduce to the task solution. There indicators are a torn load, torn lengthening, air-permeability, setting, thickness, surface and volume closeness.

A complex quality evaluation of jacquard knitted tissues. In the course of testing of technological parameters and physical and mechanical features a complex quality evaluation of knitted tissues of double jacquard knit wear was built to define the optimal interweaving variants. On picture 1 a complex diagram of quality of knitted double jacquard tangle is shown, where jacquard stitches are found on one side, and on the picture 2 a complex diagram of quality of knitted tissue double jacquard tangle, where jacquard stitches are found on both sides.

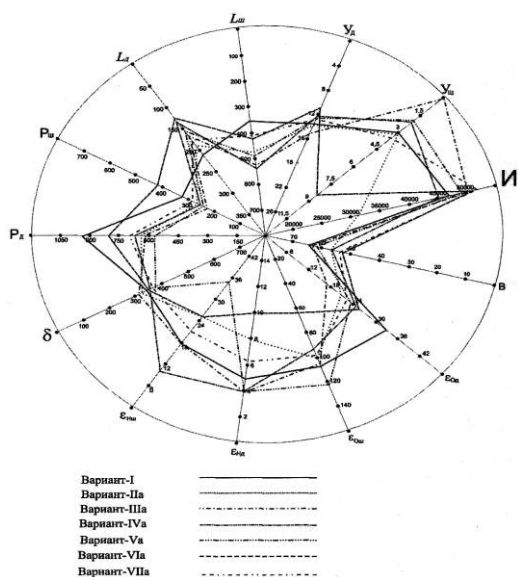


Fig. 1

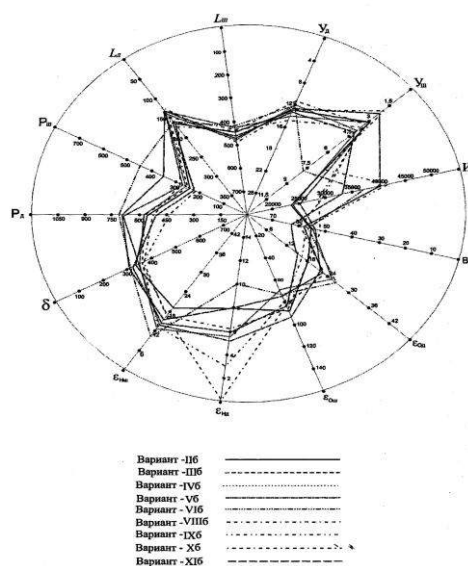


Fig. 2

A complex diagram of quality of knitted tissue double jaccard tangle with jaccard stitches being on one side: P_d – a torn load over length; $P_{ш}$ – a torn load over width; L_d – lengthening over length; Y_d – setting over length; $Y_{ш}$ – setting over width; I –wearing out; B –air-permeability; $\epsilon_{од}$ –reversed deformation over length ; $\epsilon_{ош}$ – reversed deformation over length; $\epsilon_{нд}$ – non reversed deformation over length; $\epsilon_{нш}$ – reversed deformation over width; d – volume knitted tissue density.

Jaccard stitches, being in the structure of knitted tissue, have a positive influence on air-permeability indicators, the more jaccard stitches in the rapport of tangle are, the air-permeability of knitted tissue is increased, stability over wearing out is not changed in comparison with basic tangle considerably.

Spins and length stitches, being in the structure of jaccard knitted tissue decrease knitted tissue stretchability over length, setting of knitted tissue is not changed considerably, torn load and non-reversed deformation are decreased, volume density of jaccard knitted tissue is close to that of basic tangle.

The mentioned histogram show that the best quality indicators of the worked out knitted tissues of double jaccard tangle are variants IIIa, IVa, VIIa, XIb. These variants were recommended for putting into practice.

In the pic. 3 histograms showing a sum of squares of polygons of double jaccard knitted tissue, obtained on the basis of elastic.

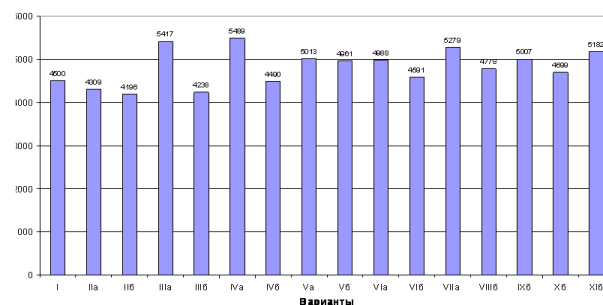


Fig. 3

BIBLIOGRAPHY

1. *Shalov I.N., Dalidovich A.S., Kudryavin L.A.* Technology of knit-wear production. – M. Legprombytizdat, 1999.
2. *Janpaizova V., Makhmudova G.I., Makhmudova M. A., Abiltaeva M.Zh.* The performance impact knitting machine parameters kulirnogo wedge with elastic elements of variable stiffness // European Applied Sciences (December) Stuttgart, Germany – 2013, № 12. C.86...87.
3. *Башков А.П., Байжанова С.Б., Баикова Г.В., Сарыбаева Э.Е.* Моделирование механических свойств интерлочного трикотажа // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №2. С.154...156.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования текстильных материалов. Поступила 03.02.15.

УДК 677.074.162.3

AN INVESTIGATION ON THE COMFORT PARAMETERS OF CLOTHING FROM TWILL AND PLAIN FABRICS

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМФОРТНОСТИ ОДЕЖДЫ ИЗ ТКАНЕЙ ПОЛОТНЯНОГО И САРЖЕВОГО ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ

S.B. BAIZHANOVA, E. KIRTAY, G.K. YELDIYAR, R.T. KALDYBAEV, U.K. BEYSEYEVA
С.Б. БАЙЖАНОВА, Е. КИРТАЙ, Г.К. ЕЛДИЯР, Р.Т. КАЛДЫБАЕВ, У.К. БЕЙСЕЕВА

(M. Auezov South Kazakhstan State University Republic of Kazakhstan)
 (Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
 E-mail: baizhanova_75@mail.ru

In this study have been studied to determine the comfort parameters of twill and plain fabrics: thermal resistance, thermal conductivity, thermal absorptive,

water vapor resistance and water vapor permeability properties of fabrics according to percentage of wool content and density of fabrics.

When considering the results of all tests, it was found that the density is the most affecting comfort parameters of clothing.

В данной работе исследованы и определены параметры обеспечения комфортности тканей саржевого и полотняного переплетения: термостойкость, теплопроводность, тепловая поглощающая способность, сопротивление водяного пара и паропроницаемость в зависимости от процента содержания шерсти и плотности тканей.

При рассмотрении результатов всех испытаний установлено, что плотность является параметром, наиболее влияющим на обеспечение комфортности одежды.

Keywords: twill fabrics, plain fabrics, comfort properties, wool, density of fabrics.

Ключевые слова: саржевое переплетение, полотняное переплетение, параметры комфортности, шерсть, плотность тканей.

The purpose of studies on the clothing comfort is to ensure the perfect clothing comfort by determining optimum values of parameters of comfort, such as thermal resistance, thermal conductivity, air permeability of the fabric.

Many researchers have examined the parameters that cause lack of comfort of fabric. As a result of studies have been found that these following factors are playing fundamental roles in terms of comfort:

- chemical macromolecular structure of the fibers, diameter, cross section and crimp;
- number of yarn, twist and hairiness;
- structure of the textile surface, treatments and additives used;
- model and size of garments.

Thermal conductivity values of the air which embodied in fiber and fabric that the affected main factors of the thermal comfort have been investigated by Greyson [1]. In this study it was found that air is the ideal dielectric material. From the results of this study was obtained the following table (Table 1).

In table 1 was indicated the thermal conductivity of different fiber material in the volume of 500 kg/m³.

Schneider, Hoschka and Goldsmid have measured the thermal conductivity values of fabrics formed from wool, polypropylene,

cotton and porous acrylic fiber in wet state and for all samples was observed that the thermal conductivity increased in wet state. Highly absorbent wool fiber has been found that provide better thermal insulation than porous acrylic, polypropylene and cotton under humid conditions [2].

Table 1

Material	Thermal conductivity (mWatt/meter-Kelvin)
CO	71
WO	54
Silk	50
PVC	160
Cellulose acetate	230
PA6.6	250
PES	140
PE	340
PP	120
Air	25

Ren and Ruckman have examined two different waterproof breathable fabrics on the wet water vapor permeability. The obtained results are as follows:

– the transfer of water vapor is increased when the high moisture content and condensation.

– the effect of water vapor transfer is different on the concentration and moisture content. The effect of water vapor transfer on

moisture content is greater than the condensation [3].

Hes measured thermal resistance, thermal conductivity, and water vapor permeability values of 11 different plain and twill woven fabric structure in wet state which are widely used in occupational garment to examine the thermal comfort properties of textiles in the wet state. With the increasing percentage of moisture in the fabric, especially more in wet fabric is observed an increase in the thermal conductivity. On the contrary, the thermal resistance was decreased with increasing fabric weight due to absorbed moisture. This is described by the air in the pores was replaced by water with the higher thermal conductivity. It was also found that the water vapor permeability was increased with increasead humidity [4].

GÜNEŞOĞLU et al. investigated the thermal properties of the futter fabric. Warm-cold feeling of napped half of fabric, was measured with the test device Alambeta in the both wet and dry conditions. The results are as follows:

- heat absorbance of the back and face of the cotton fabric is the highest, thus giving cold feeling when touched;

- heat absorbance of the back and face of the fabric used same type of yarn is higher than others;

- napping process reduces the heat absorbance of the fabric and gives a warm feeling;

- the effect of the warm-cold feeling is important on the fiber type, but this effect is became negligible after napping;

- in all the fabrics the thermal conductivity is higher in wet-state. Thermal absorbance of the napped fabric is greater in the wet state than dry-state. Thermal absorptivity of napped fabric in wet-state is lower than the value of the non-napped fabric in wet state. Therefore it gives a warmer feeling [6].

Hes examined the thermal absorptivity properties of textile products. Among them,

the lowest value is stated that the non-woven fabric of PET microfiber lining. The high heat absorbance value gives a cooler feeling to the wearer at first contact [5].

Anand and Rebenciuc compared the thermal comfort parameters of 1x1 and 2x2 rib knitting structure with different dimensional stability and have achieved the following results:

- with decreasing the fabric thickness, the water retention (absorption) and the relative water vapor permeability is increased without affecting the structure of the fabric; thermal resistance is decreased;

- with decreasing the density of all structures, the thermal resistance and water vapor resistance are reduced;

- wet fabric has a lower thermal resistance and higher heat absorbency than dry fabric. This is because the wet fabric is more permeable than dry fabric.

- 1×1 and 2×2 milano structures have low relative water vapor permeability and high water vapor resistance. Because these structures are more compact and tends to be more intense [7].

Holme, with his work on pile and futter knitting found that the pile allows to keep the heat and thus the thermal insulation value rises. And also indicated that wool fibers could be used on surfaces in contact with the body, due to the wool fiber's superior ability to absorb water and to create thermal bumpers [8].

Chen et al. found that clothing thermal insulation decreases during perspiration, and the amount of reduction varies from 2 to 8%, as related to water accumulation within clothing ensembles [9].

In this study, have been studied to determine the comfort properties of twill and plain fabrics. In fig. 1 (thermal resistance, thermal conductivity and thermal absorbivity properties of 1. Group twill fabrics according to percentage of wool content), fig. 2 (thermal resistance, thermal conductivity and thermal absorbivity properties of 2.

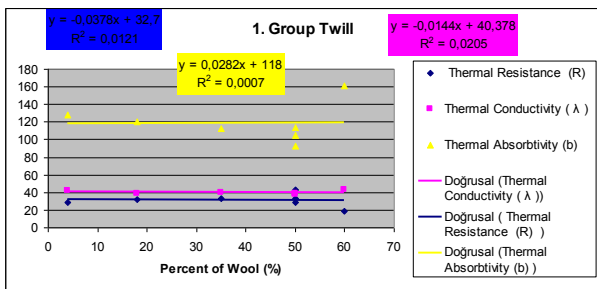


Fig. 1

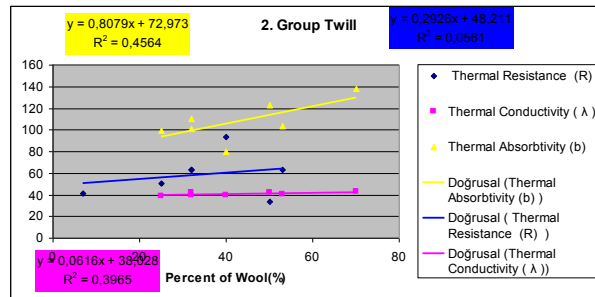


Fig. 2

Group twill fabrics according to percentage of wool content) and fig. 5 (thermal resistance, thermal conductivity and thermal absorbivity properties of plain fabrics according to percentage of wool content) are shown thermal resistance, thermal conductivity and thermal absorbivity properties of fabrics ac-

ording to percentage of wool content. In fig. 3 (water vapour resistance and water vapour permeability properties of 1. Group twill fabrics according to percentage of wool content), fig. 4 (water vapour resistance and water vapour permeability properties of 2.

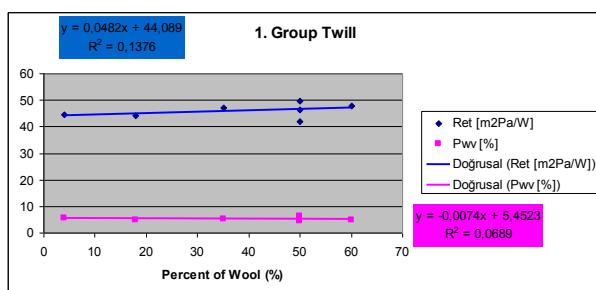


Fig. 3

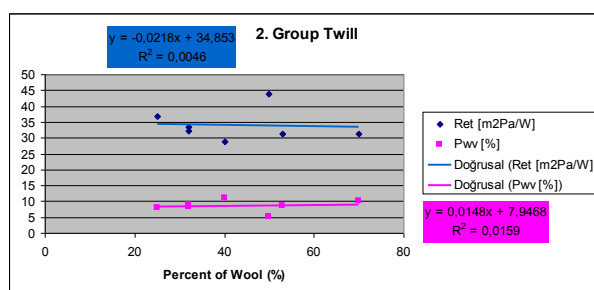


Fig. 4

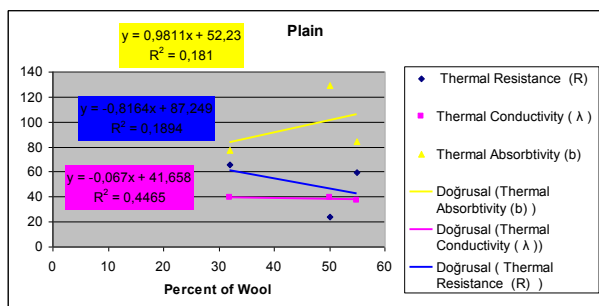


Fig. 5

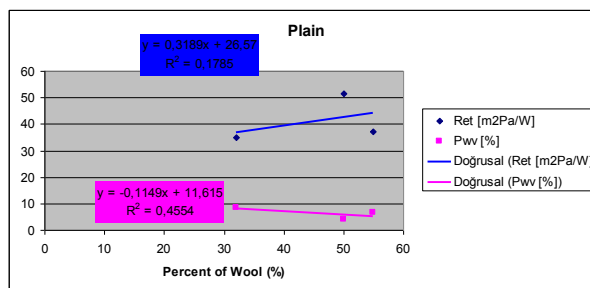


Fig. 6

Group twill fabrics according to percentage of wool content) and fig. 6 (water vapour resistance and water vapour permeability properties of plain fabrics according to percentage of wool content) are shown water vapour resistance and water vapour permeability properties of fabrics according to percentage of wool content. In fig. 7 (thermal resistance

and thermal conductivity properties of twill fabrics according to density of fabrics) and fig. 8 (thermal resistance and thermal conductivity properties of plain fabrics according to density of fabrics) are shown thermal resistance and thermal conductivity properties of fabrics according to density of fabrics.

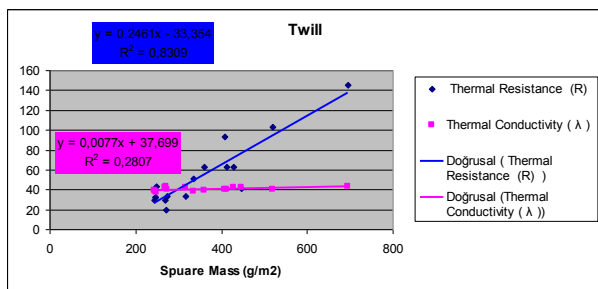


Fig. 7

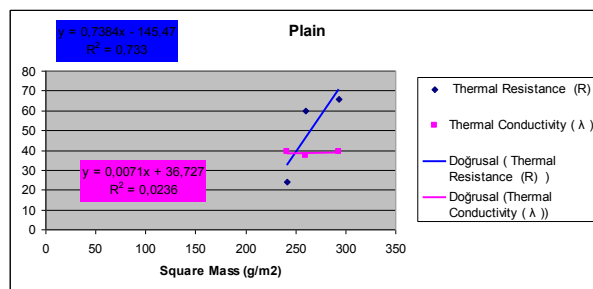


Fig. 8

In fig. 9 (water vapour resistance and water vapour permeability properties of twill fabrics according to density of fabrics) and fig. 10 (water vapour resistance and water vapour permeability properties of plain fabrics

according to density of fabrics) are shown water vapour resistance and water vapour permeability properties of fabrics according to density of fabrics [10].

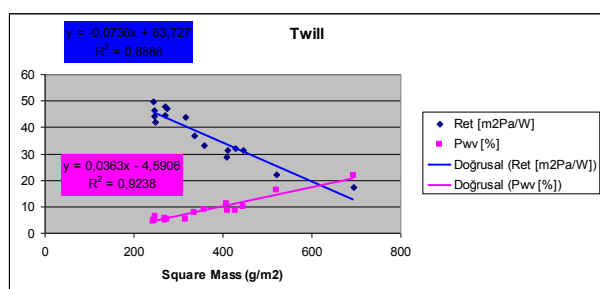


Fig. 9

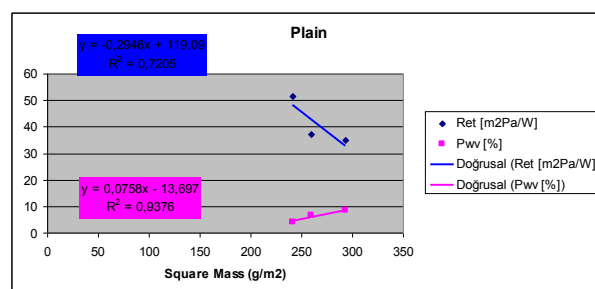


Fig. 10

It is observed that no change in thermal resistance, thermal conductivity and thermal absorbivity properties of 1. Group twill fabrics with the increase of the amount of wool.

It is observed that an increase in thermal resistance, thermal conductivity and thermal absorbivity properties of 2. Group twill fabrics with the increase of the amount of wool.

It is observed that no change in water vapour permeability properties and an increase in water vapor resistance of 1. Group twill fabrics with the increase of the amount of wool.

It is observed that an increase in water vapour permeability properties and no change in water vapor resistance of 2. Group twill fabrics with the increase of the amount of wool.

It is observed that an increase in thermal conductivity and thermal absorbivity and a decrease in thermal resistance properties of plain fabrics with the increase of the amount of wool.

It is observed that an increase in water vapour resistance and a decrease in water va-

pour permeability properties of plain fabrics with the increase of the amount of wool.

It is observed that an increase in thermal resistance properties and no change in thermal conductivity properties with the increase of the density of twill fabrics.

It is observed that an increase in thermal resistance properties and no change in thermal conductivity properties with the increase of the density of plain fabrics.

It is observed that an increase in water vapour permeability properties and a decrease in water vapor resistance with the increase of the density of twill fabrics.

It is observed that an increase in water vapour permeability properties and a decrease in water vapor resistance with the increase of the density of plain fabrics.

According to the results it is observed that an increase in thermal resistance, thermal conductivity and thermal absorbivity properties of fabrics with the increase of the amount of wool, an increase in water vapour resistance and a decrease in water vapour per-

meability properties of fabrics with the increase of the amount of wool, an increase in thermal resistance properties and no change in thermal conductivity properties with the increase of the density of fabrics, an increase in water vapour permeability properties and a decrease in water vapor resistance with the increase of the density of fabrics.

When considering the results of all tests, it was found that the density is the most affecting comfort parameters.

B I B L I O G R A P H Y

1. *Greyson M.* Encyclopedia of Composite Materials and Components, Wiley&Sons, USA, 1983.
2. *Schneider A.M., Hoschke B.N., Goldsmid H.J.* Heat transfer through moist fabrics // Textile Research Journal 62, (2). PP.61...66.
3. *Ren Y., Ruckman J.E.* Water vapour transfer in wet waterproof breathable fabrics // Journal of Industrial Textiles. – 2003, Vol. 32, No. 3. P. 165...175.
4. *Hes L.* An Indirect Method for The Fast Evaluation of Surface Moisture Absorptiveness of Shirt and Underwear Fabrics / Vlakna a Textil. – 2000, 7(2). P. 91...96.

5. *Hes L.* Optimisation of Shirt Fabrics' Composition from the Point of View of Their Appearance and Thermal Comfort // International journal of clothing science and technology. – 1999, №11 (2/3). P. 105...115.

6. *Gunesoglu S., Meric B., & Gunesoglu C.* Thermalcontact properties of 2-yarn fleece knitted fabrics. Fibresand // Textiles in Eastern Europe – 2005, №13. P.46...50.

7. *Anand S., Rebenciuc C.* Elaboration of A Prediction Method of the Values for Some Characteristics of the Weft Knitted Fabrics. – 2002.

8. *Holme I.* Challenge and change in wool dyeing and finishing // Rev. Prog. Color. – 2003, volume 33, Issue 1, P. 85...92.

9. *Chen Y.S., Fan. J., Zhang W.* Clothing Thermal Insulation During Sweating // Textile Research Journal. – 2003, vol. 73, no. 2. P. 152...157.

10. *Соболева М.А., Чагина Л.Л.* Анализ методов для определения давления одежды на тело человека.// Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №3. С. 120...125.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования текстильных материалов. Поступила 03.02.15.

УДК 677.075

STUDY OF THE INFLUENCE OF THE NUMBER TUCK STITCH ON PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF KNITTED FABRICS

ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ КОЛИЧЕСТВА ПРЕССОВЫХ ПЕТЕЛЬ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН

*ZH.U. MYRHALIKOV, S.B. BAIZHANOVA, V.M. JANPAIZOVA, G.F. SAGITOVA
Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ, С.Б. БАЙЖАНОВА, В.М. ДЖАНПАИЗОВА, Г.Ф. САГИТОВА*

(M. Auezov South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan)
(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
E-mail: baizhanova_75@mail.ru, vasmir@mail.ru

In this paper considered histograms showing the sum of the areas of the polygons double pressed knitted fabrics produced on the basis of the lasting. The resulting histograms show that the best indicators of the quality of developed pressed knitted fabrics' options are IIa, IVa, VIIa and XIb. These options were recommended for implementation.

В статье рассматриваются гистограммы, показывающие сумму площадей многоугольников двойного прессового трикотажа, полученного на базе ластика. Полученные гистограммы показывают, что наилучшими показателями качества выработанных трикотажных полотен прессового переплетения являются варианты IIa, IVa, VIIa и XIб. Эти варианты были рекомендованы к внедрению.

Keywords: jersey, jacquard, eraser, cloth, pressing the loop properties.

Ключевые слова: трикотаж, жаккард, ластик, полотно, прессовые петли, свойства.

Knitted tissue, some stitches of which are extended over stitches of the previous stitch row open stitches (outlines), is called a knitted tissue of pressed interweaving [1...4]. A knitted tissue of pressed tangles contains two elements of stitch structure: stitches and outlines. Stitches, having one or few outlines, are called pressed stitches. The knitted tissue of pressed tangles may be obtained on the basis of only main and productive tangles. It may be culir and main-knitted, single and double. The knitted tissue of pressed tangles is obtained by means of non-switching on of separate operations for some knitted-needles (operations of stitch formation like closing, culir-

ing, pressing) or by special switching off some knitted-needles. Over a machine with tongue needles three ways of pressed stitch formation are used: with our culiring, without closing and with special switching off some knitted-needle. To study the influence of quality of pressed stitches in the rapport of tangle on parameters and physical-mechanical features of double knitted tissue 15 variants (Table 1) of double pressed knitted tissue were worked out over a flatfang machine of KH-323 D type, which were different from each other by the quantity of pressed stitches in the rapport of tangle [5].

Table 1

Variants	I	IIa	IIб	IIIa	IIIб	IVa	IVб	Va	Vб	VIa	VIб	VIIa	VIIIб	IXб	Xб	XIб
composition of pressed stitches in the rapport, %	0	5	5	6,25	6,25	8,33	12,5	12,5	12,5	25	25	4,16	5,5	7,14	10	16,6

Note. a – in the pressed knitted tissue pressed stitches are found on one side; b - in the pressed knitted tissue pressed stitches are found on both sides of knitted tissue.

A cotton yarn with linear density 20 teksx 4 was used as a raw material.

As a basic tangle a lastique 1+1 (variant-1) was worked out. Physical-mechanical features and technological parameters were defined.

To compare quality of knitted tissues a complex evaluation was done, the latter being a graphic chart of analysis results of knitted tissues quality. This graph of a complex diagram is built in such a way, that its biggest outline shows the best indicators of quality of the worked-out tissues, i.e. the closer the outline to the exterior outline is, the higher quali-

ty indicators of knitted tissues are and the better they meet the requirements.

A complex diagram is built in such a way, that on every of its axes results of determination of different qualitative indicators of knitted tissues. Moreover, to ensure specific features of every of analyzed indicators the best of its indicators are traced on the exterior outline: the bigger ones are for positive indicators and the lesser ones are for its negative indicators.

The indicators which have a more influence on physical-mechanical and hygienic features, on form-stability and economy of expensive raw materials conduce to the set

task solution. These indicators are a torn load, torn lengthening, air-permeability, setting, thickness, surface and volume closeness. In the course of testing technological parameters and physical-mechanical features a complex quality evaluation of knitted tissues of double pressed knit-wear was worked out to define the optimal variants of interweaving.

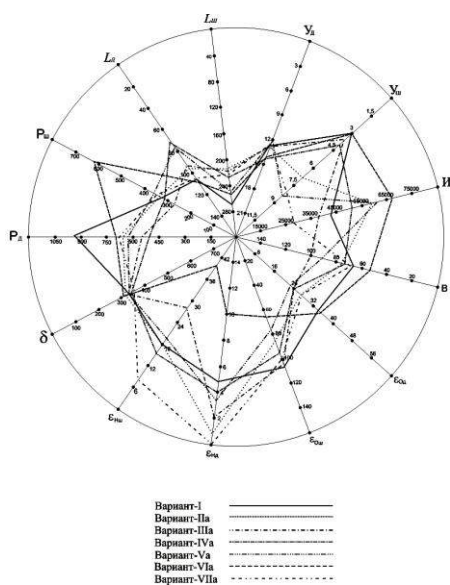


Fig. 1

On fig. 1 a complex diagram of quality of knit-wear of double pressed interweaving, where pressed loops are found on one side, and on fig. 2 a complex diagram of quality of knit-wear of double pressed interweaving, where pressed loops are found on both sides is shown.

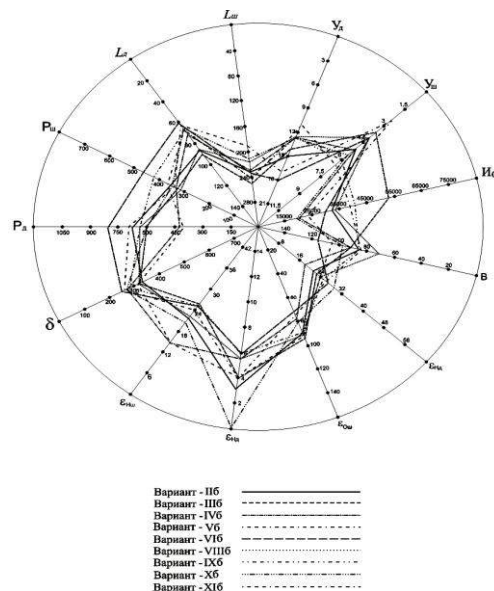


Fig. 2

A complex diagram of quality of knitted tissue double pressed tangle with pressed stitches being on one side: $P_{д}$ – a torn load over length; $P_{ш}$ – a torn load over width; $L_{д}$ – lengthening over length; $Y_{д}$ – setting over length; $Y_{ш}$ – setting over width; I – wearing out; B – air-permeability; $e_{од}$ – reversed deformation over length; $e_{ош}$ – reversed deformation over width; $e_{нд}$ – non reversed deformation over length; $e_{нш}$ – reversed deformation over width; $д$ – volume knitted tissue density.

Analysis of the results obtained shows that pressed stitches in the structure of knit-wear have a positive influence on such indicators as air-permeability, resistance to wearing out, torn lengthening, volume closeness of knit-wear. If the quantity of pressed loops in the rapport of interweaving is increased, air-permeability, resistance to wearing out are increased as well, but volume closeness is decreased. Pressed loops in the structure of knit-wear increases irreversible deformation over length, and over width it is decreased. Torn

load over length is not increased unequivocally, setting is increased.

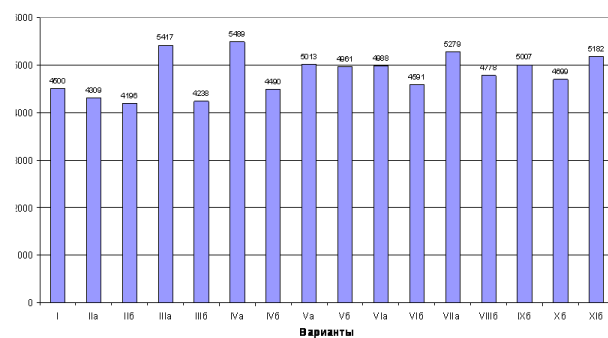


Fig. 3

In the Fig. 3 histograms showing a sum of squares of polygons of double pressed knitted tissue, obtained on the basis of lastique. The mentioned histogram show that the best quality indicators of the worked out knitted tissues of double pressed tangle are variants IIa, IVa, VIIa, XIIb. These variants were recommended for putting into practice.

BIBLIOGRAPHY

1. *Shalov I.N., Dalidovich A.S., Kudryavin L.A.* Technology of knit-wear production. – М.: Легпром-бытгиздат, 1986.
2. *Кудрявин Л.А.* Лабораторный практикум по технологии трикотажного производства. – М.: РИО МГТУ, 2002.
3. *Симоненко Д.Ф.* Лабораторная оценка носкости материалов для одежды. – М.: Легкая индустрия, 2007.
4. *Janpaizova V., Makhmudova G.I., Makhmudova M.A., Abiltaeva M.Zh.* The performance impact knitting machine parameters kulirnogo wedge with elastic

elements of variable stiffness // European Applied Sciences. – 2013, №12. P.86...87.

5. *Байжанова С.Б., Махмудова Г.И., Каратаев М.С., Нурмаматова О.И.* Анализ технологических параметров и физико-механических свойств плюшевого трикотажа на базе прессового переплетения // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №6. С.50...52.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования текстильных материалов. Поступила 03.02.15.

УДК 675.92.035.2

FABRIC HANDLE AND EFFECT OF FABRIC HANDLE ON DIFFERENT TYPES OF WOVEN AND KNITTED FABRICS. I

МЯГКОСТЬ И ЖЕСТКОСТЬ ТКАНИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ТКАНЕЙ И ТРИКОТАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ. I

H.E. KIRTAY, T.U. TOGATAEV, A.A. TURGANBAYEVA, G.SH. ASHIRBEKOVA, G.K. YELDIYAR
Э. КИРТАЙ, Т.У. ТОГАТАЕВ, А.А. ТУРГАНБАЕВА, Г.Ш. АШИРБЕКОВА, Г.К. ЕЛДИЯР

(M. Auezov South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan,
Ege University Department of Textile, Turkey)

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М.Ауэзова,
Республика Казахстан, Университет Эге, Турция)

The overall effect of change in the fabric structure on mechanical and surface properties of the fabric is quite prominent which in turn have influence on fabric handle and other comfort related properties of the fabric. Twill weave makes the fabric flexible for bending and shearing, improves extensibility and compressibility, reduces hysteresis effect and increases smoothness of the surface. The increase in smoothness, fullness and softness of twill weave fabrics in turn enhances the Total Hand Value of the fabric. Hence, fabric construction can be altered to offset the undesirable handle characteristics by selecting a weave that permits greater yarn mobility.

Известно, что изменения в структуре тканей и трикотажных материалов оказывают большое влияние на механические и поверхностные свойства этих материалов. Эти свойства, в свою очередь, оказывают определяющее влияние на свойства ткани на ощупь, а также на их благоприятные свойства. Саржевые переплетения делают ткань гибкой во время сгиба и при резании, улучшают ее растяжимость, сжимаемость, уменьшают эффект гистерезиса и повышают ее гладкость. Увеличение гладкости, объемности и мягкости саржевых тканей в свою очередь повышает продажную способность материала. Поэтому при проектировании ткани должны учитываться факторы, компенсирующие все нежелательные эффекты, которые приводят к большой подвижности нитей в ткани.

Keywords: handle fabric, construction, comfort.

Ключевые слова: свойства ткани на ощупь, структура ткани, удобство ткани.

1. INTRODUCTION

Clothing comfort, being a fundamental and universal need for consumers, is defined as a pleasant state arising out of physiological, psychological and physical harmony between a human being and the environment [1]. The literature [2] generally classifies clothing comfort into three broad categories:

- (a) Aesthetic comfort,
- (b) Thermo-physiological comfort,
- (c) Tactile comfort.

Aesthetic appeal or psychological comfort is mainly based on subjective feelings and fashion trends that influence customer preferences. On the other hand, Thermophysiological comfort relates to the ability of the fabric to maintain thermal equilibrium between the human body and the environment. Thermal, moisture and air resistance properties of the clothing material collectively contribute to the state of thermophysiological comfort of the wearer. The tactile comfort is related to mechanical interaction between the clothing material and the human body and is an intrinsic and essential performance requirement in clothing. Although the fabric tactile properties have long been evaluated by a subjective method called fabric handle [3], it has been demonstrated in recent years that these are quantifiable in terms of physical measures. Most recently, major upsurge on research on friction of fabrics has taken place, as friction plays an important role on the hand of fabrics [4,5]. Hence, the Hand value together with the measured transport properties will determine the true quality of apparel fabrics.

Fabric end uses can be roughly divided into industrial, household and apparel. Fabrics for industrial uses can be chosen on straightforward performance characteristics such as tensile strength, extension and resistance to environmental attack. However, fabrics intended for clothing have less emphasis placed on their technical specification and more on their appearance and handling characteristics

such as lustre, smoothness or roughness, stiffness or limpness and draping qualities. Handling the fabric is one of the ways of assessing certain of these properties. 'Handle', the term given to properties assessed by touch or feel, depends upon subjective assessment of the fabrics by a person. Terms such as smooth, rough, stiff or limp depend strongly on the type of fabric being assessed, for instance the smoothness of a worsted suiting is different in nature from that of cotton sateen. Because of the subjective nature of these properties attempts have been made over the years to devise objective tests to measure some or all of the factors that go to make up handle. Fabric stiffness and drape were some of the earliest properties to be measured objectively.

Identification of materials is not only knowledge of the technical specification, but also sensory evaluation. By touching you get such information you cannot get with other senses, e.g. perception of the surface of the product, its temperature, hardness and roughness. Textiles differ from other technical structures in that it must have sufficient strength and at the same time it has to be flexible, elastic and easy to pleat and shape. Very important criterion when you evaluate textiles in traditional use is that the fabric and the garment are comfortable in aesthetic and in physiological sense.

The comfort sensation of a fabric has multidimensional attributes and is impossible to quantify through a single physical property. In order to find a method for the comfort evaluation of textiles, the concept of fabric hand is commonly used to assess fabrics. Term "fabric handle" or simply "handle" or "hand" is also used. Fabric hand refers to the total sensations experienced when a fabric is touched or manipulated in the fingers. It is a complex parameter and is related to the fabric properties such as flexibility, compressibility, elasticity, resilience, density, surface contour (roughness, smoothness), surface friction and

thermal character. Hand is often the fundamental aspect that determines the success or failure of a textile product. [6]

2. DEFINITION OF HANDLE

In order to describe fabric hand satisfactorily, it must be adequately defined. Very often when attempts to define hand are made, the definition is highly dependent upon the individual investigator's scope of interest.

Peirce (1930) describes hand as being the judgment of the buyer which depends on time, place, seasons, fashions and personal preferences. What human finger sense, on the other hand, depends upon the physical properties of the cloth. Thus, data from physical measurements can provide a basis upon which to exercise judgment. For example, in describing the strength of a fabric, no one relies on personal judgment since numerical data of strength tests gives excellent evaluation of the material.

Schwarz (1939) defines fabric hand to be a property judged as a function of the feel of the material and explains that the sensation of stiffness or limpness, hardness or softness, and roughness or smoothness constitutes hand. He reports on the desirability of physical testing which may analyse and reflect the sensations felt and which can assign numerical values to the measurements of these parameters.

Hoffman and Beste (1951), in a study of fiber properties related to fabric hand, report that fabric hand means the impressions which arise when fabrics are touched, squeezed, rubbed or otherwise handled. The handling of a fabric may be conveyed by visual impressions as well as tactile sensations, so it seems proper to include lustre and covering power in the properties considered.

Thorndike and Varley (1961) studied the frictional property of fabric as related to hand and define hand as being a person's estimation when feeling the cloth between fingers and thumb. Their discussion on subjective judgment of fabric hand is based on the assumption that one of the influenced factors is the static and dynamic coefficient of friction between the cloth surface and the thumb or fingers. Other properties of the material may also be involved such as flexibility and

thickness when making such an assessment of cloth quality.

Matsuo et al. (1971) define hand, in general terms, as what man sensorily assesses from the mechanical properties of a fabric. These researchers classify hand terminology by using and defining new terms such as "whole hand", "characterized hand" and "evaluated hand". According to their definitions, the "whole hand" of a fabric is what is sensorily transformed from all the mechanical properties of the fabric. When "whole hand" is judged in values, it is transferred to what is called "evaluated hand" which depends on both functional and aesthetic factors. Evaluated hand may also be influenced by fashion, climate, social status and personal taste. When the "whole hand" of a fabric is compared with that of a standard fabric, attention has to be given to the differences in "whole hand" between the two fabrics. Therefore, the hand of the fabric which is compared with the standard must be characterized by descriptive adjectives and is classified as "characterized hand". They list five mechanical properties, i.e., stretching, shearing, bending, compression, and surface friction as principle parameters to define "basic hand". They assume that to each of the mechanical properties there corresponds a sensitivity which man detects sensorily regardless of the extent of the sensitivity. Therefore, "whole hand" corresponds to the assemblage of the basic mechanical properties.

Kobayashi (1973) has applied information theory to an analysis of fabric hand. He regards hand as a tactile evaluation judged from physical stimuli resulting from mechanical properties. He further suggests that visual factors should also be taken into consideration to evaluate the hand on a broader scale.

Kawabata (1975) proposed a conception about hand by the hypotheses that hand of a fabric can be completely expressed by the physical property of a fabric ignoring the important and variable human contribution to the assessment of fabric aesthetics.

2.1 Assessment of Hand

Fabric assessment can be analyzed in 2 particular ways:

- a. Subjective assessment
- b. Objective assessment

2.1.1 Subjective assessment

Subjective assessment treats fabric hand as a psychological reaction obtained from the sense of touch. Apparently it is a valuable method that has traditionally been used by textile technologists and researchers. Although it is probably the most widely discussed aspect of fabric assessment, it is not so well understood due to the reliance on subjective judgments'. The first attempts of hand evaluation of textiles in an organised and quantitative manner were published as early as 1926 and have continued up to the present time. Extensive studies have been made by Binns (1934) of the subjective assessment of hand, with particular reference to rank correlation between judges from varying technical and sociological backgrounds.

Bogaty et al (1956) have studied subjective harshness of fabric with the understanding that harshness is used to describe hand as a "catch-all" word. A series of whipcord suiting made of wool, mohair, viscose and nylon were assessed by panels in both "single fabric" and "paired" methods against soft-harsh paired words. The results show that the judgment of pairs or the inclusion of a standard for reference has no advantage to discriminate fabric harshness. Instead, the "single fabric" method appears to be as efficient and economical as the other methods.

They suggest that fiber diameter and the length of the fibers projecting from the fabric surface are likely to affect the subjective harshness.

Hoffinan (1965) proposes a psychometric approach to analyzing consumer opinion regarding fabric feel, appearance and aesthetics. This approach, which consists of psychology, mathematics, compute and human ingenuity is claimed to be most effective combination for the measurement of people's opinion. Tools used include paired comparisons, disguised replication, scaling, depth interviewing, semantic differential, factor analysis, and

similarity testing and proximity maps. He asserts that application of the psychometric approach will be uniquely effective in hand assessment.

Kawabata (1973) stated his detailed investigation of the subjective nature of fabric hand on Japanese men's winter suits. The research was carried out under the auspices of the Hand Evaluation and Standardisation Committee (HESC) of the Textile Machinery Society of Japan. After a long discussion the team of HESC recognized three attributes, which they termed the primary hand values and to which they give the names Koshi, Numeri and Fukurami. They arranged for twenty experts to assess the three primary hands of 500 samples of winter suiting fabrics and adopting appropriate statistical techniques. The subjective hand value was obtained by dividing the fabric into eleven groups, placed them in order of rank from 10 (giving the strongest impression) to 0 (with no feeling). These numbers were called the Primary Hand Value (PHV). Furthermore, they also asked the experts to provide an overall evaluation, and place the fabric in order of preference on a scale of 0 to 5 from unacceptable to excellent. They termed this ranking the Total Hand Value (THV). Subsequently, Kawabata and industrial colleagues extended their investigations to men's summer suitings and to women's fabrics.

2.1.2 Objective assessment

Objective assessment attempts to find the relationships between fabric hand and some physical or mechanical properties of a fabric objectively. It quantitatively describes fabric hand by using translation result from some measured values of relevant attributes of a fabric. Techniques used for objective hand evaluation are by special instruments for measuring properties of fabrics corresponding to hand. Peirce (1930) launched a set of mechanical measurements containing flexible (bending) rigidity, compression and frictional property and extensibility, for the purpose of replacing the human sensation or personal evaluation for fabric hand. His remarkable work was undoubtedly of great importance for the development of fabric objective measurement. Since then fabric objective meas-

urement has been focused mainly on mechanical properties, and its application has been confined largely to handle of fabric.

Winn and Schwarz (1939) used the Schiefer Flexometer and Gurley Stiffness Tester to measure fabric flexibility and drape. The physical parameters included bending length, flexural rigidity, bending modulus, chord length, radius of curvature and stiffness. Winn and Schwarz (1940a) suggest that to compare hand parameter data from various objective test methods or apparatus for the purpose of obtaining an indication of the agreement among them, the statistical technique of rank correlation is useful [7].

3. FACTORS AFFECTING ON THE FABRIC HANDLE

In textiles raw material, yarn structure, planar structure and finishing treatments affect the fabric hand. Properties of yarns and fabric made from them are influenced by the degree of twist in the yarn. In woven and knitted fabrics the woven / knitted fabric type and the yarn stitch densities affect to the fabric hand. By knitting it is not possible to produce so tight fabrics than by weaving. The density of knitted fabric depends on the gauge (needle density) of the knitting machine. Nonwoven fabrics differ from knitted or woven fabrics, because they are not based on yarns. They are based on webs of individual fibres, which can be bonded to each other by several means. The texture ranges from soft to harsh. Finishing is an extremely complex subject because of the large number of changes that occur in fabric properties during a finishing sequence. The effects of many finishing operations are interactive. By using various finishing treatments different kind of end products can be produced from the same unfinished woven or knitted fabric.

3.1 Measurement of fabric properties associated with fabric handle

The concept of measuring physical properties of fabrics and associating them with the handle of fabrics was introduced in 1930 (Peirce 1930). Techniques were developed to measure the stiffness and surface friction of fabrics and these measurements were associated with the handle of fabrics. This early

work established the principle that fabric handle is associated with measurable physical properties of fabrics, e.g., how fabrics flex and stretch and their thickness and surface friction properties. Increasingly sophisticated testing equipment has since been developed. The most comprehensive system to date is the Kawabata Evaluation System for Fabrics (KESF), which was developed in the 1980s and involves measuring mechanical and physical properties of fabrics that are associated with subjective handle ratings for men's suiting fabrics (Kawabata 1980a, 1980b). The KESF consists of multiple instruments that measure individual mechanical and surface properties such as fabric tensile, shear, bending, lateral compression and surface friction properties. Another fabric testing system, Fabric Assurance with Simple Testing (FAST) (Ly *et al.* 1988; Lai *et al.* 2002), was also introduced in the late 1980s, which measured fabric properties and related results to fabric handle and tailor ability and to garment appearance. However, the KESF and FAST are configured for woven fabrics and are not well suited to testing lightweight knitted fabrics used for next-to-skin wear. The KESF is also relatively expensive to acquire and complex to operate (Pan *et al.* 1993; Bishop 2003; Pan 2006) [8].

BIBLIOGRAPHY

1. Slater K. Human Comfort. – Thomas Springfield. – USA, 1985. P.102.
2. Yoon H.N. Improved Comfort Polyester, Part II: Mechanical and Surface Properties // Textile Research Journal. – 1984, Vol.54. P.357.
3. Kawabata S. The Development of the Objective Measurement of Fabric Handle // Proceedings of first Japan Australia Symposium on Objective Specification of Fabric Quality, Mechanical Properties and Performance. – Osaka, Japan, 1982.
4. Ramkumar S.S., Leaf G.A.V., Harlock S.C. A Study of the Frictional Properties of 1x1 rib-knitted cotton fabrics // Journal of Textile Institute. – 2000, Vol.91, Issue 3. P.374.
5. Ramkumar S.S. Frictional Characterization of Enzyme-Treated Fabrics // AATCC Review. – 2002, Vol. 2, Issue 11. P. 24.
6. Mailis Mäkinen and Harriet Meinander. Influence of Physical Parameters on Fabric Hand, Tampere University of Technology, SmartWearLab, Christiane Luible and Nadia Magnenat-Thalmann University of Geneva, MIRALab.

7. *Bachik Abu Bakar*. Subjective and objective evaluation of fabric handle characteristics, Masters thesis Department of Textile Industries, The University of Leeds, Leeds, LS29JT, September 2004

8. *T.J. Mahar and H. Wang*. Measuring fabric handle to define luxury: an overview of handle speci-

fication in next-to-skin knitted fabrics from Merino wool // *Animal Production Science*. – 2010, V. 50. P.1082...1088.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования текстильных материалов. Поступила 03.02.15.

УДК 675. 92.035.2

FABRIC HANDLE AND EFFECT OF FABRIC HANDLE ON DIFFERENT TYPES OF WOVEN AND KNITTED FABRICS. II

МЯГКОСТЬ И ЖЕСТКОСТЬ ТКАНИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ТКАНЕЙ И ТРИКОТАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ. II

E. KIRTAY, T.U. TOGATAEV, A.A. TURGANBAYEVA, G.SH. ASHIRBEKOVA, G.K.YELDIYAR
Э. КИРТАЙ, Т.У. ТОГАТАЕВ, А.А. ТУРГАНБАЕВА, Г.Ш. АШИРБЕКОВА, Г.К. ЕЛДИЯР

(M. Auezov South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan,
Ege University Department of Textile, Turkey)

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М.Ауэзова, Республика Казахстан,
университет Эге, Турция)

1. EFFECT OF FABRIC HANDLE ON DIFFERENT TYPES OF WEAVES

Different fabric weaves differentiate the structure of fabrics, and these different structural properties of fabrics will cause the fabrics to behave differently from each other. In this way, woven fabric properties will differ by changing the weave pattern. A fabric pattern must be evaluated not only as an appearance property, but also as a very important structure parameter. Fabric properties are influenced with the wide range of this structure parameter [1].

1.1 Drape and bending rigidity of plain woven fabric:

In the plain weaves, higher values were found for bending rigidities of the fabrics woven with thicker weft yarns and at higher weft densities in the warp, weft and overall bending rigidities.

It was seen that bending rigidities of the fabrics in the warp direction increased as warp tension increased. This increase occurred at higher levels in fabrics woven with thicker weft yarns and at higher weft densities. Considering warp crimps of these fabrics, having the same structural parameters but woven under different warp tensions as

the only exception, warp crimp decreased as warp tension increased. This made these yarns more resistant to bending in the fabric and, thus, higher bending rigidity was achieved in the warp direction. Bending rigidity in the weft direction is not showing any significant change, such as an increase or decrease depending on any change in warp tension.

Overall fabric bending rigidity is the geometrical mean of bending rigidity in the warp direction and bending rigidity in the weft direction. In the case of fabrics woven with thicker weft yarns, as warp tension increased, overall fabric bending rigidity increased. The increase in bending rigidity in the warp direction of the fabrics woven with the thinnest weft yarn, except those woven with a weft density of 26 threads/cm, depending on the increase in the warp tension, increased at lower levels compared with the increase that occurred in bending rigidities of the fabrics woven with other weft yarns, while bending rigidity in the weft direction did not vary significantly as the warp tension increased and, therefore, overall fabric bending rigidity did not vary significantly despite a very insignificant increase.

Considering drape coefficients of the fabrics, it was observed that the drape coefficient increased as the weft density increased and weft yarn became thicker. The drape coefficient did not significantly vary depending on the variations in the warp tension. This study has evidenced once more that the effect of the bending rigidity of a fabric on its drape feature is quite significant. In this study, the fabrics woven with thicker weft yarns at higher weft densities gave higher bending rigidities and drape coefficients [2].

1.2 Compressional behaviour of woven fabric:

The response of a fabric to applied forces normal to its plane is known as fabric compressional behaviour. It is characterised in terms of fabric thickness as a function of varying normal pressure. Fabric thickness and compressibility are strongly related to comfort and thermal conductivity behaviour. Fabric warmth is largely a function of airspace and its distribution in the structure compressional behaviour of fabrics, along with the bending, tensile, shear, and surface characteristics, is closely related to fabric handle, drape, tailorability, or making-up properties. The most commonly used instruments to measure compressional properties of fabrics are part of the KES-F (Kawabata Evaluation System for Fabrics) and FAST (Fabric Assurance by Simple Testing) systems.

In a woven construction, warp and weft yarns are compressed due to inter-yarn pressure. The softness of the fabric is determined by its compressibility, which in turn depends on the compressibility of yarn and the fabric construction. Compressibility of a fabric has been seen as an integral component of fabric hand. Tailorability of cloth depends significantly on fabric compression behaviour. The compressibility of fabrics significantly influences drapeability. When a fabric is draped on the edges of a contour, there is compressional deformation at the point of bending. Fabrics with higher compressional energy have a higher drape coefficient.

A highly compressible fabric has high compressional energy and can absorb or withstand compressive forces to a greater extent at the deforming points. This prevents

folding at the deforming points and a higher drape coefficient results. In the case of industrial and technical applications such as geotextiles, filter fabrics, floor coverings, paper making felts, and many household applications, fabrics produced by weaving and nonwoven technology are subjected to compressive loads. The compression and recovery behaviour of these fabrics is extremely important in these applications [3].

1.3 Shear rigidity

Fabric shearability is one of the major concerns when making-up a garment, as the fabric needs to be stretched and sheared to a certain degree in order to conform to the intended garment shape. If the shear rigidity is too low, then the fabric is easily distorted and can skew or bow during handling, laying up and sewing. If the shear rigidity is too high, the fabric will be difficult to form, mould, or shape at the sleeve head.

1.4 Formability

Fabric formability can be used to predict the limit of overfeed before buckling. The lower the formability the more likelihood of seam pucker because a fabric is unable to accommodate the small compression placed on the fabric by the sewing thread.

The values of Formability ranged from 0,07 mm² to 0,17 mm² in warp and 0,14 mm² to 0,35 mm² in weft. The maximum and minimum limits of fabric formability will also depend on the sewing thread, needle size and thread tension, as well as the skill of the operators. For shirting fabrics, the minimum limit of fabric formability is reported to be a bit lower than that of the lightweight suiting (0,25 mm² in both directions). Puckering or sleeve-setting problems are known to occur easily only in fabrics with formability less than 0,18 mm² in both directions.

2. EFFECT OF FABRIC HANDLE ON DIFFERENT TYPES OF KNITTED FABRICS

Knitted fabric is structure that is formed by the intermeshing of loop yarn (Denton & Daniels 2002). There are two types of knitted fabric structure: weft knitted and warp knitted. Weft knitted fabrics is produced by a system of interlocking loops in the weft direction. The loops are in horizontal courses

with each course built on top of the other and all the stitches in the course are made by one yarn. Warp knitted fabrics are produced by a system of interlocking loops in the warp direction. Fabric is produced by several parallel yarns that form one stitch for each yarn in each course. Each stitch in a course is made of different yarns (Gioello 1982). Knitted fabric possesses high stretch and recovery, providing greater freedom of movement, shape retention and tailored fit. Knitted fabrics also have relatively uneven surfaces, which make them feel more comfortable than smooth-surfaced woven fabrics of similar fiber compositions. This effect results from the fact that fabric that has uneven surfaces has less direct contact with the skin (Higgins & Anand, 2003). Knit fabrics provide outstanding comfort qualities and have long been preferred as fabrics in many kinds of clothing. Since knit fabrics are produced on different machines with different knit stitches and conditions to create different patterns and fabric types, we expect them to have different qualities (Chen *et al.*, 1992). The commercial design of knitted garments is a process that shares many important characteristics with other types of aesthetic design and engineering (Eckert and Stacey, 2003). In apparel design and garment manufacturing, fabric characteristics are usually dictated by a specified end-use. Understanding the relationship between the fabric end-use and fabric properties becomes fundamental for classification, selection, search, and purchase control of apparel fabrics (Chen and Collier, 1997). Tactile (hand) and appearance properties are very important in all classes of fabrics (Fuchs *et al.*, 1993).

Knit fabrics provide outstanding comfort qualities and have long been preferred as fabrics in many kinds of clothing. Since knit fabrics are produced on different machines with different knit stitches and conditions to create different patterns and fabric types, we expect them to have different qualities [4]. The commercial design of knitted garments is a process that shares many important characteristics with other types of aesthetic design and engineering [5]. Although many CAD systems are commercially available for the artistic design of fabrics,

none is commercially available for the engineering design of fabrics to meet their end use performance requirements [6]. In apparel design and garment manufacturing, fabric characteristics are usually dictated by a specified end-use. Understanding the relationship between the fabric end-use and fabric properties becomes fundamental for classification, selection, search, and purchase control of apparel fabrics [7]. Tactile (hand) and appearance properties are very important in all classes of fabrics [8]. Appearance retention is directly related to the longevity and serviceability of fabrics. A fabric may lose its aesthetic appeal due to wear, which is a combined effect of several factors like abrasion, repeated laundering, the application of forces in dry and wet states etc. arising from everyday use and service. Surface abrasion is considered perhaps the most important of these factors, and so it has become routine in fabric testing [9]. The effects of various knit structures on the abrasion strength have been analysed by a lot of researchers [10...12].

Plain is the base structure of ladies' hosiery, fully fashioned knitwear and single-jersey fabrics. Its use in ladies' suiting is known as the "Jersey Lily". Other names for plain include stockinet, whilst in the USA the term "shaker stitch" is applied to it when knitted in a coarse gauge of about 31...32 needles per inch (25 mm). The simplest rib fabric is 1 X 1 rib. The first rib frame was invented by Jedediah Strutt of Derby in 1755, which used a second set of needles to pick up and knit the sinker loops of the first set. It is now normally knitted with two sets of latch needles. 1 X 1 rib is produced by two sets of needles being alternately set or gated between each other. Relaxed 1 X 1 rib is theoretically twice the thickness and half the width of an equivalent plain fabric, but it has twice as much width-wise recoverable stretch. In practice, 1 X 1 rib normally relaxes by approximately 30 percent compared with its knitting width (see fig. 1).

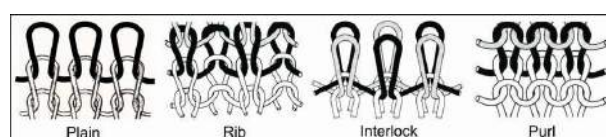


Fig. 1

The interlock structure was knitted almost solely in cotton on 20 gauge (needles per inch) machines for underwear, a typical weight being 5oz per square yard (170 g per Square meter) using 1/40s cotton, but from the 1950s onwards, 18 gauge machines were developed for knitting double-jersey for semi-tailored suiting because the open-width fabric could be finished on existing equipment. As the machines became more versatile in their capabilities, the range of structures became greater.

2.1 Fabric stiffness:

Stiffness is a property of a material to resist the deformation under stress. Knitted fabric stiffness in the wale and course directions was measured. From the statistical analysis it was found that both knit structure and machine gauge have a significant effect on the knitted fabric stiffness in the wale and course directions at significant level 0.01.

It is observed that machine gauge has a positive effect on the knitted fabric stiffness in the wale and course directions. An increasing trend is detected confirming that as the machine gauge increases the stiffness of fabrics knitted from different knit structures also increases. In the case of course direction, fabrics knitted from single jersey have higher stiffness followed by those knitted from rib and interlock structures respectively.

2.2 Air permeability:

The plot of air permeability against the machine gauge at different weft knitted structures was illustrated in figure 7. The statistical analysis of the effects of the independent parameters on the knitted fabrics air permeability was listed in table 6. From this table it is noticed that knitted fabric structure and machine gauge has a significant influence on the air permeability. From figure 7 a decreasing trend was detected confirming that as the machine gauge increased the air permeability of the knitted fabrics decreased significantly. Increasing machine gauge from 22 to 30 leads to a reduction of the air permeability by 29, 26 and 14% for single jersey, rib and interlock knitted fabrics structures. It is also apparent that at lower machine gauge, the weft knitted fabrics of structure rib 1×1 has higher air permeability, while inter-

lock knitted fabric structure showed the highest air permeability at higher machine gauge [13].

2.3 Bending Behaviour:

To understand the behavior of knitted fabrics under bending and shear deformation is very important, since their functional properties are closely related to their mechanical properties, such as bending, shear and tensile. For example, the drape properties of fabrics are affected by both bending and shear properties. Drape is the aesthetic property of the fabrics. It is defined as deformation of the fabric produced by gravity when one part of the fabric is directly supported. An increase in bending and shear parameters, such as bending and shear rigidity, hysteresis of bending and shear, result in a decrease in the drape structure of the fabric, something undesirable in most cases (Gaucher and King, 1983). Another example of the importance of the bending and shear characteristics of fabrics involves their handle properties. Handle is the sum total sensations of the physical and mechanical properties of fabric when it is handled by touching, flexing by the fingers, smoothing, etc. In most cases, lower bending and shear parameters and lower roughness for knitted fabrics are necessary for the best handle (Chen *et al.*, 1992). Many examples exist showing the relationship between a fabric's functional properties and its bending and shear properties.

The bending behavior of woven fabrics was first studied by Pierce (1930). Hamilton and Postle (1974) analyzed the bending characteristics of plain knit fabrics. They assumed that each wale in the fabric behaved as a pair of double helices. Stewart and Postle (1974) analyzed the effect of felting on the bending and shear properties of wool knitted fabric. Gibson and Postle (1978) compared the bending and shear properties of woven and knitted fabrics. Alimaa *et al.* (2000) constructed a straight parallel yarns model in which the knitted structure is assumed to consist of a series of straight yarns to explain the bending behavior of several basic knit fabrics. To date, most studies have shown that fabrics' bending and shear rigidity parameters increase with increases in relaxation, (i.e. with wash &

dry treatment)(Hamilton and Postle, 1974; Stewart and Postle,1974; Hamilton and Postle, 1976; Gibson and Postle, 1978).

3. CONCLUSION

The overall effect of change in the fabric structure on mechanical and surface properties of the fabric is quite prominent which in turn have influence on fabric handle and other comfort related properties of the fabric. Twill weave makes the fabric flexible for bending and shearing, improves extensibility and compressibility, reduces hysteresis effect and increases smoothness of the surface. The increase in smoothness, fullness and softness of twill weave fabrics in turn enhances the Total Hand Value of the fabric. Hence, fabric construction can be altered to offset the undesirable handle characteristics by selecting a weave that permits greater yarn mobility.

Increase in yarn twist, yarn fineness and more open structure of the fabric improved air permeability. It can thus be deciphered that air permeability will depend on the yarn or fabric structural parameters which will influence the shape and area of channels permitting airflow in fabrics. Thermal insulation or thermal resistance can be said to depend uniquely on factors that influence fabric thickness. The surface features of the fabric have a greater influence on warm/cool feeling than the fabric structure. A rough fabric surface reduces the area of contact appreciably, while a smoother surface increases the area of contact and the heat flow, thereby creating a cooler feeling. It was noted that Total Wear Comfort Index gives a better understanding of the suitability of a fabric for a given end use as it includes both thermophysiological and tactile parameters combined into a single index.

The statistical analysis proved that physical properties of the weft knitted fabrics have been affected significantly by the independent variables, namely knitting machine gauge and knitted fabric structures. The following conclusion can be drawn:

- Dimension stability of knitted fabrics was characterized by fabric shrinkage in the wale and course direction. It was noted that machine gauge has a negative impact on the fabric shrinkage in both direction. It is also

shown that in the wale direction the fabrics knitted from interlock structure showed higher shrinkage whereas single jersey fabrics gave lower fabric shrinkage. In the case of course direction, the fabric shrinkage has found to have the following order: Single jersey > Rib > Interlock.

-As the machine gauge increases the bursting strength of the knitted fabrics increases. The bursting strength of the knitted fabrics was found to have the following order: Single jersey > Rib > Interlock.

- Stiffness of the knitted fabrics was measured in the wale and course direction. The statistical analysis showed that stiffness of the knitted fabrics was significantly affected by the machine gauge and fabric structures. It was found that machine gauge has a positive impact on the knitted fabric stiffness in the both direction. In the case of course direction, fabrics knitted from single jersey have higher stiffness followed by those knitted from rib and interlock structures respectively. Whereas in the wale direction, fabrics knitted from interlock structures was found to have higher stiffness followed by those knitted from rib and single jersey respectively.

- For air permeability, an increasing trend was detecting assuring that as the knitting machine gauge increases the air permeability decreases. It was found that rib structure was more permeable than other structures at lower machine gauge, while in the case of higher machine gauge, interlock structures showed higher air permeability than the other ones.

Most studies in the literature have shown that the progress of relaxation (wash & dry treatment) leads to a decrease in bending and shear rigidity parameters, due to a decrease in frictional forces between fibers and between yarns. However, it has been noted that the progress of relaxation (wash & dry treatment) resulted in an increase in bending and shear rigidity parameters. This may be due to the fact that the wash & dry treatment increases the fabric density (number of loops per unit area or fabric weight), leading to an increase in inter fiber and yarn pressure.

Of course, an increase in inter fiber and yarn pressure can cause an increase in fabric bending and shear parameters. The wash &

dry treatment can also lead to an increase in bending and shear parameters due to fibrillation damage to the yarn. Thus, we cannot conclude with any certainty that the wash & dry treatment decreases the bending and shear parameters. This is dependent on which effect of relaxation is the predominant effect on the fabric. The second effect, i.e. an increase in bending and shear parameters due to an increase in inter fiber and yarn pressure was predominant. There is a general trend that an increase in the tightness factor leads to an increase in bending and shear parameters. Bending and shear parameters in the course direction are greater than those in the wale direction. Statistical analyses showed that the results are also significant statistically, i.e., both tightness factor and relaxation treatment, direction of deformation have significant effect on the bending parameters and shear parameters of knitted fabrics (B, 2HB, G, 2HG5) [14].

BIBLIOGRAPHY

1. *Hatice Kübra Kaynak, Mehmet Topalbekiroğlu.* Influence of Fabric Pattern on the Abrasion Resistance Property of Woven Fabrics // FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe January. – 2008, Vol. 16, № 1 (66).
2. *Gülcan Süle.* Investigation of bending and drape properties of woven fabrics and the effects of fabric constructional parameters and warp tension on these properties // Textile Research Journal. – 2012 82: 810 originally published online 13 February 2012.
3. *Pooja M Katkar.* Compressional behaviour of woven fabric, DKTE // Textile and Engineering Institute. – 2013. P.55...58.

4. *Chen P.L., Barker, R.L., Smith, G.W. et al.* Handle of Weft Knit Fabrics // Textile Res. J. – 1992, 62(4). P.200...211.
5. *Eckert C., Stacey M.* Sources of Inspiration in Industrial Practice. The Case of Knitwear Design // The Journal of Design Research – 2003, 3(1).
6. *Fan J., Hunter L., A Worsted.* Fabric Expert System. Part I. System Development // Textile Res. J. – 1998, 68(9). P. 680...686.
7. *Chen Y., Collier B.J.* Characterizing Fabric End Use by Fabric Physical Properties // Textile Res. J. – 1997, 67(4). P. 247...252.
8. *Fuchs H., Magel M., Offermann P., Raue P., Seifert R.* Surface Characterization of Textile Fabrics, Part I // Melliand Textilber. – 1993.
9. *Berkal Ö.B., Pourdeyhimi B., Seyam A., Holmes R.* Texture Retention After Fabric-to-Fabric Abrasion, // Textile Res. J. – 2003, 73. P. 316...321.
10. *Candan, C., Önal, L.* Dimensional Pilling And Abrasion Properties of Weft Knits Made From Open-End and Ring Spun Yarns // Textile Res. J. – 2002, 72(2). PP. 164...169.
11. *Kavuşturun Y.* The Effects of Some Knit Structures on the Fabric Properties in Acrylic Weft Knitted Outerwear Fabrics // Tekstil Maraton. – 2002. P. 40...46.
12. *Nergis B.U., Candan C.* Performance of Boucle Yarns in Various Knitted Fabric Structures // Textile Res. J. – 2006, 76(1). P. 49...56.
13. *Nagwa Ali Abou Nassif.* A Study of the Effects of Machine Gauge and Some Knit Structures on the Physical Properties of Weft Knitted Fabrics // Journal of Applied Sciences Research, 9(11): 5643-5649, 2013 ISSN 1819-544X, Fashion Design Department, Design and Art College, King Abdul Aziz University, Jeddah, kingdom of Saudi Arabia.
14. *Mehmet UC_AR,* Mechanical Behavior of Knitted Fabrics under Bending and Shear Deformation /Turkish J. Eng. Env. Sci. – 2003, V.27. P. 177...181.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования текстильных материалов. Поступила 03.02.15.

СОДЕРЖАНИЕ

Экономика и организация производства

<i>Мырхалыков Ж.У., Есиркепова А.М., Исаева Г.К., Кулбай Б.С.</i> К вопросу о методике оценки синергетического эффекта от управления вторичными ресурсами в текстильной промышленности	5
<i>Мырхалыков Ж.У., Кулбай Б.С., Есиркепова А.М., Миссюль Е.Э.</i> Тенденции и перспективы развития текстильной промышленности Республики Казахстан с позиции кластеризации экономики	11
<i>Алоян Р.М., Петрухин А.Б., Федосеев В.Н., Виноградова Н.В.</i> Опыт практической реализации укрепления связей науки ИВГПУ с производством в условиях развития инфраструктурной базы текстильно-промышленного кластера региона	15
<i>Юхина Е.А., Юхин С.С.</i> Оценка гибкости предприятия при управлении изменениями	18

Материаловедение

<i>Байжанова С.Б., Джанпаизова В.М., Сагитова Г.Ф., Батиркулова А.А.</i> Исследования влияния фотодеструкции на эксплуатационные свойства материалов для спецодежды	21
<i>Джанпаизова В.М., Сагитова Г.Ф., Аширбекова Г.Ш., Батиркулова А.А.</i> Исследование физико-механических свойств текстильных материалов в процессе инсоляции	24
<i>Калдыбаев Р.Т., Айменов Ж.Т., Набиев Д.С., Бегалиева А.К., Калдыбаева Г.Ю.</i> Исследование разработки биоразлагаемых полимерных материалов на основе микрокристаллической целлюлозы в целях увеличения вегетационного периода хлопчатника	28
<i>Калдыбаев Р.Т., Калдыбаева Г.Ю., Чалых А.В., Сабырханов Д.С.</i> Исследование формирования комплексной нити шелка-сырца в процессе перевивки коконных нитей	31
<i>Махмудова Г.И., Каратаев М.С., Сатаев М.И., Нурмаматова О.И., Садибек А.</i> Влияние количества жаккардовых петель на физико-механические свойства	34
<i>Махмудова Г.И., Каратаев М.С., Мырхалыков Ж.У., Нурмаматова О.И., Нурмаханова А.Н.</i> Анализ технологических параметров плюшевого трикотажа на базе пресс-жаккардового переплетения	38
<i>Махмудова Г.И., Каратаев М.С., Мырхалыков Ж.У., Нурмаматова О.И., Кайранбеков Г.Д.</i> Исследование влияния структуры базисного переплетения на свойства плюшевого трикотажа	42
<i>Тогатаев Т.У., Турганбаева А.А., Баширова С.А., Коньсбеков С.М.</i> Анализ эксплуатационных характеристик защитной одежды спасателей	45
<i>Мырхалыков Ж.У., Туребекова Г.З., Сагитова Г.Ф., Сакибаева С.А.</i> Возможности повышения адгезии резины к текстильному корду из искусственных волокон	49
<i>Нехорошкина М.С., Рудовский П.Н.</i> Методика определения доли энергии удара, поглощенной тканью или пакетом ткани	53

Первичная обработка. Сырье

<i>Калдыбаев Р.Т., Калдыбаева Г.Ю., Мирзамуратова Р.Ш., Темиршиков К.М., Сатаев М.И.</i> Исследование равномерности питания зоны дженирования хлопком-сырцом	57
--	----

Прядение

<i>Мырхалыков Ж.У., Таишенов Р.С., Калдыбаев Р.Т., Калдыбаева Г.Ю., Турлыбекова А.Б.</i> Исследование неровноты питающей ленты для производства пряжи	60
<i>Алимбетов М.О., Тогатаев Т.У., Сатаев М.И., Джанпаизова В.М., Турлыбекова А.Б.</i> Анализ влияния заточки валиков вытяжных установок кольцепрядильной машины на качество и неровноту пряжи	64
<i>Таишенов Р.С., Мырхалыков Ж.У., Джанпаизова В.М., Калдыбаева Г.Ю., Аширбекова Г.Ш.</i> Возможности производства пряжи больших линейных плотностей из отходов с использованием высокопроизводительного безверетенного роторного способа прядения	69

Ткачество

<i>Джанпаизова В.М., Кайранбеков Г.Д., Рахманкулова Ж.А., Аширбекова Г.Ш., Куралбаева А.</i> О неравномерности намотки нитей на сновальном валике	72
---	----

Отделка

<i>Сабырханова М.Д., Елдияр Г.К., Байболов К.С.</i> Исследование микроструктуры хлопчатобумажных тканей, отбеленных с использованием химической и ферментной добавок	76
<i>Торбаев Б.П., Мырхалыков Ж.У., Алимова Х.А.</i> Гармонизация цветов домашнего текстиля в интерьере	79

Трикотажное производство

<i>Байжанова С.Б., Калдыбаева Г.Ю., Елдияр Г.К., Арипчаева А.Е., Абилтаева М.Ж.</i> Исследование способов выработки двустороннего платированного плюшевого трикотажа на кругловязальной оборотной машине	83
<i>Байжанова С.Б., Калдыбаева Г.Ю., Батиркулова А.А., Доскараева С.О., Сабырханов Д.С.</i> Разработка структур и способов получения двухслойного трикотажа на плоскофанговой машине КН-323D	87
<i>Калдыбаев Р.Т., Калдыбаева Г.Ю., Сатаев М.И., Махашов Е.Ж., Арипчаева А.Е.</i> Исследование способов выработки платированного плюшевого трикотажа на базе глади для улучшения теплозащитных свойств изделий	90
<i>Махмудова Г.И., Мырхалыков Ж.У., Каратаев М.С., Нурмаматова О., Туребекова Г.З.</i> Технология и процесс вязания плюшевого трикотажа на базе пресс-жаккардового переплетения	94
<i>Махмудова Г.И., Каратаев М.С., Мырхалыков Ж.У., Туребекова Г.З., Нурмаматова О.И.</i> Технология получения футерованного плюшевого трикотажа	97
<i>Махмудова Г.И., Мукимов М.М., Мырхалыков Ж.У., Каратаев М.С., Нурмаматова О.И.</i> Технология и способ получения уточного плюшевого трикотажа	101
<i>Капралов В.В., Чистобородов Г.И., Никифорова Е.Н., Онипченко Д.А.</i> Метод проектирования основязанных геосеток	105

Швейное производство и дизайн

<i>Торбаев Б.П., Мырхалыков Ж.У.</i> Роль ахроматических цветов в создании цветовой композиции костюма	109
<i>Махмудова Г.И., Мырхалыков Ж.У., Каратаев М.С., Нурмаматова О.И., Бейсенбаева М.С.</i> Уточный трикотаж для детской верхней одежды	112

Текстильные машины и агрегаты

<i>Каратаев М.С., Махмудова Г.И., Мырхалыков Ж.У., Нурмаматова О.И., Даутова Ж.Б.</i> Совершенствование конструкций элементов петлеобразующей системы для улучшения технологической возможности трикотажной машины	116
<i>Махмудова Г.И., Мырхалыков Ж.У., Каратаев М.С., Даутова Ж.Б.</i> Эффективный составной кулирный клин с клиновидным упругим амортизатором трикотажной машины	119

Автоматизация технологических процессов

<i>Кадыр Ж.Н., Мусабеков А.А.</i> Автоматизация процессов управления на предприятии текстильной промышленности	122
--	-----

Экологическая и производственная безопасность. Промтеплоэнергетика

<i>Мырхалыков Ж.У., Абдуова А.А., Джанпаизова В.М., Сатаев М.И.</i> Рациональное использование очищенных сточных вод легкой промышленности для полива древесных насаждений	126
<i>Азимов А.М., Абиев Р.Ш., Жантасов К.Т., Сатаева Л.М., Азимова Н.Б., Зерхатбек М.М.</i> Моделирование пульсационного мембранного аппарата для обессоливания природных и промышленных вод с периодической выгрузкой сгущенного осадка	132

Информационные технологии

<i>Николаев В.С., Волков В.В., Прошин И.А.</i> Особенности имитационного моделирования технологической машины на примере ленточной машины для хлопка	139
<i>Николаев В.С., Волков В.В.</i> Моделирование внутренних и внешних воздействий на преобразователь плотности волокнистой ленты	144
<i>Волков В.В., Николаев В.С., Лузгин Г.Д., Волков В.В.</i> Моделирование дискретного измененной плотности волокнистого холстика в зоне питания ленточной машины	149

Обмен опытом, критика и библиография, краткие сообщения

<i>Леонов С.А.</i> Оценка качества деятельности университета на основе статистических методов	153
<i>Губейдуллин Х.Х., Панин И.Н., Шигапов И.И., Поросятников В.В.</i> Разработка и исследование фильтровальных перегородок плоских и трубчатых текстильных фильтров	159
Бывшему ректору текстильного вуза – Владимиру Васильевичу Зрюкину – 75 лет	164
Выдающемуся ученому – профессору В.П. Щербакову – 75 лет	166
Альберту Борисовичу Брут-Бруляко – 80 лет	168

Уважаемые читатели!

<i>Байжанова С.Б., Джанпаизова В.М., Сагитова Г.Ф., Аширбеков Ф.Ш., Тагибаев Д.Д.</i> Комплексная оценка качества трикотажных полотен жаккардового переплетения	171
<i>Байжанова С.Б., Куртай Е., Елдияр Г.К., Калдыбаев Р.Т., Бейсеева У.К.</i> Исследование параметров обеспечения комфортности одежды из тканей полотняного и саржевого переплетения	173
<i>Мырхалыков Ж.У., Байжанова С.Б., Джанпаизова В.М., Сагитова Г.Ф.</i> Исследования влияния количества прессовых петель на физико-механические свойства трикотажных полотен	178
<i>Куртай Э., Тогатаев Т.У., Турганбаева А., Аширбекова Г.Ш., Елдияр М.К.</i> Жесткость тканей и их влияние на различные виды тканей и трикотажных материалов. I	181
<i>Куртай Э., Тогатаев Т.У., Турганбаева А., Аширбекова Г.Ш., Елдияр М.К.</i> Жесткость тканей и их влияние на различные виды тканей и трикотажных материалов. II	186

CONTENTS

Economics and Production Planning

<i>Myrhalyskov Zh.U., Yessirkepova A.M., Issayeva G.K., Kulbai B.S.</i> To the Problem of the Evaluation Methods of Synergetic Effect in the Secondary Resources Management on the Textile Industry	5
<i>Myrhalyskov Zh.U., Kulbai B.S., Yessirkepova A.M., Missyul E.E.</i> Trends and Prospects of Textile Industry Position with Republic of Kazakhstan Clustering of Economics	11
<i>Aloyan R.M., Petrukhin A.B., Fedoseev V.N., Vinogradova N.V.</i> The Experience of Practical Implementation of Strengthening the Connections Between Science and Production IVGU in Conditions of Development of an Infrastructure Base for Textile Industrial Cluster in the Region	15
<i>Yukhina E.A., Yukhin S.S.</i> Evaluation of the Enterprise Flexibility During the Process of the Change Management	18

Materials

<i>Baizhanova S.B., Janpaizova V.M., Sagitova G.F., Batirkulova A.A.</i> Study on the Influence Photodestruction Operational Properties of Materials for Clothing	21
<i>Janpaizova V.M., Sagitova G.F., Ashirbekova G.Sh., Batirkulova A.A.</i> Investigation of Physical and Mechanical Properties of Textile Materials During Insolation	24
<i>Kaldybaev R.T., Aimenov Zh.T., Nabiev D.S., Begalieva A.K., Kaldybaeva G.Yu.</i> Investigation of the Development of Biodegradable Polymer Materials Based on Microcrystalline Cellulose to Its Vegetation Period of Cotton	28
<i>Kaldybaev R.T., Kaldybaeva G.Yu., Chalykh A.V., Sabirhanov D.S.</i> Investigation on the Formation of the Raw Silk Complex Threads in the Process of Pitch Thread From Cocoon Filaments	31
<i>Makhmudova G.I., Karataev M.S., Satayev M.I., Nurmamatova O.I., Sadibek A.</i> Influence Quantity of Jacquard Loops on Physico-Mechanical Properties	34

<i>Makhmudova G.I., Karataev M.S., Myrhalykov Zh.U., Nurmatova O.I., Nurmahanova A.N.</i> Analysis of Process Parameters on the Basis of Teddy Knitwear Press Jacquard Weave	38
<i>Makhmudova G.I., Karataev M.S., Myrhalykov Zh.U., Nurmatova O.I., Kairanbekov G.D.</i> Research of Influence of Structurebasic Interlacing on Propertiesplush Jersey Analysis of the Performance Characteristics of Protective Clothing Rescue	42
<i>Togataev T.U., Turganbayeva A.A., Bashirova S.A., Konisbekov S.M.</i> Analysis of the Performance Characteristics of Protective Clothing Rescue	45
<i>Myrhalikov Zh.U., Turebekova G.Z., Sagitova G.F., Sakibaeva S.A.</i> Possible Improve Adhesion Rubber to Textile Cord of Artificial Fibers	49
<i>Nekhoroshkina M.S., Rudovsky P.N.</i> Method of Definition for Part of Collision Energy which is Absorbed by Fabric or Fabric-Package	53

Preliminary Treatment. Raw Materials

<i>Kaldybaev R.T., Kaldybaeva G.Y., Mirzamuratova R.Sh., Temirshikov K.M., Satayev M.I.</i> Research of Uniformity of Food of Zone Ginning Cotton Raw	57
---	----

Spinning

<i>Myrhalykov Zh.U., Tashmenov R.S., Kddybaev R.T., Kaldybaeva G.U., Turlybekova A.B.</i> Investigation of the Treated Waste is Composition to Produce Yarns by Pneumechanical Spinning Method	60
<i>Alimbetov M.O., Togataev T.U., Satayev M.I., Janpaizova V.M., Turlybekova A.B.</i> Analysis of Influence of Suction Installation's Rollers Grinding of Ring Spinning Machine on Yarn Quality and Unlevelness	64
<i>Tashmenov R.S., Myrhalykov Zh.U., Janpaizova V.M., Kaldybaeva G.Yu., Ashirbekova G.S.</i> Features Yarn Production of Large Linear Density Due Waste Using High Spindleless Rotary Spinning	69

Weaving

<i>Janpaizova V.M., Kayranbekov G.D., Rakhmankulova Zh.A.Ashirbekova G.SH., Kuralbaeva A</i> Un-evenness Winding Threads on Warping Roller	72
--	----

Finishing

<i>Sabyrhanova M.D., Yeldiyar G.K., Baibolov K.S.</i> Investigation on the Microstructure of Cotton Fabrics Bleached With Chemical and Enzymatic Agents	76
<i>Torebayev B.P., Myrkhalikov Zh.U., Alimova H.A.</i> Harmonization Flowers Home Textiles Interior	79

Knitting

<i>Bayzhanova S.B., Kaldybaeva G.Yu., Yeldiyar G.K., Aripbaeva A.E., Abiltaev M.Zh.</i> Investigation of Methods of Drawing Up Bilateral Platnized Plush Knitted Fabrics on the Reverse Circular Knitting Machines ..	83
<i>Baizhanova S.B., Kaldybaeva G.U., Batirkulova A.A., Doskaraeva S.O., Sabirhanov D.S.</i> Development of the Structure and Methods of Making Two -Layer Jersey on Flatnaplock Machine KH-323D	87
<i>Kaldybaev R.T., Kaldybaeva G.Yu., Satayev M.I., Mahashov E.Zh., Aripbaeva A.E.</i> Study Ways to Develop Platnized Teddy Knitwear-Based Coats to Improve the Thermal Insulation Properties of Products	90
<i>Makhmudova G.I., Myrhalykov Zh.U., Karataev M.S., Nurmatova O., Turebekova G.Z.</i> Technology and Process of Knitting Plush Jersey on the Basis of the Press an Jacquard Interlacing	94
<i>Makhmudova G.I., Karataev M.S., Myrhalykov Zh.U., Turebekova G.S., Nurmatova O.I.</i> Technology of Receiving Plush Jersey Lined Knitwear	97
<i>Makhmudova G.I., Mukimov M.M., Myrhalykov Zh.U., Karataev M.S., Nurmatova O.I.</i> Technology and Way of Receiving Weft Plush Jersey	101
<i>Kapralov V.V., Chistoborodov G.I., Nikiforova E.N., Onipchinko D.A.</i> Method of Designing the Warp-Knitted Geogrids	105

Sewing and Design

<i>Torebaev B.P., Myrhalykov Zh.U.</i> Role of Achromatic Colors in Creating Costume Color Composition ...	109
<i>Makhmudova G.I., Myrhalykov Zh.U., Karataev M.S., Nurmatova O.I., Beisenbaeva M.S.</i> Refine Jersey for Children's Clothes	112

Textile Machines and Aggregates

<i>Karataev M.S., Makhmudova G.I., Myrhalykov Zh.U., Nurmamatova O.I., Dautova Zh.B.</i> Perfection of Constructions of Elements of Loop-Forming System for Improvement of Technological Possibility of Knitting Machine	116
<i>Makhmudova G.I., Myrhalykov Zh.U., Karataev M.S., Dautova Zh.B.</i> Effective Composite Weft Wedge with Wedge-Shaped Elastic Shock Absorber Knitting Machine	119

Automation of Technological Processes

<i>Kadyr G.N., Mussabekov A.A.</i> Automation of Managerial Processes at the Enterprise of the Textile Industry	122
---	-----

Ecological and Industrial Safety. Heat Engineering

<i>Myrhalykov Zh.U., Abdyova A.A., Janpaizova V.M., Satayev M.I.</i> Rational Use of Refined Sewage Waters in Light Industry for Tree Plantations Irrigation	126
<i>Azimov A.M., Abiev R.Sh., Zhantasov K.T., Satayeva L.M., Azimova N.B., Zerhatbek M.M.</i> Modeling of Oscillatory Membranous Apparatus for Demineralization of Natural and Industrial Waters with Repetitive Discharge of Densified Sludge	132

Information Technologies

<i>Nikolaev V.S., Volkov V.V., Proshin I.A.</i> Particularities of Simulation Modeling of the Technological Machine on Example of the Band Machine for Pat	139
<i>Nikolaev V.S., Volkov V.V.</i> Modeling Internal and External Influence on Converter of Density of the Stringy Tape	144
<i>Volkov V.V., Nikolaev V.S., Luzgin G.D., Volkov S.V.</i> Method of Modeling of Discrete Management Presenting Supplying Tapes in Technological Machine	149

Experience Exchange, Criticism and Bibliography. Short Items

<i>Leonov S.A.</i> Assessment of Quality of Activity of University on the Basis of Statistical Methods	153
<i>Gubeydullin H.H., Panin I.N., Shigapov I.I., Porosyatnicov A.V.</i> Research and Development of Filter Partitions Flat and Tubular Textile Filters	159
Ex-Rector of Textile Academy – Vladimir Vasilevich Zryukin is 75 Years Old	164
Notable Scientist – Professor V.P. Scherbakov is 75 Years Old	166
Albert Borisovich Brut-Brulyako is 80 Years Old	168

Dear Readers!

<i>Baizhanova S.B., Janpaizova V.M., Sagitova G.F., Ashirbekova G.Sh., Tagibaev D.D.</i> Comprehensive Evaluation of Quality Knitted Fabrics Jacquard Weave	171
<i>Baizhanova S.B., Kirtay E., Yeldiyar G.K., Kaldybaev R.T., Beyseyeva U.K.</i> An Investigation on the Comfort Parameters of Clothing from Twill and Plain Fabrics	173
<i>Myrhalikov Zh.U., Baizhanova S.B., Janpaizova V.M., Sagitova G.F.</i> Study of the Influence of the Number Tuck Stitch on Physical and Mechanical Properties of Knitted Fabrics	178
<i>Kirtay H.E., Togataev T.U., Turganbayeva A.A., Ashirbekova G.Sh., Yeldiyar G.K.</i> Fabric Handle and Effect of Fabric Handle on Different Types of Woven and Knitted Fabrics. I	181
<i>Kirtay H.E., Togataev T.U., Turganbayeva A.A., Ashirbekova G.Sh., Yeldiyar G.K.</i> Fabric Handle and Effect of Fabric Handle on Different Types of Woven and Knitted Fabrics. II	186