

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

**№ 6 (348)
2013**

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.),

Н.Л. КОРНИЛОВА (д.т.н., проф.),

Б.Б. СТРОГАНОВ (д.т.н., проф.).

Б.Н. ГУСЕВ (д.т.н., проф.),

В.Л. МАХОВЕР (д.т.н., проф.),

М.В. КИСЕЛЕВ (д.т.н., проф.),

К.Э. РАЗУМЕЕВ (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.),

А.П. БОЛОТНЫЙ (д.т.н., проф.),

В.В. ВЕСЕЛОВ (д.т.н., проф.),

В.Ф. ГЛАЗУНОВ (д.т.н., проф.),

В.М. ЗАРУБИН (к.т.н., проф.),

Е.Н. КАЛИНИН (д.т.н., проф.),

С.М. КИРЮХИН (д.т.н., проф.),

А.М. КИСЕЛЕВ (д.т.н., проф.),

К.И. КОБРАКОВ (д.т.н., проф.),

А.Б. КОЗЛОВ (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.),

Н.И. МАКСИМОВ (д.т.н., проф.),

Р.М. МАЛАФЕЕВ (д.т.н., проф.),

С.Д. НИКОЛАЕВ (д.т.н., проф.),

Ю.В. ПАВЛОВ (д.т.н., проф.),

Е.Л. ПАШИН (д.т.н., проф.),

А.Б. ПЕТРУХИН (д.т.н., проф.),

К.М. ПИРОГОВ (д.т.н., проф.),

А.Г. РЕПИН (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. СМЕРНОВА (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.),

В.И. ТЕРЕНТЬЕВ (д.т.н., проф.),

С.В. ФЕДОСОВ

(академик РААСН, д.т.н., проф.),

В.Д. ФРОЛОВ (д.т.н., проф.),

И.Г. ЦИТОВИЧ (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

Издание зарегистрировано в Министерстве печати РФ. Регистрационный №796. Сдано в набор 05.12.2013. Подписано в печать 20.12.2013. Формат 60x84 1/8. Бум. кн.-журн. Печать офсетная. Усл.-печ. л. 21,39; Усл. кр.-отт. 21,64. Заказ 75.

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

**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

**№ 2 (348)
2013**

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.),

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.),

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

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

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

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

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

S.M. KIRYUKHIN (d.en.s., prof.),

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

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

A.B. KOZLOV (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.),

N.I. MAKSIMOV (d.en.s., prof.),

R.M. MALAFEEV (d.en.s., prof.),

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

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

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

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

K.M. PIROGOV (d.en.s., prof.),

A.G. REPIN (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.),

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

S.V. FEDOSOV

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

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

I.G. TSITOVICH (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

Registered with the Ministry of Printing of Russian Federation. Registration no. 796. Passed for typesetting on 05.12.2013. Signed for printing on 20.12.2013. Format 60×84 ¼. Book/journal paper. Offset printing. 21.39 conventional sheets. 21.64 conventional. Order 75.

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 677.03

ФОРМИРОВАНИЕ ХЛОПКОВО-ТЕКСТИЛЬНОГО КЛАСТЕРА В КАЗАХСТАНЕ

COTTON-TEXTILE CLUSTER FORMATION IN KAZAKHSTAN

А.Т. АЙМЕН, Ж.Ш. КЫДЫРОВА, Г.А. ПАЗИЛОВ
A.T. AYMEN, ZH.SH. KYDYROVA, G.A. PAZILOV

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

В статье рассматриваются факторы создания хлопково-текстильного кластера и ключевые проблемы в формировании хлопково-текстильного кластера в Казахстане.

The article presents the factors of cotton-textile cluster formation and the key problems in formation of the cotton-textile cluster in Kazakhstan.

Ключевые слова: легкая промышленность, кластер, хлопково-текстильный кластер, хлопок-сырец, регионы Казахстана, экономика Казахстана.

Keywords: light industry, a cluster, a cotton-textile cluster, raw cotton, Kazakhstan regions, Kazakhstan's economy.

В настоящее время на мировом текстильном рынке сложилась уникальная ситуация, когда производство текстиля перемещается из европейских стран в азиатские, где существенно дешевле рабочая сила и расположены потенциальные рынки сбыта. Казахстан имеет все возможности создать мощную текстильную промышленность, если не мирового значения, то обязательно регионального. Благоприятствует развитию отрасли в Казахстане то, что в России нет своего хлопкового сырья, а Узбекистан после получения независимости продает хлопок по мировым ценам другим зарубежным странам. И в то же время ни одна из стран Центральной Азии не готова к коренной перестройке тек-

стильной промышленности, продавая хлопок-сырец.

Мировой рынок хлопка в основном сбалансирован, и в нем давно сложились определенные отношения и деловые связи потребителей с поставщиками.

АО "Центр маркетинговых и аналитических исследований" совместно с американской консалтинговой компанией "J.E.Austin", привлеченной Правительством Казахстана для отбора конкурентных отраслей экономики и объединения действующих в этих секторах предприятий в кластеры, после изучения и анализа существующих региональных предпосылок предложили администрации Южно-Казахстанской области проект по созданию хлопково-текстильного кластера.

Действия Правительства, направленные на поддержку сельскохозяйственного и перерабатывающего производства, способствуют увеличению урожайности этой культуры и подъему смежных отраслей промышленности. Среди современных товарных рынков предметов потребления рынок продукции текстильной и легкой промышленности один из наиболее обширных и в то же время – один из наиболее уязвимых секторов внутреннего рынка любой страны.

Основная идея создания хлопкового кластера состоит не в немедленном восстановлении всех звеньев в цепи – от выращивания хлопка до пошива одежды. Экономический кризис довел отделочные и швейные предприятия до полного распада. Их можно восстановить, но нельзя надеяться на большую востребованность готовой продукции за рубежом. Принципиально важно на первых этапах наладить выпуск хлопка-волокна и пряжи. Передел этого уровня поднимет стоимость продукции на 60...70% [1]. Сырьевая база и перерабатывающие предприятия расположены компактно – на территории ЮКО. Это позволяет применить кластерную модель развития отрасли. Предприятия, задействованные в производстве, перестанут конкурировать друг с другом и объединят усилия для вытеснения импортных товаров с внутреннего рынка и последующего выхода на внешний.

Таким образом, главная цель идеи создания хлопкового кластера – создание конкурентоспособного регионального продукта с высокой добавленной стоимостью и на этой основе решение многих территориальных проблем: эффективное использование трудовых, материальных ресурсов, бюджетное наполнение, расширение экспортных возможностей и т.д.

Прогнозируемый технологический каркас текстильного кластера выглядит следующим образом: аграрное производство (возделывание хлопчатника), первичная переработка хлопка-сырца и собственно-текстильное производство (переработка волокна и хлопковой пряжи).

Факторами производства являются производители хлопковолокна, прядильные и ткацкие машины и оборудование (производители Германия и Швейцария), людские ресурсы (ГарГУ им. М.Х. Дулати, ЮКГУ им. М. Ауэзова, Алматинский технологический университет), капитал (Банк развития Казахстана, банки второго уровня), технологии (научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки) (табл. 1 – отрасли экономики региона, участвующие в возделывании и переработке хлопка). Производство (прядение и ткачество) в АО АХБК, ТОО "Меланж", Ютекс, Альянс Казахско-русский текстиль, Fast Костанай.

Рынок тканей рассматривается в среднесрочной и долгосрочной перспективе как следующий шаг в развитии отрасли. В этом сегменте очень сильна конкуренция. Мы сможем предложить миру неплохой ассортимент белья, трикотажа, одежды, ковров.

В качестве значимых факторов создания хлопково-текстильного кластера приводятся следующие.

1. Исследования международных экспертов дали однозначное заключение: хлопковая и текстильная промышленность Казахстана имеют серьезный потенциал, который с помощью государства и предпринимательской инициативы можно развивать в ближайшие годы. Однако промышленности предстоит встать на ноги и вклиниться в мировой хлопковый рынок до вступления страны в ВТО.

2. Социальная значимость хлопковой индустрии. В ней задействовано около одного миллиона жителей ЮКО.

3. Современное состояние хлопковой отрасли. Казахстан производит 400 тыс. тонн хлопка-сырца самого низкого качества, который почти весь по бросовым ценам скупают иностранные производители. Собственные же фабрики загружены на 15...20%.

4. Конкурентные преимущества. В Казахстане существует собственное сырье и близки потенциальные хлопковые доноры: Узбекистан, Таджикистан, Туркменистан.

5. Республика находится в "кольце" емких рынков сбыта: китайского, российского и центрально-азиатского. Потребности Азиатско-Тихоокеанского региона оценивались в 16,5 млн. тонн хлопчатобумажной пряжи, Европы – 1,6 млн. тонн, стран СНГ – 600 тыс. тонн.

6. Если учесть низкие производственные затраты и расширяющуюся инфра-

структуру региона, становление собственного перерабатывающего производства с его изначальной ориентацией на экспорт – дело многообещающее. В регионе созданы и функционируют: сельскохозяйственные и промышленные образования по возделыванию и первичной переработке хлопка-сырца.

Т а б л и ц а 1

Наименование стадий производства и переработки	Наименование секторов экономики, ответственных за стадии производства и переработки	Наименование готовой продукции, поставляемой на рынок
1. Возделывание хлопчатника	Аграрный	Хлопок-сырец
2. Переработка хлопка-сырца	Обрабатывающий: хлопкоперерабатывающие предприятия	Волокно хлопковое
3. Переработка волокна хлопкового	Обрабатывающий: текстильные предприятия	Пряжа, ткани, канаты, веревки, вата, искусственный шелк, транспортные ленты и др.
4. Переработка семян хлопчатника	Обрабатывающий: предприятия по производству растительных масел, преобразователей ржавчины для нужд машиностроения, растворов для бурения в нефтедобыче	Хлопковое масло, хлопковый жмых, шрот, преобразователи ржавчины для нужд машиностроения, растворы для бурения в нефтедобыче
5. Переработка стеблей хлопчатника	Обрабатывающий: производство строительных материалов	Древесно-стружечные плиты

П р и м е ч а н и е. Составлено на основе источника [2].

Проанализировав тенденцию в мире, можно сказать, что для Казахстана сложилась очень выгодная ситуация, так как производство хлопка-волокна сокращается, а потребление растет. Хлопководство является важной, хотя и не ведущей отраслью в Республике.

Ключевыми проблемами в формировании хлопково-текстильного кластера являются устаревшая техника как в сфере возделывания хлопка, в текстильной отрасли, так и в простой первичной переработке хлопка-сырца, отсутствие высоких технологий по изготовлению готовых из-

делий, неразвитая инфраструктура в сельском хозяйстве и промышленном производстве, слабое использование финансовых инструментов развития отрасли (страхование рисков, формы инвестирования, рынков ценных бумаг и др.). Каждая из отраслей имеет сугубо специфические проблемы, а также проблемы, носящие общерегиональный характер (табл. 2 – отраслевые и региональные проблемы в аграрном и обрабатывающем секторах текстильного производства Южно-Казахстанской области).

Т а б л и ц а 2

Аграрное производство	Текстильное производство	Общие региональные проблемы
Экстенсивное земледелие	Низкое использование существующих мощностей по первичной переработке хлопка-сырца (46,5% в 2008г.)	Низкая обновляемость основного капитала Низкая производительность труда
Разрозненность мелких хозяйств	Низкое использование хлопка-сырца, волокна хлопкового в регионе (более 50% вывозится за пределы региона)	Отсутствие собственных финансовых средств для расширенного воспроизводства
Недобросовестная конкуренция	Высокая доля экспорта волокна хлопкового – продукта первичной переработки хлопка-сырца	Низкая инвестиционная активность региональных финансовых институтов

Создание кластера приносит выгоды не только отрасли, но и региону, в котором он создается и развивается. Однако анализ современного состояния производства и рынка хлопка показал наличие значительных недостатков: снижение культуры производства и, как следствие, конкурентоспособности продукции, а также неразвитость рынка. Рынок, как совокупность социально-экономических отношений товарного производства, где обеспечивается согласованность интересов товаропроизводителей и потребителей через конкретные потребности, платежеспособность, конкурентоспособность, цену и предложение, в полной мере еще не состоялся. Рынок не стал стимулятором эффективного использования имеющихся ресурсов, местом эквивалентного обмена товарами. Для становления полноценного и эффективного функционирующего рынка необходимы адекватные нынешней ситуации экономические и организационные механизмы его регулирования, основанные на действии законов стоимости, экономии ресурсов и равновесия.

Создание экономики с высокой долей интеграционных связей, по нашему мнению, согласуется с Государственной программой по форсированному индустриально-инновационному развитию Казахстана. В этом смысле роль государства видится в проведении последовательной промышленной политики как на макро-

уровне, так и региональном, активном влиянии на институциональную среду путем целенаправленного процесса формирования и совершенствования функциональных экономических систем. На региональном уровне необходима собственная стратегия индустриально-инновационного развития, предусматривающая, с одной стороны, собственную модель роста промышленности на основе эффективного использования регионального потенциала, с другой – соответствовать концепции республиканской программы по основным экономическим параметрам, ресурсам, этапам и последовательности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Айтекенов К.* "Белое золото" южных долин // Казахстанская правда. – 2005, №128...129.
2. *Ажиметова Г.* Особенности формирования и генезис развития хлопководческой отрасли Казахстана // Транзитная экономика. – 2004, №5.
3. *Тулеметова А.С.* Разработка механизма импортозамещения продукции текстильной промышленности на примере ЮКО: Дис.... канд. эконом. наук.
4. *Турабаев Г.К.* Совершенствование механизма формирования специальных экономических зон (на материалах хлопково-текстильного кластера): Дис.... канд. эконом. наук. – 2009.
5. Статистический ежегодник Казахстана – 2007-2012. (www.stat.kz).

Рекомендована кафедрой менеджмента. Поступила 28.11.13.

УДК 677;330(574)

ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СЕБЕСТОИМОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

INCREASE OF COMPETITIVENESS OF TEXTILE INDUSTRY ON THE BASIS OF THE PRIME COST ANALYSIS IN KAZAKHSTAN

*Д.С. ЖАКИПБЕКОВ, Д.С. ЖАКИПБЕКОВА, А.А. АБЛАЕВА
D.S. ZHAKIPBEKOV, D.S. ZHAKIPBEKOVA, A.A. ABLAYEVA*

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

E-mail: DZhakipbekov@gmail.com

В статье рассмотрены пути снижения себестоимости продукции текстильной промышленности на основе анализа калькуляции себестоимости готовой продукции. Предложено применение налоговых льгот специальных экономических зон для кластерообразующих предприятий с целью укрупнения и дальнейшего развития текстильного кластера.

The article considers the ways of decrease of textile industry products prime cost on the basis of the analysis of finished goods prime cost calculation. It is offered to apply tax privileges in special economic zones for the cluster-making enterprises for integration and further development of a textile cluster.

Ключевые слова: легкая промышленность, текстильное производство, хлопково-текстильный кластер, хлопок.

Keywords: light industry, textiles, a cotton-textile cluster, cotton.

Текстильная промышленность в Республике Казахстан является приоритетным направлением развития экономики. Этому свидетельствует принятый в 2005 году Указ Президента РК О создании специальных экономических зон во всех регионах Казахстана. 16 июля 2005 года принят Указ Президента РК №1605 "О создании специальной экономической зоны "Онтустик"", которая была создана в целях развития текстильной промышленности, в частности, производства готовых изделий, активизации вхождения экономики РК в систему мировых хозяйственных связей, привлечения производителей мировых торговых марок для производства готовой

текстильной продукции, создания высокотехнологичных производств, улучшения качества и ассортимента производимой текстильной продукции [1].

Организация СЭЗ "Онтустик" предполагала появление текстильного кластера – такой промышленной территории, где будут сконцентрированы текстильные и хлопкоперерабатывающие предприятия полного цикла – начиная от переработки сырья до выпуска готовых изделий мировых брендов. Этому способствовала и налоговая политика, применяемая для специальных экономических зон, которая представлена в табл. 1 (налоговые льготы, применяемые в СЭЗ "Онтустик").

Т а б л и ц а 1

Налоговые льготы	Специальная экономическая зона "Онтустик"	Общий порядок на территории РК
Корпоративный подоходный налог	0%	20%
Земельный налог	0%	11,6 долл.США
Имущественный налог	0%	1,5%
Налог на добавленную стоимость	0%	12%
Аренда земли на 10 лет (за 1 сотку)	0	38,4долл.США

За три года (начиная с 2005 г.) планировалось создание 15 прядильных, текстильных и швейных предприятий, которые обеспечили бы работой порядка 6 тысяч человек. Предполагалось, что предприятия будут ежегодно перерабатывать 100 тысяч тонн хлопка-волокна. Однако мировой кризис внес свои коррективы, и на сегодняшний день запущено всего 3 проекта [2]. Интересно, что

государством создаются все условия для развития текстильной промышленности, однако проведенные исследования в области экспорта и импорта текстильной продукции в Республике Казахстан за последние четыре года, приведенные в табл. 2, констатируют отрицательную тенденцию развития текстильного кластера в Республике Казахстан.

Таблица 2

	2009		2010		2011		2012	
	млн. долл. США	процент к итогу						
Всего	43 195,7	100,0	60 270,8	100,0	88 272,6	100,0	92 285,6	100,0
Экспорт	114,2	0,3	140,2	0,1	136,5	0,2	131,9	0,1
Импорт	303,6	1,1	385,4	1,3	637,2	1,7	1 102,4	2,5
Соотношение импорта к экспорту (разы)	2,67	-	2,75	-	4,67	-	8,36	-

Примечание. *<http://stat.kz/publishing/Pages/publications.aspx> [3].

Анализируя табл. 2, можно сделать следующие выводы. Во-первых, импорт с каждым годом увеличивается в арифметической прогрессии. Во-вторых, экспорт текстильной продукции в период с 2010 по 2012 гг. сокращается. Превышение импорта над экспортом 2010 году составило 2,75 раз, в 2011 году в – 4,67 раз, а в 2012 году превышение наблюдается в 8,36 раза. Данные показатели свидетельствуют о неконкурентоспособности и недостаточном ассортименте текстильной продукции и в Республике Казахстан. Следует отметить, что основная часть экспортируемой текстильной продукции является сырьем и полуфабрикатами, в то время как импортируемая текстильная продукция является готовой продукцией народного потребления.

Вышеприведенный материал свидетельствует о неэффективном управлении и принятых решениях для развития текстильного кластера. В Республике Казахстан имеется огромный потенциал развития текстильной промышленности и обеспечения внутреннего и внешнего рынка текстильной продукцией. Однако следует

внести коррективы в государственную политику поддержки текстильной промышленности [4]. Для начала необходимо провести анализ себестоимости текстильной продукции для понимания структуры формирования цены текстильных товаров, а также возможностей снижения себестоимости за счет правильного концентрирования себестоимости. Это позволит снизить цену товара, не теряя в прибыли компании [5]. В качестве примера была проанализирована себестоимость ткани ситец арт.187/315, готовая продукция крупного текстильного предприятия ТОО "South Textiline kz", расположенного не на территории СЭЗ. Предприятие имеет более 15 наименований готовой продукции, которые реализуются как на территории РК, так и за ее пределами. В табл. 3 (себестоимость готовой продукции – 1 пог. м ткани ситец арт.187/315), представлен анализ себестоимости готовой продукции по методу, применяемому ТОО "South Textiline kz" "абзорпшн-костинг", и по предлагаемому методу "директ-костинг".

Таблица 3

№ п/п	Расходы	Метод "абзорпшн-костинг"		Метод "директ-костинг"	
		за единицу	тыс. тг	за единицу	тыс. тг
1	Сырье и материалы	0,99	100,39	0,99	100,39
2	Основная заработная плата	0,02	2,06	0,02	2,06
3	Электро энергия	0,18	18,34	0,18	18,34
4	Шлихтоматериалы	0,02	1,71	0,02	1,71
5	Тепло	0,01	1,18	0,01	1,18
6	Вода	0,0005	0,05	0,0005	0,05
7	Дополнительная заработная плата	0,002	0,21	0,002	0,21
8	Социальный налог	0,002	0,22	0,002	0,22
9	Другие накладные расходы	0,16	16,54	0,16	16,54
10	Амортизация основных средств	0,12	11,77	0,12	11,77
11	Административные расходы	0,05	4,92	-	-
12	Расходы на реализацию	0,02	1,85	-	-
13	Расходы по процентам за кредит 6%	0,06	5,79	-	-
14	Расходы на тару	0,01	1,29	-	-
	Итого	1,66	166,32	1,51	152,45

Анализируя данные табл. 3, видим, что по методу "абзорпшн костинг" себестоимость 1 п.м ткани составила 1,66 долл. США, а по методу "директ-костинг" – 1,51 долл. США. По методу "директ-костинг" себестоимость изделия ткани ситец – на 0,15 долл. США меньше. В марте месяце объем производства готовой продукции ткани составил 101035,20 п.м, при сравнении расходов: по методу "абзорпшн костинг" расходы составили – 166,32 долл. США, по методу "директ-костинг" – 152,45 долл. США. При расчете себестоимости продукции по методу "директ-костинг" предприятие сокращает затраты на 13,85 долл. США, что дает возможность утверждать об увеличении объема прибыли по предприятию на 9%. Применение метода "абзорпшн-костинг" исследуемым предприятием понятно, поскольку увеличение себестоимости готовой продукции снижает налогооблагаемую прибыль.

Следующим шагом, необходимым для развития текстильного кластера, является изменение условий налогообложения кластерообразующих предприятий текстильной промышленности. Многие производственные мощности действующих текстильных предприятий находятся не на территории специальных экономических зон, то есть находятся в абсолютно невыгодных налоговых условиях, что не позволяет развиваться текстильной промышленности.

По нашему мнению, государственная поддержка текстильного кластера не должна ограничиваться территориальной условностью, а также вновь создаваемыми предприятиями, поскольку такой подход пагубно влияет на действующие текстильные предприятия и на всю промышленность в целом. Следует децентрализовать и изменить подход поддержки текстильных предприятий. Необходимо создать условия для действующих кластерообразующих текстильных предприятий, таких как ТОО "South Textiline kz", вне зависимости от их месторасположения в рамках текстильного

производства по условиям специальных экономических зон. Внедрение таких изменений не создаст особых проблем, а даст возможность форсированного развития текстильной промышленности нашей страны. В Республике Казахстан эффективно функционирует ведение раздельного учета по контрактам и видам деятельности, что позволит безболезненно осуществлять учет и контроль в рамках текстильных кластеров.

ВЫВОДЫ

Применение таможенных и налоговых льгот, а также метода калькуляции себестоимости "директ-костинг" позволит:

во-первых, снизить себестоимость и получить дополнительное конкурентное преимущество;

во-вторых, применение налоговых и таможенных льгот позволит получить дополнительные финансовые ресурсы в размере от 30 до 40% прибыли;

в-третьих, получаемые дополнительные финансовые ресурсы позволят расширить предприятие и ассортимент готовой продукции;

в-четвертых, расширение предприятий даст новые рабочие места;

в-пятых, поддержка кластерообразующих текстильных предприятий позволит укрупнить предприятия, что также даст стимул снижения себестоимости готовой продукции;

в-шестых, вышеперечисленные финансовые, экономические и социальные выгоды дадут толчок развития текстильной промышленности в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Мауленов Б.Р.* // Специальная экономическая зона "Оңтүстік". <http://ru.ontustik.gov.kz/gw/bussines-ontustik> от. 17.01.2011.
2. *Павленко С.* // СЭЗ "Оңтүстік": вместо 15 текстильных предприятий работают только три. <http://otyrar.kz/2012/06/sehz-o%D2%A3%D2%A> Fstik-imesto-15-tekstilnykh-predpriyatijj-rabotayut-tolko-tri/от 10.06.2012.

3. Статистический сборник "Казахстан в цифрах" за 2012 год *<http://stat.kz/publishing/Pages/publications.aspx>

4. Жакипбеков Д.С. Налоговая учетная политика как основа организации налогового учета в РК // Вестник МГУ: серия "Экономика". – 2012, №4.

5. Суйц В.П., Жакипбеков Д.С. Учетно-аналитические аспекты процессов корпоративного налогового менеджмента // Вестник МГУ: серия "Экономика". – 2013, №1.

Рекомендована кафедрой учета и аудита. Поступила 28.11.13.

УДК 338.439.02(574)

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАЗАХСТАНА

THE PROBLEMS OF RESOURCE BAS DEVELOPMENT IN TEXTILE INDUSTRY OF KAZAKHSTAN

Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ
ZH.U. MYRKHALYKOV

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

E-mail: myrkhalykov@mail.ru

В статье показаны пути выхода производителей хлопка из кризисной ситуации, которая сложилась в текстильной промышленности Казахстана. Внесены рекомендации по механизму стимулирования на стадии выращивания хлопка и переработки сырья.

The textile industry in Kazakhstan almost has not been developing for many years, the market is full of imported goods, the governmental control is weak, an economic mechanism of management fails to function. Cotton producers survive as they can and try to operate profitable. The article presents the ways of out of the crisis for cotton producers, recommendations on incentive mechanism at the stage of cultivation and processing are given.

Ключевые слова: рынок хлопка, текстильная промышленность, государственное регулирование, стимулирование.

Keywords: cotton market, textile industry, governmental regulation, stimulation.

Текстильная промышленность Казахстана в течение многих лет практически не развивается, рынок наполнен импортными товарами, государственное регулирование слабое, экономический механизм управления отраслью не срабатывает. Производители хлопка выживают, как могут, и пытаются работать прибыльно. В статье рас-

смотрены пути выхода производителей хлопка из кризисной ситуации, а также внесены рекомендации по механизму стимулирования на стадии выращивания хлопка и переработки сырья.

Хлопчатник – одна из немногих уникальных культур, все компоненты которой представляют собой ценный продукт. На

основе хлопка можно изготовить около 200 наименований товаров. На юге Казахстана из него получают несколько продуктов (табл. 1 – ассортимент продукции, получаемой из 1 тонны хлопка). В конце 50-х годов XX века в Казахстане функционировало 6 хлопкозаводов из 116 в целом по СССР [1], [2].

Т а б л и ц а 1

Наименование продукции	Выход продукта с 1 тонны хлопка
Волокно хлопковое	345 кг
Пряжа	281 кг
Ткани хлопчатобумажные	3500 кв.м
Масло хлопковое	113 кг
Мыло хозяйственное	172 кг
Глицерин	11 кг
Шрот	250 кг
Шелуха	190 кг
Спирт	25 л
Вата обыкновенная	13 кг
Вата гигроскопическая	10 кг

Начиная с 70-х годов наблюдалась диспропорция в объемах сбора и переработки хлопка-сырца: почти весь урожай перерабатывался за пределами Республики. В настоящее время выращиванием хлопка занимаются более 50 тыс. фермерских, крестьянских хозяйств. Общая посевная площадь хлопчатника составляет примерно 200 тыс. га [2]. К сожалению, из 7 тыс. тонн засеваемых семян примерно 2,5 тыс. – некачественные контрабандные семена

из Узбекистана. Они приобретаются на рынке по демпинговым ценам, и поэтому хлопок низкого качества.

С момента обретения независимости Казахстаном в 1991 году наблюдался рост посевных площадей хлопчатника, оснащение хозяйств современными техническими средствами и улучшение агротехнических условий выращивания. Позже, в связи с приватизацией и разгосударствлением предприятий, произошла ликвидация совхозов и колхозов, элитные участки и семеноводческие хозяйства были разделены на мелкие хозяйства площадью 2...3 гектара. Сельскохозяйственную технику, лабораторное оборудование распределили по полям. В результате при ограниченности средств крестьянские и фермерские хозяйства недостаточно проводят агротехнические мероприятия и севооборот, обработку полей химикатами для защиты от вредителей. Крестьяне экономят на качественных семенах, промывке полей и удобрениях (отраслевые и региональные проблемы в аграрном и обрабатывающем секторах текстильного производства Казахстана обозначены в табл. 2). Так как существует "фиксированный хлопковый налог", крестьяне вынуждены отказаться от севооборота и выращивать ежегодно хлопок. Сохраняется ручной труд, раздробленность крестьянских хозяйств.

Т а б л и ц а 2

Аграрное производство	Текстильное производство	Общие институциональные проблемы
Экстенсивное земледелие	Недостаточное использование существующих мощностей по первичной переработке хлопка-сырца (66,5%)	Низкая обновляемость основного капитала Низкая производительность труда
Разрозненность мелких хозяйств	Низкое использование хлопка-сырца, волокна хлопкового (не вырабатываются многие ценные продукты)	Отсутствие собственных финансовых средств для расширенного воспроизводства
Недобросовестная конкуренция	Высокая доля экспорта волокна – хлопка-сырца (более 90% вывозится за пределы региона)	Низкая инвестиционная активность финансовых институтов

С целью поддержки хлопковой отрасли государство стало выделять субсидии, размер которых составляет 7000 тенге/га (1 доллар США – 152 тенге по курсу Нацбанка). С 2011 года сельхозпроизводи-

телям, которые не только повышают урожайность, но и качество хлопка, субсидии увеличены. Постепенно производство хлопка-сырца становится экономически эффективным. Ныне средняя рентабель-

ность возделывания 1 т хлопчатника составляет около 20%. Однако нами экспортируется в основном сырье: линт, хлопок, отходы хлопка, ткани, нити и другое, а импортируются готовые изделия. Качество хлопка-сырца остается низким, почти весь урожай по бросовым ценам реализуется за границу. Между тем, при экспорте 80% прибыли теряется, так как валовая добавленная стоимость создается на стадии готовой продукции. Возникает конфликт интересов предприятий-производителей и потребителей, кроме того, следует учитывать упущенную выгоду населения в связи с отсутствием дешевых отечественных товаров.

Доля Казахстана на мировом рынке текстиля, одежды и трикотажа чрезвычайно мала. Отрасль, некогда формировавшая до 30% бюджета страны, в настоящее время испытывает серьезные трудности. Переработка хлопка в пряжу к уровню 1991г. составляет 29%, в ткань – 11%, чулочно-носочные изделия – 1,4%. Доля текстильных и швейных изделий в объеме ВВП страны составляет всего 0,5% [1], [2]. В Германии и США доля этой отрасли достигает 9%, в Турции и Китае – 12%, а в Индии – свыше 16% ВВП [3], [4].

На юге страны кроме хозяйств по возделыванию хлопка есть 24 перерабатывающих фабрики. Однако кризис плохо повлиял на отделочные и швейные предприятия. Мощности по переработке используются не полностью, хотя объемы волокна достаточны для полной загрузки технологических переделов. Развитию текстильной отрасли мешают: отсутствие высоких технологий по изготовлению готовых изделий; неразвитая инфраструктура в аграрном секторе и промышленности; слабое использование финансовых инструментов (страхование рисков, формы инвестирования, отсутствие ценных бумаг в отрасли и др.).

Анализ показывает, что внутренние цены на текстильные изделия никакой динамики не имеют, изменение их не связано с урожайностью хлопка, запасами, мировыми ценами на волокно. Однако неко-

торые аграрии переориентировались на другие, более эффективные культуры. Вместе с тем, районирование трансгенных сортов, передовые аграрные технологии уже повышают урожайность, издержки снижаются.

Происходит постепенное укрупнение переработчиков, реализация масштабных проектов. Началом стало строительство современного предприятия по производству пряжи ТОО "Ютекс". Отсюда осуществляется экспорт пряжи в Россию, страны Балтии, Германию и Турцию. Возделывание хлопка и его переработка охватывают не только аграрный сектор региона, но и несколько отраслей обрабатывающей промышленности. Передел этих производств поднимет стоимость продукции на 60...70%.

В качестве значимых факторов, влияющих на отрасль, следует отметить:

1) серьезный потенциал предпринимательской инициативы и инструменты госрегулирования хлопководства, а также социальная значимость текстильной индустрии: на юге проживает 2,8 млн. человек, это 16,5% населения всей Республики;

2) теплый климат способствует продолжительному вегетационному периоду, значительное количество солнечных дней – 260 дней в году;

3) следует расширить посевы сорта "Туркестан", который по качеству отвечает требованиям международного стандарта, длина волокна 35...36 мм, продолжительность вегетационного периода 105...110 дней;

4) близки потенциальные хлопковые доноры: Узбекистан, Таджикистан, Туркменистан; к тому же Казахстан находится в кольце емких рынков сбыта: российского и центрально-азиатского.

Но главная мера, которая придаст импульс текстильной промышленности страны, на наш взгляд, это – придать хлопку статус стратегического товара, что позволит контролировать и стимулировать весь процесс от возделывания хлопка до изготовления готовых изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казахстан в цифрах 1991-2011. Статистический ежегодник. – Астана, 2012.
2. Социально-экономическое развитие Южно-Казахстанской области. – Шымкент, 2012.
3. Состояние и перспективы мирового рынка хлопка. Прогноз Международного консультативно-

го совета по хлопку (ICAC), в 2010/2011. E-mail secretariat@icac.org

4. "Биржевой лидер": Мировое производство хлопка в сезоне 2010/11. www.cotton.ru/news.pl

Рекомендована кафедрой экономики. Поступила 28.11.13.

УДК 677.02

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ ТЕРРИТОРИИ В ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ECONOMIC EFFICIENCY OF AREA RESOURCES IN KAZAKHSTAN TEXTILE INDUSTRY

Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ, А.М. ЕСИРКЕПОВА, Р.Т. КОПБАЕВА, Б.О. ЖАБАЕВА
ZH.U. MYRHALYKOV, A.M. ESIRKEPOVA, R.T. KOPBAEVA, B.O. ZHABAYEVA

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Казахстан)
(South-Kazakhstan State University named after M. Auezov, Kazakhstan)
E-mail: biblioteka@ukgu.kz; koncel@ukgu.kz

В статье рассматриваются проблемы эффективности использования ресурсов в текстильной промышленности.

The article considers the problems of efficiency of resources use in textile industry.

Ключевые слова: эффективность использования, ресурсы территории, текстильная промышленность, Республика Казахстан.

Keywords: use efficiency, territory resources, textile industry, the Republic of Kazakhstan.

Производством текстильных изделий в Республике Казахстан занимаются 190 предприятий обрабатывающей промышленности, из них 144 – с основным видом деятельности. Текстильное производство республики имеет четко сформировавшуюся территориальную и функциональную структуру (табл. 1 – виды экономической деятельности в текстильном производстве

Республики Казахстан, основанном на переработке хлопка-сырца).

В 2012 году предприятиями отрасли произведено продукции на сумму 23,5 млрд. тенге. Доля продукции отрасли в общем объеме производства промышленной продукции на протяжении рассматриваемого периода не превышает 0,1%.

Т а б л и ц а 1

Вид экономической деятельности		Вид завершенной продукции	Территориальное размещение видов экономической деятельности	
сельское хозяйство	выращивание хлопчатника	хлопок-сырец	Южно-Казахстанская область	
Обрабатывающая промышленность	производство текстильных изделий			
	пряжение текстильных волокон	пряжение хлопчатобумажных волокон	волокно хлопковое; пряжа хлопчатобумажная	
	ткацкое производство	производство хлопчатобумажных тканей	ткани хлопчатобумажные	
	отделка тканей и текстильных изделий	отделка тканей и текстильных изделий		
	производство готовых текстильных изделий, кроме одежды	производство готовых текстильных изделий для домашнего хозяйства и прочих	белье постельное	Акмолинская область
				Актюбинская область
				Алматинская область
				Атырауская область
				Западно-Казахстанская область
				Жамбылская область
				Карагандинская область
				Костанайская область
				Кызылординская область
Мангистауская область				
Южно-Казахстанская область				
Павлодарская область				
Северо-Казахстанская область				
Восточно-Казахстанская область				
г.Астана				
г.Алматы				

Примечание. Таблица составлена авторами.

Роль экономической эффективности как качественного результата воспроизводственного процесса в регионе выражается в рациональном использовании трудовых, материально-технических, финансовых и природных ресурсов, повышении отдачи каждого их вида и совокупности всех видов [1].

Эффективность использования ресурсов территорий выражается отношением

показателей полезного эффекта, полученного в результате функционирования интересующей сферы деятельности к показателям производственно-ресурсного потенциала региона.

Применительно к хлопково-текстильному производству нами выделяется система показателей эффективности использования ресурсов территории, представленная в табл. 2.

Показатели	Обрабатывающая промышленность		
	Производство текстильных изделий		
	пряжение хлопчато-бумажных волокон	производство хлопчатобумажных тканей	производство готовых текстильных изделий
	Южно-Казахстанская область	Южно-Казахстанская область, Алматинская область	14 областей Республики Казахстан
Эффективность использования живого труда	Производительность труда 1-го занятого, тыс.тг./чел.		
	Производство валовой добавленной стоимости на одного занятого, тыс.тг./чел.		
	Производство валовой добавленной стоимости на 1тг.ФОТ, тг./тг		
	Трудоёмкость производства, чел./тыс.тг		
	Соотношение темпов роста производительности труда и темпов роста оплаты труда в регионе, %		
Эффективность использования текущих затрат	Затратоотдача, затратоёмкость, тг/тг	+	+
	Рентабельность продукта, %	+	+
Эффективность использования овеществленного труда	Фондоотдача, фондоёмкость, тг/тг	+	+
	Уровень использования производственных мощностей		
Эффективность использования инвестиций в основной капитал	Капиталоотдача, капиталоёмкость, тг/тг	+	+
	Производство ВДС на 1тг основного капитала		
	Ввод в действие основных фондов в % к объёму инвестиций в основной капитал		
	Индекс инвестиций в основной капитал в % к прошлому году		

Примечание. Таблица составлена авторами.

Инвестиции в основной капитал. За 5 лет (2008-2012гг.) в производство текстильных изделий было направлено 27,1 млрд.тг., из которых 25,1 млрд. тг. (92,6%) – в Южно-Казахстанскую область. Если в период 2008-2010 гг. инвестиционные вложения преобладали в прядильное, ткацкое и отделочные производства, то в последующем – в производство готовых текстильных изделий и производство прочих текстильных изделий (рис. 1 – структура инвестиций в производство текстиль-

ных изделий в РК [1]). Скорость вложения инвестиций несопоставима с темпами роста введенных основных средств и их освоения. Здесь значимыми выступают уровень взаимодействия связанных отраслей. Так, по нашему мнению, неудовлетворительная урегулированность взаимоотношений с сельскохозяйственными производителями привела к низкому использованию мощностей по переработке хлопка-сырца в волокно хлопковое.

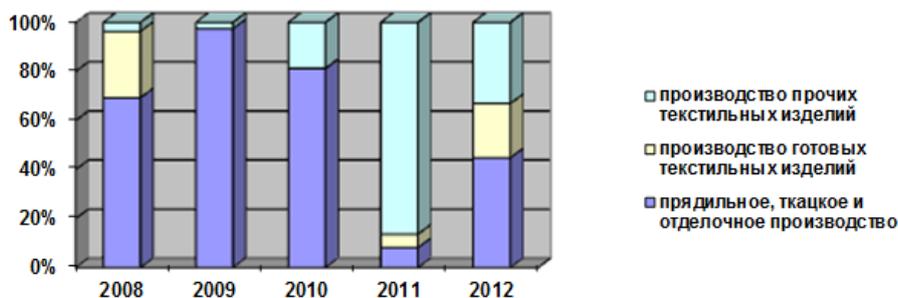


Рис. 1

Валовая добавленная стоимость. Добавленная стоимость в производстве текстильных изделий формируется в процессе последовательной переработки хлопка в: волокно хлопковое; пряжу хлопчатобумажную; ткань хлопчатобумажную; изделия из ткани хлопчатобумажной.

Территориальная структура валовой добавленной стоимости по отрасли объясняет территориальную структуру размещения производительных сил в Республике. Как демонстрирует рис. 2 (доли территорий в ВДС производства текстильных изделий в РК [2]), около 2/3 совокупного объема ВДС по Республике приходится на Южно-Казахстанскую область. Другие области Казахстана увеличивают стоимость исходного сырья (тканей хлопчатобумажных) на величину переработки в текстильные изделия, преимущественно белье постельное хлопковое.

Производительность труда. Уровень производительности живого труда демонстрирует поступательное развитие в рассматриваемом временном интервале. Однако рост показателя не всегда связан с реальным увеличением трудовой отдачи персонала производств.

Факторный анализ изменения производительности труда показывает, что источником роста являются оптимальные трудовые затраты, требуемые современным высокопроизводительным оборудованием, которым начинено текстильное производство. Так, высокий объем инвестиций в новые производства, расположенные в Южно-Казахстанской области, и их материализация в активную часть основных средств отрасли обеспечили самый высокий уровень производительности труда (рис. 3 – динамика уровня производительности труда в производстве текстильных изделий в разрезе областей Республики Казахстан).

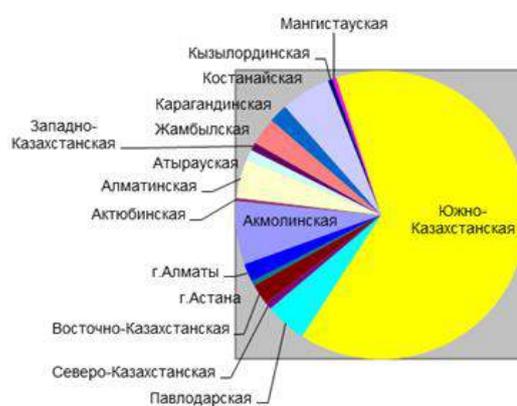


Рис. 2

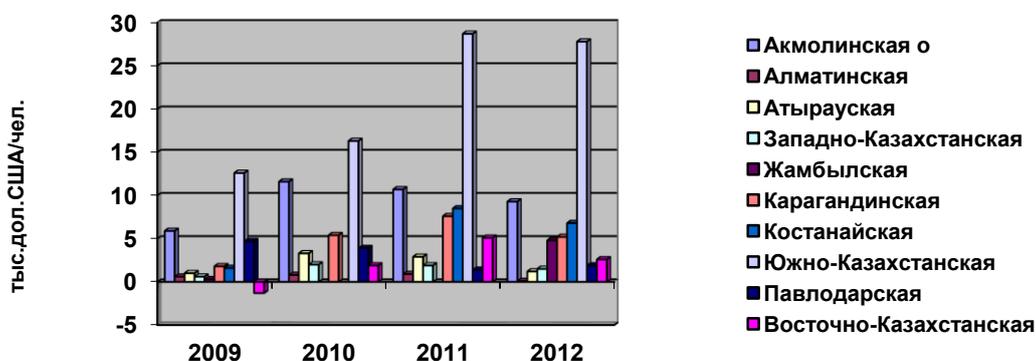


Рис. 3

Текстильное производство на протяжении рассматриваемого периода (2008-2012 гг.), несмотря на ежегодный рост цен в среднем на 5...10%, убыточно. Уровень убыточности – 10...26%. Приведенная информация свидетельствует о неэффектив-

ности использования большинства территориальных ресурсов (табл. 3 – показатели эффективности использования территориальных ресурсов в отрасли "Производство текстильных изделий" Республики Казахстан).

Т а б л и ц а 4

Показатели	2008	2009	2010	2011	2012
Эффективность использования живого труда					
Производительность труда 1-го занятого, тыс. дол. США/чел.	8,5	9,4	14,6	20,2	16,0
ВДС на 1 занятого, млн. тг/чел.	1,1	0,9	1,7	1,8	2,1
в т.ч. Южно-Казахстанская область	0,8	0,9	1,5	1,8	2,0
ВДС на 1 тг. ФОТ, тг/тг	3,0	2,6	4,1	3,9	4,0
в т.ч. Южно-Казахстанская область	2,2	2,6	3,6	4,1	4,1
Трудоемкость производства, чел./млн.тг	0,6	0,7	0,4	0,4	0,3
Соотношение темпов роста производительности труда и темпов роста оплаты труда в регионе, %		1,1/1,1	1,6/1,2	1,4/1,0	0,8/1,1
Эффективность использования текущих затрат					
Затратоотдача, тг/тг	0,9	0,7	0,9	0,9	0,9
Затратоемкость, тг/тг	1,1	1,4	1,1	1,1	1,1
Рентабельность, %	-7,3	-25,7	-11,1	-8,9	-7,8
Эффективности использования овеществленного труда					
Фондоотдача, тг/тг	0,7	0,8	0,9	0,7	0,8
Фондоемкость, тг/тг	1,4	1,1	1,3	1,4	1,1
Уровень использования производственных мощностей (волокно хлопковое), %	35,7	21,6	35,3	21,6	
Эффективности использования инвестиций в основной капитал					
Производство ВДС на 1 тг. основного капитала, тг/тг	31,7	0,8	1,3	3,4	7,7
Ввод в действие основных фондов в % к объему инвестиций в основной капитал, %	51,3	7,3	76,3	23,4	49,6
Индекс инвестиций в основной капитал в % к предыдущему году, %		35,6 раз	94,3	38,6	53,8
Уровень экспортной ориентированности, %	69,9	71,1	78,7	38,2	40,0*
Доля отечественного производства в общем объеме ресурсов, %	32,7	33,7	30,7	20,7	15,9

П р и м е ч а н и е. Таблица составлена авторами.

Современные особенности функционирования текстильного производства в Республике Казахстан можно обозначить следующим:

- территориальная и функциональная обособленность;

- государственная поддержка в рамках программ индустриально-инновационного развития и кластерной инициативы. Как следствие: современная техническая оснащенность основных переходов производства текстильных изделий, обеспеченность квалифицированной трудовой, финансовой составляющими и т.д.;

- низкий уровень использования инвестиций в основной капитал, высокая фондоемкость и низкая отдача введенных в действие мощностей;

- невысокий уровень обеспечения добавленной стоимостью в процессе переработки;

- высокая экспортная составляющая в ВЭД Республики;

- высокая социальная составляющая как с точки зрения обеспечения занятости населения в трудоизбыточном регионе Республики, так и с точки зрения специфики выпускаемой продукции и ее значимости в потреблении.

Задачи, требующие решения:

- обеспечение условий эффективного использования ресурсов территорий для гарантированного обеспечения сырьем последовательно перерабатывающих производств и восстановления воспроизводственных процессов в смежных отраслях;

- организация глубокой переработки хлопка-волокна и увеличение ВДС, адекватной вложенным инвестициям;

- исключение диспропорций в объемах и ценах поставок за рубеж и приобретения из-за рубежа текстильной продукции;

- удовлетворение потребности внутреннего рынка в текстильной продукции собственного производства.

2. Стат. сборник "Национальные счета Республики Казахстан 2007-2011". – Астана, 2013.

Рекомендована кафедрой экономики. Поступила 28.11.13.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стат.бюлл. "Об инвестиционной деятельности в Республике Казахстан". – Астана, 2013.

УДК 677.21

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ТЕКСТИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

EFFICIENCY OF RESOURCE USE IN AGRARIAN SECTOR OF TEXTILE INDUSTRY OF REPUBLIC KAZAKHSTAN

Ж.У.МЫРХАЛЫКОВ, А.М. ЕСИРКЕПОВА, Р.Т. КОПБАЕВА, Д.А. КУТТЫБАЕВА, Г.А. ИМАНОВА
ZH.U. MYRKHALYKOV, A.M. ESIRKEPOVA, R.T. KOPBAEVA, D.A. KUTTYBAEVA, G.A. IMANOVA

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

E-mail: biblioteka@ukgu.kz; koncel@ukgu.kz

В статье рассматриваются проблемы эффективности использования природных, трудовых и материальных ресурсов в производстве хлопчатобумажного сырья.

The article considers the problems of use efficiency of natural, human and material resources in raw cotton production.

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

Keywords: use efficiency, an agrarian sector, raw cotton, textile industry, the Republic of Kazakhstan.

Функционирующее текстильное производство Республики Казахстан, основывающееся на переработке хлопчатобумажного сырья (продукции сельскохозяйственного производства), включает следующие виды экономической деятельности из структуры отраслей (подотраслей) обрабатывающей промышленности страны: прядение текстильных волокон; ткацкое производство; отделка тканей и текстильных изделий;

производство готовых текстильных изделий, кроме одежды.

Хлопок-сырец возделывается в Южно-Казахстанской области Республики; прядение хлопчатобумажных волокон, а также основная доля ткацкого производства, выдерживая принцип организации переработки сырья в месте его расположения, осуществляются также на территории указанной области. Относительно невысокая доля производства хлопчатобумажных

тканей была организована на территории Восточно-Казахстанской области.

Производство готовых текстильных изделий из хлопчатобумажных тканей осуществляется на предприятиях, расположенных во всех областях Республики, включая обе столицы: г. Астана и г. Алматы.

Учитывая приведенные особенности размещения текстильного производства на территории Республики, актуализируется "оценка" эффективности использования производственно-ресурсного потенциала территорий.

При рассмотрении эффективности как характеристики системы, где внутренние связи между ее базовыми элементами являются основным системообразующим фактором, более точным ее отражением, будет выражение "вектор", означающее

перемещение рассматриваемых отношений и связей в пространстве и времени [1].

Эффективность использования ресурсов территорий выражается отношением показателей полезного эффекта, полученного в результате функционирования интересующей сферы деятельности к показателям производственно-ресурсного потенциала региона.

Применительно к хлопково-текстильному производству нами выделяется следующая система показателей использования ресурсов территории в аграрном секторе текстильного производства (табл. 1).

Учитывая, что текстильная отрасль тесно связана с аграрным сектором – поставщиком хлопка-сырца для переработки, неоспоримым является интерес к использованию ресурсов территории в этой сфере деятельности.

Т а б л и ц а 1

Показатели	Сельское хозяйство: растениеводство*
Эффективность использования природных ресурсов	Уровень использования посевных площадей под хлопчатник, %
	Урожайность хлопка, ц/га
Эффективность использования живого труда	Производительность труда 1-го занятого, т/чел.
	Трудоемкость производства, чел/тыс.тг
	Соотношение темпов роста производительности труда и темпов роста оплаты труда в регионе, %
Эффективность использования текущих затрат	Загатоотдача, затратоемкость, тг/тг
	Рентабельность продукта, %
Эффективность использования овеществленного труда	Фондоотдача, фондоемкость, тг/тг
	Производительность машин и агрегатов
Эффективность использования инвестиций в основной капитал	Капиталоотдача, капиталоемкость, тг/тг

П р и м е ч а н и е. Составлена авторами. * – в разрезе сельхозформирований.

Общими преимуществами сельскохозяйственного производства в условиях республики считаются:

- наличие богатейших земельных ресурсов;
- высокая емкость подотраслей сельского хозяйства;
- относительно дешевая рабочая сила;
- наличие активной государственной поддержки;
- благоприятные климатические условия.

Понятие эффективности в сельском хозяйстве носит ограниченный, в отличие от других сфер экономики, характер и имеет

противоречивое содержание, которое заключается в том, что, стремясь получить максимальный доход от своей деятельности, крестьянин вынужден в целях сохранения плодородия почвы своего надела земли сознательно ограничивать это стремление.

Основными показателями, определяющими территориальную эффективность в растениеводстве являются:

- урожайность сельскохозяйственных культур;
- затраты на производство и реализацию продукции;

- стоимость валовой продукции растениеводства;
- производительность труда живого и овеществленного труда (производительность машин и агрегатов).

В табл. 2 приведены данные за 2012 год об использовании природных, трудовых, материальных ресурсов в производстве хлопчатника в Южно-Казахстанской области.

Т а б л и ц а 2

Показатели	Сельскохозяйственные предприятия	К(Ф)Х
1.Площадь посевов хлопчатника, га	3440	92307
2.Средняя величина пашни под хлопчатник, га/ 1 сельхозформирование	10,45	8,24
3.Валовой сбор хлопка-сырца, тыс. т	8,01	256,61
-то же в денежном выражении, млн. тг	564,9	17408
4.Валовой сбор хлопка-сырца в расчете на 1 сельхозформирование, т/ 1 сельхозформирование	24,35	22,91
-то же в денежном выражении, млн.тг /1 сельхозформирование	1,71	1,55
5.Урожайность, ц/га	23,3	27,8
6.Средняя величина 1-го сельхозформирования по численности работающих, чел	4,96	1,93
7.Производительность труда 1-го работающего, тыс. тг	344,75	803,10
8.Затратоемкость производства, тг/тг	0,94	0,83
9.Рентабельность продукта, %	6,2	19,6

П р и м е ч а н и е. Составлена автором на основе источников [2], [3]. * – для полной загрузки действующих перерабатывающих предприятий необходимо засеять 178 тыс. га., то есть 1,85 раз к уровню 2012 г.

Большая площадь, отводимая для посева хлопчатника, сосредоточена в крестьянских хозяйствах (более 90%). Эта форма сельхозформирований демонстрирует лучшее, относительно сельхозпредприятий, использование факторов производства: в них выше показатели продуктивности земель, живого труда, прибыльности. Тем не менее, разрозненность большинства К(Ф)Х, связанная с владением небольшими участками пашни, не позволяет достичь стабильных результатов. Небольшие наделы являются причиной неэффективного использования земель: несоблюдение севооборота; снижение урожайности; невысокое качество хлопка-сырца; низкая техническая оснащенность сбора хлопка. Неправильное использование земель и несоблюдение севооборота в ЮКО, в свою очередь, постепенно приводит к изнашиванию земельных участков, и в дальнейшем может привести к их непригодности.

Немаловажную роль в обеспечении качества хлопка-волокна играет способ сбора хлопка-сырца. Сбор хлопка в основном

(96...98%) осуществляется ручным способом. Несмотря на то, что данный метод положительно влияет на качество хлопка-волокна, продуктивность, однако, значительно снижается. Сбор вручную в основном связан с тем, что фермеры не обладают достаточными финансовыми ресурсами для внедрения современной техники и оборудования.

Нехватка финансовых ресурсов также ограничивает возможность фермеров использовать современные химические и биологические удобрения, средства защиты и различные технологии и оборудование для выращивания и сбора хлопка. В то же время у мелких хлопковых хозяйств – невысокая возможность получения кредита и займов в банках.

Объединение мелких хозяйств в более крупное позволило бы сократить общие издержки на орошение и возделывание земель и воспользоваться экономией масштаба. В США, например, в хлопковых хозяйствах, составляющих в среднем около 120...150 га, урожайность на 30% выше, чем на мелких хозяйствах в Казахстане.

В сельхозпредприятиях рентабельность выращивания хлопка-сырца ниже, чем в К(Ф)Х, и составляет 6,2%. Причина низкого уровня доходности продукции растениеводства в сельхозпредприятиях заключается в несоответствующих затратам объемах использования посевных площадей и возделывания культур.

Приведенная информация свидетельствует в целом о низкой эффективности хлопкового производства в разрезе сельхозформирований, которая объясняется:

- мелкотоварностью производственных структур;
- превалированием отсталых форм разобщенного производства;
- низкой урожайностью;
- неразвитостью производственной инфраструктуры;

- высокой степенью износа основных средств;
- несовершенством ценообразования;
- несовершенной в целом системой сбора и хранения урожая.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асаул А.Н., Карпов Б.М., Перевазкин В.Б., Старовойтов М.К. Модернизация экономики на основе технологических инноваций. – СПб: АНО ИПЭВ, 2008.
2. Статистический сборник "Сельское, лесное и рыбное хозяйства РК за 2008-2012 г. – Астана, 2013.
3. // Статист. сб.: Сельское, лесное и рыбное хозяйства ЮКО за 2008-2012 гг. – Шымкент, 2013.

Рекомендована кафедрой экономики. Поступила 28.11.13.

УДК 338.24:346

МЕХАНИЗМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ХЛОПКОВО-ТЕКСТИЛЬНОЙ ОТРАСЛИ КАЗАХСТАНА

INCENTIVE MECHANISMS FOR COTTON AND TEXTILE INDUSTRY DEVELOPMENT IN KAZAKHSTAN

К. К. НУРАШЕВА
K.K. NURASHEVA

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

В статье рассматриваются конкурентные преимущества хлопково-текстильной отрасли Казахстана. Предлагается создать модель финансового потока на основе хлопкового векселя, включающую весь процесс от выращивания сырья до получения и реализации готовой текстильной продукции. Предлагаются меры по госрегулированию и использованию финансовых инструментов управления отраслью.

The article considers the competitive advantages of cotton and textile industry of Kazakhstan. It is offered to create a financial flow model based on a cotton bill, including the entire process from raw materials cultivation to obtaining and sale of finished textile products. Measures on state regulation and use of management financial instruments in the industry have been put forward.

Ключевые слова: хлопковый кластер, легкая промышленность, экспорт, финансовые потоки.

Keywords: a cotton cluster, light industry, a bill, financial flows.

Исследование исторического генезиса хлопководства в Казахстане показывает, что продукция отрасли всегда имела спрос на внутреннем и внешнем рынках. После обретения независимости в 1991 году в ходе проведения реформ хлопководство претерпело значительные трудности. В 1996-1997 гг. валовой сбор хлопка-сырца уменьшился на 44%, урожайность упала с 25 ц/га до 10,9 [1]. Весьма болезненной была процедура дробления крупных земледельцев – колхозов и совхозов на мелкие крестьянские наделы, их адаптация к рыночному ведению хозяйства. В этот период практически не действовали институты государственной поддержки сельского хозяйства, ухудшилась система водоснабжения, элитное семеноводство пришло в упадок, были потеряны рынки сбыта хлопка-волокна. Дефицит финансовых средств вынуждал крестьян наращивать производство хлопка путем расширения посевных площадей. Уже в 2000 г. они превысили уровень 1990 г. на 28,1 %. Такая тенденция продолжалась до 2008 года, однако показатель урожайности 1990 г. не был достигнут.

Причин было достаточно: отсутствие опыта и знаний у новых владельцев земель по возделыванию хлопчатника, старая сельхозтехника, разрыв устоявшихся связей по поставке горюче-смазочных материалов во время сева и уборки, дефицит удобрений и пестицидов. Такая ситуация вынудила создать в Южно-Казахстанской области (ЮКО) хлопково-текстильный кластер. В рамках программы "Казахстанская кластерная инициатива" было начато формирование СЭЗ "Онтустик", в которую позже вошли хлопкосеющие и перерабатывающие производства. Был предусмотрен ряд льгот. Однако сегодня можно сказать, что идея осталась плохо реализованной.

Здесь следует назвать институциональные и организационные причины: законо-

дательно не было защищено функционирование отрасли. У тружеников села и переработчиков хлопка не назрело осознание необходимости работать в одной "упряжке". Не было единых интересов в рамках кооперации. Отсутствие высоких технологий изготовления текстильных изделий, неразвитая инфраструктура в сельском хозяйстве и промышленности, слабость финансовых инструментов (страхование рисков, отсутствие в обращении корпоративных ценных бумаг, неэффективные формы инвестирования) способствовали упадку отрасли.

В свое время Правительство Казахстана Постановлением от 30.09.2010 г. № 1003 утвердило Программу развития легкой промышленности на 2010 - 2014 годы. Ставилась задача покрыть потребности внутреннего рынка в продукции легкой промышленности с перспективой выхода на внешние рынки. Остался год до завершения программы, но многие планы будут не выполнены.

На сегодняшний день в отрасли более 80% предприятий представлено субъектами малого и среднего бизнеса, при этом около 70% из них оснащены устаревшим оборудованием. Актуален вопрос обеспечения занятости населения. Если в 2005 году число работающих в легкой промышленности составляло 21 тыс. чел., то в 2012 году – 13 тыс. чел., что обуславливает рост социальной напряженности. При этом доля легкой промышленности в ВВП страны снизилась с 0,62% в 2005 году до 0,12% в 2012 году. На 1 января 2012 года в отрасли зарегистрировано 530 предприятий, из них активно действующих 176 [1], [2].

Хлопководством занимаются более 70 стран мира, ведущие производители хлопка – Китай (30,5%), Индия (22%), США (12%), Пакистан (9,2%), Бразилия (5,9%) и Узбекистан (5,6%) [3]. Существенный объем производимого хлопка потребляют экономики этих стран. Вместе с тем, стра-

ны Евросоюза, которые никогда не производили хлопок, являются крупными потребителями. В свете этого перед Казахстаном должна стоять более скромная задача – обеспечить население отечественной продукцией.

Казахстан является самой северной страной в мире хлопководства и поэтому самой рискованной по выращиванию хлопчатника. Основными производителями хлопка-сырца в ЮКО являются около 50 тыс. крестьянских, фермерских хозяйств. На их долю приходится 88,7% всех посевов, тогда как на долю сельхозпредприятий – 9,2%, а на долю хозяйств населения – 2,1% [4]. Ныне в области функционируют 7 элитно-семеноводческих хозяйств и 19 хозяйств по размножению семян второй и третьей репродукции.

Субсидии на выращивание хлопка-сырца составляют 8000 тенге на 1 га (1 доллар США сейчас 154 тенге по курсу

Нацбанка). Они выплачиваются в 2 этапа. Первый – 70% на 1 га посеянной площади по итогам посевной кампании. Второй – 30% за 1 тонну сырца по итогам уборки и сдачи урожая [5].

Нам представляется, что перспективу имеет интеграция на финансовой основе всех звеньев – выращивание хлопка, его переработка, производство пряжи, тканей, текстильных изделий, включая взаимодополняющие производства. Рис. 1 (модель взаимодействия региональных структур на основе хлопкового векселя (составлено автором)) демонстрирует финансовые потоки (жирными линиями), а также тесные производственные связи производителей хлопка с предприятиями разных отраслей, бизнес-структурами и финансовыми учреждениями. Эмитентом векселя является Региональный финансовый центр, работающий как филиал Казахстанской фондовой биржи.

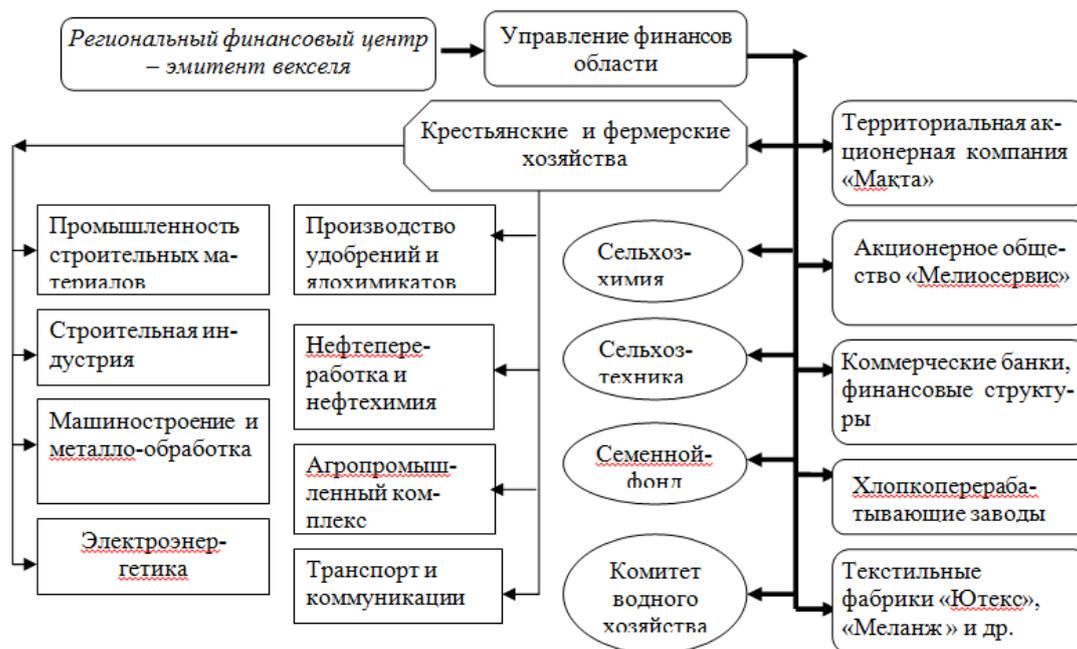


Рис. 1

В данном случае аграрии получают возможность своевременно и в полном объеме реализовать свою продукцию, а переработчики – работать с максимальной мощностью. За семена и ГСМ производители хлопка-сырца могут рассчитаться векселем. Для того чтобы данная схема движения векселя работала эффективно,

имеются все предпосылки: выращивание и переработка хлопка компактно сосредоточены в одном регионе; в отрасли сложился класс собственников, которые хотели бы сотрудничать в рамках нового механизма движения товарных и финансовых потоков; формируется инфраструктура поддержки бизнеса, органы местной власти

заинтересованы в инновационном развитии региона, готовы к диалогу с бизнесом на условиях партнерства.

Следует отметить, что не зря в последние годы турецкие фирмы объединяются в холдинги, что выгодно экономически и стратегически. В холдингах осуществляется замкнутый производственный цикл – от изготовления волокон и нитей до производства готовых швейных изделий, что позволяет удерживать цены на приемлемом уровне.

Учитывая, что важнейшим фактором конкурентоспособности экономики является высокий уровень развития системы связанных институтов, нами разработана корпоративная стратегия для отрасли и предложена управлению сельского хозяйства. Ключевым аспектом в ней является ориентация на внутренних потребителей, увеличение сервисной составляющей, экспорт части продукции. Это даст возможность региону автономно развиваться.

ВЫВОДЫ

В качестве эффективных механизмов стимулирования хлопково-текстильной

отрасли нами рекомендуется: 1) – выделение повышенных субсидий тем хозяйствам, которые получают высокие урожаи, что привело бы к объединению их в более крупные хозяйства; 2) – увеличить импортные пошлины на текстиль, минимальная пошлина должна быть для стран ТС и государств, с которыми имеются перспективные торговые соглашения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казахстан в цифрах 1991-2011. Статистический ежегодник. – Астана, 2012.
2. Программа по развитию легкой промышленности в Республике Казахстан на 2010 - 2014 годы. Постановление Правительства РК от 30 сентября 2010 года № 1003.
3. *Ажиметова Г.Н.* Мировой опыт и обзор развития хлопководства в Казахстане // Современные проблемы науки и образования. – 2011, № 1. С.53...58.
4. Социально-экономическое развитие Южно-Казахстанской области. – Шымкент, 2012.
5. Об утверждении Правил выплаты субсидий сельхозтоваропроизводителям на удешевление стоимости ГСМ и других товарно-материальных ценностей, необходимых для проведения весенне-полевых и уборочных работ. Постановление Правительства № 87 от 30.01.2009 г.

Рекомендована кафедрой экономики. Поступила 28.11.13.

УДК 677: 339.137

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАЗАХСТАНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ

ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF LIGHT INDUSTRY OF KAZAKHSTAN AND PROSPECTS OF ITS DEVELOPMENT

М.К. СЕЙДАХМЕТОВ, С.А. ИЛАСHEVA, Г.У. БЕКМАНОВА, М.У. БИСЕНОВА
M.K. SEYDAKHMETOV, S.A. ILASHEVA, G.U. BEKMANOVA, M.U. BISENOVA

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

E-mail: gulzhan_p.kz@mail.ru

В статье проведен анализ современного состояния легкой промышленности Республики Казахстан. Представлены предложения по улучшению отрасли.

The article presents the analysis of light industry current state of the Republic of Kazakhstan. The offers to improve the light industry are given.

Ключевые слова: легкая промышленность, текстильное производство, хлопково-текстильный кластер, хлопок.

Keywords: light industry, textiles, a cotton-textile cluster, cotton.

В советские времена легкая промышленность Казахстана, насчитывавшая свыше тысячи предприятий и формировавшая четверть республиканского бюджета, была одной из самых развитых отраслей Казахстана. В настоящее время легкая промышленность Казахстана переживает нелегкие времена. В 1990 году ее доля в структуре ВВП составляла 15,8%, в 2001 году снизилась до 2,1%. Мировой кризис усугубил положение, и в 2012 году доля ее упала до 0,1%. Число работающих в отрасли сократилось почти в 17 раз: с 220 тыс. в 1990 году до 13 тыс. человек в 2012 году. Многие предприятия были ликвидированы.

В последние годы Правительством Казахстана стали приниматься определенные меры по выведению отрасли из кризисной ситуации. Так, в 2010 году было принято решение о включении легкой промышленности в число приоритетных отраслей. Это позволило разработать программу развития легкой промышленности до 2014 года, заложив в данном документе меры господдержки отрасли. В Государственной

программе по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан на 2010-2014 годы предусмотрено увеличение валовой добавленной стоимости отрасли к 2014 году на 50 % по сравнению с 2008 годом, удовлетворение потребности внутреннего рынка в продукции легкой промышленности до уровня 30% и увеличение производительности труда в полтора раза – до 4,9 млн. тенге/чел (33 тыс. USD).

Принимаемые меры дают определенные результаты, позитивные сдвиги наблюдаются в швейном производстве, в выпуске трикотажных изделий, верхней одежды, головных уборов. В кожевенной отрасли налажено производство кожи, меховой овчины, изделий из кожи – чемоданов, сумок и других изделий. Восстанавливается обувная отрасль, растет производство всех видов обуви. Так, по сравнению с 2005 годом производство обуви увеличилось на 22,7% (табл. 1 – производство продукции легкой промышленности РК). Слабым местом остается переработка шерсти, получение шерстяной пряжи.

Т а б л и ц а 1

Наименование	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012*
Хлопок, кардо- и гребнечесанный, тыс. тонн	156 270	145 018	110 471	133 348	97 062	91 404	75 544	99 480
Шерсть (овечья) мытая обезжиренная или карбонизированная, тыс. тонн	1 227	2 668	2 880	803	894	2 371	4 545	-
Ткани, тыс. м ²	35 530	56 460	43 325	43 480	35 491	36 839	19 192	23 878
Ковры и изделия ковровые, тыс. м ²	106	102	36	2	2	6	8	-
Кожа из шкур КРС, тыс. дм ²	88 110	115 401	202 728	286 731	244 976	99 319	64 147	60 193
Кожа из шкур овечьих, козьих или свиных покровов, тыс. дм ²	1 637	1 079	296	754	249	423	114	-
Обувь, кроме спортивной, защитной и ортопедической, тыс. пар	785	781	1 108	1 213	719	1 153	1 388	1 016
Обувь с верхом из кожи, тыс. пар	367	314	508	532	623	630	786	659

Пр и м е ч а н и е. Составлена автором по данным Агентства РК по статистике.

На рис. 1 (объемы производства легкой промышленности, источник: данные Агентства по статистике) показано, что по сравнению с 2008 годом объемы производства легкой промышленности увеличились

на 0,2%, в частности, текстильное производство увеличилось на 5,7%, производство кожи, изделий из кожи и производство обуви увеличилось на 12,5%; одежды – на 7,1%.



Рис. 1

Количество действующих предприятий легкой промышленности, по состоянию на 1 сентября 2013 года, составило 664. Из общего числа действующих предприятий легкой промышленности 90 % составляют малые предприятия.

Среди других подотраслей легкой промышленности наибольший потенциал для развития в Казахстане имеет текстильная промышленность.

Перспективы технологического развития данной отрасли связаны с наличием натурального сырья, производственных мощностей и человеческих ресурсов.

Так, например, в Южно-Казахстанской области ежегодно собирают 400...450 тыс. тонн хлопка-сырца, производится натуральное сырье – хлопок-волокно (130...170 тыс. т/год), шерсть (15...20 тыс. т/год) и более 7,5 млн. штук кожевенного сырья.

Однако реально ситуация на внутреннем рынке текстильной подотрасли также продолжает оставаться критической. Потребность внутреннего рынка легкой промышленности текстильно-швейное производство удовлетворяет только на 8%. Это ниже черты экономической безопасности любого государства. Несмотря на то, что в ЮКО действует 21 завод, которые производят хлопок-волокно суммарной мощностью переработки более 770 тыс. тонн

хлопка-сырца, их загруженность составляет 60%.

Многие из существующих проблем в текстильной и швейной промышленности, а также в хлопковой отрасли находят отражение в неудовлетворительных результатах развития текстильного кластера и небольшом объеме производственных мощностей, созданных в отрасли за последние годы. Несколько новых текстильных фабрик находятся в Южно-Казахстанской области за пределами СЭЗ (Казахско-русский текстильный альянс, "Меланж" и "Ютекс") и в Восточно-Казахстанской области (Nimex Textile). Предприятие Казахско-русского текстильного альянса, введенное в эксплуатацию в 2005 г., располагает годовой мощностью по переработке хлопкового волокна (около 8 тыс. т) и производству неотделанных хлопчатобумажных тканей (до 16 млн. м в год) преимущественно для экспорта в Италию.

Nimex Textile может ежегодно перерабатывать до 12 тыс. т хлопкового волокна в пряжу и ткани. За текстильными фабриками "Меланж" и "Ютекс" стоит созданный в 2001 г. Холдинг Textiles.KZ. Эти фабрики перерабатывают ежегодно по 5...6 тыс. т хлопка в пряжу и ткани. Указанный холдинг инвестировал также в

мощности по выпуску швейных изделий до 670 тыс. шт. и 180 тыс. комплектов постельного белья в год.

Несмотря на сохраняющиеся проблемы в местной хлопковой отрасли, в Казахстане реализуются первые три значимые текстильные проекта в СЭЗ "Онтустик" с общим объемом капиталовложений около 150 млн долл. Инвестиционные проекты осуществляются компаниями: ТОО "Хлопкопром-целлюлоза", АО "Ютекс-KZ" и ТОО Oху Textile. В частности, ТОО Oху Textile намерен вложить еще 3,3 млн. долл. в строительство предприятия по крашению хлопчатобумажной пряжи и тканей (мощность: 2 тыс. т в год).

Другие проекты по производству текстиля и одежды находятся в настоящее время на стадии планирования.

В то же время эксперты рынка прогнозируют в средне- и долгосрочном плане хорошие перспективы развития для СЭЗ "Онтустик", учитывая благоприятные рамочные условия по налогам и массивную поддержку региональными и местными официальными властями.

Для восстановления хлопково-текстильного сегмента текстильной отрасли необходимо динамично развивать отрасль по производству пряжи и ткани, являющиеся наиболее конкурентоспособными по сравнению с другими сегментами текстильной отрасли. На данный сегмент текстильного производства приходится около 80% добавленной стоимости, в то время как на производство хлопко-волокна – около 10%, готовой одежды – около 1...3%. Создание конкурентоспособного текстильного сегмента позволит перерабатывать производимый в Казахстане хлопок, тем самым увеличить добавленную стоимость и производить продукцию, необходимую для дальнейшей переработки на швейных предприятиях.

Для повышения конкурентоспособности потенциального хлопково-

текстильного кластера в Казахстане необходимо: повышение производительности труда, внедрение стандартов оценки качества хлопка (грединг), налаживание и упорядочение взаимоотношений между всеми компонентами кластера и с мировыми торговыми и логистическими цепочками, повышение качества сырья, обеспечение квалифицированной рабочей силой, внедрение новейших информационных и производственных технологий.

ВЫВОДЫ

Таким образом, несмотря на проблемы развития отрасли, текстильная промышленность Казахстана имеет большой потенциал для успешного решения задач, учитывая более низкие показатели затрат при производстве, близость к сырью и потенциальным рынкам сбыта производимой продукции, привлекательный инвестиционный климат, развитую транспортную инфраструктуру. Казахстан обладает хорошим масштабом рыночных возможностей как для развития текстильной индустрии, так и отдельно взятого сектора хлопково-текстильной промышленности региона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан на 2010-2014 годы - <http://ru.government.kz/resources/docs/doc12>
2. Материалы АО "Центр аналитических маркетинговых исследований". – Алматы, 2013.
3. Аналитический сборник Агентства по статистике Республики Казахстан. – Алматы, 2013.
4. Материалы АО "Казахстанский Институт Развития Индустрии". – Астана, 2013.
5. Интернет-источники www.kaznpx.kz

Рекомендована кафедрой менеджмента. Поступила 28.11.13.

**СТРАТЕГИЯ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОГО
И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫПУСКА ТКАНЕЙ И ИЗДЕЛИЙ
ИЗ НАТУРАЛЬНЫХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН***

**THE STRATEGY OF SCIENTIFIC-METHODICAL
AND TECHNICAL SUPPORT OF RELEASE OF THE FABRICS AND
PRODUCTS
FROM NATURAL AND SYNTHETIC FIBERS**

А.Б. ПЕТРУХИН, А.Ю. МАТРОХИН, Т.Ю. КАРЕВА, О.В. МЕТЕЛЕВА, Б.Н. ГУСЕВ
A.B. PETRUHIN, A.YU. MATROHIN, T.YU. KAREVA, O.V. METELEVA, B.N. GUSEV

(Ивановский государственный политехнический университет)
(Ivanovo State Polytechnical University)

E-mail: mtsm@ivgpu.com

Предложена стратегия научно-методического обеспечения производства пряжи, тканей и швейных изделий из натуральных и химических волокон в рамках ориентации текстильных предприятий Ивановской области на промышленное производство синтетических волокон и нитей.

The strategy of scientific-methodical support of production of yarn, fabrics and garments from natural and chemical fibers in the framework of Ivanovo textile enterprises orientation on industrial production of synthetic fibers and filaments has been offered.

Ключевые слова: текстильный промышленный кластер, текстильные изделия, научно-методическое и техническое обеспечение, смеси натуральных и химических волокон.

Keywords: a textile industrial cluster, textiles, scientific-methodical and technical support, mixtures of natural and chemical fibers.

В работе [1] определены направления модернизации текстильной промышленности Российской Федерации на ближайшую перспективу, в том числе и в рамках кластерного подхода для Ивановской области. Основная цель создания кластера состоит в расширении ассортимента продукции текстильной и легкой промышленности, где планируется выпускать не только традиционные изделия из хлопкового волокна, но и текстильную продукцию, предназначенную для технических целей (тканые и нетканые геотекстильные материалы, велюровые ткани для салонов автомобилей и другие). Стратегическая программа развития текстильного промышленного кла-

стера Ивановской области на текущем этапе ее реализации предусматривает, в частности, организацию производства полиэфирного волокна и нити, а также создание условий для перехода текстильных предприятий к выпуску продукции из производимого сырья. Обладание новой технологией производства синтетического волокна и нитей позволит реализовать целый ряд инноваций по оптимизации технологических и эксплуатационных свойств волокон (нитей), которые ранее были недоступны отечественным специалистам.

Успешное решение задач текстильного промышленного кластера непосредственно зависит от уровня научно-исследова-

* Работа выполнена по гранту Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых – докторов наук (МД-2656.2013.8).

тельских программ и развития кооперации между участниками кластера, в том числе между научными коллективами профильных вузов и создаваемыми (действующими) промышленными предприятиями отрасли. Сегодня усилия ученых ИВГПУ направлены на решение следующих научных проблем:

1) разработка рекомендаций по гармонизации технологических свойств волокон различного происхождения в целях повышения эффективности их совместной переработки в составе смесей для получения пряжи;

2) проектирование новых структур тканей с оригинальной фактурой и улучшенными свойствами, отвечающих требованиям моды и заданным параметрам физико-механических свойств изделий из смесовых тканей;

3) прогнозирование эксплуатационных и других потребительских свойств изделий (прочности, воздухопроницаемости, гигроскопичности и других) и установление соответствующих технологических допусков (проектных нормативов);

4) оперативное подтверждение соответствия качества продукции проектным нормативам в технологических процессах различных производств за счет разработки средств автоматизированного мониторинга (контроля);

5) разработка неразрушающих средств экспресс-идентификации состава смесей волокон, полуфабрикатов и готовых текстильных изделий;

6) формирование концепции изготовления швейных изделий бытового и технического назначения с использованием разнородных текстильных материалов и полимерно-волокнистых композитов;

7) оценка экономической эффективности использования текстильного сырья на основе совместного изучения показателей назначения и материалоемкости готовых изделий различного ассортимента.

Важнейшей задачей повышения эффективности использования синтетических волокон в составе смесей является гармонизация технологических параметров на стадиях их проектирования и производ-

ства. Критерием оптимизации должна стать количественная оценка близости статистических распределений натуральных и химических волокон. Необходима и корректировка действующих стандартов технических условий на полиэфирные волокна различных типов как по составу основных характеристик, так и по номинальным значениям. Появление новых нормативных документов позволит сделать производство синтетических волокон более гибким в отношении потребностей текстильных предприятий, перерабатывающих текстильные волокна. Развитие данного направления исследований в прядильном производстве связано с созданием подсистемы автоматизированного проектирования и мониторинга (операционного контроля) характеристик пряжи и полуфабрикатов по стадиям производственного цикла, задачи которой включают:

- входной контроль геометрических и структурных характеристик волокнистого сырья натурального и искусственного происхождения на основе анализа цифровых изображений проб;

- оперативная идентификация состава смесей волокон и оценка результативности технологических процессов на основе динамики характеристик волокнистого потока;

- проектирование оптимального состава перерабатываемых смесей волокон с учетом требований потребителей и текущей результативности технологических процессов;

- установление номинальных значений и технологических допусков определяющих показателей качества пряжи и полуфабрикатов.

Реализация функций подобной подсистемы предполагает разработку, широкое промышленное внедрение и стандартизацию необходимых средств изменения, методик, программного обеспечения и баз данных.

При производстве смесовых тканей в зависимости от процентного содержания в пряже натуральных и химических волокон можно получать ткани широчайшего спектра свойств и назначения. Введение в пря-

жу или ткань химических составляющих в силу характеристик их жесткости значительно меняет структуру тканых полотен (трикотажа), что сказывается на их свойствах и потребности в сырье. При этом доля вложения химических волокон (нитей) определяющим образом влияет на степень изменения взаимного расположения нитей в ткани, обеспечивает создание опорной поверхности той или иной системой нитей, придавая ткани требуемый внешний вид. Поэтому уже на стадии формирования пряжи следует учитывать определяющие эксплуатационные, эстетические и тактильные свойства ткани, для формирования которой она предназначена. В этом случае необходима разработка комплексного подхода к проблеме проектирования пряжи, ткани (трикотажа) с учетом свойств и состава вводимых элементов. Определение количественного содержания химических и натуральных волокон (нитей) обеспечивает выпуск новых структур тканей с оригинальной фактурой и улучшенными физико-механическими свойствами, отвечающих требованиям моды и выпуску тканей с заданными свойствами.

Необходимо увеличить выпуск смесовых тканей, содержащих натуральные и химические волокна (нити), а также технических тканей из химических волокон (нитей). Использование химических волокон в производстве тканей способствует значительному сокращению расходов, связанных с полным или частичным исключением из технологической цепочки подготовки пряжи к ткачеству самого затратного перехода – шлихтования. Введение в пряжу (ткань) синтетических волокон (нитей), практически не влияя на комфортность натуральной ткани, позволяет придать ей дополнительные физико-механические и эксплуатационные свойства (прочность, износостойкость, несминаемость), а также дополнительные визуальные эффекты. Кроме улучшенных физико-механических свойств, использование химических нитей (волокон) придает тканям эластичность, блеск и мягкость, а использование комплексных нитей с филаментами различного профиля позволяют

увеличить оптический эффект на ткани, что особенно актуально при производстве текстильных полотен с визуальным 3D-эффектом [2].

Использование смесовых тканей (трикотажа) существенно расширяет возможности швейной отрасли, которая является многопрофильной комплексной площадкой, способной обеспечить самые разнообразные потребности экономики страны, в том числе изделиями технического назначения со специальными свойствами для оборонной, автомобильной, авиационной, медицинской, добывающей, полиграфической отраслей и сельского хозяйства; использовать широкий спектр химических, биохимических, текстильных и других технологий и процессов.

В соответствии со стратегической программой исследований технологической платформы "Текстильная и легкая промышленность" [3] неперенным условием расширения и оптимизации ассортимента предприятий отрасли являются:

- повышение эксплуатационных, упруго-пластических и защитных характеристик продукции технического и оборонного ассортимента и других свойств, отвечающих требованиям мирового рынка;
- придание швейной продукции комплекса инновационных потребительских и функциональных свойств, нового и улучшенного качества;
- индивидуальный подход к каждой ассортиментной группе товаров в решении сырьевых, технических и технологических вопросов их производства;
- сохранение и модернизация предприятий и производств тех видов товаров, которые традиционно пользуются высоким спросом у населения;
- улучшение качества и конкурентоспособности продукции, ее художественно-колористического и дизайнерского оформления;
- импортозамещение российскими товарами дорогостоящих комплектующих, вспомогательных и основных материалов и изделий швейной отрасли для медицины, занятий спортом.

Непременными условиями оптимизации комплекса характеристик швейных изделий являются:

- соответствие свойств продукции комплексу требований потребителя по качеству применяемых проектных и производственных решений;

- использование текстильных материалов и комплектующих, учитывающих назначение и условия использования швейных изделий;

- выбор современных конструктивных решений, направленных на обеспечение антропометрического и динамического соответствия изделий с учетом особенностей бытовой или профессиональной деятельности;

- изготовление швейных изделий в технологических процессах, не только не снижающих, но сохраняющих и повышающих функциональные, потребительские и эксплуатационные ее свойства;

- повышение технического и технологического уровня промышленного производства швейных изделий за счет применения современного оборудования и технологий, своевременных их обновления и модернизации;

- использование последних достижений в технологиях проектирования, раскроя, пошива и отделки;

- развитие ассортимента швейных изделий за счет как создания новых моделей, так и за счет разработки новых изделий, обладающих новыми функциональными потребительскими свойствами.

Одним из наиболее перспективных сегментов является рынок специальной одежды. Российский рынок спецодежды, средств индивидуальной защиты на данный момент находится в фазе активного развития. Он отличается постоянным пополнением и совершенствованием ассортимента, становится все более современным и клиентоориентированным. В этой связи постоянно растет производство тканей для спецодежды. Существенным фактором роста рынка является принятие в декабре 2007 г. и июле 2010 г. новых типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других

средств индивидуальной защиты работникам шахт, разрезов и организаций угольной промышленности.

Инвестиционная программа на первом этапе развития текстильного промышленного кластера Ивановской области включает 12 проектов [4]. Первый проект предусматривает создание лаборатории по исследованию показателей качества текстильных материалов. На ее создание и функционирование планируется инвестировать 17,5 млн. рублей. Если данную лабораторию проектировать с нулевой отметки, то этих средств хватит только на проектные и строительные работы. На порядок больше средств потребуется на закупку новых испытательных приборов по исследованию свойств всех видов текстильных материалов (волокон, нитей, полотен и изделий). На наш взгляд, реализовать этот проект необходимо на уже существующем в области оборудовании, а именно на базе научно-производственного центра ИВГПУ "ТексКонтроль" (прежнее название "Центр испытаний и экспертизы потребительских товаров"). Сегодня в составе центра "ТексКонтроль", который был создан на кафедре МТСМ в 2008 году, имеется семь лабораторий [5].

Отличительными особенностями центра "ТексКонтроль" ИВГПУ является то, что помимо лаборатории стандартных методов испытаний, которые также имеются на крупных текстильных предприятиях, успешно функционирует лаборатория по созданию новых автоматизированных средств измерений и контроля, построенных с применением современных информационных технологий [6]. Новые приборы и методы исследования создаются на основе инновационных разработок преподавателей, докторантов и аспирантов кафедры МТСМ. В частности, в 2010 году создан и постоянно совершенствуется лабораторный измерительный комплекс для оценки показателей качества хлопковых волокон [7], который по своим функциональным возможностям не уступает аналогичному прибору фирмы "Zelweger Uster" (Швейцария). Только в 2013 году новые средства автоматизированного контроля

качества текстильной продукции внедрены на ООО "ТДЛ-Актив" (г. Иваново), ООО "Тейковская текстильная компания" (Ивановская обл.).

В арсенале лаборатории имеются современные запатентованные методы контроля так называемых нестандартизованных и новых свойств текстильных материалов, которые требуются при проектировании и оценке качества смесовых тканей.

Для поддержки этого направления ключевая роль принадлежит еще одной лаборатории Центра "ТексКонтроль", а именно лаборатории по стандартизации и метрологическому обеспечению различных текстильных производств, которая прежде всего решает проблему обеспечения единства измерений специфических показателей качества текстильных материалов и сырья. В этом направлении успешно ведется разработка прототипов калибровочных стандартов и методик калибровки средств измерений показателей структурных свойств волокон, полуфабрикатов прядильного производства, пряжи и тканых полотен [8]. Одобрение указанных разработок на официальном уровне позволит обеспечить законную силу получаемых результатов и даст возможность применения средств контроля в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Задачи оперативного мониторинга и автоматизированного проектирования актуальны и в отношении продукции ткацкого и отделочного производств. Уже сейчас ряд предприятий Ивановской области используют разработки ученых ИВГПУ в части оперативного мониторинга ткацкого производства и входного контроля отделочного производства по плотности полотен. В перспективе расширение функций мониторинга на такие показатели материалоемкости, как диаметр нитей в тканых полотнах, поверхностная плотность, линейное и поверхностное заполнение, пористость. В настоящее время составлено техническое задание на разработку подсистемы on-line мониторинга процесса нанесе-

ния рисунка на тканые полотна в отделочном производстве. Подсистема предназначена не только для автоматизированного выявления растреха, разнооттеночности и других дефектов, но и для управления динамическими характеристиками печатных машин, что позволит существенно повысить производительность основного оборудования, не снижая качества продукции. Кроме этого интенсивно разрабатываются стандарты организаций на проектирование и оценивание качества производимой продукции, создаются информационно-справочные системы по современным методам контроля показателей качества текстильной продукции.

Новые требования рынка, принципы проведения комплекса проектных задач по организации производства текстильных изделий с заданными гигиеническими, физико-механическими и эстетическими свойствами требуют подготовки специалистов широкого профиля, в совершенстве знающих как технологию прядильного, так и трикотажного и ткацкого производств, а также методы проектирования текстильных изделий. Рост самостоятельных производств ведет к возрастающей потребности в унификации подготавливаемых кадров высшего профессионального образования (бакалавров), узконаправленная ориентация которых может проводиться на второй стадии образования (в магистратуре), как по заявкам руководителей текстильных предприятий, так и по собственному желанию обучающегося. Модульность обеспечивает достаточность и целостность подготовки специалистов высшего профессионального образования в сфере проектирования и производства текстильных изделий.

В заключение необходимо отметить, что кафедры текстильного профиля ИВГПУ постоянно наращивают кадровый и научный потенциал для успешного решения проблемы перехода текстильных и швейных предприятий Ивановской области на производство и использование смесовых тканей.

ВЫВОДЫ

1. Предложена стратегия научно-методического обеспечения производства пряжи, тканей и швейных изделий из натуральных и химических волокон в рамках ориентации текстильных предприятий Ивановской области на промышленное производство синтетических волокон и нитей.

2. Выявлены и показаны пути решения основных научных и технологических проблем при производстве смесовой пряжи, смесовых тканей и изделий.

3. Предложен вариант методической и технической поддержки инновационных разработок вузовской науки и производства в формате специализированных лабораторий научно-производственного центра ИВГПУ "ТексКонтроль".

ЛИТЕРАТУРА

1. Темнова Н.К. Модернизация текстильной отрасли. Кластерный подход // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, № 1. С.5...11.

2. Толубеева Г.И. Разработка системы автоматизированного построения переплетений однослойных тканей. – Иваново: ИГТА, 2012.

3. Технологическая платформа "Текстильная и легкая промышленность" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sptl.tatarstan.ru>

4. Текстильно-промышленный кластер Ивановской области. Организация гарантированного производства и потребления полимерной (полиэфирной (пэтф)) продукции текстильного назначения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ivanovoobl.ru>

5. Научная деятельность кафедры МТСМ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ivgpu.com/institutions-and-departments/textile-institute/fak-industr-mod/2-3/nauchn/>

6. Шаломин О.А., Матрохин А.Ю., Баженов С.М., Кавин Н.О. Построение автоматизированной системы контроля технологического процесса формирования ткани // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, № 1. С.167...169.

7. Шаломин О.А., Матрохин А.Ю., Гусев Б.Н. Лабораторный измерительный комплекс для оценки показателей качества хлопковых волокон // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, № 4. С. 129...123.

8. Гончаренко Ю.А., Шаломин О.А., Гусев Б.Н. Формирование методического обеспечения для построения базы данных смесовых тканых полотен // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, № 2. С. 162...165.

Рекомендована кафедрой материаловедения, товароведения, стандартизации и метрологии ТИ ИВГПУ. Поступила 28.11.13.

УДК 336.027: 332.1: 519.83

ЛОКАЛЬНЫЙ КОМПРОМИСС КАК ОСНОВА ПРИНЯТИЯ ФИНАНСОВЫХ РЕШЕНИЙ В КЛАСТЕРЕ (НА ПРИМЕРЕ ТЕКСТИЛЬНОГО КЛАСТЕРА)

LOCAL TRADEOFF AS THE BASIS FOR FINANCIAL DECISION-MAKING IN A CLUSTER (FOR EXAMPLE OF A TEXTILE CLUSTER)

М.А. БУШУЕВА, Д.И. КОРОВИН, Н.Н. МАСЮК
M.A. BUSHUEVA, D.I. KOROVIN, N.N. MASYUK

(Российский государственный торгово-экономический университет (Ивановский филиал),
Ивановский государственный энергетический университет,
Владивостокский государственный университет экономики и сервиса)
(Russian State University of Trade and Economics (Ivanovo Branch), Ivanovo State Power University,
Vladivostok State University of Economics and Service)
E-mail: bushuev@dsn.ru; dmitriyikorovin@list.ru; masyukn@yahoo.com

В данной работе предложен метод принятия финансовых решений, подтверждающий обоснованность утверждения о том, что участие предприятий

в кластере определяется их готовностью идти на определенные финансовые уступки – локальные компромиссы. В качестве условия, ведущего к кластерной интеграции, определена необходимость снижения предприятиями финансовых потерь того или иного рода. Обосновано, что кластер существует лишь в том случае, когда предприятия соглашаются на взаимные уступки (локальные компромиссы) ради сохранения устойчивых партнерских отношений в долгосрочной перспективе.

The paper offers the method of making financial decisions, confirming the validity of the statement that enterprises participation in a cluster is determined by their willingness to make certain financial concessions – local tradeoff. As a condition leading to the cluster integration, the need to reduce the company's financial losses of some kind has been identified. It is proved that the cluster exists only when enterprises agree to mutual concessions (local tradeoff) for the sake of sustainable partnership in a long-term outlook.

Ключевые слова: кластер, текстильный кластер, финансовые уступки, локальный компромисс, модель кластера, согласование интересов.

Keywords: a cluster, a textile cluster, financial concessions, local tradeoff, a cluster model, coordination of interests.

Под локальными компромиссами будем понимать финансовые уступки одних предприятий – участников кластера – другим. В этом случае само понятие кластера предлагается трактовать как некую совокупность хозяйствующих субъектов, участвующих в кластере на условиях принятия на себя локальных ограничений (компромиссов), отличающихся от ограничений рынка [1].

Не считая ставшего классическим и принадлежащего М. Портеру определения кластеров как "...сконцентрированных по географическому признаку групп взаимосвязанных компаний, специализированных поставщиков, поставщиков услуг, фирм в соответствующих отраслях, а также связанных с их деятельностью организаций (например, университетов, агентств по стандартизации, торговых объединений) в определенных областях, конкурирующих, но вместе с тем и ведущих совместную работу" [2], существует немало других толкований понятия "кластер", которые уточняют те или иные особенности данного феномена. Схожих с М.Портером взглядов придерживаются М.Энрайт, Т.Андерсон, Э.-Дж.Виссер и Р.Бошмэ, чей подход к осмыслению категории кластера можно рассматривать как территориально-

сетевой. Ряд ученых (В.Элснер, М.Стейнер и С.Хартманн, Т.Иган) придерживаются функционально- сетевого подхода к определению кластера, особо подчеркивая тесноту и качество взаимосвязей между фирмами и институтами. Так, М.Стейнер и С.Хартманн под кластером понимают "...ряд взаимодополняющих фирм производственного или обслуживающего сектора, исследовательских институтов и институтов развития, которые связаны рынком труда определенными отношениями..." [3], а Т.Роэланд и П. ден Хертаг – "...производительные сети сильно взаимосвязанных предприятий, связанные по цепочке добавленной стоимости" [4].

Подавляющее большинство российских авторов (Марков Л.С., Ферова И.С., Лаврикова Ю.Г., Сташевская Г.Н., Абашкин В.Л., Газимагомедов Р.К., Горкин А.П., Клейнер Г.Б. и др.) подчеркивают в своих определениях территориальную общность участников кластера и его отраслевую однородность, либо, в крайнем случае, делают акцент на один из этих признаков. Значительная часть авторов акцентируют внимание на отношениях сотрудничества, кооперации, взаимодействия между его участниками (Гулый И.М., Газимагомедов Р.К., Пустынникова В.В. и др.), мень-

шее их число отмечают в качестве неизменных характеристик кластера усиление в них конкурентных преимуществ (Горкин А.П., Дворкин А.С. и др.) и их инновационный характер (Древинг С.Р., Ферова И.С. и др.). И лишь некоторые авторы упоминают, что кластеры имеют сетевой характер (Марков Л.С., Лаврикова Ю.Г.), отличаются наличием неформальных взаимосвязей между участниками (Третьяк В.П., Абашкин В.Л. и др.) и присутствием внутренней конкуренции (Марков Л.С., Дворкин А.С., Щербинина А.О. и др.).

Таким образом, вне зависимости от того, на каком принципе (территориальном, функциональном, конкурентном, сетевом и т.п.) основано конкретное авторское определение кластера, наглядно видны попытки каждого автора заложить в данное им определение четко регламентированный способ идентификации принадлежности субъекта кластеру.

Рассмотрим финансовые взаимоотношения в кластере. Для того чтобы понять причину и мотив вступления предприятий в кластер, необходимо проанализировать условия, влияющие на принятие подобного рода решений. Очевидно, что всякая интеграция отдельных хозяйствующих субъектов возникает для преодоления проблем, влекущих финансовые потери. Это не оспаривается ни одним из исследователей кластерных взаимоотношений.

Основными источниками финансовых потерь, приводящими к возникновению новых интеграционных формаций субъектов, можно считать потери, связанные с колебанием закупочных цен на ресурсы, с недостатком оборотных средств, с нестабильностью поставок ресурсов, с неустойчивым спросом на выпускаемую продукцию. Очевидно, этот список не окончательный, но на перечисленных источниках финансовых потерь остановимся особо.

Разумеется, любое увеличение расходов приводит к падению запланированной прибыли, однако подробное изучение механизма влияния роста конкретных потерь на финансовые результаты деятельности хозяйствующего субъекта позволяет осу-

ществлять более точное управленческое воздействие на деятельность предприятия.

Непредвиденное снижение объемов реализации сокращает масштаб деятельности и увеличивает себестоимость реализуемой продукции за счет возрастания суммы условно-постоянных расходов, приходящихся на единицу продукции.

Как сокращение объемов реализации вследствие непредвиденного падения спроса на продукцию, так и избыточная закупка сырья, вызванная необходимостью компенсировать нерегулярность поставок или колебания закупочных цен на сырье, приводят к снижению оборачиваемости оборотных активов предприятия, к замораживанию вложенных ресурсов на длительный срок и, во многих случаях, формируют потребность в привлечении дополнительного финансирования для пополнения оборотного капитала.

Какой бы причиной не был вызван недостаток оборотных средств на предприятии, он требует соответствующих компенсационных действий, обычно в виде привлечения дополнительного коммерческого или банковского кредита. Результатом становится не только рост расходов на оплату процентов по заемным средствам, но и изменение структуры капитала предприятия с увеличением доли заемных ресурсов и соответственно снижением финансовой устойчивости предприятия (станет ли оно критичным для предприятия, определяется индивидуально в каждом конкретном случае).

Большинство руководителей, принимая во внимание колебания закупочных цен на ресурсы, а также нестабильность их поставок, стараются создавать запасы в объеме больше разумного. Это влечет за собой рост расходов на их складирование и обеспечение сохранности (содержание складских помещений, увеличение количества используемой тары и затрат на нее, необходимость оплаты дополнительной рабочей силы, увеличение риска повреждения запасов, обусловленное увеличением времени их хранения и т.п.).

Возрастание удельного веса постоянных затрат, происходящее из-за того, что

их отнесение на реализованную продукцию происходит в том периоде, когда они произведены, а выручка от реализации в данном периоде сокращается, приводит к усилению действия операционного рычага и снижению деловой активности предприятия, что в итоге оборачивается уменьшением финансового результата.

Следовательно, для анализа принятия решения руководства хозяйствующего субъекта об участии в кластере необходимо оценить возможные потери, возникающие при функционировании вне кластера, и потери, возникающие при вступлении субъекта в кластер.

Нахождение хозяйствующих субъектов в кластере снимает часть проблем, вызывающих финансовые потери у предприятий, не состоящих в кластере. Так, например, колебания закупочных цен на ресурсы участникам кластера удастся нивелировать путем заключения долгосрочных контрактов. Кластер-интегрированные предприятия имеют возможность объединяться для осуществления совместных оптовых закупок сырья и других видов ресурсов, устанавливать с поставщиками длительные и устойчивые деловые связи, выступая в качестве своеобразного гигантского покупателя. Достижимая при этом стабильность поставок позволяет хозяйствующим субъектам – участникам кластера – планировать оптимальные размеры и графики поставок сырья (ресурсов), регулировать их в зависимости от изменения фактических потребностей и не перегружать себя чрезмерными запасами товарно-материальных ценностей, экономя таким образом объем иммобилизуемых в запасы средств.

Для кластера, имеющего высокую зависимость от внешних ресурсов и высокий уровень неопределенности внешней среды (обусловленный, например, для текстильного кластера рисками, связанными с урожайностью хлопка в конкретном году), дополнительным способом сглаживания колебаний закупочных цен может оказаться заключение фьючерсных контрактов на сырье. Это неосуществимо для разрозненных предприятий, слишком мелких, чтобы

вызвать интерес поставщиков, но вполне доступно группе объединенных в кластер хозяйствующих субъектов.

Недостаток оборотных средств в кластере может быть преодолен без привлечения банковских кредитов (или с их меньшим участием) путем расширения системы коммерческого кредита между участниками кластера. При этом дебиторская задолженность всех участников кластера, входящих в одну цепочку добавленной стоимости, будет связана с реализацией конечной продукции последним участником этой цепочки на последнем производственном этапе.

В подобных условиях управление дебиторской задолженностью оказывается специфичным, но вполне осуществимым. Благодаря тесноте не только деловых, но и личных связей, и существующим в кластере доверительным отношениям, хозяйствующие субъекты могут устанавливать более лояльные требования к состоянию своей дебиторской задолженности, если их должниками будут являться другие участники кластера. Таким образом, проблема недостатка оборотных средств в кластере может быть смягчена.

Нестабильность поставок ресурсов для участников кластера, получающих их извне (из-за пределов кластера), сглаживается путем заключения долгосрочных контрактов на закупку ресурсов оптовыми партиями, заставляя поставщиков ценить группу кластер-принадлежащих хозяйствующих субъектов как единого крупного покупателя.

Для участников кластера, находящихся на следующих этапах цепочки добавленной стоимости, стимулом к соблюдению хозяйственной и платежной дисциплины будет выступать принадлежность к общей системе движения денежных потоков кластера, нормальное состояние которой основано на своевременном выпуске конечного продукта и его реализации по выгодной цене. Следовательно, каждый участник цепочки добавленной стоимости будет осознавать четкую взаимосвязь между своевременным выполнением собственных хозяйственных обязательств и стабильно-

стью денежных потоков внутри кластера, в том числе и потоков собственной выручки.

Поскольку большинство кластер-принадлежащих хозяйствующих субъектов будут находиться в середине цепочки добавленной стоимости, выпускаемая ими продукция будет потребляться другими участниками кластера, что, в силу особенностей внутрикластерных взаимоотношений [5], обеспечит устойчивый спрос и сбыт в заранее определенных масштабах. Ценовая политика участников кластера должна быть направлена на поддержание устойчивых и взаимовыгодных отношений с партнерами, поэтому, опять же из-за тесноты и доверительности внутрикластерных партнерских отношений, уровень цен на внутрикластерную продукцию и услуги будет сохраняться на стабильном, прогнозируемом и далеко не максимально высоком уровне (речь не идет о ценовом сговоре, демпинге и т.п., которые не обладают какой-либо особой привлекательностью для участников кластера в сравнении с разрозненными предприятиями). В целом, при прогнозируемом спросе и лояльной и стабильной ценовой политике финансовые потери кластер-интегрированных хозяйствующих субъектов от неустойчивости спроса на продукцию оказываются минимальными.

Создавая кластер, его участники тем самым регулируют уровень потерь в той стадии операционного цикла, в которой иницируются денежные потоки, относящиеся к разным участникам кластера.

Однако подобная финансовая сетевая схема может иметь смысл лишь в случае, когда финансовые интересы всех субъектов, составляющих такую сеть, учитываются. Исходя из рациональных соображений, предполагая, что участники кластера преследуют экономические цели, будем считать следующие условия вступления в кластер определяющими:

1) никакое участие в кластере не может приводить к уменьшению экономических выгод хотя бы одного из участников кластера;

2) в случае, если предыдущее условие не выполнено – кластер не является субъектом экономической сферы и становится

предметом исследования либо политологов, либо правоохранительных структур.

Для демонстрации подобного определения приведем пример математической модели кластера в текстильной сфере. В качестве участников кластера в модели выбраны три предприятия: прядильное, ткацкое и отделочное. Все предприятия находятся в последовательной технологической цепочке.

Исходные статистические данные (технологические параметры, цены на сырье, ресурсы) были получены при исследовании реальных предприятий Ивановской и Волгоградской областей в 2009-2012 гг.

Для моделирования поведения участников кластера применим теорию игр, в частности методы построения С-ядра.

Суть предлагаемого подхода состоит в следующем. Предприятия создают кластер и остаются в нем до тех пор, пока ожидания выгод (финансовых результатов деятельности), получаемых совместно, будут выше ожиданий выгод, получаемых в любой иной комбинации объединения предприятий (в том числе, без участия в кластере).

Если рассматриваются n предприятий, a_i – величины выгод, получаемые i -м предприятием без объединения в кластер, a_{ij} – суммарные величины выгод, получаемые i -м предприятием и j -м предприятием, объединившимися в кластер из двух предприятий, a_{ijk} – суммарные величины выгод, получаемые i -м предприятием, j -м предприятием и k -м предприятием, объединившимися в кластер трех предприятий, ..., $a_{123...n}$ – суммарные величины выгод, получаемые при объединении в кластер всех n предприятий, x_1, x_2, \dots, x_n – результат некоторого дележа величины $a_{123...n}$ между всеми предприятиями, то для того чтобы предприятия оставались в кластере из n предприятий необходимо выполнение следующих неравенств:

$$a_i \leq x_i,$$

где $i=1...n$, гарантирует, что в кластере каждое предприятие получит больше, чем работая без участия в этом кластере,

$$a_{ij} \leq x_i + x_j,$$

$j, i=1 \dots n, i \neq j$, гарантирует, что всякое попарное объединение предприятий менее успешно, чем объединение в кластер с n предприятиями,

$$a_{ijk} \leq x_i + x_j + x_k,$$

$j, i, k=1 \dots n, i \neq j, i \neq k, k \neq j$, гарантирует, что всякое объединение предприятий в тройки менее успешно, чем объединение в кластер с n предприятиями,

$$a_{234n} \leq x_2 + x_3 + \dots + x_n,$$

гарантирует, что всякое объединение предприятий в группы в составе $n-1$ предприятие (в данном случае все, без первого) менее успешно, чем объединение в кластер с n предприятиями,

$$a_{1234n} = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n,$$

указывает на то, что $x_i, i=1, \dots, n$, определяют некоторый дележ суммарной прибыли предприятий кластера (далее будем называть эту величину выигрышем).

Определив множество эффективных распределений выигрыша $a_{123 \dots n}$ – в нашем случае это прибыль всех участников кластера, рассматриваемого как один хозяйствующий субъект, и установив для каждого конкретного участника величину финансовой выгоды x_i – прибыли за период, в течение которого вычисляется выигрыш, мы, зная объемы поставки продукции участниками кластера, цены на получаемые сырье и ресурсы извне кластера, можем установить цены на полуфабрикаты, передаваемые участниками кластера друг другу, которые и будут гарантировать выполнение вышеуказанных необходимых условий. При этом внешние рыночные цены на продукцию могут быть совсем другими.

С обоснованием подобной идеологии, реализуемой по отношению к макроэкономическим институтам, можно ознако-

миться в работах В.А. Васильева [6], [7]. В действительности, наше определение кластера является некоторой проекцией гипотезы Эджворта. Суть гипотезы Эджворта – выдающегося английского экономиста и статистика – состоит в том, что в условиях совершенной конкуренции равновесными являются те и только те состояния, в которых никакая коалиция не может улучшить своего положения путем выделения в автономную подсистему. В нашем случае, очевидно, условия совершенной конкуренции не выполняются, но эффект определения цены спроса и предложения, который у Эджворта является следствием этих условий, нами заменен на процедуру рационального (в смысле оптимальности по Парето) дележа выигрыша.

ВЫВОДЫ

1. Каждый хозяйствующий субъект при включении в кластер в качестве основного мотива рассматривает финансовые потери (выигрыши).

2. Кластер будет существовать тогда и только тогда, когда хозяйствующие субъекты при совершении внутренних сделок будут идти на взаимные уступки (локальные компромиссы) ради сохранения устойчивых партнерских отношений в долгосрочной перспективе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бушужева М.А., Коровин Д.И., Масюк Н.Н. Финансовые мотивации участников кластера и способы принятия решений на основе локальных компромиссов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №2. С. 15...22.
2. Портер М. Конкуренция / Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2005.
3. Steiner, M. and Hartmann, C. (1998) "Learning with Clusters: A case study from Upper Styria." In: Steiner, M. (ed.): "Clusters and regional specialization – On geography, Technology and networks", European research in regional science, 8, pp. (211-225).
4. Roelandt, T. and den Hertog, P. (1999) "Cluster Analysis and Cluster-Based Policy Making in OECD Countries: An Introduction to the Theme", Ch 1 in OECD (1999) "Boosting Innovation: The Cluster Approach", Paris: OECD, pp. 9-23
5. Бушужева М.А. Экономические интересы и внутрикластерное взаимодействие участников кластеров // Сб. мат. научн. конф. РАЕН: Социально-

экономические и научно-технические проблемы развития современной России. – Иваново: Изд-во ИГХТУ, 2010. С. 11...13.

6. *Васильев В. А., Сидоров А.В.* Равновесие на регулируемом рынке. I: Существование. – Дискретный анализ и исследование операций, сер. 2, т.8. – 2001, №1. С. 3...21.

7. *Васильев В.А.* Равновесия Вальраса и Эджворта в многорегиональных экономических системах. // Мат. Междунар. конф.: Современные проблемы математики, информатики и биоинформатики. – Новосибирск, 2011. С.68.

Рекомендована кафедрой финансов ТИ ИВГПУ. Поступила 28.11.13.

УДК 338.4:668.31

**ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЯ КОМПОЗИТОВ
НА ОСНОВЕ СИЛИКОНА И МИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ**

**RECEIVING AND RESEARCH OF COMPOSITES
ON THE BASIS OF SILICONE AND MICROCRYSTALLINE CELLULOSE**

С.Б. БАЙЖАНОВА, Б. АБЗАЛБЕКУЛЫ, О.К. ДЖАНАХМЕТОВ
S.B. BAYZHANOVA, B. ABZALBEKULY, O.K. DZHANAХMETOV

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

В статье изложены результаты структурных исследований микрокристаллической целлюлозы, силикона и их композитов, синтезированных методом каталитической поликонденсации.

The article presents the results of structural research of microcrystalline cellulose, silicone and their composites, synthesized by the method of catalytic polycondensation.

Ключевые слова: поликонденсация, силикон, композиты, синтез.

Keywords: polycondensation, silicone, composites, synthesis.

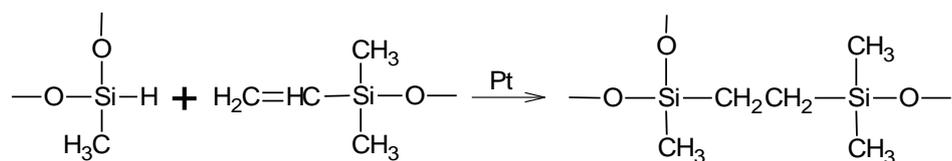
В настоящее время силиконовые материалы находят широкое применение в таких важных областях, как медицина и легкая промышленность [1], [2]. Силиконы – это целый ряд синтетических кремний-органических материалов, общим для которых является исходный продукт – кремний, атомы которого, соединяясь в цепочку, образуют высокомолекулярные соединения. Наиболее распространенным видом силиконовых материалов является полидиметилсилоксан (ПДМС).

В последние годы спектр используемых ПДМС неуклонно расширяется, что обу-

словлено комплексом положительных качеств этих материалов. Эти свойства включают эластичность, биологическую совместимость с кожей, инертность, гигиеничность, что значительно уменьшает опасность возникновения аллергических реакций, термостойкость, технологичность, что обеспечивает возможность изготовления протезно-ортопедических изделий традиционными методами и не требует, как правило, применения дополнительного дорогостоящего оборудования.

Однако [3] их невысокие физико-механические характеристики, нестойкость к действию органических растворителей не позволяют их использование для изготовления целого ряда ортопедических изделий. Поэтому в состав силикона добавляют различные армирующие наполнители для улучшения физико-механических свойств.

Данная работа является продолжением представленного нами ранее исследования, где рассматривалось получение силиконовых композитов с добавлением различных мелкодисперсных наполнителей и в том числе порошкообразной микрокристаллической целлюлозы (МКЦ) [4], согласно которым можно сделать вывод о значительных улучшениях физико-механических свойств композитов с добавлением МКЦ.



В качестве наполнителя использовали микрокристаллическую целлюлозу (Sigma-Aldrich, Ирландия), которая представляет собой очищенную целлюлозу, частично деполимеризованную путем обработки α -целлюлозы, полученной из волокнистых растительных материалов, минеральных кислот. Основные свойства микрокристаллической целлюлозы приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Показатели свойств	Значение
Внешний вид	Белый порошок
Размер частиц, мкм	20
pH	5...7
Насыпная плотность (25 °С), г/мл	0,5

Для приготовления композитов компоненты силиконовых каучуков (ПДМС) А и В смешивали в равных пропорциях, после чего добавляли наполнитель и продолжали смешивать, а затем помещали в вакуумный шкаф для дегазирования. После отливали в

Особенно важными при использовании силиконовых композитов являются не только физико-механические свойства, но и структурные характеристики. Поэтому необходимо изучить механизмы и способы взаимодействия силикона с наполнителем в результате чего полученный нами продукт приобретает высокие физико-механические свойства (прочность на разрыв, удлинение при разрыве, прочность по Шору) и другие желаемые показатели.

Для синтезирования композитных материалов с заданными свойствами использовали двухкомпонентный А и В силикон Endeavour T-2516 (производство Тайпей, Тайвань) приготовленный на основе полидиметилсилоксана (ПДМС) в присутствии платины в качестве катализатора.

формах и формовали в термостате, выдерживая в течение 15 мин при температуре 70°С.

Известно, что размеры частиц наполнителя и их распределение по полимерной матрице влияют почти на все свойства материалов. Поэтому определение размеров частиц наполнителя имеет очень важное техническое и гигиеническое значение, в связи с этим в работе исследовали размеры частиц наполнителя в виде МКЦ.

Исследование размеров частиц наполнителя осуществляли инструментом Delsa Nano (Beckman Coulter, Осака, Япония), оснащенным лазером с длиной волны 658 нм и регулятором температуры. Каждый анализ повторяли три раза.

С целью более глубокого понимания структурных свойств полученных композитов проводили ИК-спектроскопические исследования.

ИК-спектры исследуемых образцов в виде наполнителя МКЦ, силикона и композитов силиконов с добавлением МКЦ в разных количествах получали на ИК Фурье-спектрофотометре Tensor 27 ATR-A537 в диапазоне $4000...550\text{ см}^{-1}$. Образцы МКЦ, силикона и композитов силикона с добавлением МКЦ готовили в виде таблеток с KBr (1,5 мг вещества в 250 мг KBr).

Исследования морфологии микроструктур МКЦ, композитов силикона с добавлением МКЦ в разных количествах проводили с помощью сканирующего электронного микроскопа «Quanta 200 FEG» (США).

В результате исследования частиц МКЦ получены кривые распределения величины и размеров диаметров микрочастиц МКЦ, которые приведены на рис. 1.

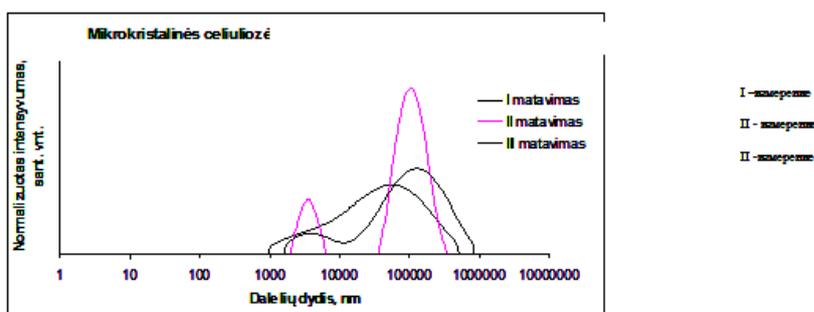


Рис. 1

Таким образом, данные измерений диаметра частиц показали, что средний размер частиц МКЦ составляет 17,4 мкм, полидисперсность равняется 2,2.

ИК-спектроскопические исследования показали, что добавление наполнителя в состав силикона в количестве 10 и 20% вызывает изменения в интенсивности поглощения в области $1094...1000\text{ см}^{-1}$, соответствующей связям Si-O-Si, деформационное колебание Si-CH₃ наблюдается при 1263 см^{-1} , CH₂-групп – при 2964 см^{-1} , валентные колебания Si-C проявляются в области 796 см^{-1} . Полосы поглощения с частотой $\sim 1431\text{ см}^{-1}$ (полоса

кристалличности) в спектре соответствуют ножничным колебаниям метиленовой группы целлюлозы.

Микроскопические снимки исследуемых частиц МКЦ в виде наполнителя и композитов силикона на сканирующем электронном микроскопе в обзорном и детальном виде представлены на рис. 2 (микроструктуры частиц МКЦ: а – обзорный вид, б, в – детальный вид) и рис. 3 (СЭМ снимки композитов силикона: а – обзорный вид, б – детальный вид с добавлением МКЦ 10% (увеличение а – 500× и б – 40 000×)).

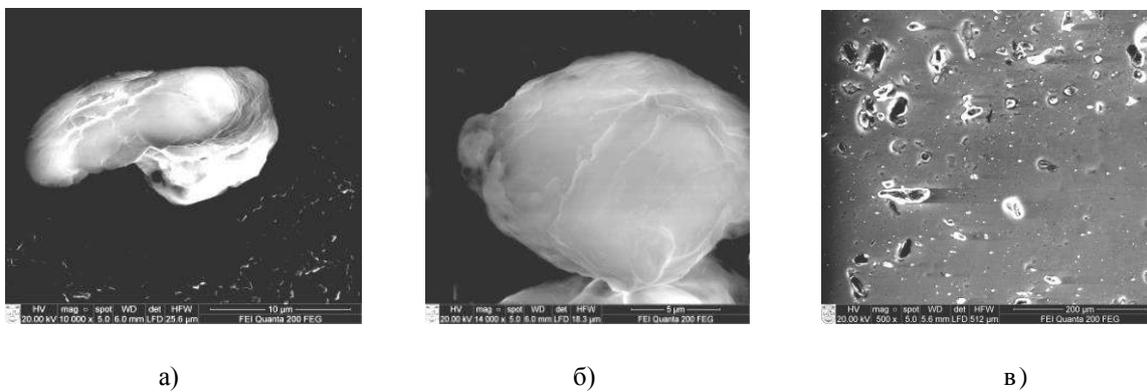
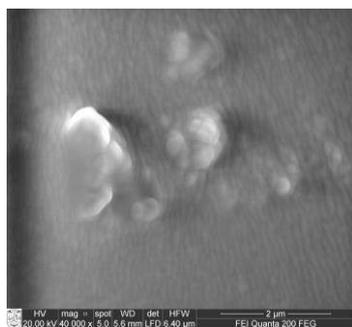
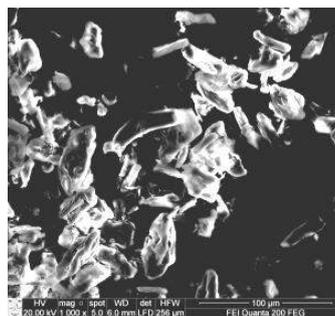


Рис. 2



а)



б)

Рис. 3

Детальный просмотр исходного МКЦ и композитов показал, что МКЦ имеют размер частиц в диапазоне 10...20 мкм и форму полимерного ассоциата или глобул. Кроме того, можно видеть некоторые наночастицы на поверхности частицы МКЦ, что может быть доказательством того, что частицы МКЦ представляют собой агрегаты сотен отдельных наночастиц целлюлозы.

ВЫВОДЫ

Результаты измерений диаметра частиц наполнителя показали, что средний размер частиц МКЦ составляет 17,4 мкм, полидисперсность равняется 2,2.

В результате ИК-спектроскопических исследований установлено, что полосы поглощения ИК-спектров силиконовых композитов в присутствии МКЦ соответствуют спектрам исходных компонентов – силикона. С увеличением количества наполнителя МКЦ в составе силикона с массовой долей от 10 до 20% наблюдается постепенное уменьшение количества и интенсивности поглощения полос связей Si-O, Si-O-Si и Si-C силиконовой матрицы,

что связано с возрастанием влияния полимерной цепи целлюлозы.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ватолинский Л.Е., Хмелевская И.О., Щетинина Л.Г., Белевцова Л.О., Гришко Е.К.* Силиконы в протезировании и ортезировании // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2010, №1. С.41...45
2. *Абзалбекулы Б., Джанахметов О.К.* Исследование применения силиконовых ортопедических обувных изделий для больных диабетом // Междунар. научн.-практ. конф.: Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства. – Алматинский технологический университет, 12-13 октября 2012. С. 435.
3. *Donald R. Paul, James E. Mark.* Fillers for polysiloxane (“silicone”) elastomers, *Progress in Polymer Science.* – 2010, 35. P. 893...901.
4. *Abzalbekuly B., Drumstaitė L., Jankauskaitė V., Fataraitė E., Džanachmetov O.* Influence of filler type on polydimethylsiloxane properties // *Proceedings of Scientific Conference: Chemistry and Chemical technology.* – Kaunas University of Technology, Studentų str. 56, LT-51424 Kaunas, Lithuania. 25 April, 2012. P.62...66.

Рекомендована кафедрой технологии текстильных материалов и изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.

**ОБЕЗВОЛАШИВАНИЕ КОЖ С ПРИМЕНЕНИЕМ
СИНТЕЗИРОВАННЫХ СЕРОФТОРСОДЕРЖАЩИХ РАСТВОРОВ
ИЗ ОТХОДОВ ФОСФОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**SKINS UNHAIRING BY USE
OF SYNTHESIZED SULFUR-FLUORINE-CONTAINING SOLUTIONS
FROM PHOSPHORIC INDUSTRY WASTE**

С.Б. БАЙЖАНОВА, Х.Р. САДИЕВА, Г.Б. ДЖУМАБЕКОВА
S.B. BAYZHANOVA, H.R. SADIEVA, G.B. DZHUMABEKOVA

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Казахстан)
(South-Kazakhstan State University named after M. Auezov, Kazakhstan)
Email: baizhanova_75@mail.ru

Рассмотрено получение серофторсодержащего раствора из абсорбционных отходов фосфорного производства для процесса обезволашивания кожевенного сырья. Исследованы физико-механические свойства кож.

The article considers a sulfur-fluorine-containing solution from absorption waste of phosphoric production for hide unhairing process. Physical-mechanical properties of skins have been researched.

Ключевые слова: суспензия, кожевенное сырье, отходы фосфорной промышленности.

Keywords: suspension, hide, phosphoric industry waste.

Ведущая роль в экономике Казахстана отводится интенсивному развитию нефтегазовой промышленности. Наличие в основной массе углеводородного сырья большинства месторождений Западного Казахстана агрессивных серосодержащих соединений создает трудности при добыче, транспортировке, хранении и его переработке (обессеривание нефти и нефтепродуктов).

Одним из крупных месторождений нефтегазового сырья Республики является Тенгизское месторождение. Тенгизская нефть представляет собой легкий высококачественный продукт, однако она является высокосернистой. Содержание сероводорода в ней колеблется от 20 до 30% (по объему количество общей серы составляет около 1 масс. % меркаптанов, сульфидов и дисульфидов – до 0,1 масс %).

В процессе обессеривания нефти происходит расщепление сероорганических соединений с образованием сероводорода, большая часть которого улавливается и перерабатывается в элементарную серу. При годовой производительности 3 млн. тонн стабильной сырой нефти ежедневно вырабатывается около 1000 т серы. На площадке Тенгизского комплекса хранения серы скопилось более 5 млн. тонн. Неизбежным следствием этого является техногенное воздействие скопившейся элементарной серы и сероводорода на объекты окружающей среды.

Сера является ценным сырьем для получения органических и неорганических тиосоединений. С каждым годом возрастает потребность в таких тиосоединениях, как сульфиды, полисульфиды и тиосульфаты щелочных металлов и щелочноземельных металлов, широко применяе-

мых в химической, кожевенной, металлургической промышленности, в сельском хозяйстве в качестве серосодержащих фунгицидов [1].

Предлагаемый нами серосодержащий обезволашивающий раствор, полученный из нефтяных отходов Тенгизского месторождения, можно применять в процессе обезволаживания намазным способом при производстве кож из мелкого сырья. Ослабление связи волоса с дермой достигается нанесением на бахтармянную сторону шкуру смеси сульфида и полисульфида кальция с фторидом кальция. Во время последующей пролежки сырья гидроксильные и сульфогидрильные ионы диффундируют через толщу шкуры до корней волос, взаимодействуют с белковыми веществами граничных слоев между волосом и дермой, ослабляя связь между ними. После этого шерсть может быть удалена со шкуры механическим способом.

По традиционной методике с целью предотвращения бактериального повреждения сырья применяют антисептики – гексафторсиликат натрия – Na_2SiF_6 . В использованном растворе имеется фторид кальция, который при отмоке сырья действует как антисептик.

В данной работе для процессов обезволаживания и золения применялся синтезированный раствор из отходов переработки фосфоритов Каратауского месторождения Жамбылской области и нефтяной серы Тенгизского месторождения. Обезволаживающий раствор – как серосодержащий продукт и химический реактив – малотоксичный, используется как профилактическое средство общего назначения, не имеющее аналогов среди используемых в настоящее время препаратов.

Техногенными отходами при переработке фосфоритов Каратауского месторождения являются фторсодержащие абсорбционные суспензии, полученные в результате известковой очистки отходящих газов в производстве минеральных удобрений и кормовых добавок. В настоящее время суспензия сбрасывается

в шламонакопитель, а после естественного высыхания отходов извлекается из него и складывается на открытой площадке, что создает непосредственную угрозу загрязнения природной среды за счет выветривания. Кроме этого, производители минеральных удобрений несут убытки от нерационального использования извести, из которой изготавливаются известковые абсорбенты.

Отработанная известковая суспензия является ценным сырьем для получения органических и неорганических тиосоединений: сульфидов, полисульфидов и тиосульфатов щелочных металлов, широко используемых в различных отраслях промышленности [3].

Создание эффективных технологических процессов переработки техногенного сырья на ценные продукты многоцелевого назначения является, актуальной задачей, решение которой, кроме расширения сырьевой базы, даст значительный экономический эффект.

В лабораториях кафедр «Химия и химическая технология», «Технология и конструирование изделий легкой промышленности» и «Дизайна», в лаборатории нанотехнологических исследований имени А.С. Ахметова Таразского государственного университета имени М.Х. Дулати были проведены исследовательские работы по синтезированию серофторсодержащих отходов химической промышленности Жамбылского региона. На основе фторсодержащей абсорбционной суспензии, полученной в результате известковой очистки отходящих газов в производстве минеральных удобрений, был приготовлен серофторсодержащий обезволашивающий раствор [2]. С целью выяснения целесообразности использования тенгизской серы для получения полисульфидов, сульфидов и тиосульфатов кальция в настоящей работе исследовали кинетику ее растворения. Растворение тенгизской серы в фторсодержащей абсорбционной известковой суспензии показано на рис. 1 (ось абсцисс – время, τ (мин), ось ординат – концен-

трация продуктов, С (г/л); обозначения кривых: концентрация: 1 – моносульфидной серы – сульфид кальция, 2 – тиосульфатной серы – тиосульфат кальция, 3 – полисульфидной серы – полисульфид кальция.).

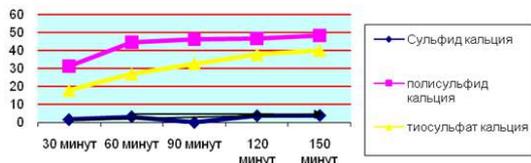


Рис. 1

Из рис. 1 видно, что получение сульфидов, полисульфидов и тиосульфатов кальция возрастает по времени.

Также были определены фосфат-ионы – PO_3^{4-} , фтор-ионы – F^- химическими и ИК-спектроскопическими методами анализа.

Концентрация фосфат-ионов по времени возрастает, концентрация фтор-ионов также сначала возрастает, потом идет на снижение. Объяснить этот процесс можно взаимодействием тенгизской серы с фторсодержащей абсорбционной известковой суспензией, в результате чего имеет место получение новых серофторсодержащих продуктов. Химические анализы подтверждаются ИК-спектроскопическим методом анализа (рис. 2 – ИК-спектр полученных продуктов; ось абсцисс – частота колебаний (см^{-1}), ось ординат – пропускание (%)).

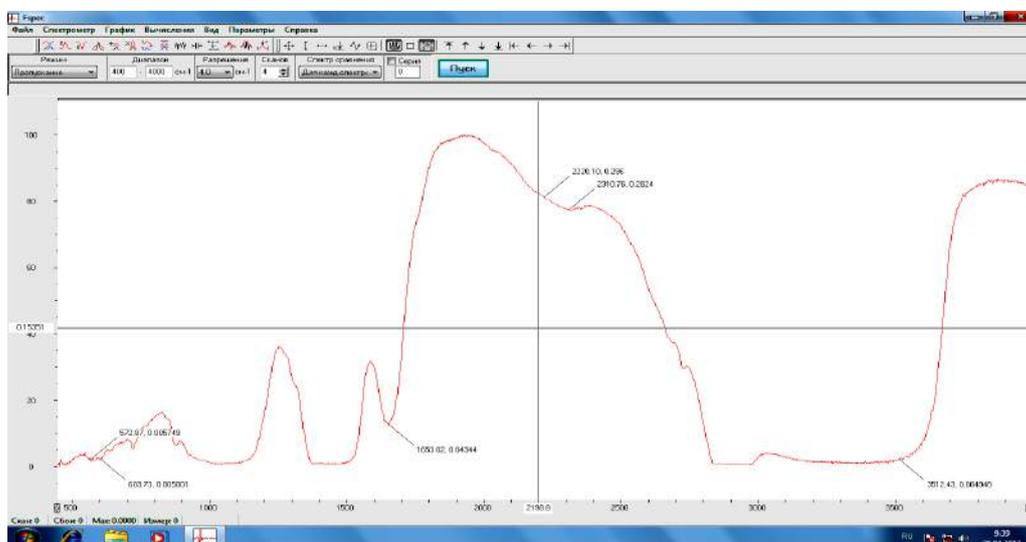


Рис. 2

На рис. 2 ИК-спектры проявляются в виде трех широких полос различной интенсивности, характерных для фторида кальция в области 572 см^{-1} , 1653 см^{-1} , 2220 см^{-1} , что подтверждают результаты химических анализов.

Предлагаемый препарат лишен указанных недостатков, и таким образом его потенциальный рынок остается практически свободным. Нами разработан новый и оригинальный способ получения серосодержащих и серофторсодержащих препаратов для процесса обезволаживания кож на

основе нефтяной серы и подана заявка на инновационный патент.

Цель обезволаживания – ослабление связи волоса и эпидермиса с дермой, и механическое удаление волоса на шерстегонных машинах или вручную и полное разрушение его. В зависимости от вида применяемых химических материалов обезволаживание может быть восстановительное, ферментативное и окислительное. В результате обезволаживания голье переводится в состояние, близкое к нейтральному, уменьшается его набухание, уменьшается содержание в голье солей кальция.

Обезволашивание намазью применяется для переработки мелких шкур крупного рогатого скота, овчины и козжих шкур, предназначенных для одежных, галантерейных и технических изделий. После отмоки шкуры подвергаются обезволашиванию способом золения или намазью по бахтарме. В обоих случаях применяются известь и сернистый натрий [4].

В нашей работе показана возможность успешного использования для обезволашивания и золения синтезированный серофторсодержащий препарат. Сырье (например, овчину) обрабатывают погружением в растворы и нанесением кашицеобразной ферментной намазки со стороны бахтармы.

Для процесса обезволашивания была использована парная шкура овчины. При

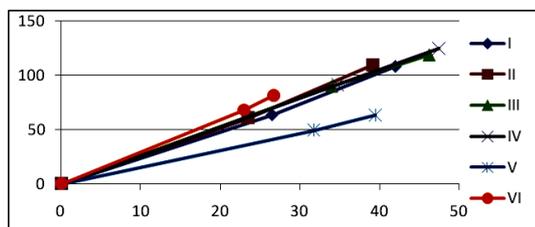


Рис. 3

На рис. 3 (кривая растяжения кожи: абсцисса P_p — нагрузка при разрыве, ордината L — удлинение при разрыве) и 4 (график зависимости относительного удлинения от предела прочности при растяжении: абсцисса — предел прочности при растяжении σ_p , Па; ордината — относительное удлинение ϵ , мм) представлены физико-механические характеристики образцов овчины из разных топографических участков: кривая растяжения L_0 кожи при разрывной нагрузке P_p ; зависимость предела прочности σ_p при разрыве и относительном ϵ удлинении. Образцы под номерами I, II отобраны из воротка, III, IV — хребтовой части, V, VI — пол.

Как видно из рис. 3, образцы кож под номерами III и VI обладают высокими прочностными показателями. При нагрузке 90 Н на образец под номером III

проведении исследовательских работ было необходимо исключить влияние топографии кожи на результаты испытаний. Для отбора образцов среднюю пробу брали по методу асимметричной бахромы (МАН). Сущность метода состоит в том, что кожу перпендикулярно хребтовой линии делят на полосы, число которых должно быть кратным числу исследуемых факторов и числу образцов в каждой группе.

Процесс обезволашивания проводили с использованием синтезированного серофторсодержащего раствора по методике получения одежной овчины. Дальнейшие процессы золения и дубления проводили по типовой методике с применением хромовых дубителей.

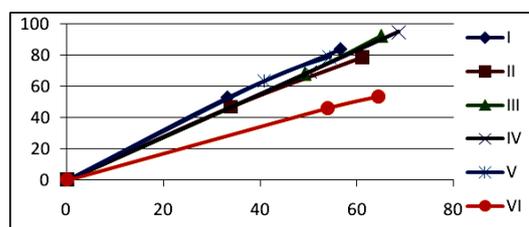


Рис. 4

удлинение при появлении трещин на лицевом слое составило 34 мм, а нагрузка при разрыве составила 119 Н, соответственно удлинение — 46,75 мм. Для образца IV нагрузка при появлении трещин на лицевом слое составила 91,5 Н, удлинение — 34,75 мм; нагрузка при разрыве — 122 Н, удлинение при разрыве — 47,5 мм. Низкий показатель прочностных свойств кожи у образца под номером V: нагрузка при разрыве составила 63,5 Н.

Из рис. 4 видно, что образцы под номерами III и IV имеют высокий предел прочности при растяжении и относительное удлинение. Предел прочности при растяжении образца III 65,02 Па, относительное удлинение — 92,5 %; образца IV предел прочности при растяжении $\sigma_p=68,68$ Па, относительное удлинение $\epsilon=95\%$. Низкие показатели прочности соответствуют образцам под номерами V и VI.

ВЫВОДЫ

Образцы III, IV, отобранные из хребтовой части кожи, имеют высокие показатели прочностных свойств. Шкуры, которые обезволашивались серофторсодержащим раствором и в дальнейшем были выдублены по типовой методике, отвечают предъявляемым требованиям, имеют хорошие прочностные свойства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Садиева Х.Р., Бишимбаева Г.К. Получение тиосульфата натрия из тенгизской серы // Тез. и докл. Междунар. симпоз., посвященного 100-летию

со дня рождения академика А.Б. Бектурова. – Алматы, 2001. С. 88...89.

2. Садиева Х.Р., Джумабекова Г.Б. и др. Использование серофторсодержащих фунгицидов в агропромышленном комплексе // Мат. Междунар. научн.-практ. конф.: Современные интеграционные приоритеты науки: от исследования до инноваций, посвященной 50-летию Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана. – Ч.1. С. 320.

3. Позин М.Е. Технология минеральных солей. – Л., 1961. С.336...338.

4. Справочник кожевника (технология) / Под общ. ред. к.т.н. Н.А. Балберовой. – М.: Легпромбытиздат, 1986.

Рекомендована кафедрой технологии текстильных материалов и изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.

УДК 677.025

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЛЮШЕВОГО ТРИКОТАЖА НА БАЗЕ ПРЕССОВОГО ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ

THE ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS AND PHYSICAL-MECHANICAL PROPERTIES OF PLUSH FABRIC ON THE BASIS OF TUCK STITCH

С.Б. БАЙЖАНОВА, Г. И. МАХМУДОВА, М.С. КАРАТАЕВ, О.И. НУРМАМАТОВА
S.B. BAYZHANOVA, G.I. MAHMUDOVA, M.S. KARATAEV, O.I. NURMAMATOVA

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

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

В статье представлен анализ параметров и физико-механических показателей плюшевого трикотажа на базе прессового переплетения. Рассматривается положительное влияние включения элементов прессового переплетения в структуру плюшевого трикотажа, а именно увеличение прочности и формоустойчивости.

The paper describes the analysis of the parameters and physical-mechanical properties of plush fabric on the basis of press weave. A positive influence of tuck stitch elements including into the plush fabric structure is considered, namely increase of strength and stability of shape.

Ключевые слова: прессовое переплетение, трикотаж, технологические параметры, петли, кулирные и основовязанные переплетения.

Keywords: tuck stitch, knit, technological parameters, loops, slur and marquisette structures.

Трикотаж прессовых переплетений – это такой трикотаж, некоторые петли которого протягиваются сквозь старые петли второго или третьего ряда, а также сквозь незамкнутые петли, на которые не были сброшены эти старые петли. При выработке прессовых переплетений нить всегда прокладывается на иглы и образует новые петли, но старые петли на них сбрасываются не всегда [1].

Трикотаж прессовых переплетений может быть выработан на базе любых главных и производных переплетений. Он может быть регулярным и нерегулярным, вырабатываться на базе одинарных и двойных, кулирных и основовязанных переплетений [2].

На рис. 1 показана графическая запись вариантов плюшевого трикотажа на базе прессового переплетения. С увеличением процентного содержания прессовых петель в раппорте переплетения от 7,14 до 33,3%

плотность по вертикали возрастает от 72 до 90 петель (табл. 1 – технологические параметры плюшевого трикотажа на базе прессового переплетения), что подтверждает общеизвестное положение о том, что увеличение количества прессовых петель в раппорте переплетения трикотажа вызывает уменьшение его линейных размеров по ширине. Изменение плотности трикотажа по длине и ширине в раппорте переплетения приводит к изменению их размеров. Увеличение числа петельных столбиков вызывает сокращение петельного шага, а уменьшение числа петельных рядов вызывает увеличение высоты петельного ряда.

При этом с увеличением количества прессовых петель в раппорте переплетения поверхностная плотность плюшевого трикотажа постепенно увеличивается, и толщина трикотажа с увеличением поверхностной плотности также увеличивается.

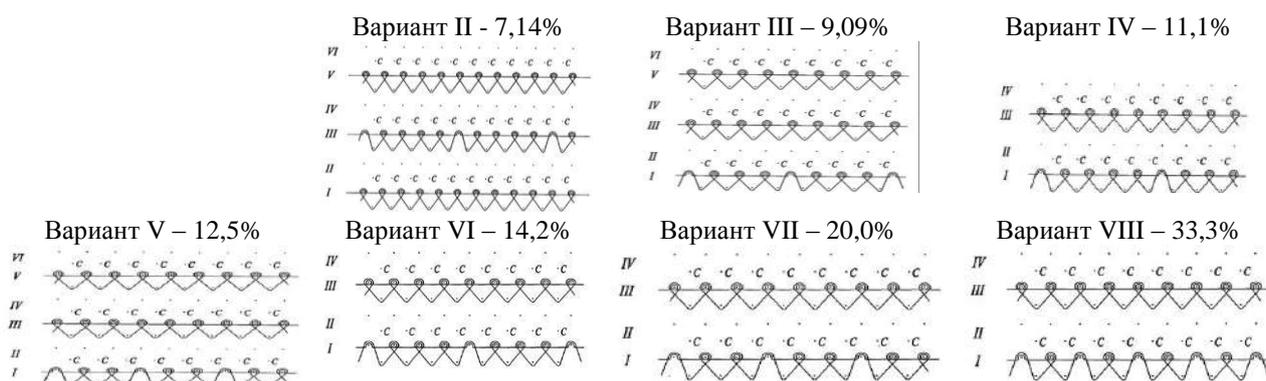


Рис. 1

При включении в структуру трикотажа 7,4% прессовых петель поверхностная плотность этого варианта, по сравнению с базовым (В-1), увеличивается на 8,7%, а его толщина увеличивается на 15,5%, при увеличении количества прессовых петель до 9,09% (В-III) поверхностная плотность трикотажа, по сравнению с базовым вариантом, увеличивается на 11,4 %, а его толщина – на 19,7 %, при увеличении количества прессовых петель до 12,5% (В-V) поверхностная плотность трикотажа, по сравнению с базовым, увеличивается на 14,3%, а его толщина – на 26,8%.

Увеличение количества прессовых петель в раппорте переплетения до 20% приводит к увеличению поверхностной плотности трикотажа на 19,05%, его толщины – на 33,8%. Увеличение количества прессовых петель в раппорте переплетения до 33,3% приводит к увеличению поверхностной плотности трикотажа на 23,8%, а его толщины – на 40,8%. Возрастание поверхностной плотности плюшевого трикотажа на базе прессового переплетения, по сравнению с плюшевым трикотажем, выработанным на базе глади, объясняется тем, что площадь прессового трикотажа,

по сравнению с площадью глади, уменьшается, так как прессовые наброски в увеличении его площади не участвуют. Изменения толщины и поверхностной плотно-

сти трикотажных полотен с различным содержанием прессовых петель вызывают и изменение их объемной плотности [2].

Т а б л и ц а 1

Варианты плюшевого трикотажа	Содержание прессовых 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 _г на 10 см	Число петельных рядов P _в на 10 см,	Длина нити в петле L, мм		Поверхностная плотность M _s , гр/м ²	Толщина трикотажа T, мм	Объемная плотность σ, мг/см ³
		гр	пл	гр	пл					гр	пл			
I	0	9	91	п/э 18,5 текс×1	ПАН 31 текс×2	1,31	1,38	76	72	5,8	11,0	420	1,42	295,7
II	7,14	9,2	90,8	-//-	-//-	1,35	1,28	74	78	6,6	11,4	460	1,64	280,48
III	9,09	9,4	90,6	-//-	-//-	1,36	1,25	73	80	6,8	11,5	468	1,70	275,2
IV	11,1	9,6	90,4	-//-	-//-	1,38	1,21	72	82	6,9	11,6	472	1,75	269,7
V	12,5	9,8	90,2	-//-	-//-	1,42	1,19	70	84	7,2	11,8	480	1,80	266,6
VI	14,2	10,0	90,0	-//-	-//-	1,47	1,17	68	85	7,4	12,0	492	1,82	264,51
VII	20,0	10,4	89,6	-//-	-//-	1,51	1,15	66	87	7,7	12,4	500	1,90	263,15
VIII	33,3	12,6	88,4	-//-	-//-	1,56	1,11	64	90	7,9	12,8	520	2,0	260,0

Анализ результатов показывает, что, по сравнению с базовым переплетением, увеличение количества прессовых петель в раппорте переплетения от 7,14 до 33,3% вызывает уменьшение объемной плотности, так как объемная плотность плюшевого трикотажа при увеличении прессовых петель от 7,14 до 33,3% уменьшается от 280,48 до 260 мг/см³.

ВЫВОДЫ

Анализ параметров и физико-механических показателей плюшевого трикотажа на базе прессового переплетения показал, что включение элементов

прессового переплетения в структуру плюшевого трикотажа оказывает положительное влияние на его качественные показатели: увеличение прочности и формоустойчивости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Липков И.А. Технология трикотажного производства. – М.: Гизлегпром, 1963. С.278...279.
2. Михайлов К. Д., Харитонов Л. Ф., Гусева А.А. Технология трикотажа. – М.: Гизлегпром, 1956. С.647...648.

Рекомендована кафедрой конструирования и художественного оформления изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.

**ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ СТРУКТУРНЫМИ
ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ПЛЮШЕВОГО ТРИКОТАЖА**

**RESEARCH OF RELATIONSHIP
BETWEEN THE STRUCTURE CHARACTERISTICS OF PLUSH FABRIC**

Г.И. МАХМУДОВА, М.С. КАРАТАЕВ, С.С. ДУЙСЕБАЕВ, О.И. НУРМАМАТОВА
G.I. MAHMUDOVA, M.S. KARATAEV, S.S. DUYSEBAYEV, O.I. NURMAMATOVA

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

E-mail: vasmir1 @ mail.ru

В статье рассмотрена закономерность изменения натяжения плюшевой нити в процессе кулирования, и определена максимальная величина натяжения нити при использовании кулирного клина.

The article considers regularity of plush fabric tension change during the knocking-over process; the maximum value of thread tension when using a draw cam has been determined.

Ключевые слова: однофонтурная кругловязальная машина, петельный шаг, петельный ряд, толщина, поверхностная плотность.

Keywords: sinker-top machine, a loop step, a loop number, thickness, surface density.

Характеристики строения плюшевого трикотажа зависят, прежде всего, от длины нитей в грунтовых и плюшевых петлях. Цель данной работы – установление степени влияния длины нити в грунтовых $\ell_{гр}$ и плюшевых $\ell_{пл}$ петлях плюшевого трикотажа на величину петельного шага А, высоту петельного ряда В, толщину Т, поверхностную плотность M_s трикотажа. На однофонтурной кругловязальной машине РМСВ-50 18 класса было выработано восемь вариантов образцов полотен плюшевого трикотажа из хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 20 текс×2 – для грунтовых и 20 текс×2 – для плюшевых петель. Варианты полотен 1...4 вырабатывали с различной длиной нити грунтовых петель при постоянной длине нити в плюшевых петлях, а варианты полотен 5...8 – с различной длиной нити в плюше-

вых и постоянной длиной в грунтовых петлях (табл. 1 – основные технологические параметры плюшевого трикотажа из хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 20 текс×2).

Анализируя данные табл. 1, можно сделать заключение, что величина петельного шага и высота петельного ряда плюшевого трикотажа зависят только от длины нити в грунтовых петлях и практически не зависят от длины нити в плюшевых петлях. При этом с изменением длины нити в плюшевых петлях при постоянной длине грунтовых петель изменяется только длина протяжек, а величина остова петли остается постоянной, равной остову грунтовых петель. Это свидетельствует о характере и интенсивности изменения поверхностной плотности трикотажа (рис.1-а: – 1-при $\ell_{гр} = \text{const}$, 2 – при $\ell_{пл} = \text{const}$).

Варианты	Петельный шаг А, мм	Высота петельного ряда В, мм	Плотность трикотажа, петель		Длина нити в петле, мм		Поверхностная плотность трикотажа $M_s, \text{г/м}^2$	Толщина Т, мм
			по горизонтали P_g	по вертикали P_v	грунтовой $\ell_{гр}$	плюшевой $\ell_{пл}$		
I	1,4	1,5	35	32	5,8	12,9	346,6	-
II	1,31	1,46	38	34	5,5	12,9	379,2	1,07
III	1,22	1,42	41	35	5,1	12,9	436,0	1,17
IV	1,14	1,2	44	42	4,6	12,9	556,0	1,32
V	1,24	1,43	40	35	5,2	11,8	420,0	1,14
VI	1,25	1,44	40	35	5,2	12,4	436,4	1,20
VII	1,25	1,42	40	35	5,2	12,7	446,5	1,24
VIII	1,24	1,44	40	35	5,2	13,1	461,2	1,29

Один из основных факторов, характеризующих объемность трикотажного полотна, его толщина.

На рис. 1 представлена зависимость изменения поверхностной плотности (а) и толщины (б) трикотажа от длины нити в плюшевых петлях.

Толщина изделия в значительной мере влияет на его теплозащитные свойства, проницаемость, драпируемость и др. Толщина обычных трикотажных полотен изменяется от 0,4 до 5,0 мм, а толщина плюшевого трикотажа, выработанного на кругловязальной машине РМСВ-50 18 кл,

может достигать 8 мм, что объясняется особенностью его строения. В результате проведенного эксперимента установлено, что основным фактором, влияющим на толщину трикотажа, является длина плюшевых протяжек и грунтовых петель (плотность трикотажа). При этом кривая 1 (рис. 1-б: 1 – при $\ell_{гр} = \text{const}$) показывает, что между длиной нити плюшевых петель и толщиной трикотажа существует прямая зависимость, то есть с увеличением длины нити плюшевых петель при постоянной длине нити грунтовых петель толщина трикотажа увеличивается.

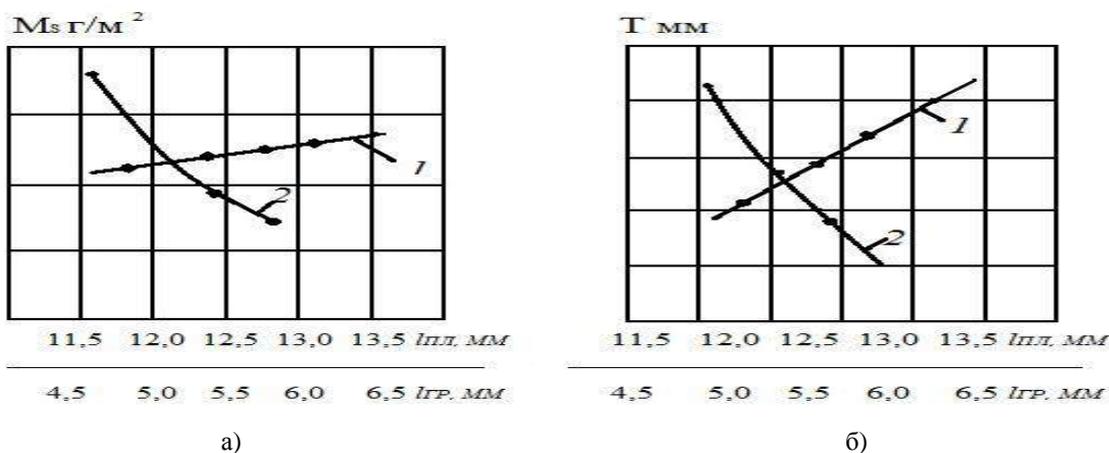


Рис. 1

Полученная кривая 2 (рис. 1-б: 2 – при $\ell_{гр} = \text{const}$) показывает обратную зависимость толщины трикотажа от длины нити в грунтовых петлях. Это объясняется тем, что с уменьшением длины нити грунтовых петель увеличивается плотность трикотажа и угол наклона плюшевых протяжек относительно плоскости полотна. Увеличения толщины трикотажа можно достигнуть как увеличением

длины плюшевых протяжек, так и уменьшением длины грунтовых петель, то есть увеличением плотности трикотажа. Кроме того, при увеличении толщины трикотажа за счет уменьшения длины нити грунтовых петель поверхностная плотность трикотажа повышается более интенсивно, чем при увеличении толщины трикотажа за счет увеличения длины плюшевых петель.

Исследования показывают, что трикотаж растягивается главным образом в результате изменений петельной структуры грунта. Поскольку она в плюшевом трикотаже такая же, как у глади, то растяжение плюшевого трикотажа имеет такие же особенности, что и переплетение гладь. В связи с тем, что длина нити плюшевой петли значительно больше, чем грунтовой, величина растяжения определяется длиной нити грунтовой петли. В процессе растяжения плюшевого трикотажа по длине или ширине наступает момент, когда трикотаж начинает разрываться вследствие повышения нагрузки. Этот момент характеризуется разрывной нагрузкой, которая зависит от разрывной длины одиночной нити. Петля плюшевого трикотажа состоит из двух нитей – грунтовой и плюшевой. Если связать переплетения гладь с такой заправкой, то при испытании на разрыв в направлении петельных столбиков каждый петельный столбик сопротивляется разрыву с силой, равной $2q_{гр}$ и $2q_{пл}$ ($q_{гр}$, $q_{пл}$ – разрывная нагрузка одиночной грунтовой и плюшевой нитей соответственно). Но в данном трикотаже длина плюшевых петель больше грунтовых за счет удлиненных плюшевых протяжек. Поэтому при растяжении плюшевого трикотажа по длине и ширине грунтовые петли раньше, чем плюшевые, достигают максимально растянутого состояния и наступает их разрыв, в то время как плюшевые петли еще имеют возможность растягиваться за счет перемещения нити из плюшевых протяжек в палочки петель. Таким образом, разрывная нагрузка воспринимается в основном грунтовыми петлями, а плюшевая петля частично воспринимает (за счет трения между грунтовыми и плюшевыми петлями) нагрузку, ничтожно малую по величине [1].

Поэтому при определении прочности по длине образца плюшевого трикотажа этой величиной можно пренебречь, то есть [1]:

$$K_{д} = \frac{2q_{гр}P_{г}}{1000}, \quad (1)$$

где $P_{г}$ – плотность по горизонтали.

При разрыве плюшевого трикотажа силы будут направлены вдоль петельных ря-

дов. Этим силам будут сопротивляться протяжки грунтовых петель, соединяющие петельные столбики. Число этих нитей равно числу петельных рядов в полоске, подвергаемой разрыву. При этом прочность по ширине плюшевого трикотажа полоски шириной 5 см выразится формулой:

$$K_{ш} = \frac{q_{гр}P_{в}}{1000}, \quad (2)$$

где $P_{в}$ – плотность по вертикали.

В приведенной выше формуле нужно подставить прочность одиночной грунтовой нити $q_{гр}$, определенную при зажимной длине не больше 25 мм, вместо обычной 500 мм, так как в трикотаже нить подвергается разрыву на очень малых участках. Рассчитанные по этим формулам величины прочности трикотажа будут максимальными, так как при выводе формул было принято, что все нити участвуют в сопротивлении разрыву.

В Ы В О Д Ы

Экспериментальным путем получена закономерность изменения натяжения плюшевой нити в процессе кулирования с использованием кулирного клина упругим элементом переменной толщины. Выявлено, что максимальная величина натяжения нити при использовании рекомендуемого кулирного клина уменьшается в 1,6 раза относительно серийного варианта за счет амортизации сил взаимодействий пяток игловодов с рабочей пластиной кулирного клина.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Махмудова Г. И., Мукимов М. М., Абдуллина Ф. Д. Исследование влияния структур трикотажа на его формоустойчивость // Тез. докл. Междунар. научн.-техн. конф. – Азербайджан, 1999. .
2. Махмудова Г. И., Мукимов М. М. Способ изготовления плюшевого трикотажа на базе комбинированного переплетения. Патент № 04298, IDP 04298, 2000г.

Рекомендована кафедрой конструирования и художественного оформления изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.

УДК 621.87.068

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЫГРУЗКИ
ПЛОСКИХ ЖЕСТКИХ МАТЕРИАЛОВ
ДУГОВЫМ ЛЕНТОЧНЫМ ТРАНСПОРТЕРОМ**

**THE MATHEMATICAL MODEL
OF UNLOADING PLANE HARD MATERIALS
WITH A CONCAVE BELT CONVEYOR**

С.Б. БАЙЖАНОВА, М.Ш. ШАРДАРБЕК, М.Ш. ДЖУНИСБЕКОВ
S.B. BAYZHANOVA, M.SH. SHARDARBEK, M.SH. DZHUNISBEKOV

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Казахстан)
(South-Kazakhstan State University named after M. Auezov, Kazakhstan)
Email: baizhanova_75@mail.ru

Представлена разработка математической модели выгрузки плоских жестких материалов вогнутой несущей поверхностью беззахватным способом для проектирования перегрузочных устройств (ленточных транспортеров) с инерционной выгрузкой материалов.

The mathematical model of unloading the plane hard materials with a concave carrying surface by the ungripping method for designing reloading equipment (belt conveyors) with materials inertial unloading has been developed.

Ключевые слова: математическая модель, плоские жесткие материалы, ленточный транспортер.

Keywords: a mathematical model, plane hard materials, a belt conveyor.

Сектор β_2 дугового ленточного транспортера направляет материал на разгрузку с определенной скоростью и под углом θ [1], [2].

Скорость отрыва V_p материала на разгрузку можно найти, зная его закон движения на секторе β_2 дугового ленточного транспортера.

Расчетная схема процесса перемещения плоского жесткого материала на секторе β_2 дугового ленточного транспортера представлена на рис. 1.

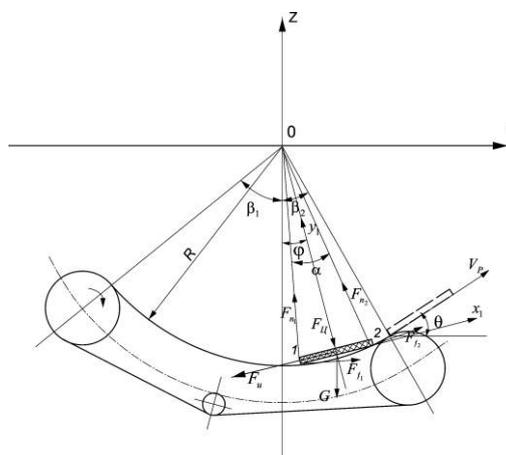


Рис. 1

Материал соприкасается с лентой в точках 1, 2 и занимает сектор с углом:

$$\alpha = 2\arcsin(\ell/2R), \quad (1)$$

где ℓ – длина плоского жесткого материала; R – радиус несущей поверхности транспортера.

Продольное и поперечное сечения плоского жесткого материала имеют прямоугольную форму. В процессе перемещения на плоский жесткий материал действуют следующие силы: $G = mg$ – сила тяжести материала; F_{n1}, F_{n2} – силы нормального давления; $F_{f1} = fF_{n1}, F_{f2} = fF_{n2}$ – силы трения между материалом и лентой

транспортера; $F_{\omega} = mH\dot{\varphi}^2$ – центробежная сила материала; $F_{\tau} = mH\ddot{\varphi}$ – касательная сила инерции материала.

Центр тяжести материала совпадает с геометрическим центром продольного сечения материала. При этом радиус вращения центра тяжести материала относительно оси Ox определяется формулой:

$$H = R \cos \frac{\alpha}{2} - 0,5\delta, \quad (2)$$

где δ – толщина материала.

Составляем уравнения кинестатики для транспортируемого материала:

$$\sum F_{y1} = F_{n1} \cos \frac{\alpha}{2} + F_{n2} \cos \frac{\alpha}{2} - F_{\omega} - G \cos \varphi - F_{f1} \sin \frac{\alpha}{2} + F_{f2} \sin \frac{\alpha}{2} = 0,$$

$$\sum F_{x1} = F_{n1} \sin \frac{\alpha}{2} - F_{n2} \sin \frac{\alpha}{2} - G \sin \varphi + F_{f1} \cos \frac{\alpha}{2} + F_{f2} \cos \frac{\alpha}{2} - mH\ddot{\varphi} = 0.$$

Подставив $F_{f1}, F_{f2}, F_{\omega}, G, F_{\tau}$, имеем:

$$F_{n1} \left(\cos \frac{\alpha}{2} - f \sin \frac{\alpha}{2} \right) + F_{n2} \left(\cos \frac{\alpha}{2} + f \sin \frac{\alpha}{2} \right) - m(H\dot{\varphi}^2 + g \cos \varphi) = 0, \quad (3)$$

$$F_{n1} \left(\sin \frac{\alpha}{2} + f \cos \frac{\alpha}{2} \right) - F_{n2} \left(\sin \frac{\alpha}{2} - f \cos \frac{\alpha}{2} \right) - m(H\ddot{\varphi} + g \sin \varphi) = 0, \quad (4)$$

где $\dot{\varphi}$ и $\ddot{\varphi}$ – угловые скорость и ускорение материала относительно оси Ox , перпендикулярной плоскости рисунка.

Из уравнений (3) и (4) определяем:

$$F_{n1} = (H\dot{\varphi}^2 + g \cos \varphi) \left(N - \frac{MA}{B} \right) m + \frac{M}{B} (H\ddot{\varphi} + g \sin \varphi) m, \quad (5)$$

$$F_{n2} = \frac{Am}{B} (H\dot{\varphi}^2 + g \cos \varphi) - \frac{m}{B} (H\ddot{\varphi} + g \sin \varphi), \quad (6)$$

где

$$A = \frac{\sin \frac{\alpha}{2} + f \cos \frac{\alpha}{2}}{\cos \frac{\alpha}{2} - f \sin \frac{\alpha}{2}}; \quad (7)$$

$$B = \left(\sin \frac{\alpha}{2} - f \cos \frac{\alpha}{2} \right) + A \left(\cos \frac{\alpha}{2} + f \sin \frac{\alpha}{2} \right); \quad (8)$$

$$N = \frac{1}{\cos \frac{\alpha}{2} - f \sin \frac{\alpha}{2}}; \quad (9)$$

$$M = \frac{\cos \frac{\alpha}{2} + f \sin \frac{\alpha}{2}}{\cos \frac{\alpha}{2} - f \sin \frac{\alpha}{2}}. \quad (10)$$

Уравнения равновесия материала (4) приведем к виду:

$$F_{n1} - F_{n2} \frac{\sin \frac{\alpha}{2} - f \cos \frac{\alpha}{2}}{\sin \frac{\alpha}{2} + f \cos \frac{\alpha}{2}} - \frac{m(H\ddot{\varphi} + g \sin \varphi)}{\sin \frac{\alpha}{2} + f \cos \frac{\alpha}{2}} = 0.$$

Принимаем следующие обозначения:

$$C = \frac{\sin \frac{\alpha}{2} - f \cos \frac{\alpha}{2}}{\sin \frac{\alpha}{2} + f \cos \frac{\alpha}{2}}; \quad (11)$$

$$D = \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2} + f \cos \frac{\alpha}{2}}. \quad (12)$$

При этом

$$F_{n1} - CF_{n2} - Dm(H\ddot{\varphi} + g \sin \varphi) = 0.$$

В это уравнение подставляем формулы (5) и (6):

$$H\ddot{\varphi} + g \sin \varphi = (H\dot{\varphi}^2 + g \cos \varphi) \left(\frac{A(C+M) - NB}{M+C-DB} \right).$$

Принимаем обозначение:

$$L = \frac{A(M+C) - NB}{M+C-DB}. \quad (13)$$

Тогда

$$H\ddot{\varphi} + g \sin \varphi = LH\dot{\varphi}^2 + Lg \cos \varphi.$$

Обе части последнего уравнения делим на H и получаем дифференциальное уравнение движения плоского жесткого материала на секторе β_2 транспортера:

$$\ddot{\varphi} - L\dot{\varphi}^2 + k \sin \varphi - Lk \cos \varphi = 0, \quad (14)$$

$$\text{где } k = \frac{g}{H}. \quad (15)$$

Функции $\sin \varphi$ и $\cos \varphi$ разложим на следующие ряды:

$$\begin{aligned} \sin \varphi &= 1 - \frac{\varphi^3}{3!} + \frac{\varphi^5}{5!} - \dots; \\ \cos \varphi &= 1 - \frac{\varphi^2}{2!} + \frac{\varphi^4}{4!} - \dots \end{aligned} \quad (16)$$

Достаточно взять первые два члена рядов (16).

Тогда уравнение (14) примет вид:

$$\ddot{\varphi} - L\dot{\varphi}^2 - k(1 - \frac{\varphi^3}{6}) - kL(1 - \frac{\varphi^2}{2}) = 0.$$

Откуда

$$\ddot{\varphi} - L\dot{\varphi}^2 - \frac{k}{6}\varphi^3 + \frac{kL}{2}\varphi^2 + k(1-L) = 0. \quad (17)$$

Посредством подстановки уравнение (17) преобразуется в уравнение 1-го порядка:

$$\dot{\varphi} = p; \quad \ddot{\varphi} = p \frac{dp}{d\varphi}.$$

При этом уравнение (17) примет вид:

$$p \frac{dp}{d\varphi} - Lp^2 - \frac{k}{6}\varphi^3 + \frac{kL}{2}\varphi^2 + k(1-L) = 0.$$

Делим на p :

$$\frac{dp}{d\varphi} - Lp = \frac{1}{p} \left[\frac{k}{6}\varphi^3 - \frac{kL}{2}\varphi^2 - k(1-L) \right].$$

Заменим:

$$p = uv.$$

Тогда:

$$u \frac{dv}{d\varphi} + v \frac{du}{d\varphi} - Luv = \frac{1}{uv} \xi,$$

$$\text{где } \xi = \frac{k}{6}\varphi^3 - \frac{kL}{2}\varphi^2 - k(1-L).$$

Одну из вспомогательных функций u и v можно взять произвольно. Поэтому в качестве u выбираем какой-либо частный интеграл уравнения:

$$\frac{du}{d\varphi} - Lu = 0; \quad du = Lud\varphi;$$

$$\frac{du}{u} = Ld\varphi; \quad L = \ln u; \quad u = e^L.$$

При этом для отыскания v получим уравнение:

$$u \frac{dv}{d\varphi} = \frac{1}{uv} \xi.$$

Подставляя выражение u в это уравнение, имеем:

$$e^L \frac{dv}{d\varphi} = \frac{\xi}{e^L v}.$$

Разделим переменные:

$$e^{2L} v dv = \xi d\varphi.$$

Подставляем выражение ξ :

$$e^{2L} v dv = \left[\frac{k}{6} \varphi^3 - \frac{kL}{2} \varphi^2 - k(1-L) \varphi \right] d\varphi.$$

Интегрируя, получим:

$$\frac{e^{2L} v^2}{2} = \frac{k}{24} \varphi^4 - \frac{kL}{6} \varphi^3 - k(1-L) \varphi + C_2.$$

Из этого уравнения определяем:

$$v = \sqrt{\frac{2}{e^{2L}} \left[\frac{k}{24} \varphi^4 - \frac{kL}{6} \varphi^3 - k(1-L) \varphi + C_2 \right]}.$$

Подставив выражения u и v , находим p :

$$p = \frac{d\varphi}{dt} = \sqrt{2 \left[\frac{k}{24} \varphi^4 - \frac{kL}{6} \varphi^3 - k(1-L) \varphi + C_2 \right]}. \quad (18)$$

Здесь $\frac{d\varphi}{dt} = \omega$ – угловая скорость транспортируемого материала относительно оси Ox .

Линейная скорость материала в опорных точках 1 и 2:

$$V = \omega R.$$

Умножая на R обе части уравнения (18), имеем:

$$V = \sqrt{2R^2 \left[\frac{k}{24} \varphi^4 - \frac{kL}{6} \varphi^3 - k(1-L) \varphi + C_2 \right]}. \quad (19)$$

Постоянную интегрирования определяем из начального условия:

$$\text{при } \varphi = 0 \quad V = V_H.$$

Тогда:

$$C_2 = \frac{V_H^2}{2R^2}, \quad (20)$$

где V_H – скорость материала в начале сектора β_2 транспортера.

Уравнение (19) есть закон движения плоского жесткого материала на секторе β_2 дугового ленточного транспортера.

Скорость разгрузки V_p плоского жесткого материала дуговым ленточным транспортером можно найти из формулы (19), подставляя вместо φ секторный угол β_2 :

$$V_p = \sqrt{2R^2 \left[\frac{k}{24} \beta_2^4 - \frac{kL}{6} \beta_2^3 - k(1-L) \beta_2 + C_2 \right]}. \quad (21)$$

Скорость движения V_p плоского жесткого материала на секторе β_2 дугового ленточного транспортера с увеличением радиуса несущей поверхности увеличивается нелинейно, что необходимо учитывать при проектировании таких транспортных устройств.

Анализ уравнения (21) показывает, что существует критический секторный угол β_k дугового ленточного транспортера, где

скорость материала снижается до нуля и прекращается его перемещение. Значение критического секторного угла β_k зависит от относительной длины материала $\frac{1}{R}$ и коэффициента трения f между материалом и лентой.

ВЫВОДЫ

Скорость разгрузки плоских жестких материалов дуговым ленточным транспортером можно регулировать, изменяя секторный угол β_2 относительно критического секторного угла β_k . При приближении β_2 к β_k получится гравитационная разгрузка материала, а при удалении β_2 (в сторону уменьшения) от β_k – инерционная разгрузка. Поэтому при проектирова-

нии таких транспортных устройств необходимо предусмотреть механизм регулировки секторного угла β_2 .

ЛИТЕРАТУРА

1. Койайдаров Б.А., Усенбеков Ж.У. Межоперационное перемещение детали обуви метанием // Вистник технологичного університету Поділля. – 1998, №4.

2. Койайдаров Б.А. и др. Дифференциальное уравнение движения плоских жестких материалов на вогнутой поверхности быстроходного ленточного транспортера // Мат. научн.-техн. конф.: Стратегия развития пищевой и легкой промышленности. – Алматы, 2004. Ч. 1.

Рекомендована кафедрой технологии текстильных материалов и изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.

УДК 677.076

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОЛИЗАТА КЕРАТИНА, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ КЕРАТИНОВЫХ ОТХОДОВ, МЕТОДОМ ИК-ФУРЬЕ

RESEARCH OF KERATIN HYDROLYSATE RECEIVED FROM FT-IR KERATINOUS WASTE

Г.К. ЕЛДИЯР, С. ЧОЛАК, Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ, Г.Ш. АШИРБЕКОВА
G.K. ELDIYAR, S. CHOLAK, ZH.U. MYRHALYKOV, G.SH. ASHIRBEKOVA

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Казахстан,
Университет Эгэ, г. Измир, Турция)

(South-Kazakhstan State University named after M. Auezov, Kazakhstan;
Ege University, Izmir, Turkey)

E-mail: koncel@ukgu.kz

В предлагаемом исследовании окислительный метод был использован для получения гидролизата кератина из отходов козьей шерсти в кожевенной промышленности. По данным ИК-Фурье полученные результаты гидролизата кератина указывают, что структура альфа-спирали превратилась в бета-структуру слоя вместе с деформацией естественной структуры кератина с NaOH и H₂O₂.

The study presents the oxidative method used for obtaining keratin hydrolysate from goat hair waste in leather industry. According to the FT-IR results the obtained keratin hydrolysate proves the fact that the structure of alpha helix has

turned into the layer beta structure together with deformation of the natural structure of keratin with NaOH and H₂O₂.

Ключевые слова: кератиновые отходы, гидролизат кератина, ИК Фурье-спектроскопии, α -спираль, β -слой структура.

Keywords: keratinous waste, keratin hydrolysate, FT-IR spectroscopy, α -helix, β -layer structure.

Козий волос (далее – шерсть) имеет большую по объему сердцевинную часть и обладает большой жесткостью. Эти особенности не позволяют использовать данное волокно при производстве текстильных изделий. Шерсть состоит из кератиновых протеинов, содержащих дисульфидные связи. Кератин относится к медленно разрушаемым протеинам, которые встречаются в естественных условиях. Однако при разрыве дисульфидных связей кератин легко разлагается. Для разрыва связей используются восстановители и окислители. [1], [2].

В данном исследовании для получения гидролизата кератина из козьей шерсти в условиях кожевенного производства использовался метод окисления. Козья шерсть, полученная в процессе стрижки, после крашения подвергалась окислению и гидролизу с помощью гидроксида натрия (NaOH) и перекиси водорода (H₂O₂). Вто-

ричная структура протеина определялась с помощью инфракрасной спектроскопии на основе преобразования Фурье (ИК-Фурье).

ИК Фурье-спектры определяли с помощью модели Perkin Elmer Spectrum 100 на спектрометре FT-IR+ATR. ИК Фурье-спектры на образцах определяли при комнатной температуре в частотном диапазоне 4000...400 см⁻¹ и 4 см⁻¹ с помощью 64 сканирований.

В ИК Фурье-спектрах область 4000...400 см⁻¹ использовалась для определения особых функциональных групп, и эта область получила название области функциональных групп. Область справа от 1400 см⁻¹ называется идентифицирующей областью, и эта область способствует поглощению как в режиме растяжения, так и в режиме сгибания. Идентифицирующую область следует проверить в соответствии с [3].

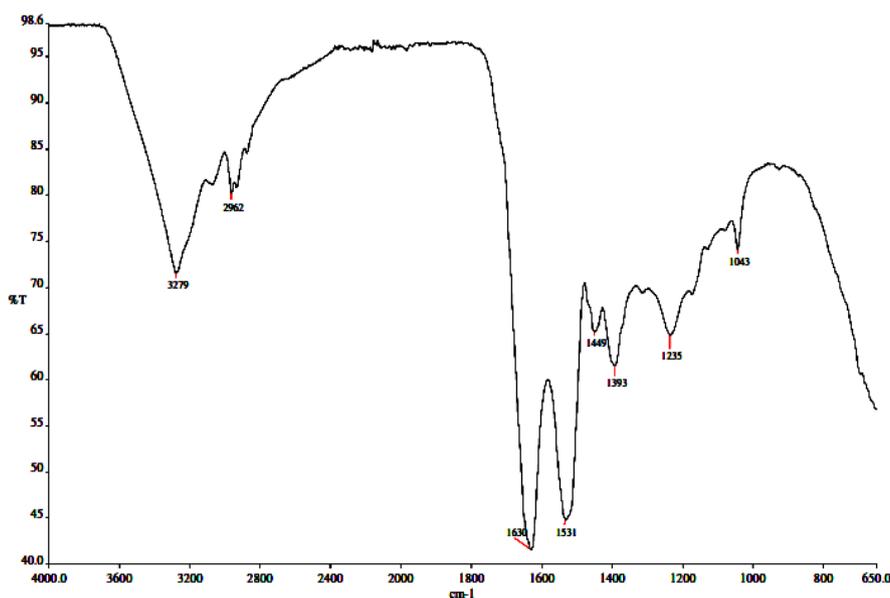


Рис. 1

Спектры ИК-Фурье гидролизата кератина, представленные на рис. 1, позволяют понять значения характеристик трансмиссии связей и относительную спектральную интенсивность (Т%) образцов.

Пики поглощения 3279 см^{-1} , 2962 см^{-1} , 1634 см^{-1} , 1536 см^{-1} , и 1449 см^{-1} видны в области функциональной группы гидролизата кератина, а пики поглощения 1353 см^{-1} , 1235 см^{-1} и 1043 см^{-1} – в идентифицирующей области.

Кардамон и другие, используя метод ИК-Фурье, провели исследование гидролизата кератина, полученного из шерсти в результате окислительных реакций в процессе гидролиза, и идентифицировали Амид I в области $1680\text{--}1645\text{ см}^{-1}$. Амид II – $1550\text{--}1515\text{ см}^{-1}$ и Амид III при 1435 см^{-1} для областей амида; соли бунте, цистеин-сера-сульфонат (Cy-S-SO^3) при 1012 см^{-1} , цистеиновую кислоту (CySO_3H) при 1045 см^{-1} , цистеин-сера-монооксид (Cy-SO-S-Cy) при 1080 см^{-1} и цистеин-сера-диоксид ($\text{CySO}_2\text{-S-Cy}$) при 1137 см^{-1} для областей окиси серы [4].

На спектрах ИК-Фурье полученного гидролизата кератина в области Амида наблюдались следующие пики поглощения: для Амида I – при 1634 см^{-1} , для Амида II – при 1536 см^{-1} и для Амида III – при 1449 см^{-1} . В области окиси серы пик поглощения цистеиновой кислоты (CySO_3H) наблюдался при 1043 см^{-1} .

Область поглощения карбониламида меняется в зависимости от количества Н-связей между молекулами. Пик карбонила (пик C=O), при котором амид имеет больше всего водородных связей в жидком состоянии, называется полосой Амида I, и он наблюдается приблизительно при 1650 см^{-1} . Если образец амида разводится растворителем, который не способен образовывать

Н-связи, количество их сокращается и пик C=O смещается на более высокую частоту 1700 см^{-1} . Полоса Амида II видна лишь с правой стороны полосы C=O в области $1515\text{--}1670\text{ см}^{-1}$. Это поглощение вызвано искажением (деформацией) NH. В полученном гидролизате кератина пик Амида I наблюдался при 1634 см^{-1} .

По данным ряда источников [5] пики поглощения кератиновой цепочки Амида I (1650 см^{-1}) и Амида II (1547 см^{-1}) имеют структуру альфа-спирали, Амид I (1638 см^{-1}) и Амид II (1515 см^{-1}) имеют бета-структуру слоя. Полученный гидролизат кератина показывает, что структура альфа-спирали перешла в бета-структуру слоя одновременно с деформацией естественной структуры кератина под действием NaOH и H_2O_2 .

ЛИТЕРАТУРА

1. *Yeldiyar, G. Colak, S.M.* The potential usage fields of hair wastes from leather industry. II International Aspects for Leather Industry, 89-93, 2011
2. *Feughelman M.* Keratin. Encyclopedia of polymer science and engineering, J.I. Kroschwitz (ed), Vol 8, Wiley, New York, 566-600, 1985.
3. *Fessenden R.J. Fessenden J.S.* Organic Chemistry(4th edition), Brooks/Cole, California, pp 1137, 1990.
4. *Cardamone J.M. Nunez A. Garcia R.A. Ramos M.A.* Characterizing wool keratin. Research Letters in Materials Science, Article ID 147175, 5 pages, doi:10.1155/2009/147175, 2009.
5. Anonymous. Image Library of Biological Macromolecules., Determination of Secondary Structure in Proteins by Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), http://www.imb-jena.de/ImgLibDoc/ftir/IMAGE_FTIR.html.html, 2012.

Рекомендована кафедрой технологии текстильных материалов и изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА СМЕШИВАНИЯ
ЧАСТИЦ ХЛОПКОВОЙ МАССЫ
С ПОТОКОМ СУШИЛЬНОГО АГЕНТА**

**THERETICAL RESEARCH OF THE PROCESS
OF MIXING OF COTTON MASS PARTICLES
WITH DRYING UNIT FLOW**

P.T. КАЛДЫБАЕВ, Г.Ю. КАЛДЫБАЕВА, Т.У. ТОГАТАЕВ, М.О. АЛИМБЕТОВ
R.T. KALDYBAEV, G.YU. KALDYBAEVA, T.U. TOGATAEV, M.O. ALIMBETOV

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

Одним из важных факторов в рассмотрении процесса движения частиц, составляющих хлопковую массу, в поле движущегося воздушного потока, является определение возможной линейной зоны пересечения их траекторий с плоскостью противоположащей стенки газового канала. Определена закономерность движения частиц хлопковой массы при смешивании их с потоком сушильного агента и транспортировки в сушильный барабан.

One of the most important factors in considering the movement process of the particles forming cotton mass in the field of moving airflow is determination of a possible linear zone of their trajectories intersection with a surface of the opposite wall of a gas channel. The regularities of movement of cotton mass particles when mixing them with a drying agent flow and transporting into a dryer have been determined.

Ключевые слова: хлопковая масса, воздушный поток, сушильный агент, скорость частиц.

Keywords: cotton mass, airflow, a drying agent, particles' speed.

Одним из важных факторов в рассмотрении процесса движения частиц, составляющих хлопковую массу, в поле движущегося воздушного потока является определение возможной линейной зоны пересечения их траекторий с плоскостью противоположащей стенки газового канала.

С этой целью ставится задача об установлении закономерности движения частиц хлопковой массы при смешивании с потоком сушильного агента и транспортировке в сушилку. Составим дифференциальные уравнения движения частиц массой m , выпадающих с определенной скоростью в воздушный поток канала. Расчетная схема приведена на рис. 1.

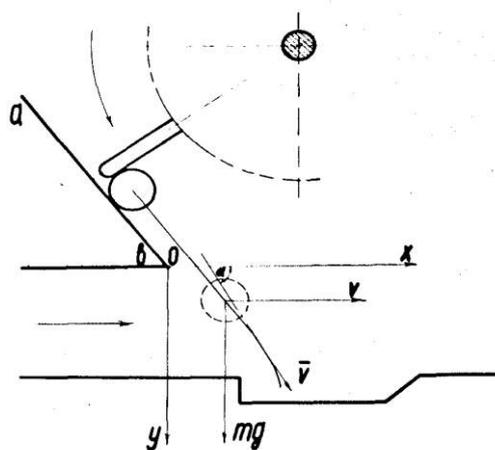


Рис. 1

Пусть K_1 – коэффициент сопротивления движению частицы в воздушном потоке. Считая, что сила сопротивления движению

частицы определяется по квадратичному закону Ньютона, можно записать:

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = -K_1 \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2} \frac{dx}{dt} + K_1 \left[\left(\frac{dx}{dt}\right)_0 - v \cos \alpha \right]^2, \quad (1)$$

$$m \frac{d^2y}{dt^2} = mg - K_1 \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2} \frac{dy}{dt}, \quad (2)$$

где $\frac{dx}{dt}$, $\frac{dy}{dt}$ – проекции скорости частицы

соответственно на оси ox и oy , м/с; $\left(\frac{dx}{dt}\right)_0$ – скорость горизонтального воздушного потока, транспортирующего хлопок-сырец в сушилку, м/с; v – скорость частицы в по-

токе, м/с; α – угол, образованный вектором скорости частицы с осью ox .

В целях конкретизации поставленной задачи и, считая форму частиц в виде шара, значение K_1 можно определить. Сокращая (1) и (2) на m , можно получить:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{K_1}{m} \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2} \frac{dx}{dt} + \frac{K_1}{m} \left[\left(\frac{dx}{dt}\right)_0 - v \cos \alpha \right]^2, \quad (3)$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = g - \frac{K_1}{m} \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2} \frac{dy}{dt}, \quad (4)$$

где g – ускорение силы тяжести, м/с².

Принимаем

$$\frac{K_1}{m} = K.$$

В конечном итоге получим:

$$\frac{d^2y}{dt^2} = g - K \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{dx}{dt}\right)_0^2 - \left[\frac{1}{2} \left(\frac{dx}{dt}\right)_0^2 - (U_x)_0 \right] e^{-2K \left(\frac{dx}{dt}\right)_0 t} \right\} \frac{dx}{dt}. \quad (5)$$

Определим окружную скорость U_0 концов колков рыхлительного барабана (рис. 1). Например, при частоте вращения n , равной 480 об/мин, и диаметре $D = 0,65$ м:

$$U_0 = \frac{\pi D n}{60} = \frac{3,14 \cdot 0,65 \cdot 480}{60} = 16,32 \text{ м/с}.$$

Проекция скорости U_0 на оси ox и oy , например, при угле, равном 45° , будут равны:

$$U_{0x} = U_{0y} = 16,32 \cdot \cos 45^\circ = 11,59 \text{ м/с}.$$

Принимая во внимание, что время прохода "летучки" в зоне воздушного канала от его верхней стенки до нижней будет малой величиной ($t < 0,011$ с), в первом приближении имеем:

$$e^{-2K \left(\frac{dx}{dt}\right)_0 t} \approx 1.$$

При этом предположении средняя горизонтальная составляющая скорости полета частицы в трубопроводе запишется в виде:

$$\left(\frac{dx}{dt}\right)_{\text{cp}} \approx \frac{1}{2} \frac{dx}{dt} - \left[\left(\frac{dx}{dt}\right)_0 - 11,56 \right] \approx 11,6 \text{ м/с} \quad (6)$$

откуда

$$\frac{dy}{dt} = \frac{g}{11,6K} - \frac{[g - 11,6K(U_y)_0] e^{-11,6Kt}}{11,6K}. \quad (7)$$

Необходимо отметить, что, как следует из предыдущих рассуждений, величина 11,6 является размерной, поскольку она представляет собой проекцию скорости частицы на ось координат ox , что видно также из равенства (6).

Анализируя с учетом принятых выше допущений, можно получить:

$$\left(\frac{dy}{dt}\right)_{\text{cp}} = U_{y_0}, \quad (8)$$

то есть с физической точки зрения вертикальная составляющая скорости частицы за время ее падения с верхней стенки канала на нижнюю практически меняется очень мало. Исходя из этого время падения (прохода ширины канала) можно определить по формуле:

$$t = \frac{h}{(U_y)_0}. \quad (9)$$

При $h = 0,2$ м и $(U_y)_0 = 11,6$ время $t = 0,0172$ с.

За найденное время частица, исходя из равенства (9), переместится на расстояние

$$x_{\text{max}} = \frac{1}{2} \left(\frac{dx}{dt}\right)_0 t = \frac{1}{2} \cdot 15 \cdot 0,017 = 0,13 \text{ м.}$$

То же самое сделаем для летучки хлопка:

$$S = 4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2, \quad m = 2 \cdot 10^{-4} \text{ кг.}$$

Тогда

$$K = \frac{c\gamma S}{m} = \frac{1 \cdot 1,2 \cdot 4 \cdot 10^{-4}}{2 \cdot 10^{-4}} = 2,4 \frac{1}{\text{м}}.$$

Анализируя зависимость (8), можно отметить следующую особенность:

$$(U_y)_0 = 11,6 \text{ м/с.}$$

Это является наибольшей величиной, создаваемой рыхлительным барабаном (рис. 1), в действительности, величина начальной составляющей скорости $(U_y)_0$ может быть меньше 11,6 м/с.

В первом приближении эту величину принимаем равной $\frac{1}{2}(U_y)_0$.

Тогда

$$t = \frac{2h}{(U_y)_0},$$

а

$$x_{\text{max}} = \frac{1}{2} \left(\frac{dx}{dt}\right)_0 \frac{2h}{(U_y)_0} = \frac{dx}{dt} \frac{h}{(U_y)_0}. \quad (10)$$

При рассмотренных условиях

$$x_{\text{max}} = 0,26 \text{ м.}$$

Приведенные численные примеры иллюстрируют особенности и характер связи между физическими параметрами частиц хлопковой массы, газового потока и геометрическими размерами (высотой) канала для его подачи.

ВЫВОДЫ

Таким образом, приведенные выше зависимости (9), (3), хотя и построены на основе искусственных упрощений процесса и допущений, учитывают такие параметры, как частота вращения и диаметр рыхлительного органа, геометрия сечения газоподводящего канала, скорость и плотность газового потока, физические характеристики частиц, составляющих хлопковую массу и направление входа последних в поток газа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разработка технологии сушки хлопка-сырца средневолокнистых сортов повышенной влажности

с увеличением диапазона влагоотбора // Отчет о НИК /ЦНИИХпром; Руководитель Корсукова А.В. №Г.р. 81047525. – Ташкент, 1982.

2. Джаббаров Т.Д., Балтабаев С.Д. и др. Первичная обработка хлопка. – М.: Легкая индустрия 1978.

3. СТ РК 1096-2002. Хлопок-сырец. Технические условия.

Рекомендована кафедрой конструирования и художественного оформления изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.

УДК 678.046.55

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ВОЛОКНИСТЫХ ОТХОДОВ ХЛОПКА ПРИ ЕГО ПЕРЕРАБОТКЕ

DEVELOPMENT OF THE METHODS OF DETERMINATION OF COTTON FIBROUS WASTE QUANTITY DURING ITS PROCESSING

Р.Т. КАЛДЫБАЕВ, С.Б. БАЙЖАНОВА, Г.Ю. КАЛДЫБАЕВА, А.А. ТУРГАНБАЕВА
R.T. KALDYBAEV, S. B. BAYZANOVA, G.YU. KALDYBAEVA, A.A. TURGANBAEVA

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

В статье представлена методика определения относительных величин показателей выделяющегося в процессе сушки сора и его волокнистой составляющей до и после сушки. Результаты исследования позволяют упростить определение относительного значения вылета.

The article presents the methods of determination of relative numbers of indexes of the waste segregating in the drying process and its fibrous constituents before and after drying. The research results make it possible to simplify determination of the departure relative value.

Ключевые слова: хлопок-сырец, сушилка, контрольная партия, контрольная переработка.

Keywords: raw cotton, a dryer, a control batch, control processing.

При проведении работ на действующих сушилках часто возникает необходимость определения доли отходов от первоначальной массы хлопка-сырца. По действующей в настоящее время методике это можно сделать только с помощью контрольных переработок хлопка-сырца. При этом приходится взвешивать по частям (тележками) всю контрольную партию хлопка-сырца до и после сушки и проводить анализ на влажность и засоренность.

При большом числе взвешиваний вследствие нарастания ошибок падает точность результатов. Кроме того, возникают дополнительные трудности и затраты времени в связи с необходимостью дважды (до и после проведения контрольной переработки) проводить тщательную очистку сушилки от остатков хлопка-сырца и сора [1], [2]. Необходимость проведения контрольных переработок лишает хлопкоперерабатывающие предприятия возможно-

сти осуществлять постоянный текущий контроль за потерями материала при сушке и принимать соответствующие меры при их возрастании.

Недостатки существующей методики связаны в основном с необходимостью взвешивания хлопка-сырца. Поэтому была поставлена задача исключения именно этой операции.

Для решения названной задачи рассмотрим положение материального баланса до и после сушки и введем следующие обозначения исследуемых параметров: m_1, m_2 – фактическая масса хлопка-сырца до и после сушки, кг; W_1, W_2 – влажность хлопка-сырца до и после сушки, от. ед.; Z_1, Z_2 – засоренность хлопка-сырца до и после сушки, от. ед.; m_B – масса волокнистых отходов после сушки, кг; m_C – масса выделившегося после сушки сора без волокнистой составляющей, кг; α – коэффициент, выражающий отношение m_B к сумме ($m_B + m_C$).

Считаем, что выделившиеся сор и волокнистые отходы имеют влажность W_2 .

Тогда можно записать следующую систему уравнений:

$$m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} Z_1 = m_2 Z_2 + m_C, \quad (1)$$

$$m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} (1-Z_1) = m_2 (1-Z_2) + m_B, \quad (2)$$

$$\frac{m_B}{m_B + m_C} = \alpha. \quad (3)$$

Уравнение (1) получено из следующих соображений. До сушки масса сорных примесей в хлопке-сырце равнялась $m_1 Z_1$. Так как после сушки влажность их изменилась от первоначальной величины W_1 до W_2 , то соответственно вся масса сорных примесей после сушки равняется:

$$m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} (1-Z_1) = \left(m_1 \frac{1+W_2}{W_1} - m_B \frac{1}{\alpha} \right) (1-Z_2) + m_B.$$

$$m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} Z_1.$$

Часть ее, равная $m_2 Z_2$, осталась в хлопке-сырце, а часть m_C выделилась в виде сора.

Аналогично уравнение (2) говорит о том, что чистый от сорных примесей хлопок-сырец, имеющей после сушки массу $m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} (1-Z_1)$, частично выделился в виде волокнистых отходов m_B и частично вышел из сушилки в виде просушенного хлопка-сырца $m_2 (1-Z_2)$.

Складывая уравнения (1) и (2), получим:

$$m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} = m_2 + m_C + m_B. \quad (4)$$

Из уравнения (3) находим:

$$m_C = m_B \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right). \quad (5)$$

Подставляем значение m_C в уравнение (4):

$$m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} = m_2 + m_B \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right) + m_B.$$

Отсюда

$$m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} = m_2 + m_B \frac{1}{\alpha},$$

$$m_2 = m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} - m_B \frac{1}{\alpha}. \quad (6)$$

Значение m_2 подставляем в (2):

Проведя математические преобразования, получим:

$$\begin{aligned}
 m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} (1-Z_1) &= m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} (1-Z_2) - m_b \frac{1}{a} (1-Z_2) + m_b, \\
 m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} (1-Z_1 - 1 + Z_2) &= m_b \left(1 - \frac{1-Z_2}{a} \right), \\
 m_1 \frac{1+W_2}{1-W_1} (Z_2 - Z_1) &= m_b \left(\frac{Z_2 + a - 1}{a} \right), \\
 m_b &= m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} \frac{(Z_2 - Z_1)a}{Z_2 + a - 1}, \\
 m_b &= m_1 \frac{1+W_2}{1+W_1} \frac{(Z_1 - Z_2)a}{(1 - Z_2 - a)}.
 \end{aligned} \tag{7}$$

Разделив обе части (7) на m_1 , получаем искомое отношение массы волокнистых отходов m_b к первоначальной фактической массе хлопка-сырца:

$$\frac{m_b}{m_1} = a \frac{1+W_2}{1+W_1} \frac{Z_1 - Z_2}{1 - Z_2 - a}. \tag{8}$$

Подставив в (8) значение a из (3), получим после преобразований отношение суммарной массы выделившегося сора и волокнистых отходов к m_1 :

$$\frac{m_b + m_c}{m_1} = \frac{1+W_2}{1+W_1} \frac{Z_1 - Z_2}{1 - Z_2 - a}. \tag{9}$$

Таким образом, зная величины W_1, W_2, Z_1, Z_2, a , можно найти отношения:

$$\frac{m_b}{m_1}$$

и

$$\frac{m_b + m_c}{m_1},$$

не производя взвешивания.

Можно считать, что соотношения (8) и (9) справедливы также и для случая, когда влажность выделившегося сора и волокнистых отходов не равна влажности выходящего из сушилки хлопка-сырца. В этом случае под величиной W_2 в (8) и (9) следует понимать именно влажность выделив-

шегося сора и волокнистых отходов. Действительно, если при выводе соотношений (8), (9) с самого начала будем считать, что m_b и m_c – это не истинные массы волокнистых отходов и выделившегося сора, а массы, приведенные к влажности W_2 , то вывод соотношений (8) и (9) никак не изменится. Для того чтобы перейти к истинному значению влажности и массы, необходимо, как известно, сделать преобразования вида:

$$m_{b,и} = m_b \frac{1+W_{2и}}{1+W_2},$$

где $m_{b,и}$ – истинная масса волокнистых отходов с влажностью $W_{2и}$; m_b – масса волокнистых отходов, приведенная к влажности W_2 .

Отсюда:

$$m_B = m_{b,и} \frac{1+W_2}{1+W_{2и}}. \tag{10}$$

Подставляя значение m_b из (10) в (8), получим:

$$\frac{m_{b,и}}{m_1} = \alpha \frac{1+W_{2и}}{1+W_1} \frac{Z_1 - Z_2}{1 - Z_2 - \alpha}. \tag{11}$$

Сравнивая (8) и (11), видим, что соотношение (8) справедливо и для случая, когда влажность волокнистых отходов отличается от влажности выходящего из сушилки хлопка-сырца, если под величинами

m_v и W_2 понимать реальные значения массы и влажности волокнистых отходов.

К аналогичным выводам приводит рассмотрение соотношения (9).

Приведенные расчеты позволяют упростить определение относительных величин показателей выделяющегося из сушилки в процессе сушки сора и его волокнистой составляющей, так как отпадает необходимость осуществлять взвешивание. Необходимый анализ можно проводить без остановки оборудования и нарушения ритмичности работы хлопкозавода. Таким образом, появляется возможность вести постоянный текущий контроль вышеуказанных величин.

Производственная проверка разработанной методики дала положительные результаты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джабаров Г.Д., Балтабаев С.Д. и др. Первичная обработка хлопка: Учебник для вузов. – М.: Легкая индустрия, 1978.

2. Калдыбаев Т.Д. Уборка, заготовка и хранение хлопка-сырца: Учебное пособие. – Шымкент.: ЮКГУ им. М.Ауезова, 2009.

Рекомендована кафедрой конструирования и художественного оформления изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.

УДК 66.047.57

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УГЛА НАКЛОНА БАРАБАНА НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТЕЙ СУШИЛЬНОГО АГЕНТА В ЗОНЕ ПАДЕНИЯ И В ЗОНЕ ОТЛЕЖКИ ХЛОПКА-СЫРЦА

RESEARCH OF THE INFLUENCE OF THE DRUM ANGLE OF SLOPE ON SPEED DISTRIBUTION OF A DRYING UNIT IN A DROP ZONE AND IN A BINNING ZONE OF RAW COTTON

Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ, А.М. БАЙТУРЕЕВ, С.Б. БАЙЖАНОВА
ZH. U. MYRHALYKOV, A.M. BAYTUREEV, S.B. BAYZHANOVA

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Казахстан,
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати)
(South-Kazakhstan State University named after M. Auezov, Kazakhstan;
Taraz State University named after M.H. Dulati)
E-mail: serik84@mail.ru

Проведенные промышленные испытания сушильного барабана со смешанным режимом термообработки типа 3,2СБ-СРТ-10 показали, что сосредоточение сушильного агента происходит в зоне падения хлопка-сырца и способствует эффективному использованию теплоносителя.

Industrial tests of the barrel type dryer with combined regime of heat treatment of 3,2SB-SRT-10 type have shown that concentration of a drying agent occurs in a drop-zone of raw cotton and promotes efficient usage a heat-transfer.

Ключевые слова: сушильный барабан, угол наклона, термообработка, смешанный режим.

Keywords: a barrel type dryer, angle of a slope, heat treatment, a combined regime.

В барабанных сушилках качество сушки хлопка-сырца зависит от распределения полей скоростей сушильного агента по сечению барабана. В течение одного оборота барабана хлопок-сырец находится во взвешенном состоянии в зоне падения и в зоне отлежки [1]. Зона падения в барабанных сушилках располагается выше оси барабана, а зона отлежки – ниже оси. Следовательно, для эффективного использования потока сушильного агента его необходимо направить выше оси барабана, то есть сосредоточить в зоне падения.

С целью исследования распределения полей скоростей сушильного агента в барабане барабан и устанавливали с определенным углом наклона. Точки измерения скоростей находятся на пересечении вертикальных и горизонтальных осей. Вертикальные оси по длине сушилki условно делят барабан на 10 частей, что соответствует расстоянию между поперечными кольцами, равному 1 м. Горизонтальные оси зоны падения проходят выше оси барабана, а горизонтальная ось зоны отлежки проходит ниже оси барабана.

Экспериментальные исследования проводились следующим образом. Шибберная заслонка нагнетающего вентилятора (дымососа) фиксировалась в одном из положений I, II, и при этих положениях скорость сушильного агента на входе в барабан соответственно составила:

1) $\vartheta_{вх} = 7 \dots 8 \text{ м/с}$ ($V = 20000 \dots 22000 \text{ м}^3/\text{ч}$)

– для базовой сушилki типа 2СБ-10, установленной горизонтально $\alpha = 0^\circ$ [1];

2) $\vartheta_{вх} = 10 \dots 11 \text{ м/с}$ ($V = 28000 \dots 30000 \text{ м}^3/\text{ч}$)

– для сушильного барабана со смешанным режимом термообработки типа 3,2СБ-СРТ-10, установленного с углом наклона в сторону загрузки $\alpha = -1,5^\circ$ [1].

После пуска барабанного сушильного агрегата и при непрерывной подаче хлопка-сырца в течение 15...20 мин устанавливается стационарный режим работы сушилki. При установившемся режиме работы сушильного агрегата останавливался барабан, прекращалась подача хлопка-сырца и сушильного агента.

По результатам экспериментальных исследований строим графики распределения скоростей сушильного агента в зоне падения и в зоне отлежки хлопка-сырца базовой сушилki типа 2СБ-10 ($\alpha = 0^\circ$) и сушильного барабана со смешанным режимом термообработки типа 3,2СБ-СРТ-10 ($\alpha = -1,5^\circ$) (рис. 1 и рис. 2).

На рис. 1 представлено распределение хлопка-сырца и сушильного агента по длине барабана базовой сушилki типа 2СБ-10 при $\vartheta_{вх} = 7 \dots 8 \text{ м/с}$; H, h – высота падения хлопка-сырца; D – диаметр барабана. На участке длины барабана $l = 3 \dots 9 \text{ м}$ имеется тормозная решетка.

На рис. 2 показано распределение хлопка-сырца и сушильного агента по длине сушильного барабана со смешанным режимом термообработки типа 3,2СБ-СРТ-10 ($\alpha = -1,5^\circ$) при $\vartheta_{вх} = 10 \dots 11 \text{ м/с}$.

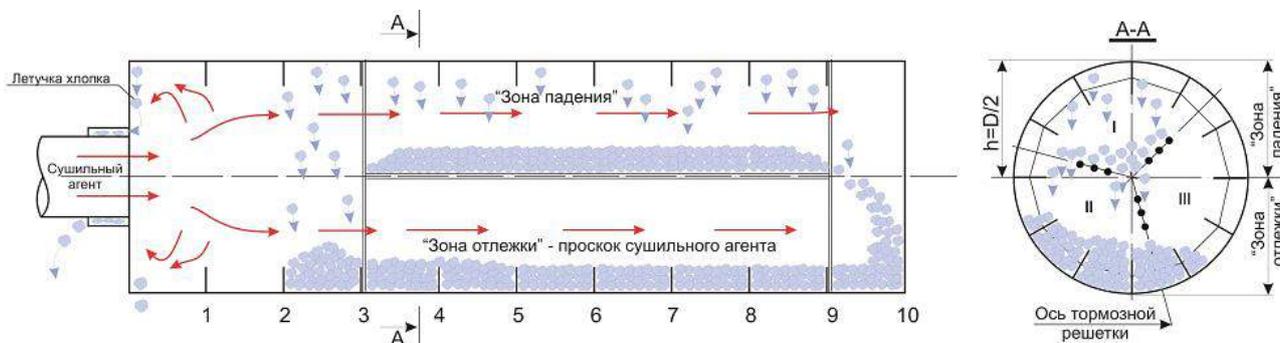


Рис. 1

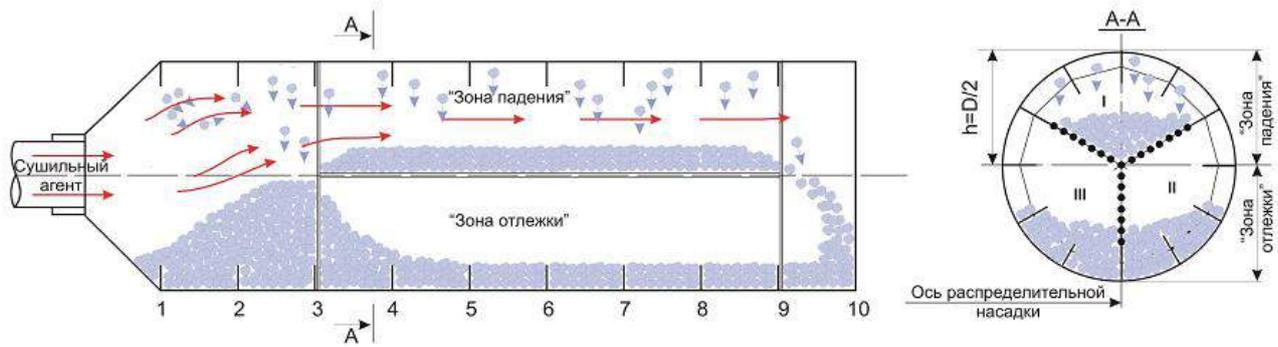


Рис. 2

Из анализа графиков на рис. 3 (распределение скоростей сушильного агента в базовом сушильном барабане типа 2СБ-10 ($\alpha=0$)) 1, 2 – скорость сушильного агента в зоне падения; 3 – то же при ($\ell=1...3$ м); 4 – скорость сушильного агента в зоне отлежки ($\ell=3...10$ м) и рис. 1 (распреде-

ние хлопка-сырца по длине и сечению барабана сушилки типа 2СБ-10) видно, что происходит "проскок" сушильного агента в зоне отлежки (ниже оси барабана), что ведет к не эффективному использованию теплоносителя.

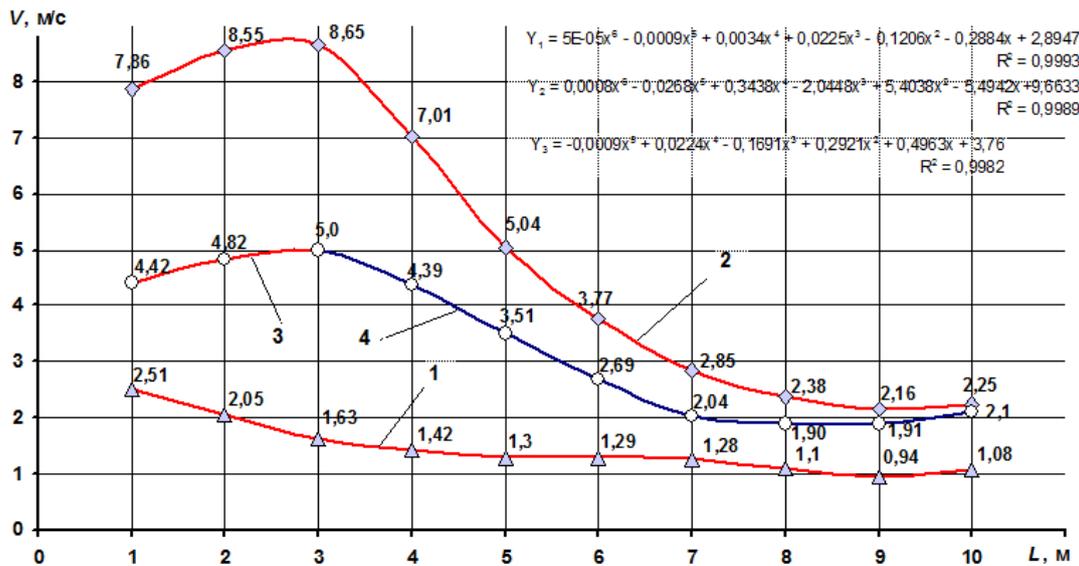


Рис. 3

Из анализа графиков на рис. 4 (распределение скоростей сушильного агента в зоне падения и в зоне отлежки хлопка-сырца сушильного барабана со смешанным режимом термообработки типа 3,2СБ-СРТ-10, $\alpha= -1,5^\circ$); 1, 2 – скорость сушильного агента в зоне падения; 3 – то же при ($\ell=1...3$ м); 4 – скорость сушильного агента в зоне отлежки ($\ell=3...10$ м) и рис. 2

(распределение хлопка-сырца по длине и сечению барабана сушильного барабана со смешанным режимом термообработки типа 3,2СБ-СРТ-10) видно, что поля высоких скоростей сушильного агента наблюдаются на начальном участке и выше оси барабана (в зоне падения), тогда как скорости сушильного агента ниже оси (в зоне отлежки) идут на убыль и на расстоянии 4 м от узла загрузки барабана падают до нуля.

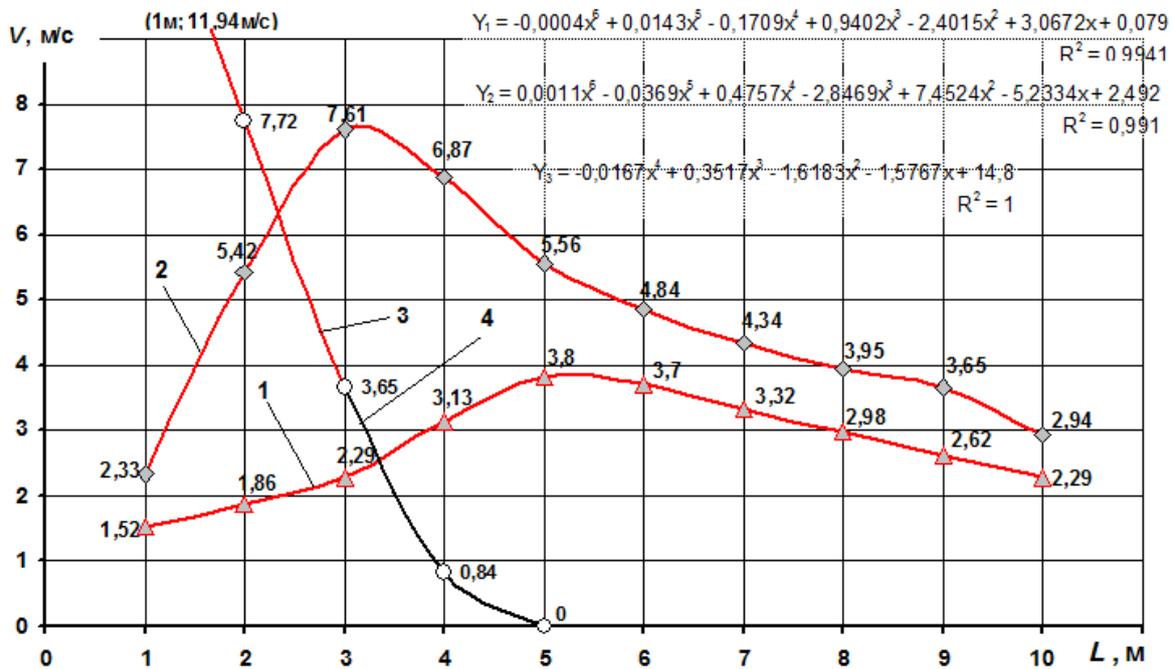


Рис. 4

Такое распределение скоростей сушильного агента в барабанных сушилках со смешанным режимом термообработки ведет к эффективному использованию теплоносителя. Это подтверждается тем, что нагрев хлопка-сырца и величина влагоотбора в сушильном барабане со смешанным режимом термообработки выше на 20...25%, чем в сушилках с горизонтальным расположением барабана [2].

В результате математической обработки экспериментальных данных получены полиномиальные уравнения (1)...(3) зависимости скорости сушильного агента в зоне падения и зоне отлежки (Y_i) по длине и сечению барабана (x) в зависимости от угла наклона барабана (α) (рис. 3), величина достоверности аппроксимации R^2 для сушильного барабана типа 2СБ-10 ($\alpha=0$).

$$Y_1 = 5E-05X^6 - 0,0009X^5 + 0,0034X^4 + 0,0225X^3 - 0,1206X^2 - 0,2884X + 2,8947; R^2 = 0,9993; \quad (1)$$

$$Y_2 = 0,0008x^6 - 0,0268x^5 + 0,3438x^4 - 2,0448x^3 + 5,4038x^2 - 5,4942x + 9,6633; R^2 = 0,9989; \quad (2)$$

$$Y_3 = -0,0009x^5 + 0,0224x^4 - 0,1691x^3 + 0,2921x^2 + 0,4963x + 3,76; R^2 = 0,9982. \quad (3)$$

Получены также полиномиальные уравнения (4)...(6) зависимости скорости сушильного агента в зоне падения и зоне отлежки (Y_i) по длине и сечению барабана (x) в зависимости от угла наклона барабана

(α) (рис. 4), величина достоверности аппроксимации R^2 для сушильного барабана со смешанным режимом термообработки типа 3,2СБ-СРТ-10 ($\alpha= -1,5^\circ$).

$$Y_1 = -0,0004X^6 + 0,0143X^5 - 0,1709X^4 + 0,9402X^3 - 2,4015X^2 + 3,0672X + 0,079; R^2 = 0,9941; \quad (4)$$

$$Y_2 = 0,0011x^6 - 0,0369x^5 + 0,4757x^4 - 2,8469x^3 + 7,4524x^2 - 5,2334x + 2,492; R^2 = 0,9910; \quad (5)$$

$$Y_3 = -0,0167x^4 + 0,3517x^3 - 1,6183x^2 - 1,5767x + 14,8; R^2 = 1. \quad (6)$$

ВЫВОДЫ

Интенсификация процесса сушки, повышение производительности барабанной сушилки по сухому продукту и снижение энергозатрат на 20...25% обеспечивается за счет установки барабана с углом наклона в сторону загрузки ($\alpha=1,5...2^\circ$) и сосредоточения сушильного агента в зоне падения высушиваемого материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Куатбеков М.К., Байтуреев А.М.* Методическое руководство по модернизации барабанных агрегатов для сушки хлопка-сырца. – Алматы: НПО Казлегпром, 1989.

2. Заключение о выдаче инновационного патента на изобретение. Способ сушки сыпучих и зернистых материалов /Байтуреев А.М., Турдалиев Т.Т., Байтуреев С.А., Турдалиев Б.Т. . "Нац. институт интеллектуальной собственности" (НИИС). Заявка № 2012/1329.1. Дата подачи 14.12.2012.

Рекомендована кафедрой стандартизации, ресторанный дела и гостиничного бизнеса. Поступила 28.11.13.

УДК 677.021.163

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ОЧИЩЕННЫХ ОТХОДОВ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРЯЖИ
ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОГО СПОСОБА ПРЯДЕНИЯ**

**RESEARCH OF CLEANED WASTE STRUCTURE
FOR PRODUCTION OF YARN
BY PNEUMECANICAL SPINNING METHOD**

Р.С.ТАШМЕНОВ, Ж.У.МЫРХАЛЫКОВ, Р.Т.КАЛДЫБАЕВ
R.S. TASHMENOV, ZH.U. MYRKHALYKOV, R.T. KALDYBAEV

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

Эффективное использование хлопчатобумажных отходов способствует росту объемов производства пряжи, позволяет экономить первичное сырье – хлопковое волокно. При оценке эффективности основным показателем является использование хлопчатобумажных отходов в производстве пряжи, а также создание нового оборудования для регенерации отходов.

Использование волокнистых отходов для выработки пневмомеханической пряжи является актуальной задачей.

Effective use of cotton waste promotes growth of yarn production volumes, makes it possible to save on primary raw materials – cotton fiber. The main index of efficiency estimation is usage of cotton waste in yarn production, as well as making new equipment for waste regeneration. Fibrous waste use for pneumatic mechanical yarn production is a relevant problem.

Ключевые слова: пневмомеханическая пряжа, орешек, трепальный пух, гребенной очес, волокнистые отходы.

Keywords: pneumatic mechanical yarn, cotton hard, opening waste, carding waste, fiber waste.

Известно, что затраты на сырье в общем объеме материальных затрат на производство хлопчатобумажных тканей составляют около 90%, поэтому вопросы ра-

ционального использования сырья и его экономии всегда стояли в центре внимания текстильщиков. В последние годы в связи с постоянным ростом цен на хлопок в ми-

ровой практике резко вырос интерес к рациональному использованию отходов производства. При современных объемах производства важен выбор исходного сырья.

При выработке пряжи малых и средних плотностей 15...20% сырья уходит в отходы производства. Сокращение применения хлопка в изделиях медицинского назначения является одним из сырьевых резервов экономии местного натурального сырья. В этом отношении практический интерес для текстильной промышленности представляет использование волокнистых отходов и регенерированного волокна в производстве медицинской марли.

Отходы содержат частицы сора и волокно. Выделению большого количества отходов и волокна в отходы способствуют следующие причины:

- хлопковое волокно в зависимости от его селекции содержит различное количество коротких волокон, узелков, комочков, которые выделяются вместе с частицами неволокнистых отходов на машинах приготовительного производства вследствие недостаточного разрыхления, а также содержания большого количества незрелых волокон (последнее способствует образованию и выделению дополнительных узелков волокон);

- высокая влажность воздуха в цехах, вследствие чего происходит слипание волокон, которые выделяются вместе с сором.

Получение значительных объемов низкосортного хлопкового волокна высокой засоренности потребовало увеличения эффекта очистки на машинах приготовительного производства, что в совокупности с повышением производительности машин привело к образованию большого количества отходов со значительным содержанием прядомых волокон.

Неравномерная поставка сырья на предприятия приводит к переработке смесей, нестабильных по длине волокон, а вследствие несоответствия разводов между рабочими органами машин приготовительного производства в отходы выделя-

ются и прядомые волокна. К увеличению отходов приводит также многократная сушка хлопка-сырца на хлопкозаводах, при этом волокно становится более хрупким, возрастает процентное содержание коротких волокон, снижаются физико-механические свойства. Кроме того, снижается выход холстов из волокна (до 1,5%), увеличивается количество невидимых отходов (в 1,5...2 раза), неровнота полуфабрикатов и обрывность пряжи.

К повышению выходов оборотов приводит большое количество остановов машин, так как при каждом останове появляется бракованный полуфабрикат и рвань полуфабриката при присучивании.

В последнее время многие предприятия проводят агрегирование машин, но при этом не учитывают, что конфигурация пневмопроводов и их длина влияют на образование жгутиков, что непосредственно увеличивает выпадение прядомого волокна в отходы.

В производстве пряжи используется только 65...68% прядомых отходов, в том числе отходов II прядомой группы – только 37%. Орешек и трепальный пух используются в производстве пряжи только на 30%. Остальные отходы применяются при производстве ваты, нетканых полотен, в цехах по производству товаров народного потребления и др. Более эффективно было бы использовать эти отходы при производстве пряжи, так как содержание прядомого волокна в очищенной массе составляет 40...46%.

При разработке способов эффективного использования в промышленности хлопчатобумажных отходов необходимо знать их качественную характеристику, содержание пороков и сорных примесей, модальную длину, штапельную и среднюю массодлину волокон, массовую долю коротких волокон, их разрывную нагрузку.

В табл. 1 приведены средние данные по физико-механическим свойствам волокна прядомых отходов, рекомендуемых для выработки пряжи в том или ином количестве.

Т а б л и ц а 1

Номер отходов по ГОСТ 5159–78	Содержание пороков и сорных примесей, %	Массодлина, мм		Содержание коротких волокон, %	Разрывная нагрузка, сН	Коэффициент зрелости	Содержание пряденого волокна, %	Рекомендуемая область использования после очистки
		штатпельная	средняя					
2	33,4	32,9	25,9	16,1	4,3	1,9	46...60	В сортировке для выработки пряжи средней и большой линейных плотностей
3	22,8	30,5	24,3	19,2	4,2	1,9	47...52	В сортировке для выработки пряжи средней и большой линейных плотностей и в производстве одежной ваты
10	9,3	31,5	21,1	18,6	4,3	1,9	72	Для выработки пряжи средней и большой линейных плотностей
11	12,9	30	23,7	21,6	4,3	1,9	70	Для выработки пряжи большой линейной плотности и в производстве ваты люкс и прима
12	8,8	27,7	19,5	39,2	-	-	78	Для выработки пряжи средней и большой линейных плотностей
15	1,8	29,5	20,6	28	4,3	1,9	-	При производстве пряжи средней линейной плотности пневмомех. способом – до 60% и в смеси для произ-ва пряжи линейной плотности 29 текс и более – до 7%
16	-	29,4	22,3	14,4	4,4	2	-	
18	-	37,3	24,2	9,2	4,7	2,1	-	В своей сортировке для выработки пряжи большой линейной плотности
19	-	34,2	22,1	12,7	4	1,8	-	
21	-	30,3	18,6	16,8	3,6	1,6	-	То же В своей сортировке и для производства пряжи большой линейной плотности
22	-	38,7	24,8	11,2	4,4	2	-	
23	-	33,6	22,2	9,1	4,3	1,9	-	
25	-	30,5	18,4	18,6	3,7	1,7	-	
27	27,8	31,2	18,2	18,9	4,0	1,9	-	В сортировке для производства пряжи большой линейной плотности
28	-	35,6	24	9,8	4,6	2	-	В своей сортировке В кардном и аппаратном прядении, в производстве нетканых материалов
30	-	31,9	19,4	16,8	4,2	1,9	-	
32	-	30,8	18,6	18,2	-	-	-	
31	-	31,4	19,5	15,4	3,6	1,6	-	
33	-	33,7	21,6	14,7	4,7	2,1	-	
	-							

ВЫВОДЫ

Использование 100% волокнистых отходов для выработки пневмомеханической пряжи весьма целесообразно, а разработка технологии переработки отходов из мест-

ного сырья в пряжу является актуальной задачей.

Рекомендована кафедрой технологии текстильных материалов и изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.

УДК 672.836

ОПТИМИЗАЦИЯ ПЛАНА ПРЯДЕНИЯ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ПРЯЖИ С ВЛОЖЕНИЕМ РЕГЕНЕРИРОВАННОГО ИЗ ОТХОДОВ ВОЛОКНА

OPTIMIZATION PLAN OF SPINNING FOR PRODUCTION OF YARN FROM RECOVERED FIBER WASTE

Р.С. ТАШМЕНОВ, Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ, Г.Ю. КАЛДЫБАЕВА
R.S. TASHMENOV, ZH.U. MYRKHALYKOV, G.YU. KALDYBAEVA

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

В результате проведенных исследований составлен корректированный план прядения для выработки пневмомеханической пряжи линейной плотности 20 текс с вложением 15% регенерированного из отходов волокна.

As a result of carried out research the plan of spinning to develop open-end yarn with linear density of 20 tex with addition of 15% of recovered fiber waste has been drawn.

Ключевые слова: пневмомеханическая пряжа, регенерированные отходы, план прядения, прядомые отходы.

Keywords: pneumatic mechanical yarn, recovered waste, a spinning plan, spinnable waste.

При разработке способов эффективного использования в промышленности хлопчатобумажных отходов необходимо знать их качественную характеристику, содержание пороков и сорных примесей, модальную длину, штапельную и среднюю массодлину волокон, массовую долю коротких волокон, их разрывную нагрузку.

Обоснована технологическая цепочка оборудования, для чего проведен

сравнительный анализ характеристик машин фирм Marzoli, Трючлер, Ритер и выбрано оборудование фирмы Ритер в следующем составе: Uniflok A11, B11, Unimix B70, Uniflex B60, Aerofeed A70, C-60, SB-D-15, RSB-D-35, R-40.

Для разработки производственной программы и расчета потребности сырья выбраны КПВ, КРО и КИМ по переходам (табл. 1: $КИМ=КПВ \cdot КРО$).

Таблица 1

Машины	КПВ			КРО		КИМ
	ЦНИХБИ	Rieter	В проекте	ЦНИХБИ	В проекте	
Чесальная	0,91	0,95	0,95	0,955	0,985	0,93
Ленточные						
1-й переход	0,78	0,84	0,84	0,975	0,985	0,83
2-й переход	0,78	0,84	0,84	0,975	0,985	0,83
Прядильная	0,79	0,97	0,97	0,975	0,975	0,94

Для определения количества машин рассчитаны нормы производительности (НП) по переходам (табл. 2 – нормы выхо-

да отходов и пряжи на основе рекомендаций фирмы и предприятий).

Таблица 2

Наименование отходов	Сортировочный	Чесальный	Ленточные		Прядильный переход	Всего
			I переход	II переход		
I.Обраты:						
1 Рвань ленты	-	0,16	0,12	0,12	0,4	0,8
Всего обратов		0,16	0,12	0,12	0,4	0,8
II.Прядомые отходы						
1.Мычка	-	-	-	-	0,85	0,85
2. Орешек и пух трепальный	2,43	-	-	-	-	2,43
3. Чистая подметь	-	0,05	0,0375	0,0375	0,025	0,15
4. Шляпочный очес	-	1,99	-	-	-	1,99
5 Орешек и пух под приемным барабаном	-	0,94	-	-	-	0,94
6. Барабанный очес	-	0,35	-	-	-	0,35
7. Пух с палок	-	0,01	0,0075	0,0075	0,005	0,03
8.Грязная подметь	-	0,042	0,0315	0,0315	0,021	0,126
9. Пух из фильтров	0,148	0,222				0,37
Прочие отходы	2,578	3,604	0,0765	0,0765	0,901	7,236
III.Невозвратные отходы	0,588	0,882				1,47
Всего отходов	3,166	4,646	0,1965	0,1965	1,301	9,506
Выход полуфабрикатов и пряжи В ₁	96,834	92,188	91,991	91,795	90,494	100 %
Коэффициент загона К ₃	1,07	1,019	1,016	1,014	1,0	-

Производительность принимается равной 320 кг/ч пневмомеханической пряжи, так как меньшая не будет обеспечивать рентабельности прядильного производства [2].

Часть пряжи будет перерабатываться в марлю медицинскую, а излишек будет товарной продукцией.

На основе найденных значений часового задания по переходам определено количество машин и выпускных органов [3].

Таблица 3

Наименование машин	Т _{вых} , текс	Вытяжка Е	Число сложений d	Крутка кр/м		Скорость вып.органов		Ат ¹ , кг/с	КПВ	НП ¹ , кг/с	КРО	Ар ¹ , Кг/с	Ч ₃ , Кг/с	Принятых машин		Аппарат
				α _т	К	V ¹ , м/мин	n ¹ , мин ⁻¹							вы-пуск. орг.	м-на	
Чесальная	5,0	1		-	-	-	65,48	87,1	0,95	82,76	0,985	81,52	326,08	4	4	2
Ленточная I переход	5,0	8	8	-	-	655,0	-	196,5	0,84	165,0	0,985	162,56	325,12	2	2	1
Ленточная II переход	5,0	8	8	-	-	653,7	-	196,1	0,84	164,7	0,985	162,24	324,48	2	2	1
Прядильная	20	250	1	57,0	1275	-	100000	0,094	0,96	0,091	0,975	0,0889	320	3600	10	5

Корректировка плана прядения произведена для всех переходов прядильного производства, так как принятое число машин превосходит 5% от расчетного числа [4] (табл. 3 – скорректированный план прядения пневмомеханической пряжи 20 текс).

ВЫВОДЫ

На основе сравнения расчетного и принятого количества машин определены отклонения, учитывая которые проведена корректировка заправочных параметров машин и составлен развернутый план прядения. По заправочным параметрам выработаны опытные образцы пневмомеханической пряжи с вложением до 15% регене-

рированного из отходов волокна для использования в качестве основы и утка при производстве марли медицинской

ЛИТЕРАТУРА

1. Хусаинов М. Исследование влияния числа переходов ленточных машин на качество пряжи: Дис.... докт. техн. наук. – Ташкент: ТИТЛП, 2005.
2. Астахов М.М. Совершенствование технологических операций питания и формирования пряжи на пневмомеханических прядильных машинах: Дис.... канд. техн. наук. – Иваново: ИГТА, 2003.
3. www.rieter.com
4. www.zinser-texma.com

Рекомендована кафедрой технологии текстильных материалов и изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.

УДК 677.051.174

РАЗРАБОТКА ТЕОРИИ ВЫРАВНИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МНОГОСЛОЙНЫХ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

DEVELOPMENT OF THE THEORY OF REVELING ABILITY OF THE DEVICE FOR PRODUCING MULTILAYERED FIBROUS MATERIALS

И.Г. ХОСРОВЯН, А.Г. ХОСРОВЯН, Т.Я. КРАСИК, Г.А. ХОСРОВЯН
S.G. HOSROVYAN, A.G. HOSROVYAN, T.YA. KRASIK, G.A. HOSROVYAN

(Ивановский государственный политехнический университет. Текстильный институт)
(Ivanovo State Polytechnic University. Textile Institute)
E-mail: onir@igta.ru

Разработана методика расчета и представлены аналитические зависимости, моделирующие выравнивающую способность бункерного питателя, входящего в состав устройства для получения многослойных волокнистых материалов, с учетом его геометрических параметров, механических свойств и неровноты поступающей волокнистой смеси.

The methods of calculation have been developed and analytical dependences designing reveling ability of a hopper feeding device forming the device for producing multilayered fibrous materials have been presented taking into account its geometric parameters, mechanical properties and irregularity of incoming fibrous mixture.

Ключевые слова: многослойные волокнистые материалы, неровнота.

Keywords: multilayered fibrous materials, irregularity.

Нами разработан способ получения многослойных волокнистых материалов и устройство для его осуществления [1]. Способ получения многослойных волокнистых материалов заключается в направленном перемещении волокнистого материала под воздействием воздушных потоков и в распределении волокнистых слоев по зонам аэродинамической камеры. В разработанном устройстве имеется возможность изменения количества слоев, их поверхностной плотности в зависимости от состава перерабатываемой волокнистой смеси, ее первоначальной разрыхленности и физико-механических характеристик.

При разработке способа получения многослойных волокнистых материалов и устройства для его осуществления особое внимание уделялось выравнивающей способности устройства в зоне питания, повышению однородности настилов, получаемых в результате рассортировки смеси в камере, по физико-механическим свойствам с одновременным снижением неровности настилов по толщине на выходе.

$$T_w = \frac{10^6 ab}{Y} \left\langle \rho_b \left\{ \frac{k}{\alpha Y - k} [1 - \exp(-Ah)] + 1 \right\} + \frac{kp}{g} [2 - \exp(-Ah)] \right\rangle,$$

где $Y = 1 - y_3$; $\alpha = \frac{2\mu f(a+b)}{ab}$; $A = \alpha \cdot Y^{-1} k$; $\rho_{вх}$ – плотность волокнистой составляющей на уровне x ; g – ускорение свободного падения; k – коэффициент сжимаемости волокнистого продукта, учитывающий изменение его плотности при изменении давления; ρ_b – плотность тонкого слоя волокон в несжатом состоянии; μ – коэффициент поперечного распора (отношение давления волокнистой смеси на стенки бункера к давлению, сжимающему слой в вертикальном направлении); f – коэффициент трения волокнистой смеси о стенки бункера.

Величины ρ_b и h являются случайными. Обозначим дисперсию величины ρ_b через s_p^2 , дисперсию h – через s_h^2 , а дисперсию величины T_w – через s_T^2 .

С целью минимизации неровности настила, производимого устройством для получения многослойных волокнистых материалов [1], рассматривается зона питания, в которую поступает волокнистый материал. Учитывая результаты работ [2], [3], нами получены аналитические зависимости, моделирующие линейную плотность настила в зависимости от механических свойств поступающего в зону питания волокнистого материала и его засоренности.

В зону питания разработанного устройства (бункерный питатель) поступает засоренная волокнистая смесь. Высота заполнения шахты бункера равна h . Пусть a – расстояние между передней и задней стенками бункера; b – ширина бункера. Обозначим через p давление воздуха в бункере, а через y_3 – засоренность волокнистой смеси в долях единицы.

Так как рассматриваемый бункерный питатель не содержит обеспыливающей системы, то из [2], [3] следует, что величина линейной плотности настила T_w определяется по следующей формуле:

Пусть σ_p , σ_h , σ_T – средние квадратические отклонения величин ρ_b , h , T_w , то есть:

$$\sigma_p = \sqrt{s_p^2}; \quad \sigma_h = \sqrt{s_h^2}; \quad \sigma_T = \sqrt{s_T^2}.$$

Согласно [4], [5] дисперсию функции T_w вычисляем по формуле:

$$s_T^2 = \left(\frac{\partial T_w}{\partial \rho_b} \right)^2 s_p^2 + \left(\frac{\partial T_w}{\partial h} \right)^2 s_h^2.$$

Следовательно,

$$\sigma_T^2 = \left(\frac{\partial T_w}{\partial \rho_b} \right)^2 \sigma_p^2 + \left(\frac{\partial T_w}{\partial h} \right)^2 \sigma_h^2.$$

Коэффициенты вариации величин T_w и ρ_B по определению выражаются формулами:

$$c_{v,T} = \frac{\sigma_T}{T_w}; c_{v,\rho} = \frac{\sigma_\rho}{\rho_B}; c_{v,h} = \frac{\sigma_h}{h}.$$

Поэтому:

$$(c_{v,T} T_w)^2 = \left(\frac{\partial T_w}{\partial \rho_B} \right)^2 (c_{v,\rho} \rho_B)^2 + \left(\frac{\partial T_w}{\partial h} \right)^2 (c_{v,h} h)^2.$$

Следовательно,

$$c_{v,T}^2 = \left\langle \frac{\rho_B}{T_w} \frac{10^{-6} ab}{Y} \left\{ \frac{k}{\alpha Y - k} [1 - \exp(-Ah)] + 1 \right\} \right\rangle^2 c_{v,\rho}^2 + \left\langle \frac{10^{-6} ab}{Y} \left\{ \rho_B \left[\frac{kA \exp(-Ah)}{\alpha Y - k} + 1 \right] + \frac{kA \rho \exp(-Ah)}{g} \right\} \right\rangle^2 c_{v,h}^2.$$

В частном случае, когда можно счи-

тать, что величина $c_{v,h} = 0$, получаем, что

$$c_{v,T} = \left| \frac{\rho_B}{T_w} \frac{10^{-6} ab}{Y} \left\{ \frac{k}{\alpha Y - k} [1 - \exp(-Ah)] + 1 \right\} \right| c_{v,\rho},$$

или, проводя преобразования:

$$c_{v,T} = \frac{g \rho_B [\alpha Y - k \exp(-Ah)]}{g \rho_B [\alpha Y - k \exp(-Ah)] + k \rho [2 - \exp(-Ah)] (\alpha Y - k)} c_{v,\rho}.$$

ВЫВОДЫ

Разработана методика расчета выравнивающей способности бункерного питателя с учетом его геометрических параметров, механических свойств поступающей смеси, засоренности продукта и неравноты плотности поступающей в бункер волокнистой составляющей смеси.

Отсюда:

$$c_{v,T}^2 = \left(\frac{\rho_B}{T_w} \frac{\partial T_w}{\partial \rho_B} \right)^2 c_{v,\rho}^2 + \left(\frac{h}{T_w} \frac{\partial T_w}{\partial h} \right)^2 c_{v,h}^2,$$

где

$$\frac{\partial T_w}{\partial \rho_B} = \frac{10^{-6} ab}{Y} \left\{ \frac{k}{\alpha Y - k} [1 - \exp(-Ah)] + 1 \right\};$$

$$\frac{\partial T_w}{\partial h} = \frac{10^{-6} ab}{Y} \left\{ \rho_B \left[\frac{kA \exp(-Ah)}{\alpha Y - k} + 1 \right] + \frac{kA \rho \exp(-Ah)}{g} \right\}.$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. № 2471897 Российская Федерация. МПК 8D01G-25/00. Способ получения многослойных волокнистых материалов и устройство для его осуществления / Хосровян Г.А., Хосровян А.Г., Красик Т.Я., Хосровян И.Г., Жегалина Т.В.; заявитель и патентообладатель Гос. образ. учреждение высш. проф. образ-я "Ив. гос. текст. академия" (ИГТА) (RU). – №2011131281/12; заявл. 26.07.2011; опубл. 10.01.2013, Бюл. №1 – 10 с.: ил.
2. Красик Т.Я., Хосровян А.Г., Хосровян Г.А. Общая теория движения волокнистых материалов в шахте бункерных питателей // Изв. вузов. Техно-

гия текстильной промышленности. – 2011, №1. С.75...79.

3. Красик Т.Я., Хосровян А.Г., Хосровян Г.А. Методика определения линейной плотности настила на выходе из бункерного питателя, оснащенного системой обеспыливания // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, №5. С.79...82.

4. Красик Т.Я. Совершенствование процессов разрыхления, очистки и смешивания для производ-

ства хлопкольнаной пряжи. Дис...канд. техн. наук. – Иваново: ИГТА, 2012.

5. Деденко Л.Г., Керженцев В.В. Математическая обработка и оформление результатов эксперимента. – М.: Изд. МГУ, 1977.

Рекомендована кафедрой технологии машиностроительного производства. Поступила 28.11.13.

УДК 677.017.33

АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРОКОВ ВНЕШНЕГО ВИДА ПРЯЖИ ПО ЕЕ ДЛИНЕ*

THE ANALYSIS OF DISTRIBUTION OF DEFECTS OF YARN APPEARANCE BY ITS LENGTH

Р.М. ГАДЖИМУРАДОВА
R.M. GADZHIMURADOVA

(Азербайджанский государственный экономический университет)
(Azerbaijan State University of Economics)
E-mail:hacimuradova.rena@mail.ru

Экспериментально установлен закон распределения расстояний между пороками по длине пряжи. Предложен алгоритм имитационного моделирования пряжи с учетом ее пороков.

The law of distribution of distances between defects along the yarn length has been experimentally established. The algorithm of yarn simulation taking into account its defects has been offered.

Ключевые слова: пряжа, пороки пряжи, имитационное моделирование.

Keywords: yarn, yarn defects, simulation.

Наличие пороков и сорных примесей в пряже осложняет технологический процесс переработки ее в ткачестве, часто требуется дополнительная обработка, уменьшается выход и увеличивается себестоимость продукции. Кроме того, пороки и примеси, заработанные в пряже, ухудшают не только ее качество, но затем пе-

реходят и в изделия, ткани и трикотаж, образуя на них дефекты, ухудшая внешний вид готовых изделий.

Выделяют следующие пороки чистоты пряжи:

1) утолщения или толстые пропуски, жгуты, превосходящие в два и более раза поперечное сечение пряжи;

* Работа выполнена под руководством проф., докт. техн. наук М.Н. Нуриева.

2) утонения, переслежины, связанные с резким уменьшением размеров поперечного сечения на коротких участках;

3) узлы (плотные скопления волокон, выступающие на поверхность пряжи);

4) наличие сорных примесей, заметных на глаз (частицы семян, коробочек, листьев, кожицы с волокном и различные посторонние примеси);

5) дефекты крутки, выражающиеся в резком увеличении (сукрутины) или уменьшении числа кручений на коротких участках;

6) непропряды;

7) пушистость.

При автоматизированном определении указанных пороков, основанном на методах распознавания образов [1...6], дефекты крутки не определяются, а непропряды и пушистость, в зависимости от длины дефекта, попадают в первый или третий пункт классификации.

Для моделирования влияния пороков пряжи на внешний вид ткани необходимо иметь сведения об их распределении по длине пряжи. Экспериментально это распределение определялось следующим образом.

В качестве исходных данных для моделирования использовались результаты обработки сканированного изображения пряжи, намотанной на экранное мотовило.

Экспериментальный закон распределения расстояний между пороками по длине пряжи определялся следующим образом. Обозначим массив с расстояниями между пороками одного вида – $D[i]$, где i – номер порока, который изменяется от 1 до N – количество найденных пороков рассматриваемого вида в одном образце пряжи,

Найдем максимальный элемент в массиве $D[i]$ и обозначим его L , то есть

$$L = \max(D[i]). \quad (1)$$

Разобьем полученное максимальное расстояние между пороками на 10 равных интервалов длиной d :

$$d = \frac{L}{10}. \quad (2)$$

Осуществим подсчет количества расстояний между пороками, которые попадают в каждый интервал длиной d . Обозначим количество элементов в каждом из 10 интервалов $k[q]$, где q – номер интервала, который изменяется от 1 до 10.

Находим $k[q]$ при $q=1$ следующим образом. Считаем элементы массива $D[i]$, удовлетворяющие условию $0 \leq D[i] \leq d$.

В общем виде для всех $q=1..10$ $k[q]$ равен количеству элементов, удовлетворяющих условию:

$$(q-1)d \leq D[i] \leq qd. \quad (3)$$

Для каждого $q=1..10$ делим значения из $k[q]$ на N . В результате получим зависимость:

$$F_{\text{экс}}(q) = \frac{k(q)}{N}, \quad (4)$$

которая представляет собой экспериментальный закон распределения расстояний между пороками по длине пряжи.

Описанный алгоритм был реализован в виде программы. С помощью этой программы был проведен автоматизированный анализ хлопчатобумажной пряжи 36×2 и 44 текс. Полученные результаты представлены кривыми 1 на рис. 1...3. Рис. 1 – гистограммы распределения узлов на пряже: а) – 36×2 текс, б) – 44 текс; рис. 2 – гистограммы распределения утонений на пряже: а) – 36×2 текс, б) – 44 текс; рис. 3 – гистограммы распределения утолщений на пряже.

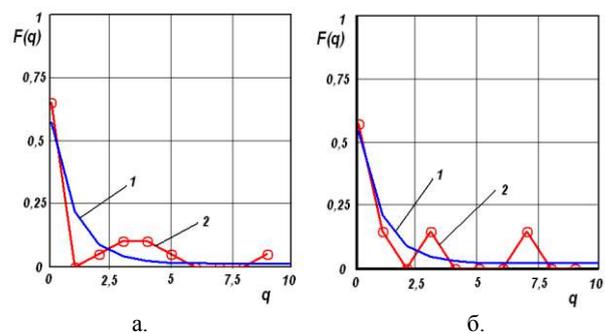


Рис. 1

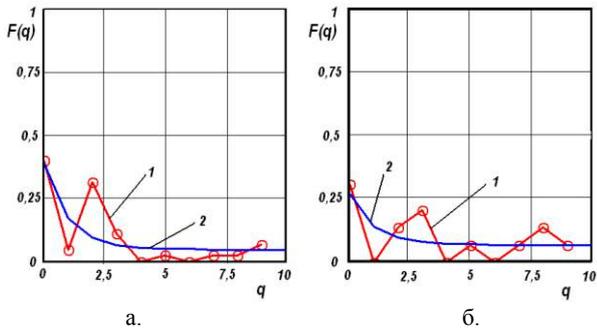


Рис. 2

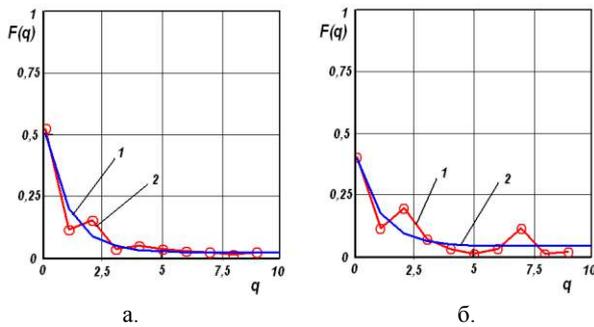


Рис. 3

Для получения аналитического описания закона распределения расстояний между пороками каждого вида полученные кривые аппроксимировали по методу наименьших квадратов экспоненциальными функциями вида:

$$F(q) = a_0 + a_1 e^{b_0 q}, \quad (5)$$

где $F(q)$ – вероятность появления определенного расстояния между пороками одного вида; a_0 , a_1 , b_0 – эмпирические коэффициенты.

Результаты аппроксимации представлены кривыми 2 на рис. 1...3.

Значения коэффициентов для разных видов пороков приведены в табл. 1.

Таблица 1

Линейная плотность пряжи, текс	Коэффициент	Узлы	Утонения	Утолщения
36×2	a_0	0,012	0,047	0,024
	a_1	0,558	0,338	0,478
	b_0	-0,943	-0,962	-0,99
44	a_0	0,017	0,068	0,045
	a_1	0,522	0,2	0,349
	b_0	-0,978	-0,973	-0,986

Полученные аналитические функции достаточно точно описывают распределение расстояний между пороками каждого вида, что позволило создать программу – генератор пороков, – которая позволяет создать модель нити любой требуемой длины с пороками, распределенными аналогично реальной нити.

Для генерирования распределения пороков по длине нити используется метод имитационного моделирования. Для каждой пряжи и соответствующего вида порока создается массив из 1000 расстояний между пороками. В этом массиве количество значений расстояний между пороками рассчитывается для $q=1..10$ по формуле

$$n=1000F(q). \quad (6)$$

В процессе генерации из массива выбирается элемент с номером m , где m – число из совокупности чисел от 1 до 1000, имеющей равномерное распределение.

В Ы В О Д Ы

1. Для хлопчатобумажной пряжи 36×2 и 44 текс экспериментально получены законы распределения пороков внешнего вида пряжи по ее длине.

2. Предложен алгоритм генерации пороков внешнего вида пряжи по ее длине, предназначенный для создания имитационной модели пряжи.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Комаров А.Б., Коробов Н.А. Компьютерное распознавание пороков внешнего вида хлопчатобумажной ткани на основе графической модели // Мат. II Междунар. научн.-практ. конф.: Материаловедение-2002. – Черкизово. С. 101.

2. Волгин А.Б., Рудовский П.Н. Обработка и распознавание цифрового изображения самокрученных нитей с целью определения значения и направления крутки // Вестник Костромского государственного технологического университета. – 2012, №2. С. 37.

3. Денисов А.Р., Киприна Л.Ю., Рудовский П.Н. Применение методов кластерного анализа для контроля качества паковок крестовой намотки // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2006, № . С.111.

4. Рудовский П.Н., Нуриев М.Н., Киселев П.Н. Получение графической модели паковок крестовой намотки // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2006, №3. С.124...125.

5. Нуриев М.Н., Рудовский П.Н. Совершенствование алгоритма распознавания паковок крестовой намотки // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2008, №2. С.121...123.

6. Гаджимурадова Р.М. Механические и емкостные методы определения пороков внешнего вида и класса чистоты пряжи // Научн. изв. Сумгаитского государственного университета. – 2013, №2. С. 99...102.

Рекомендована кафедрой стандартизации и сертификации. Поступила 28.11.13.

УДК 677.053.2

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ
ПРИ НАМАТЫВАНИИ НИТИ НА КОНИЧЕСКУЮ ПАКОВКУ**

**SOME ASPECTS OF DEFINITION
OF TECHNOLOGICAL RESISTANCE
DURING THREAD WINDING ON A CONICAL PACKAGE**

В.М. ДЖАНПАИЗОВА, Г. Д. КАЙРАНБЕКОВ, С. Д. БАУБЕКОВ
V.M. DZHANPAIZOVA, G.D. KAYRANBEKOV, S.D. BAUBEKOV

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

В статье приведены формулы для определения технологического сопротивления при наматывании нити на коническую паковку. Показано, что при наличии экспериментально найденных числовых значений угловой скорости вращения бобины расчетным путем можно оценить величину среднего натяжения нити при наматывании на бобину.

The article presents the formulas for definition of technological resistance during thread winding on a conical package. It is shown that it is possible to estimate the value of average thread tension by calculation during winding in a bobbin if there are experimentally received values of the bobbin angular speed.

Ключевые слова: мотальная машина, угловая скорость, средний радиус, коническая бобина, натяжения нити.

Keywords: a winder, angular speed, an average radius, a conical bobbin, thread tension.

Из экспериментальных исследований работы мотальных машин М-15-2 известно [1], что угловые скорости конической бобины при наматывании на нее нити и после обрыва нити разнятся между собой. Угловая скорость ω_2 вращения бобины после обрыва нити больше, чем ω_1 до обрыва. Очевидно, эта разница вызывается уменьшением общего сопротивления вра-

щению бобины за счет снятия технологического сопротивления, которым является натяжение нити.

Покажем, что при наличии экспериментально найденных численных значений ω_1 и ω_2 расчетным путем можно оценить величину среднего натяжения нити при наматывании на бобину. Обозначим:

$$\omega_1 - \omega_2 = \omega \quad (1)$$

Уравнение движения бобины до обрыва нити (рис. 1) записываем в виде

$$J \frac{d\omega_1}{dt} = M_d - M_c - M, \quad (2)$$

после обрыва нити имеем:

$$J \frac{d\omega}{dt} = M_d - M_c, \quad (3)$$

где J – момент инерции массы бобины относительно оси вращения; M_d – движущий момент; M_c – момент сил сопротивления; M – момент от силы натяжения нити; t – время, за которое радиус малого основания бобины возрастает от начального r_1 до текущего r_2 значений.

Из уравнения (2) вычтем (3) и получим:

$$J d\omega / dt = M. \quad (4)$$

Момент сил среднего натяжения нити T :

$$M = T r_{cp}. \quad (5)$$

Средний радиус бобины $r_{cp} = 0,5(r + R)$, где r и R – соответственно радиусы малого и большого основания бобины. В свою очередь $R = r + L \sin \alpha$ (рис. 1), где в первом приближении принимаем $L = \text{const}$ – средняя длина образующей бобины и $\alpha = \text{const}$ – средний угол конусности бобины. С учетом предыдущих выражений формула (5) запишется в виде:

$$M = T(r + 0,5 L \sin \alpha). \quad (6)$$

Подставляя величину M из формулы (6) в уравнение (4), получаем:

$$d\omega = (T/J)(r + 0,5 L \sin \alpha) dt. \quad (7)$$

Исключаем отсюда время t , воспользовавшись выражением из [2]:

$$r = \sqrt{at + r_1^2}, \quad (8)$$

где α – постоянная величина, определяемая экспериментально. Тогда:

$$dt = (2r/a) dr. \quad (9)$$

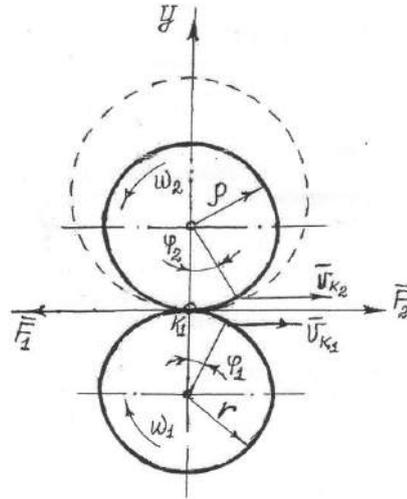


Рис. 1

После подстановки вместо dt его выражения из (9) в (7) получим:

$$d\omega = [T/aJ] (2r + L \sin \alpha) r dr. \quad (10)$$

После интегрирования имеем:

$$\omega = \omega_2 - \omega_1 = Tf(r)/(\alpha + c), \quad (11)$$

где $f(r) = \int J^{-1} (2r + L \sin \alpha) r dr$; $J = J(r)$;
 $C = \omega_2(0) - \omega_1(0) - Tf(0)/\alpha$.

Постоянная C определяется из формулы (11) при начальных условиях:

$$r = r_1, \omega = \omega(0) = \omega_2(0) - \omega_1(0), f(r_1) f = (0).$$

Тогда среднее натяжение нити при наматывании на коническую бобину с учетом (11):

$$T = \alpha [\omega = \omega(0)] / f(r) - Tf(0). \quad (12)$$

Наличие в правой части этой формулы величины $f(r)$, изменяющейся по мере наматывания бобины, указывает на то, что при одном и том же значении T , но при изменении r должна изменяться соответствующим образом величина ω разности между угловыми скоростями ω_2 и ω_1 бо-

бины. Формула (12) позволяет в первом приближении вычислить величину T натяжения нити при наматывании на коническую бобину при экспериментально найденных величинах параметров, входящих в данное выражение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Орлов Г.А. Нестационарные режимы движения мотального барабанчика и бобины при

установившейся работе мотальной машины: - Дис...канд. техн. наук. – Иваново: Ивановский текстильный институт им. М.В. Фрунзе, 1972.

2. Ефремов Е.Д. Движение и натяжение нити в процессе наматывания на паковку: Дис...докт. техн. наук. – Л.: ЛИТЛП им. С.М. Кирова, 1971.

Рекомендована кафедрой технологии текстильных материалов и изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.

УДК 677.851.1.001.76

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ МОТИВЫ В ДИЗАЙНЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

GEOMETRICAL MOTIVES IN DESIGN OF MODERN TEXTILE PRODUCTS

Б.П. ТОРЕБАЕВ, С.Б. БАЙЖАНОВА
B.P. TOREBAEV, S.B. BAYZHANOVA

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Казахстан)
(South Kazakhstan State University named after M. Auezov, Kazakhstan)
E-mail: b.torebaev@mail.ru

В данной статье излагается краткая история геометрического орнамента. Рассматриваются современные методы использования этих беспредметных мотивов в дизайне современного текстиля.

The article states a short history of a geometrical ornament. Modern methods of such pointless motives use in modern textile design are considered.

Ключевые слова: символ, меандр, рокайль, импрессионизм, классицизм, стиль оп-арт, цветовая гамма.

Keywords: a symbol, meander, rocayle, impressionism, classicism, op-art style, color gamut.

Древнейший из всех узоров – геометрический орнамент, который, хотя и называется беспредметным, все его элементы имеют аналоги в природе, то есть часто имеют изобразительную основу. В геометрическом мотиве можно обнаружить различные неожиданные пластические формы: узор на крыльях бабочек и стрекоз, узор свежего снега, узор на морозном

стекле, узор на коре деревьев, на поверхностях и в срезе камней, формы кристаллов, пчелиные соты, следы на песке и т. д. Увиденные в детстве морозные узоры на стеклах окон ошеломили, наверное, нас всех. Удивительная форма этих мелких кристаллов воды, их оттенки навевали сказочные ассоциации. Изумляли не только гармония и красота узоров, но и то, как,

группируясь, кристаллики составляли нечто похожее на травинки, листья, даже на дремучие заросли зимней тайги. Вот такие явления были прототипами в создании новых орнаментов, которые древние мастера могли увидеть и отобразить в своей творческой деятельности. Ощущение богатства природы хорошо передается в геометрических образах, требуется лишь обобщение, некоторое абстрагирование от мелких индивидуальных черточек.

Геометрический орнамент получил развитие в искусстве еще древних цивилизаций – Месопотамии, Персии и Сирии, где преобладал линейный орнамент, напоминающий переплетение нитей в ткани, скрученные жгуты и т. п. Прекрасные образцы этого узора можно увидеть в искусстве Древней Греции. В большинстве одеяний греков, в которых они изображены на вазах, мы не находим сложных композиций: преобладающие здесь геометрические мотивы отличаются своей ясностью, внутренней логикой и строгим ритмом. Наиболее популярным в древнегреческом орнаментальном искусстве был волнообразный узор "меандр" (свое название он получил от извилистой реки Меандр; этот орнамент со своими многочисленными вариациями и сегодня не теряет своей значимости. Посмотрите вокруг, вы найдете его везде: на тканях, коврах, костюме, головном уборе, сумке и других различных декоративно-прикладных изделиях. Также старинный спиралеобразный узор – "рокайль", который имеет в основе изображение морской раковины, ставшей одним из ведущих мотивов в декоративном и дизайнерском искусстве, часто возвращающихся в моду в новом формате. Широкое распространение в исламском мире получил многогранник – пересекающиеся два квадрата, которые символизируют порядок и гармонию. В искусстве чаще всего квадрат сочетается с кругом или треугольником, куб – с шаром или пирамидой.

Мотивы геометрического орнамента эпохи Возрождения характеризуются ясностью, чистотой линии, логической композицией, согласованностью с формой украшаемого предмета. В стиле барокко в

соответствии с другими характерными ему чертами геометрический орнамент значительно усложняется и обогащается новыми элементами, придающими ему динамичность. Рококо создает причудливые асимметричные орнаментальные композиции, в основе которых лежит форма завитка или раковины. Классицизм возвращается к ясным и строгим мотивам античного орнамента. При позднем классицизме (стиль ампир) вновь происходит усложнение геометрических форм, сочетание их с предметными изображениями, мотивами природы.

Когда в быту человечества появилось ткачество, орнаментальное искусство начало получать новое развитие. Образование цветного ткацкого узора всегда связано с процессом изготовления самой ткани. История развития ремизного ткачества раскрывает эту взаимосвязь. Научившись изготавливать первую ткань путем переплетения двух систем нитей, люди ощутили потребность сделать ее красивой, то есть украсить узором. Так появился на ткани первый узор – полоса.

Многочисленные художественные течения начала XX века до сих пор поражают свежестью эстетического поиска, инновационной энергией и находятся в поле зрения современных дизайнеров. Известно, что такие течения в искусстве, как импрессионизм, символизм, фовизм, кубизм, кубофутуризм и многие другие, возникли в живописи, а затем распространились на сферу пространственных видов искусств: архитектуру, дизайн, включая текстиль.

Актуальный дизайн требует соответствующей эпохе более лаконичной символики, поэтому квадрат, треугольник, куб, полоса появляются в моде вновь. Но многие формы геометрического орнамента, которые имели древний символический смысл, сегодня уже утратили былое значение. Связь орнамента с ритуалом современных дизайнеров не интересует, они берут только композиционные схемы, мотивы и колорит, а также тонкую ювелирную разработку. Таким образом, не вникая в первоначальное значение орнамента, ис-

пользуется богатое наследие далекого прошлого.

Следует особо подчеркнуть универсальность геометрического орнамента. Это объясняется тем, что геометрические формы отличаются от других лаконичностью и простотой очертаний. Пластические характеристики формы геометрических мотивов благоприятствуют процессу создания текстильного орнамента, обобщению формы, упрощению и стилизации силуэта.

Решение композиции из простейших мотивов геометрических форм сводится к поиску новых интересных ритмических построений, легко читаемых, стройных и

имеющих целостность в композиционном построении. Согласованное по масштабу, правило группирования, часто используемое дизайнерами текстиля, основывается на пропорциональных отношениях и предусматривает соизмеримость элементов композиции: самые крупные формы и самые мелкие формы должны сохранять определенный интервал. Жесткие формы геометрического орнамента подлежат смягчению за счет разработки орнаментальных форм с интересными фактурами (рис. 1), а также грамотного колористического решения [2].

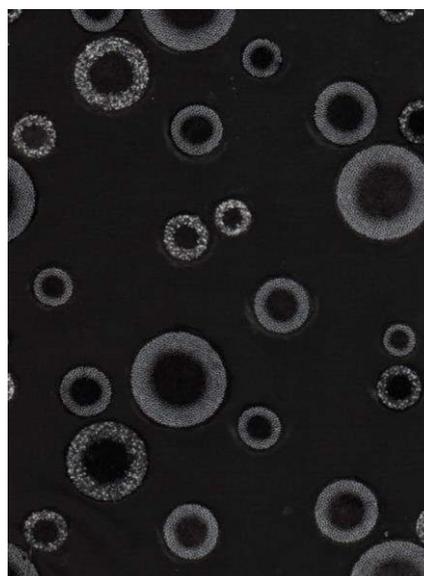
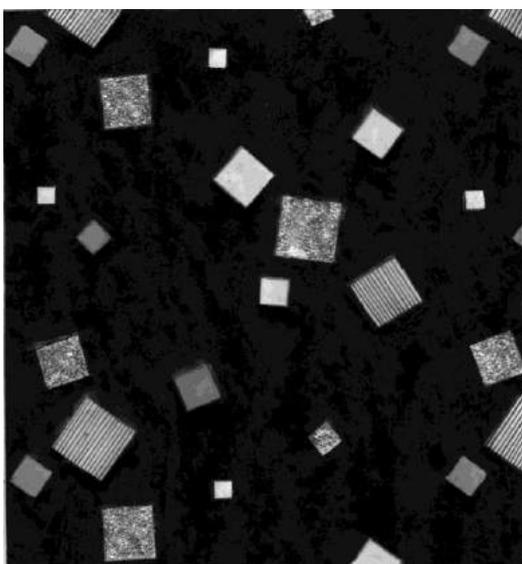


Рис. 1

Сегодня с помощью компьютера, в зависимости от структуры композиции простых геометрических мотивов из прямых линий (квадраты, прямоугольники, ромбы, полосы, клетки, черточки, зигзаги), можно легко создавать самые различные орнаменты – как статичные, образованные горизонтальными, вертикальными прямыми, так и динамичные, полученные включением в композицию наклонных линий. Также можно создавать геометрические орнаменты из пересекающихся окружностей одинаковых и разных радиусов. Вообще все замкнутые элементы типа окружностей по своей природе статичны, но в отдельных комбинациях и они могут образовывать динамичный мотив. Из дуг и полумесяцев,

из сочетаний мелких и крупных круглых форм при использовании точек, как бесконечного маленького горошка, могут быть получены полосы, рисунки типа паутинки с эффектом "пико" и др. В дизайне ткани сложных геометрических построений, оптических эффектов и искажений внесли разнообразие и новизну.

Декоративные эффекты, возникающие на основе однородных геометрических фигур, по сей день активно используются в оформлении тканей. Ткань для одежды в стиле оп-арта оформляется с геометрическими рисунками абстрактного характера с использованием ярких, насыщенных цветов контрастного сочетания. Эффектная монохромная палитра служит для создания

вибрирующих рисунков и узоров, навеянных искусством оп-арта. Эти рисунки искажают формы тела, привлекают внимание – налицо эффект оптической иллюзии. Повторяющиеся мотивы и узкие полосы создают эффекты зеркального отражения и ритмического движения [2]. Таким образом, они усиливают впечатление, придают дополнительную выразительность, заставляют зрителя ощутить движение, а главное – помогают раскрыть специфические текстильные качества ткани (удачное соединение с другими орнаментальными формами, неожиданные и оригинальные эффекты в драпировках).

Широкое применение в дизайне текстиля эффектов оп-арта требуют специальных практических поисков, так как текстиль имеет подвижную поверхность, которая меняет или снижает задуманный эффект на неподвижной плоскости (поверхности). Но даже сниженные или ограниченные эффекты обогатят проектирование текстильного рисунка в дизайне ткани.

Геометрические мотивы притягивают к себе взгляд не меньше, чем цветочные орнаменты. Сегодня коллекции суперсовременных производителей текстильных изделий, инновационные и футуристические, сочетают в себе геометрический дизайн с яркой модной цветовой гаммой. Таким образом, завораживающий и заставляющий смотреть снова и снова, геометрический орнамент, прекрасно отвечая требованию оформления текстильных изделий, по сей день заслуженно занимает одно из ведущих направлений в этой области промышленного искусства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козлов В.Н. Основы художественного оформления текстильных изделий. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.
2. Nhe Financiaal Nimees Технологии на службе моды // Internationai Textiles. – 2013, № 2.

Рекомендована кафедрой технологии текстильных материалов и изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.

УДК 677.053.74.001.5

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПЕРИОДА КВАНТОВАНИЯ ПРИ ИЗМЕРЕНИЯХ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПАРТИОННОГО СНОВАНИЯ

SUBSTANTIATION OF QUANTIZATION PERIOD CHOICE UNDER THE CHANGE OF BEAM WARPING KINEMATIC PARAMETERS

Н.А. КУЛИДА, А.В. КРУГЛОВ, Т.Ю. КАРЕВА
N.A. KULIDA, A.V. KRUGLOV, T.YU. KAREVA

(Ивановский государственный политехнический университет. Текстильный институт)
(Ivanovo State Polytechnic University. Textile Institute)
E-mail: knatex@yandex.ru

Мониторинг кинематических параметров партионного снования с целью идентификации напряженного состояния формируемой паковки предполагает квантование непрерывных сигналов, соответствующих измеряемым физическим величинам. Для обоснованного выбора частоты квантования рассмотрены ограничения, обусловленные верхней частотой спектра непрерывного сигнала и погрешностью измерения малых приращений длины нитей в наматываемом слое.

Monitoring of kinematic parameters of beam warping for identification of the formed package stress state offers quantization continuous signals corresponding to the measured physical values. For substantiation of quantization frequency choice the limitations conditioned by the upper frequency of a continuous signal and the measurement error of small increments of thread length in a winding layer have been considered.

Ключевые слова: партионное снование, кинематические параметры, измерения, погрешность, период квантования.

Keywords: beam warping, kinematic parameters, measurement, an error, quantization period.

Мониторинг кинематических параметров партионного снования позволяет идентифицировать напряженное состояние паковки и далее сформировать партии сновальных валов с однородными структурными характеристиками для повышения качества ткацких навоев и сокращения количества отходов при шлихтовании [1]. Разработанная для этого микропроцессорная система [2] осуществляет периодические измерения длины наматываемых нитей, количества оборотов паковки, радиуса намотки и времени намотки слоя. На основе полученных данных могут быть рассчитаны параметры, характеризующие напряженно-деформированное состояние паковки, в частности объемная плотность, а также ряд других параметров (межслойное давление, линейная скорость снования и т.д.).

При осуществлении мониторинга важным является выбор периода дискретизации измерений, который в теории дискретных систем получил название периода квантования. Для точного воспроизведения непрерывного сигнала он должен быть не выше периода, в течение которого происходит изменение непрерывного сигнала, с другой стороны, учитывая преобладание аддитивных составляющих в погрешности измерения длины нитей, период квантования не должен быть меньше некоторой величины, при которой приращение длины намотанных нитей достигает значения, когда относительная погрешность измеряемой величины не превышает допустимого значения.

В разработанной системе дискретизация осуществляется через определенное

заранее выбранное число оборотов сновального вала, то есть период квантования по времени изменяется, поскольку при постоянной линейной скорости снования угловая скорость вала уменьшается.

Выбор периода квантования для точного воспроизведения непрерывного сигнала осуществляется в соответствии с теоремой Котельникова-Шеннона [3], по которой для однозначного восстановления непрерывного сигнала с ограниченным по ширине частотным спектром необходимо, чтобы частота дискретизации f и верхняя частота спектра непрерывного сигнала f_c были связаны соотношением $f > 2f_c$.

Для определения периода дискретизации $T = 1/f$ предположим, что линейная скорость снования равна V_c , а радиус намотки в i -м слое равен r_i , причем $r_i \in [r_0, r_{\max}]$, где r_0 – радиус ствола сновального вала, r_{\max} – максимальный радиус намотки. Тогда угловая скорость сновального вала $\omega_c = V_c/r_i$, причем $\omega_c \in [V_c/r_{\max}, V_c/r_0]$, а частота $f_c \in [V_c/2\pi r_{\max}, V_c/2\pi r_0]$, или $f_c \approx V_c/k_{Li}$, где $k_{Li} \in [k_{L\min}, k_{L\max}]$; k_{Li} – коэффициент нарастания длины нитей в слое:

$$k_{Li} = dL_i/dn_i = \pi[2r_{i-1} + c_i(2n_i + 1) - 2A_i],$$

где $c_i = \alpha k_L + \beta$; $\alpha = [2\pi(n_i + 0,5)]^{-1}$; $\beta = (A_i - r_{i-1})(n_i + 0,5)^{-1}$; A_i – перемещение i -го слоя вследствие деформации и перемещения предыдущих слоев; r_{i-1} – радиус предшествующего слоя; n_i – число оборо-

тов паковки при наматывании i -го слоя.

Таким образом, квантование непрерывного сигнала необходимо осуществлять не реже двух раз за один оборот паковки.

С другой стороны, характеристики напряженного состояния паковки и тенденции их изменения определяются изменениями коэффициента k_{Li} , которые и должна зафиксировать микропроцессорная система. Поэтому для определения этих изменений необходимо найти производную:

$$dk_{Li}/dn_i = 2\pi c_i + (2n_i + 1)(dc_i/dn_i), \quad (1)$$

где dc_i/dn_i – темп изменения коэффициента нарастания толщины слоя [4].

$$dk_{Li}/dn_i = 0,5 d[(-b_2 + \sqrt{b_2^2 - 4b_1b_3})b_1^{-1}]/dn_i,$$

где $b_1 = 10^6 N \gamma_i \alpha^2 n_i^2$,

$b_2 = 2 \cdot 10^6 N \gamma_i n_i \alpha [(r_{i-1} - A_i) + \beta n_i] - m T n_i \alpha (n_i + 1)$,

$b_3 = 10^6 N \gamma_i [A_i (A_i - 2r_{i-1}) + 2(r_{i-1} - A_i) \beta n_i + \beta^2 n_i^2] - 2m T n_i (r_{i-1} - A_i) - m T n_i \beta (n_i + 1)$.

Из приведенных выражений следует, что приращение коэффициента нарастания длины нитей в слое при заданной объемной плотности зависит при прочих равных условиях от радиуса намотки и количества оборотов паковки.

Символьное определение производных и численные расчеты выполнялись в Mathcad. В результате установлено, что приращение длины в двух соседних слоях составляет достаточно малую величину и для идентификации напряженного состояния паковки необходимо, чтобы погрешность v_{kL} измерения коэффициента k_{Li} , равная $v_{kL} = 0,01 \delta_{kL} k_{Li}$, где δ_{kL} – относительная погрешность k_{Li} , была меньше изменения коэффициента k_{Li} . Погрешность измерения k_{Li} определяется погрешностью приращения длины нитей в слое и угла поворота паковки и может быть определена как погрешность косвенного измерения. Изменения коэффициента

Производная dc_i/dn_i может быть определена из выражений, определяющих закономерность нарастания толщины слоя при неизменной плотности намотки [4]:

$$dc_i/dn_i = 0,5 \cdot d[(-a_2 + \sqrt{a_2^2 - 4a_1a_3})a_1^{-1}]/dn_i,$$

где $a_1 = 10^6 \gamma_i H n_i^2$, $a_2 = 2 \cdot 10^6 \gamma_i H n_i (r_{i-1} - A_i) - m T n_i (n_i + 1)$,
 $a_3 = -2m T n_i (r_{i-1} - A_i) - 2 \cdot 10^6 \gamma_i H r_i A_i + 10^6 \gamma_i H A_i^2$.

Кроме того, производную dk_{Li}/dn_i можно определить также, если воспользоваться закономерностью изменения коэффициента нарастания длины нитей в слое при постоянной объемной плотности:

k_{Li} , вызванные различными факторами процесса снования, равны $\Delta k_L = (dk_{Li}/dn_i) \Delta n_i$. Таким образом, для достижения требуемой точности идентификации необходимо, чтобы $\Delta k_L \geq v_{kL}$ или $(dk_{Li}/dn_i) \Delta n_i \geq 0,01_{kL} k_{Li}$, откуда

$$\Delta n_i \geq 0,01 \delta_{kL} k_{Li} (dk_{Li}/dn_i)^{-1}. \quad (2)$$

Закономерности изменения производной dk_{Li}/dn_i при изменении напряженного состояния паковки показаны на рис. 1, где отражено влияние плотности намотки на dk_{Li}/dn_i . С ростом плотности приращение длины нити в слое уменьшается, значение этого приращения практически не зависит от радиуса намотки и незначительно уменьшается с увеличением перемещения слоя A_i .

Численное значение dk_{Li}/dn_i для рассмотренных случаев изменения условий намотки остается достаточно малым, чтобы быть надежно обнаруженным микропроцессорной системой. Поэтому целесообразно измерение приращения длины осуществлять не 2 раза за каждый оборот паковки, как это было установлено выше, а

в соответствии с (2) через Δn_i . Чем больше погрешность измерения длины, тем больше оборотов должна совершить павковка, чтобы измеренное приращение длины превысило значение погрешности измерения v_{KL} . На рис. 1 показана зависимость $\Delta n_i(\gamma_i)$ для заданной относительной погрешности δ_{KL} . Здесь же представлена зависимость $\Delta n_i(\delta_{KL})$.

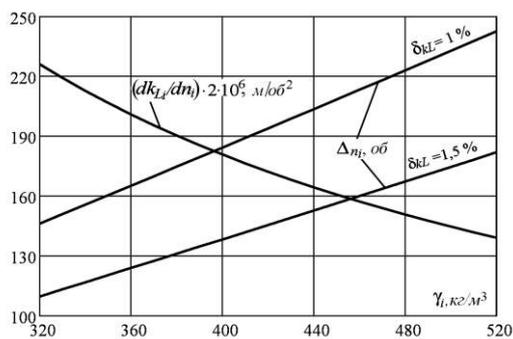


Рис. 1

ВЫВОДЫ

1. Период квантования при осуществлении мониторинга партионного снования определяется погрешностью измерения малых приращений длины нитей

в слое намотки.

2. С ростом плотности намотки приращение длины нитей в слое уменьшается, и для обнаружения изменений коэффициента нарастания длины нитей в слое с требуемой точностью необходимо увеличивать период квантования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Демидов Н.А., Круглов А.В., Кулида Н.А. Применение микропроцессорной системы для контроля структурной однородности сновальных валов // Сб. мат. межвуз. науч.-техн. конф. аспирантов и студентов: Молодые ученые – развитию текстильной и легкой промышленности (Поиск–2013). – Иваново, 24–25 апреля 2013.
2. Демидов Н.А. Микропроцессорная система контроля кинематических параметров партионного снования // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, № 4. С.159...161.
3. Харкевич А.А. Спектры и анализ. – 4-е изд. – М.: ЛКИ, 2007.
4. Кулида Н.А., Демидов Н.А., Круглов А.В. Определение плотности намотки сновальных валов на основе кинематических параметров процесса // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, № 2. С.77...81.

Рекомендована кафедрой автоматики и радиоэлектроники. Поступила 28.11.13.

УДК 677.24.01

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ МНОГОСЛОЙНЫХ СЕТОК

COMPUTER-AIDED DESIGNING OF TECHNICAL WOVEN MULTILAYERED GRIDS

Г.Г. СОКОВА, А.П. СОРКИН, М.В. ИСАЕВА, М.А. СОКОВ
G.G. SOKOVA, A.P. SORKIN, M.V. ISAEV, M.A. SOKOV

(Костромской государственный технологический университет)
(Kostroma State Technological University)

E-mail: sokoff1@rambler.ru

В статье рассмотрены алгоритмы построения переплетений сеток различных по сложности структур, используемых при автоматизированном проектировании технических многослойных сеток.

The article considers algorithms for computer-aided designing of intertwining of various structures, which are used for automated designing of technical multi-layered grids.

Ключевые слова: тканая, многослойная, сетка, переплетение, проектировать, алгоритм, программа.

Keywords: woven, layered, grid, weave, design, algorithm, program.

Возросший в последнее время интерес к разработке тканей сложных структур, в частности многослойных, каркасных тканей, не случаен, поскольку именно на основе многомерных тканей создаются новые виды композитов, обладающих уникальными свойствами и используемых в самых различных отраслях. Изучению данной тематики посвятили свои работы С.Д. Николаев, С.С. Юхин, С.В. Ломов, А.В. Гусаков, А.Н. Могильный, В.Ю. Селиверстов, А.П. Гречухин, С.Н. Титов и многие другие исследователи [1...6]. Чаще всего многослойные и каркасные ткани проектируются на основе конкретного ассортимента тканей, и предметом изучения, как правило, являются заданные потребителем свойства. При разработке тканей сложных структур решаются параллельно две задачи: проектирование переплетения ткани и проектирование ткани с заданными свойствами. Решение такой не простой задачи, как проектирование ткани с заданными свойствами, достаточно часто основывается на эмпирическом методе, что еще больше привязывает методику расчета к конкретному ассортименту [1...3]. Однако это не является недостатком данных расчетных методик, если учитывать сложность и ответственность проектируемого ассортимента. Авторы работ, связанных непосредственно с разработкой новых видов переплетений для многослойных, каркасных тканей, отмечают существенную сложность данного вида проектирования из-за наличия дополнительных систем нитей [4...7]. Безусловно, интересной и сложной задачей является автоматизация процедур проектирования тканей сложных

структур и, в частности, ткацких переплетений.

В настоящей статье рассмотрены алгоритмы проектирования переплетений сеток различных по сложности структур, используемых в CAD/CAE-системе "Проектирование и расчет технических сеток" [8]. Функциональная схема работы CAD/CAE-системы представлена на рис.1. Из схемы следует, что в программе имеются два взаимосвязанных модуля, используемых для проектирования переплетения сетки и расчета параметров сетки с учетом ее переплетения.

За основу автоматизированного проектирования переплетений приняты параметры сеток из ассортимента ОАО "Краснокамский завод металлических сеток" (ОАО "КЗМС"). На ОАО "КЗМС" вырабатывают несколько типов и подтипов тканых технических сеток, некоторые из них имеют весьма сложное строение и могут состоять из нескольких слоев нитей, соединенных между собой различными способами (1-1,5-2-2,5-3-3,5-слойные сетки) [9].

Особенностью технологии автоматизированного проектирования переплетений сеток является их послойное построение, то есть пользователь должен иметь возможность работать как с отдельными слоями сетки, так и с разрезами отдельных нитей в слоях (строить продольные и поперечные разрезы). В результате проектирования должны формироваться рисунки переплетений в слоях и общий рисунок переплетения сетки. Рассмотрим некоторые особенности алгоритмов проектирования переплетений тканых сеток различных структур в предлагаемой системе (рис.1).

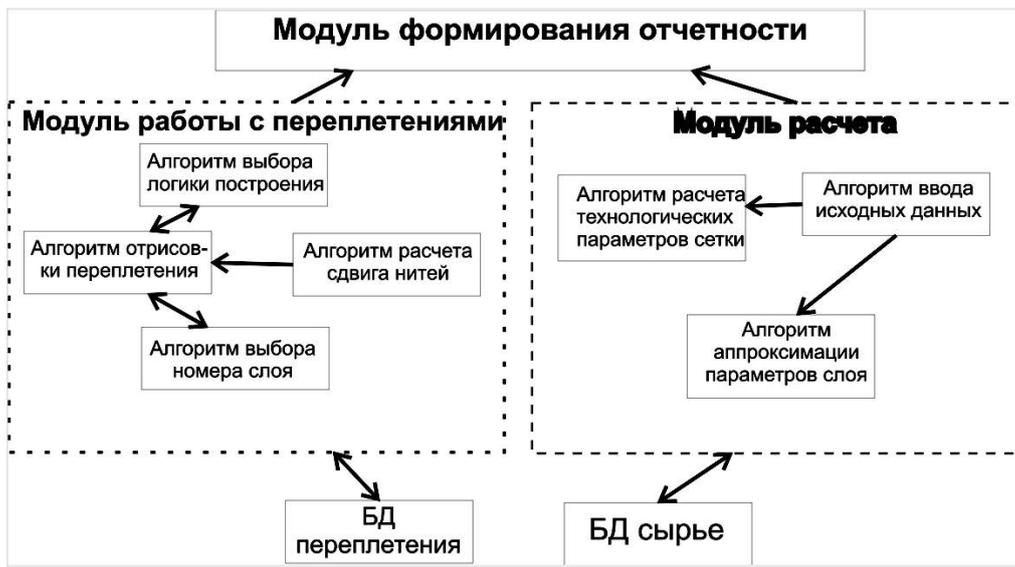


Рис. 1

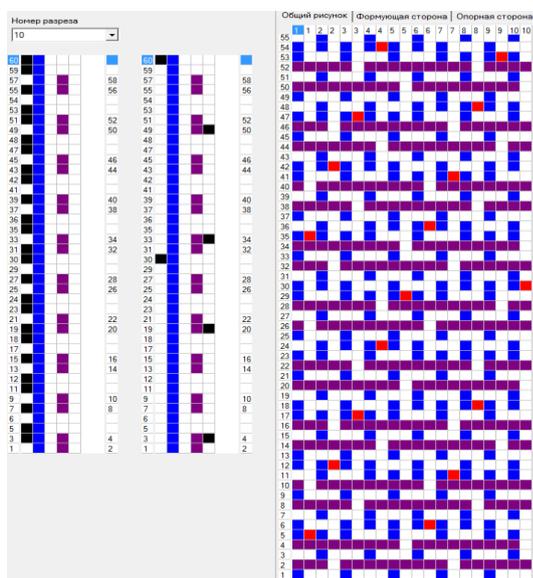


Рис. 2

Переплетения сетки в слоях и разрезах представляются в матричной форме (рис. 2 – рабочее окно в CAD/CAE-системе "Проектирование и расчет технических сеток"; послойное отображение переплетения сетки (левая половина), общий рисунок переплетения сетки (правая половина)). Заполнение элементов матрицы проводится с учетом вида переплетения. Закрашенные клетки соответствуют основным перекрытиям в заданном слое переплетения. Для удобства пользователя цвет основных перекрытий зависит от вида слоя (верхний, нижний, средний, формирующий). Все дан-

ные о цветах ячеек в таблице хранятся и передаются в виде числовых шифров. Данные о соответствии приведены в табл. 1.

Таблица 1

0	Белый
1	Черный
2	Синий
3	Фиолетовый
4	Зеленый
5	Красный

Значения переключателя ТАВ для каждого информационного поля:

1	Формующий слой
2	Опорный слой
3	Средний слой

Для построения различных типов и подтипов сеток в системе используются несколько алгоритмов, реализующих "отрисовку" переплетений нитей в слоях и разрезах.

1. Алгоритм отрисовки переплетений:

1. Определяем номер строки или столбца для работы;
2. Определяем значение переключателя ТАВ, отвечающего за режим работы с конкретным слоем (*алгоритм выбора номера слоя*);

3. Считываем данные из информационной таблицы в массив NomRaz в соответствии с приведенным шифром;

4. В соответствии со значением TAB выбираем поле для отображения выходных данных;

5. Осуществляем вывод в определенное информационное поле (*алгоритм выбора номера слоя*);

6. В процессе вывода заполняем массив ObRis, занося в него в соответствии с приведенным шифром номера закрашенных ячеек;

7. Выводим данные в главное информационное поле по номерам ячеек в соответствии с данными массива ObRis.

II. Алгоритм выбора номера слоя:

1. Инициализируем начальное значение TAB=0;

2. Определяем номер строки или столбца для работы, считывая информацию из ComboBox2 в переменную sl;

3. Определяем соотношения нитей в слоях сетки в переменные vv, vs, vn (верхний, средний и нижний слои);

4. Складываем: cur=cur+vv (текущее значение максимального номера нити рассматриваемого слоя);

5. Увеличиваем значение переключателя TAB на 1 (TAB=TAB+1);

6. Если cur>=sl - выходим из алгоритма;

7. Складываем: cur=cur+vn;

8. Увеличиваем значение переключателя TAB на 1 (TAB=TAB+1);

9. Если cur>=sl - выходим из алгоритма;

10. Складываем: cur=cur+vs;

11. Увеличиваем значение переключателя TAB на 1 (TAB=TAB+1);

12. Если cur>=sl - выходим из алгоритма;

13. Если cur<sl, то TAB=1 и возвращаемся к шагу 4.

III. Алгоритм расчета сдвига нитей:

1. Определяем номер текущего разреза;

2. Определяем величины сдвига sdivig;

3. Определяем соотношения нитей в слоях сетки в переменные vv, vs, vn (верхний, средний и нижний слои);

4. Определяем величину сдвига для общего рисунка как $sdv=sdivig*(vv/vn)$

5. Выполняем алгоритм 1 с учетом того, что при закрашивании ячеек таблицы их номер определяется как номер из матрицы NomRaz плюс значение переменных sdivig или sdv (в случае построения общего рисунка);

6. Увеличиваем номер разреза на 1 и возвращаемся к шагу 5, пока не дойдем до последнего разреза.

В работе также реализованы дополнительные алгоритмы, отвечающие за выбор логики построения и очистку полей. *Алгоритм выбора логики построения* переплетений определен тем, какой стороной обращен каждый слой сетки к пользователю – лицевой или изнанкой, в зависимости от этого используется прямой или инверсный подход к построению слоя сетки.

Данные алгоритмы универсальны и позволяют выполнять послойную "отрисовку" как продольных, так и поперечных разрезов однослойных и многослойных переплетений, причем число слоев (в данном случае) ограничивается лишь возможностями ткацкого оборудования.

ВЫВОДЫ

1. Предложены алгоритмы послойной "отрисовки" продольных и поперечных разрезов однослойных и многослойных переплетений для автоматизированного проектирования технических сеток.

2. Разработанные алгоритмы реализованы в CAD/CAE-системе "Проектирование и расчет технических сеток" и используются для построения 1-1,5-2-2,5-3-3,5-слойных технических сеток из ассортимента ОАО "КЗМС".

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлихина И.Ю., Сумарукова Р.И., Николаев С.Д. Разработка многослойных кремнеземных тканей разреженных структур // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, № 3. С.19.

2. Сергеев В.Т. Перспективные многослойные ткани // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, № 3. С.22.

3. *Заздравных В.С., Юхин С.С.* Разработка оптимальных технологических параметров выработки многослойных тканых структур для фильтров // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, № 1. С. 48.
 4. *Селиверстов В.Ю., Гречухин А.П., Петров И.Н.* Взаимосвязь размеров зева с максимальной возможной толщиной слоисто-каркасных тканей // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, №2. С. 52.
 5. *Ломов С.В.* Автоматизированный расчет строения многослойных тканых структур // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1993, № 1. С. 51.
 6. *Lomov, S.V., I. Verpoest and F. Robitaille,* Manufacturing and internal geometry of textiles, in Design and manufacture of textile composites, A. Long, Editor. 2005, Woodhead Publishing Ltd. p. 1-60.
 7. *Ломов С.В., Гусаков А.В., Могильный А.Н.* "СЕТКА 3.1" // Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 990118.
 8. *Сокова Г.Г., Исаева М.В., Соков М.А., Корочкова С.И.* CAD/CAE "Проектирование и расчет технических сеток" // Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ № 2013612077 от 13.02.13 г.
 9. *Сокова Г.Г., Исаева М.В., Корочкова С.И.* Классификация тканых сеток для процедур автоматизированного их проектирования // Научный Вестник КГТУ. – Кострома: Костромской государственный университет, 2011.
- Рекомендована кафедрой технологии и проектирования трикотажа. Поступила 28.11.13.
-

УДК 66.074

**ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
НА СКОРОСТЬ ПРОЦЕССА АДсорБЦИИ КРАСИТЕЛЕЙ
АКТИВИРОВАННЫМИ УГЛЯМИ**

**RESEARCH OF THE INFLUENCE OF PHYSICAL
AND CHAMICAL PARAMETERS ON THE SPEED
OF THE DYES ADSORPTION PROCESS BY ACTIVATED CARBONS**

Г.Ш. АШИРБЕКОВА, М.И. САТАЕВ, В.М. ДЖАНПАИЗОВА, Г.К. ЕЛДИЯР
G.SH. ASHIRBEKOVA, M.I. SATAYEV, V.M. DZHANPAIZOVA, G.K. ELDIYAR

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

В статье рассмотрены исследования кинетики адсорбции прямых и кислотных красителей модифицированными активированными углями. Адсорбционное равновесие активированного угля раствором прямых и кислотных красителей устанавливается за 0,5 часа. Увеличение температуры красильного раствора повышает подвижность молекул красителя, вследствие чего ускоряется процесс адсорбции. Максимальный эффект очистки наблюдается при дозе активированного угля, равной 0,8...1 кг/м³.

The paper considers the research of kinetics of direct and acid dyes adsorption by modified activated carbons. Adsorption equilibrium of activated carbon with a direct and acid dyes solution is set for 0,5 hour. Growth of the dye solution temperature increase the dye molecular mobility, thereby the process of adsorption is accelerated. The maximum purification effect is observed at the dose of activated carbon equal to 0.8 – 1 kg/m³.

Ключевые слова: красители, адсорбент, сточные воды, активированный уголь.

Keywords: dyes, an adsorbent, effluent, an activated carbon.

На адсорбцию красителей определенное влияние оказывают кинетика процесса, температура стока, способ ввода адсорбента и другие факторы, учет которых необ-

ходим в технологических процессах оптимальной очистки воды [1].

Известно, что от времени контакта адсорбента с раствором красителя зависит

величина адсорбции последнего. В связи с этим нами была предварительно изучена кинетика адсорбции прямых и кислотных красителей модифицированными активированными углями (табл. 1). Видно, что адсорбционное взаимодействие наиболее полно протекает при двухчасовом контакте активированных углей с раствором прямых и кислотных красителей, но адсорбционное равновесие устанавливается за 0,5 часа. Для практических целей очистки сточных вод от красителей желателен возможно меньшее время контактирования. В большинстве случаев, когда это особо не оговорено, за оптимальное время контактирования адсорбента с раствором взяли время, равное 0,5 часа.

Увеличение температуры красильного раствора повышает подвижность молекул красителя, вследствие чего ускоряется процесс адсорбции, но увеличивается и

процесс десорбции молекул красителя. При этом можно ожидать некоторое снижение адсорбции. Из данных влияния температуры раствора на адсорбцию трех типов красителей активированным углем видно, что повышение температуры рабочего раствора до 313°К увеличивает адсорбцию красителя прямого голубого К на 0,008 кг/кг, красителя активного красно-коричневого – на 0,017 кг/кг. Адсорбция красителя сернистого синего активированным углем наиболее эффективна при температуре 293°К исходного раствора. При дальнейшем увеличении температуры раствора адсорбционная способность активированных углей практически не меняется. Из приведенных данных следует, что краситель, растворимость которого с повышением температуры падает, сорбируется лучше [2].

Таблица 1

Условия опыта	$C_0 = 0,5 \text{ кг/м}^3$; $T : Ж = 1 : 200$; $d_a \leq 0,25 \text{ мм}$				
Адсорбент	C_x , кг/м ³	A , кг/кг	C_x , кг/м ³	A , кг/кг	Время контакта, с
Активированный уголь	0,065	0,087	0,205	0,057	300
	0,058	0,088	0,185	0,061	900
	0,053	0,0895	0,16	0,066	1800
	0,045	0,091	0,155	0,0697	3600
	0,043	0,0915	0,055	0,084	7200
	0,043	0,0915	0,052	0,086	1080

Поскольку на практике температура раствора красильных отделочных цехов приблизительно равна (313...323)°К, следовательно, осуществление процесса очистки сточных вод активированными углями лишь повысит эффективность адсорбции красителей.

Поскольку от величины рН-простака существенно зависит адсорбция красителей, нами изучено влияние рН-среды на адсорбционную способность адсорбентов. На рис. 1 представлена зависимость эффекта очистки сточных вод активированным углем от рН-среды.

Экспериментальные данные по очистке сточных вод с помощью различных количеств вводимого адсорбента приведены на рис. 2.

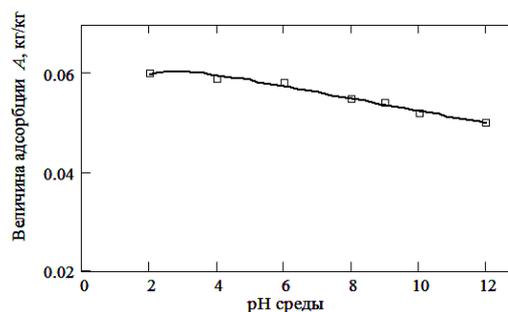


Рис. 1

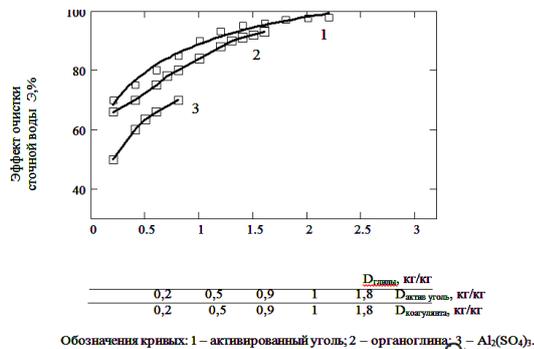


Рис. 2

Как видно из рисунков, процесс обесцвечивания сточной воды в зависимости от дозы вводимого активированного угля протекает аналогично случаю обесцвечивания водных модельных растворов красителей. С увеличением дозы адсорбента эффект очистки закономерно увеличивается. Однако следует отметить, что в отличие от модельных растворов чистых красителей достаточно высокая степень обесцвечивания проточка достигается уже при малых дозах адсорбента. Максимальный эффект очистки наблюдается при дозе активированного угля, равной 0,8...1 кг/м³. При оптимальной дозе величина исходного значения ХПК сточной воды снижается на 60...65%. Для достижения достаточно полного обесцвечивания сточной воды требуется высокая доза используемой для очистки органоглины, равная 1,6 кг/м³. При дозе используемого сульфата алюминия 0,5 кг/м³ эффект очистки проточка составляет 64% соответственно, тогда как при такой же дозе этого коагулянта эффект обесцвечивания модельных водных растворов красителей составлял 75...80%, то есть процесс обесцвечивания промышленных сточных вод

методом коагуляции идет хуже, чем процесс обесцвечивания модельных растворов красителей в связи с присутствием в сточной воде, наряду с красителем, других вредных ингредиентов, мешающих процессу коагуляции.

С увеличением дозы коагулянта свыше 0,5 кг/м³ эффект очистки стока медленно возрастает. При дозе 2 кг/м³ сульфата алюминия эффект очистки составляет 73%. Объем осадка равен 10...12% от объема обрабатываемой сточной воды, то есть объем осадка в этом случае в 4...5 раз больше, чем объем осадка, образующийся при очистке сточных вод с помощью органоглин.

Подтверждением эффективности использования активированного угля, как адсорбентов реальных сточных вод, служат экспериментальные результаты по опытно-промышленной очистке сточных вод ОАО "Эластик". Эксперименты, выполненные с реальной сточной водой, в целом подтвердили результаты, полученные в лабораторных опытах с растворами чистых красителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Когановский А.М. Адсорбция и ионный обмен в процессах водоподготовки и очистки сточных вод. – Киев.: Наукова думка, 1983.
2. Hamdaoui M, Charfi A, Khoffi F (2012) Study of the Dyeing Kinetics: Influence of Pre-Treatments and Woven Fabric Structure. 1:479. doi: 10.4172/scientificreports.479

Рекомендована кафедрой технологии текстильных материалов и изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.

МЕТАЛЛИЗАЦИЯ ИЗДЕЛИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

METALLIZATION OF THE PRODUCTS OF TEXTILE INDUSTRY

M.S. SATAYEV, SH.T. KOSHKARBAEVA, A.B. TASBOLTAEVA
M.S. SATAYEV, SH.T. KOSHKARBAEVA, A.B. TASBOLTAEVA

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Казахстан)
 (South Kazakhstan State University named after M. O. Auevov, Kazakhstan)
 E-mail: koncel@ukgu.kz

Предлагается беспалладиевый метод нанесения металлических покрытий на тканевые материалы. Метод основан на химическом восстановлении фосфинсодержащим газом сульфата меди, полученного смачиванием тканевого материала в растворе этой соли. При этом на поверхности материала, а также в его порах образуется пленка металлоподобного фосфида меди. Затем на эту пленку химическим или гальваническим путем наносится необходимое металлическое покрытие.

The method of metallic plating on textile materials without palladium has been offered. The method is based on chemical recovering copper sulfate, received by wetting a tissue material in this salt, by a gas containing phosphine. On the surface of the material, as well as in its pores, the film of metal-like copper phosphide is generated. Then the required metal coating is plated on that film by a chemical or galvanic way.

Ключевые слова: тканевые материалы, металлические покрытия, восстановление, фосфинсодержащий газ, фосфид меди.

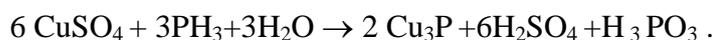
Keywords: textile materials, metal coating, recovering, a gas containing phosphine, copper phosphide.

В настоящее время все более актуальной становится необходимость производства и использования металлизированных текстильных материалов. Это связано прежде всего с ростом количества источников электромагнитного загрязнения окружающей среды. Кроме того, такие ткани обладают теплозащитными или теплоотражающими свойствами и могут использоваться как в быту, так и в технике.

В литературе описано множество методов нанесения металлических пленок на диэлектрические материалы, которые могут быть использованы и для текстильных

изделий. Часто их разделяют на физические и химические методы [1].

Разработанный нами способ получения токопроводящего слоя на различных поверхностях позволяет металлизировать текстильные материалы [2]. Основой метода является получение медьфосфорного сплава путем восстановления соединений меди газообразным фосфином (PH_3). Изучение состава образующейся пленки показало, что основным ее компонентом является фосфид меди Cu_3P . Суммарную реакцию образования указанного фосфида можно представить следующим уравнением:



Пленка имеет ярко выраженные металлические свойства: обладает блеском и хорошо проводит электрический ток.

Лабораторные исследования по нанесению покрытий на тканевые материалы проводили следующим образом. Проглаженные образцы закрепляли в прямоугольной рамке из полимерного материала. С целью обеспечения смачивания поверхности образцов технологическим раствором, а также для создания необходимой адгезии проводились предварительные операции травления и обезжиривания. При этом травление синтетических тканей необходимо для создания микрошероховатостей. Использованные для этой цели растворы, режимы проведения процессов не отличались от рекомендуемых в технической литературе [1]. Для материалов, имеющих пористость или шероховатую поверхность (например, хлопчатобумажные ткани), операция травления необязательна. Подготовленные таким образом образцы тканей пропитывали в растворе сульфата меди концентрацией 10...200 г/л, сушили при температуре 30...40 °С в течение 10...20 мин. Затем эту ткань, находящуюся в слегка увлажненном состоянии, помещали в герметичную камеру, азотом вытесняли воздух из камеры и обрабатывали фосфином. Подачу газообразного фосфина проводили следующим образом. Емкость, предварительно заполненную фосфином, резиновой трубкой соединяли с камерой и при помощи дополнительного уравнительного сосуда в емкости создавали избыточное давление. При этом происходил переток газа из емкости в камеру до тех пор, пока не заканчивалась реакция между сульфатом меди и фосфином. Процесс обработки фосфином протекал при комнатной температуре и заканчивался в течение нескольких минут. Остатки непрореагировавшего газа обезвреживали пропусканием последовательно через слой карбоната меди и окислительный раствор (500 г/л перманганата калия).

Толщина пленки фосфида меди зависит от концентрации сульфата меди в растворе для пропитки образца и от состояния его поверхности. Для получения относительно «толстых» пленок желательнее использовать растворы с высоким содержанием $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (150...240 г/л). При более высоких концентрациях вследствие кристаллизации соли меди проявляется неоднородность покрытия и затрудняется процесс образования фосфида меди.

Образующиеся при этом фосфидные пленки толщиной порядка 0,5...0,6 мкм имеют достаточную электропроводность, что позволяет наращивать дальнейший слой металла как гальваническим, так и химическим способом.

Нетканые полимерные материалы даже после травления удерживают незначительный слой раствора сульфата меди и образуют тонкую (0,1...0,2 мкм) пленку фосфида меди. Хотя образующаяся при этом пленка имеет глянцевый вид, из-за своей малой толщины она имеет низкую электропроводность и непригодна для дальнейшего наращивания металлического слоя гальваническим способом.

Поэтому с точки зрения дальнейшего наращивания слоя металла очень важным является обнаруженная при исследовании физико-химических свойств пленки ее каталитическая активность к процессу химического никелирования. В случае химического никелирования толщина каталитически активной пленки особой роли не играет. Эта способность фосфидных пленок позволяет металлизировать диэлектрики даже при наличии очень тонких пленок фосфида меди [3].

В случае необходимости нанесения на текстильные материалы серебра можно также использовать контактный способ. Как показали наши исследования, в этом случае восстанавливающим агентом являются и медь, и фосфор, входящие в состав фосфида.

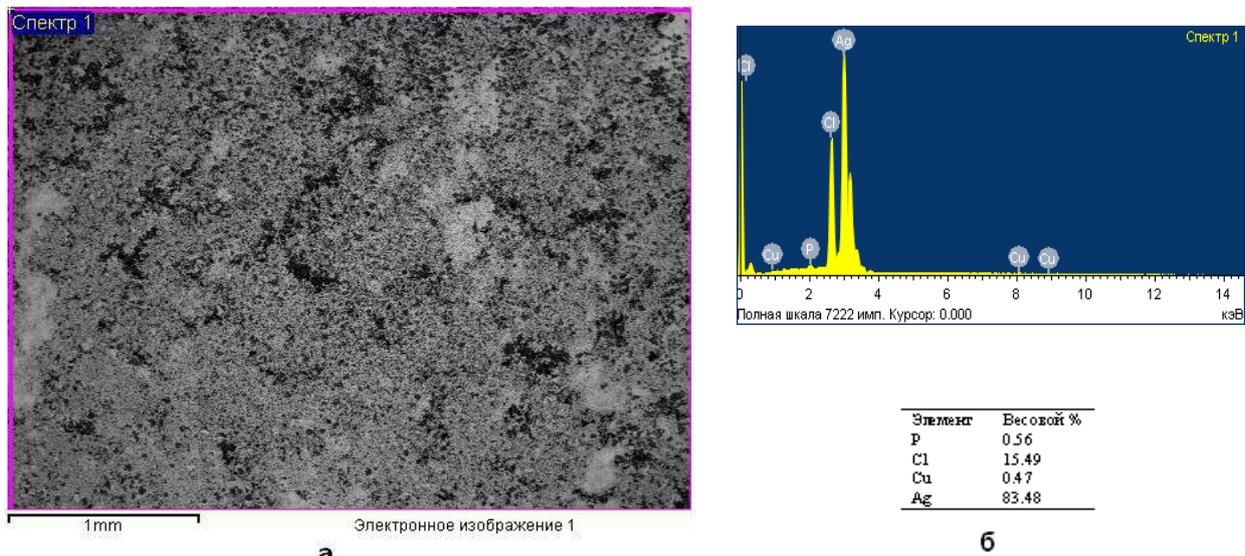


Рис. 1

На рис. 1 представлена фотография хлорвиниловой пористой пластины, на которую нанесен слой фосфида меди, преобразованный затем в металлическое серебро: а – поверхность пластины; б – спектр и количественный элементный состав, полученная при помощи растрового электронного микроскопа JSM – 6490 LV. При этом поверхность (рис. 1-а, б) практически полностью закрыта серебром. Остаточное количество меди при этом составляет менее 1%.

Поперечный разрез (рис. 2) показывает, что серебро (светлые участки) проникает в приповерхностные слои, обеспечивая достаточное сцепление покрытия с основой.

Таким образом, предлагаемый способ позволяет получать металлические покрытия на различных изделиях текстильной промышленности. Использование относительно дешевых недефицитных материалов и несложная технологическая аппаратура позволяют использовать эту технологию как в крупных промышленных масштабах, так и на малых предприятиях.

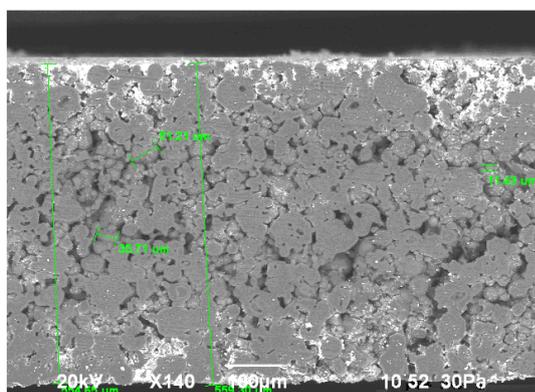


Рис. 2

ЛИТЕРАТУРА

1. Ильин В.А. Металлизация диэлектриков. – Л.: Машиностроение, 2002.
2. Koshkarbaeva SH. T., Nauryzova S.Z., Satayev M.S. and Tleuova A.B. Low-temperature Gas-phase Metallization of Dielectrics. Oriental journal of chemistry 2012; 28(3):1281-1283.
3. Сатаев М.С., Сырманов Ж.К., Салыбаев А.С. Механизм химического никелирования основ, покрытых медьфосфорными пленками // Изв. вузов. Химия и химическая технология. – 2004, Т.47. С.70...71

Рекомендована кафедрой химической технологии неорганических веществ. Поступила 28.11.13.

УДК 677.025

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДВУХСТОРОННЕГО ФУТЕРОВАННОГО ПЛЮШЕВОГО ТРИКОТАЖА

THE TECHNOLOGY OF PRODUCING REVERSIBLE LINED PLUSH FABRIC

Ж.У.МЫРХАЛЫКОВ, М.И. САТАЕВ, Г.И.МАХМУДОВА, М.С.КАРАТАЕВ
ZH.U. MYRHALYKOV, M.I. SATAYEV, G.I. MAHMUDOVA, M.S. KARATAEV

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

E-mail: maxmudova1974 @ mail. ru; maksat@mail.ru

В статье предлагается использовать в качестве грунта комбинированное переплетение для получения двустороннего футерованного трикотажа. 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.

The article offers to use a combined weave as a primer for making reversible lined plush fabric. The method is easy to implement, it doesn't require much changes in the machine design, because for making reversible lined plush fabric on such a machine it is enough to install an additional yarn guide for laying a lined thread.

Ключевые слова: футерованное плюшевое переплетение, полученное на основе глади, теплозащитные свойства, трикотаж нового вида.

Keywords: lined plush weave made on the satin-stitch basis, heat-resistant properties, a new kind of knitwear.

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

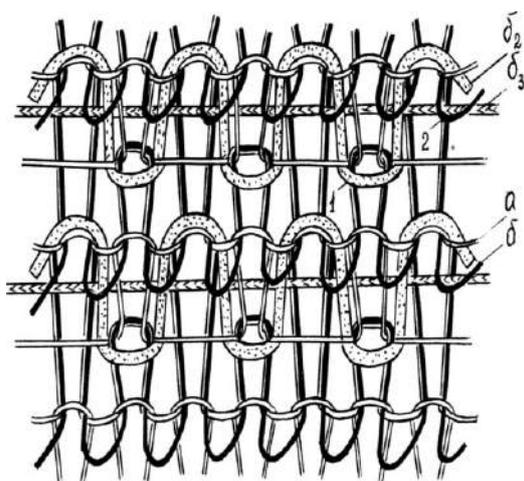
ткацких станков. Одним из путей расширения ассортимента и улучшения качества выпускаемых трикотажных изделий является разработка новых структур и способов выработки формоустойчивого футерованного трикотажа [1].

На сегодняшний день большое количество современных трикотажных машин специализированы на производстве плю-

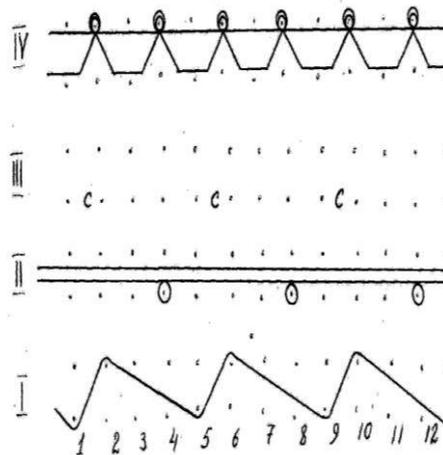
шевых переплетений на основе глади, а преимуществом футерной ворсовой поверхности перед плюшевой является пониженный расход сырья [2]. Получение трикотажного полотна зависит от ряда факторов, в том числе от нормальной работы элементов системы петлеобразования. Повышение теплозащитных показателей трикотажных полотен футерованного переплетения достигается при выработке их с двусторонним ворсом. Области применения такого трикотажа многообразны: платки, шарфы, одеяла, изделия для детей

и т.д., в которых используются особые свойства этого трикотажа.

Для увеличения прочности закрепления футерной нити в грунте трикотажа и для создания высокопроизводительного способа получения двустороннего футерованного трикотажа с повышенной формоустойчивостью нами разработаны структура и способ получения двустороннего футерованного трикотажа, где в качестве грунта используется комбинированное переплетение [3].



а)



б)

Рис. 1

Предлагаемый трикотаж на круглооборотной машине получается следующим образом (рис. 1: структура (а) и графическая запись (б) плюшевого трикотажа платированно-футерованно-уточного переплетения). Сначала машина переводится на вязание ластика 1+1. При этом на иглах верхнего цилиндра, на которых нет старых петель, образуются футерные протяжки.

В первой системе иглы 2, 6, 10 и т.д. верхнего цилиндра переменяются на неполное заключение, а иглы 1, 5, 9 и т.д. нижнего цилиндра поднимаются на полное заключение, и на эти иглы прокладывается с помощью основного нитеводителя футерная нить (рис. 1-б). В результате на иглах 2, 6, 10 и т.д. образуются футерные наброски, а на иглах 1, 5, 9 футерные протяжки.

Во второй системе иглы 4, 3 и т.д. переводятся в нижний цилиндр и провязывают петли из грунтовой нити.

Затем в этой же системе между иглами верхнего и нижнего цилиндров прокладывается уточная нить с помощью дополнительного нитеводителя, который установлен в петлеобразующей системе за основным нитеводителем.

В третьей системе происходит сброс футерных протяжек с игл нижнего цилиндра, для чего они поднимаются на полное заключение, и нить на них не прокладывается.

В четвертой системе иглы 4, 8 и т.д. возвращаются из нижнего цилиндра в верхний, где вместе с иглами верхнего цилиндра провязывают плюшевый ряд. Грунтовую нить кулируют на отбойных

зубьях верхнего цилиндра, а плюшевую – на отбойных зубьях нижнего цилиндра.

Предлагаемый формоустойчивый плюшевый трикотаж (рис. 1-а) содержит петельный грунт, образованный из грунтовой нити а, и вязанных в него дополнительных футерных б₂ и уточных б₃ нитей. Футерные нити б₂ образуют протяжки 1, часть которых располагается вдоль петельного столбика, а часть – вдоль петельного ряда уточная нить б₃ располагается вдоль петельного ряда между петлями грунта.

Плюшевая нить б₁ образует платированное переплетение с петлями грунта, имеющее плюшевые протяжки 2, расположенные с изнаночной стороны трикотажа.

Полученный трикотаж обладает повышенной формоустойчивостью и высокими теплозащитными свойствами, что позволяет рекомендовать его для изделий верхнего трикотажа взрослого и детского ассортимента

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 основязальных, одно- и двухфонтурных, с крючковыми и язычковыми иглами.

ВЫВОДЫ

1. В результате проведенного исследования и анализа процесса петлеобразования на машине установлено, что для получения двустороннего футерованного трикотажа достаточно установить дополнительный нитевод для прокладывания футерной нити, которая не влияет на скоростной режим ее работы и производительность. Для получения базового переплетения на круглооборотной машине следует прежде всего сделать правильную расстановку игловодов с иглами.

2. Полученный трикотаж можно широко 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. *Мукимов М.М.* Выработка двухстороннего кулирного футерованного трикотажа на круглооборотной машине // Текстильная промышленность. – 1984, №8. С. 65.

2. *Бендик Н.И., Моисеенко Ф.А.* Классификация одинарного футерованного трикотажа // Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 1989, №3. С.91...95.

3. *Махмудова Г.И.* Двусторонний футерованный плюшевый трикотаж. Патент РК. №23514 от 15.12.2010.

Рекомендована кафедрой конструирования и художественного оформления изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.

УДК 677.025

УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРИКОТАЖНЫХ МАШИН

INCREASE OF PRODUCTIVITY OF KNITTING MACHINES

М.С.КАРАТАЕВ, Г.И. МАХМУДОВА, О.И. НУРМАМАТОВА, С.Б. БАЙЖАНОВА
M.S. KARATAEV, G.I. MAHMUDOVA, O.I. NURMAMATOVA, S.B. BAYZHANOVA

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

E-mail: vasmir1 @ mail. ru,

В статье изложены результаты исследований повышения производительности кругловязальных трикотажных машин путем увеличения количества замков в системе.

The article presents the results of the research of increase of productivity of circular knitting machines by increasing the number of locks in the system.

Ключевые слова: трикотажная машина, кругловязальная трикотажная машина, кулирный клин, диаметр цилиндра, поверхностная плотность.

Keywords: a knitting machine, a circular knitting machine, a slur wedge, a cylinder diameter, surface density.

В кругловязальных трикотажных машинах в процессе петлеобразования скоростной режим зависит в основном от натяжения нитей. С увеличением скорости петлеобразования натяжение нити увеличивается, что может привести к обрыву. Сила взаимодействия пятки игловода с рабочей пластиной пропорционально возрастает от увеличения силы натяжения нити. Поэтому выбор необходимых режимов колебаний рабочей пластины, оптимальный выбор материала резины клиновидного амортизатора кулирного клина является важной задачей. Повышение производительности трикотажной машины путем увеличения количества замков также имеет отрицательные последствия. Для увеличения количества замков в кругловязальных трикотажных машинах необходимо увеличивать геометрические размеры рабочих органов, так, например, необходимо увеличивать диаметр рабочего цилиндра машины, что нежелательно. Это может привести не только к увеличению габаритов машины, но и к значительному возрастанию расходов материалов и сырья. Увеличение количества замков без увеличения диаметра цилиндра возможно только с помощью увеличения угла кулирования кулирного клина. Этого можно достичь укорачиванием длины кулирного клина, что позволит разместить большее количество замков по окружности рабочего цилиндра трикотажной машины. При этом следует отметить, что увеличение угла кулирования приводит и к значительному увеличению силы натяжения плющевой нити, что может привести к частому их обрыву. Кроме этого, увеличивается сила взаимодействия пятки игловода с поверхностью кулирного клина, повышается износ пятки

поверхности кулирного клина, увеличивается трение рабочих поверхностей игловода со стенками паза игольницы за счет дополнительных реакций в горизонтальном направлении. Поэтому повышение производительности кругловязальной трикотажной машины за счет увеличения количества замков также является необоснованным [1].

Рассмотрим вариант увеличения производительности трикотажной машины за счет возрастания количества замков в системе.

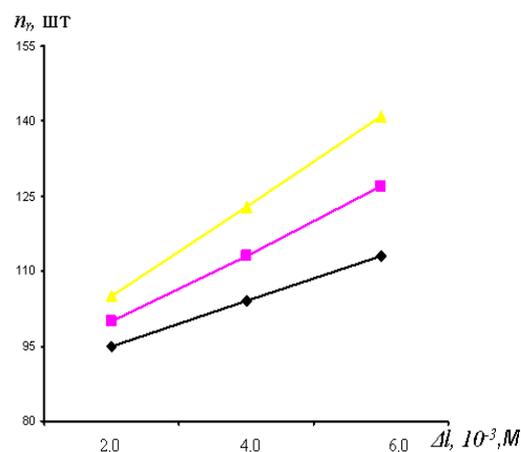


Рис. 1

На рис. 1 представлены графические зависимости изменения количества замков при уменьшении угла α_2 или увеличении Δl кулирного клина с упругим элементом (клиновидным) с учетом радиуса рабочего цилиндра трикотажной машины.

Анализ графиков показывает, что для повышения производительности машины необходимо уменьшить угол α_2 или увеличить разницу длины Δl кулирных клиньев [2]. Здесь важными являются изменения радиуса рабочего цилиндра кругловязаль-

ной трикотажной машины (рис. 1, где 1 – при $R=0,4$ мм; 2 – при $R=0,5$ мм; 3 – при $R=0,6$ мм).

Для кругловязальных трикотажных машин диаметр цилиндра 0,5 м; длина окружности 1,57 м; глубина кулирования

$0,185 \cdot 10^{-2}$ м; количество систем 4,0; общая длина системы 0,3925 м. На рис. 2 приведены схемы кулирных клиньев: существующей (а) и рекомендованной (б).

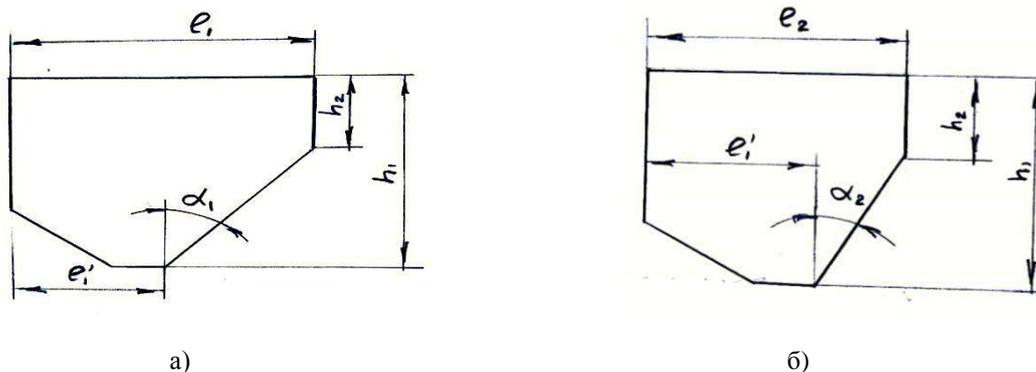


Рис. 2

$$\ell_1 n_1 = \ell_2 n_2. \quad (1)$$

В рабочем цилиндре трикотажной машины длина окружности, по которой установлены соответствующие кулирные замки, где ℓ_1, ℓ_2 – длины кулирных клиньев соответственно для существующего и рекомендуемого вариантов; n_1, n_2 – количество замков в системе соответственно для существующего и рекомендованного вариантов. Тогда:

$$n_1 = \frac{2\pi R}{\ell_1}; n_2 = \frac{2\pi R}{\ell_2}, \quad (2)$$

где R – радиус рабочего цилиндра.

$$\Delta\ell = \ell_1 - \ell_2 = (h_1 - h_2)(\operatorname{tg}\alpha_1 - \operatorname{tg}\alpha_2). \quad (3)$$

Следует отметить, что значения углов подъема и спуска одинаковы. Поэтому за счет уменьшения угла α_1 до α_2 приводит к уменьшению длины кулирного клина на $\Delta\ell$.

Для примера рассмотрим систему кулирования для трикотажной машины "Monarch". В этой машине 90 систем, диаметр 30 дюймов. Тогда для каждой системы: $\ell_1 = 0,0266$ м³, высота кулирования

$h_1 - h_2 = 0,0165 \cdot 10^{-3}$ м, а угол кулирования $\alpha_1 = 43^\circ$ (44). При этом согласно (3) ℓ_2 будет в 1,397 раза меньше чем ℓ_1 . Тогда дополнительное количество систем при применении рекомендуемого кулирного клина будет:

$$\Delta n = n_2 - n_1 = 0,397 n_1. \quad (4)$$

При количестве $n_1 = 90$ штук дополнительное количество замков в системе кулирования будет 36 шт. Это приводит к увеличению производительности кругловязальной трикотажной машины "Monarch" в среднем на 39%.

В Ы В О Д Ы

В результате исследования получена зависимость изменения количества замков системы кулирования от изменения рабочей длины кулирного клина. Установлено, что в трикотажной машине "Monarch" при использовании рекомендуемого кулирного клина с переменной толщиной упругой опоры увеличение замков может составлять 36шт, что приводит к увеличению производительности машины на 39% [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Артоболовский И.И. Теория механизмов и машин. – М.: Наука, 1988, С. 598.

2. Махмудова Г.И., Махмудова А.И. Деформационные свойства формоустойчивого плюшевого трикотажа. // Индустрия дизайна и технологии. – Алматы, 2008, №3. С.49...51.

3. Махмудова Г.И. Кулирный клин кругловязальной трикотажной машины. Авторское свидетельство РК. 71946 от 15.10.2011.

Рекомендована кафедрой конструирования и художественного оформления изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.

УДК 677.017.36.

КОМБИНАЦИЯ РИСУНЧАТЫХ ЭФФЕКТОВ ПРИ ВЫРАБОТКЕ ПЛЮШЕВОГО ТРИКОТАЖА

COMBINATION OF PATTERN EFFECTS IN THE FORMATION OF PLUSH FABRIC

Т.У. ТОГАТАЕВ, Г.Ю. КАЛДЫБАЕВА, А.Е. АРИПБАЕВА, А.А. КОЙЛАНОВА
T.U. TOGATAEV, G.YU. KALDYBAEVA, A.E. ARIPBAEVA, A.A. KOYLANOVA

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

E-mail: koncel@ukgu.kz

Экономия сырья при производстве плюшевого трикотажа была достигнута путем уменьшения плюшевых протяжек при образовании грунта основного переплетения. Были использованы различные методы образования грунтового плюшевого трикотажа.

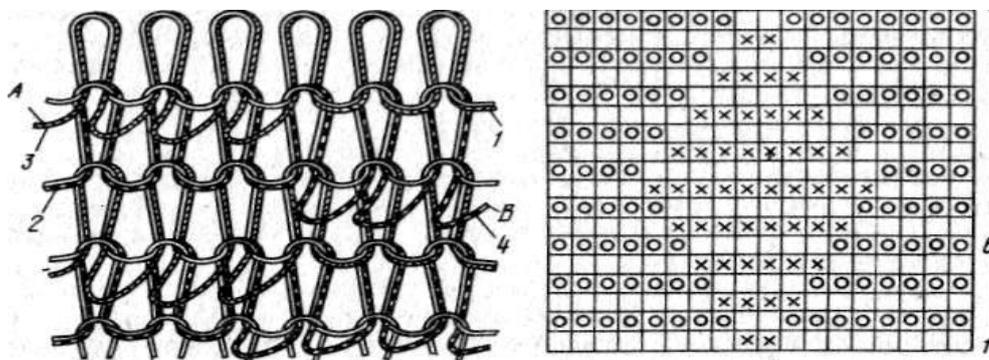
Raw materials savings in plush fabric manufacture has been achieved by reducing the plush broaches in formation of weave priming. Different methods of priming plush fabric formation have been used.

Ключевые слова: плюшевый трикотаж, плюшевая протяжка, переплетения.

Keywords: a plush fabric, a plush broach, interweaving.

Гладкий трикотаж плюшевых переплетений имеет расположенные равномерно по всей поверхности увеличенные протяж-

ки петель из плюшевых нитей. Каждой петле грунта соответствует одна увеличенная протяжка.



а)

б)

Рис. 1

Меняя количество плюшевых протяжек на поверхности полотна (рис. 1), можно создавать рисунчатый эффект. При этом на одних участках рисунка петли 1 из плюшевой нити б имеют увеличенные протяжки 2, а на других – обычные 3 (рис. 1-а). Если грунтовую а и плюшевую б нити купировать на одной отбойной линии, образуется петля платированного трикотажа (рис. 1-б), а если плюшевую б нить купировать на большую глубину, чем грунтовую а, образуется петля из плюшевой нити увеличенной длины. На однофонтурных машинах с крючковыми иглами типа мальезных для выработки рисунчатого плюшевого трикотажа путем изменения количества плюшевых протяжек платины, обеспечивающие разную глубину купирования, расставляются согласно рисунку, а между ними вставляются простые платины, дающие одинаковую глубину купирования.

Комбинируя количество плюшевых протяжек, на полотне можно получать два зрительных эффекта: когда фон создается гладкой поверхностью, а рисунок – плюшевыми протяжками и наоборот, когда фон создается плюшевыми протяжками, а рисунок – гладкой поверхностью, образованной протяжками грунтовой и плюшевой нитей. Образование плюшевых петель с различными протяжками (обычной и

удлиненной) зависит в основном от режима работы дополнительных элементов на машине, для отбора которых используются механические и электронные узоробразующие механизмы.

На двустороннем плюшевом трикотаже рисунчатые эффекты создаются изменением очередности получения плюшевых протяжек как на одной стороне полотна, так и с двух сторон и сменой плюшевых нитей.

Для этого используются механизм сдвига игольницы (плоскооборотная машина) и механизм смены нитеводов. Для изменения очередности образования плюшевых протяжек на оборотной машине необходимо купировать плюшевые нити на отбойных зубьях по рисунку, что может быть достигнуто утапливанием отбойных зубьев согласно раппорту, выставом некоторых отбойных зубьев или применением отбойных зубьев со скосом.

Изменение очередности образования плюшевых протяжек путем утапливания отбойного зуба усложняет конструкцию машины и трудноосуществимо. Выстав отбойных зубьев, на которых купируются плюшевые нити, приводит к нарушению процесса петлеобразования при обратном ходе каретки, так как на участках выстава не могут быть скулированы грунтовые нити.

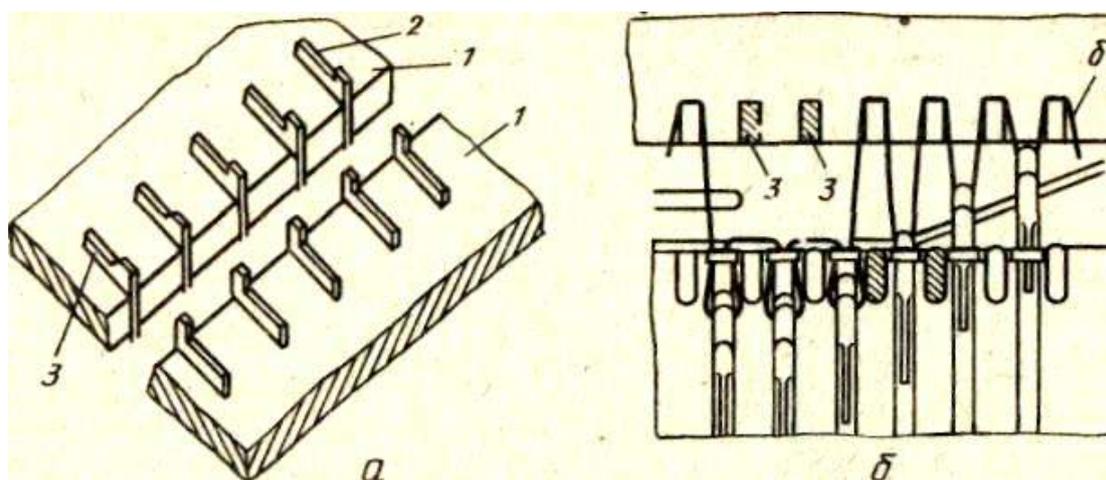


Рис. 2

Наиболее простой способ получения рисунчатого двустороннего плюшевого трикотажа типа ИГ/ПлПД – применение отбойных зубьев со скосом (рис. 2). При-

менением отбойных зубьев со скосом для изменения очередности образования плюшевых протяжек устраняются те недостатки, которые возникают при использо-

вании рассмотренных выше способов. Одновременно достигается получение рисунчатых эффектов при небольшом изменении в конструкции отбойного зуба. Способ вязания рисунчатого плюшевого трикотажа с применением отбойных зубьев со скосом заключается в том, что для получения петель без ворса поверхность отбойного зуба 3, где кулируется плюшевая нить б, наклоняется под углом меньше 90° (ранее угол наклона составлял 90°) относительно игольницы 1. Экспериментальным путем была определена оптимальная величина этого угла, которая равнялась $30...40^\circ$.

Изменение длины плюшевых протяжек может быть достигнуто благодаря изменению длины нити в этих протяжках, использованию в качестве плюшевых разноусадочных нитей, применению в качестве плюшевых нитей разной толщины.

Изменение длины плюшевых протяжек за счет изменения длины нити в них достигается различными способами. Вначале рассмотрим способы, применяемые на однофонтурных машинах. Рисунчатых эффектов благодаря разной длине плюшевых протяжек на плюшевом трикотаже можно достичь при использовании на однофонтурной машине платин трех позиций, различающихся высотой мысиков, которые имеют две отбойные линии (на машине типа "Еппи"). Применяя этот способ, можно вязать на машине плюшевый трикотаж только с эффектом чередования продольных полос с разной длиной увеличенных плюшевых протяжек. Ширина полос определяется числом платин одной позиции. Рисунчатые возможности данного способа ограничены, так как изменение рисунка на полотне требует замены платины на машине. Это отнимает достаточно много

времени и потому экономически невыгодно.

В зависимости от того, на какой плоскости будет кулироваться плюшевая нить, будет изменяться длина нити в плюшевых протяжках. Благодаря этому они будут иметь различную длину: на одних участках рисунка меньше, на других больше. Таким образом будет получен рельефный эффект на трикотаже с плюшевой поверхностью.

ВЫВОДЫ

Результаты проведенного исследования показывают, что изменение структуры трикотажа базового переплетения незначительно влияет на создание рисунчатого эффекта на полотне, если не сочетать его с другими способами образования рисунка. Можно получить различные рисунчатые эффекты при сочетании изменения структуры трикотажа базового переплетения со сменой цветов плюшевой нити, с изменением длины нити в плюшевых протяжках и изменением числа плюшевых протяжек. При таком сочетании способов не только создается определенный рисунчатый эффект на полотне, но и изменяются параметры, физико-механические и физико-гигиенические свойства трикотажа.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Мухомов М.М.* Кулирный плюшевый трикотаж. – М.: Легпромбытиздат, 1991. С.135.
2. *Кудрявин Л.А.* Основы технологии трикотажного производства: Учебное пособие для вузов. – 2001.

Рекомендована кафедрой технологии текстильных материалов и изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.

РАСЧЕТ ДЛИНЫ НИТИ В ПЕТЛЕ КУЛИРНОГО ТРИКОТАЖА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ГЕОМЕТРИИ

CALCULATION OF THE THREAD LENGTH IN JERSEY LOOPS BY THE GEOMETRY METHODS

В.В. КАПРАЛОВ, Е.Н. НИКИФОРОВА, Г.И. ЧИСТОВОРОДОВ, Т.Н. ФОМИЧЕВА
V.V. KAPRALOV, E.N. NIKIFOROVA, G.I. CHISTO BORODOV, T.N. FOMICHEVA

(Ивановский государственный политехнический университет. Текстильный институт)
(Ivanovo State Polytechnic University. Textile Institute)
E-mail: kapralow@mail.ru

Для трикотажных структур из нитей, жестких на изгиб, предложена геометрическая модель петли кулирного трикотажа в форме алгебраической плоской кривой. Модель упрощает расчет таких параметров петли как длина нити, площадь, кривизна.

The geometric model of a jersey loop in the form of an algebraic plane curve has been offered for knitted structures from yarns hard to bend. The model simplifies calculation of the loop parameters such as length, area and curvature.

Ключевые слова: кулирный трикотаж, жесткая нить, геометрическая модель петли, лемниската Бернулли, длина нити.

Keywords: knitted fabric, a hard thread, a loop geometric model, the lemniscate of Bernoulli, thread length.

Длина нити в петле трикотажа является важнейшим параметром при проектировании трикотажных полотен и изделий. Для заданной формы трикотажной петли, принимаемой за пространственную кривую, а в частных случаях – за плоскую, длина нити в петле прежде всего зависит от толщины нити, высоты петельного ряда и ширины петельного шага [1]. Для определения более точной взаимосвязи используются различные геометрические модели петли трикотажа, при выборе которых руководствуются переплетением трикотажа, вышеуказанными количественными параметрами, деформационными свойствами применяемых нитей [2...4]. Однако до настоящего времени не найдено единых зависимостей, описывающих функцию длины нити в петле трикотажа от влияющих на нее факторов с учетом возможных форм петель и переплетений. С достаточной степенью точности для определения длины нити в петле широко используют формулы

проф. А.С. Далидовича, применимые для равновесного состояния трикотажа, и расчетно-экспериментальную формулу проф. И.И. Шалова [1]. Расчетный метод А.С. Далидовича также основывается на принятии модели петли для данного конкретного переплетения.

Участок кулируемой нити в процессе петлеобразования вытягивается в некоторую петлю, после чего нить фиксируется со стороны уже образовавшихся ранее петель и после релаксации становится полноценным элементом петельной структуры – петлей. При этом петля принимает форму сложной кривой, отличной от линий окружности и эллипса. На форму этой кривой существенное влияние могут оказать свойства перерабатываемых нитей. Прежде всего это касается современных нетекстильных, жестких материалов, используемых для изготовления технического трикотажа, таких как металлические, стеклянные, углеродные и другие нити.

Трикотаж из таких нитей стремится к фиксированному состоянию.

Для трикотажных структур из мало-растяжимых, жестких на изгиб нитей рассмотрим возможность аппроксимации действительной формы петли кулирного трикотажа в момент кулирования моделью петли, описываемой кривой из специальных классов линий на плоскости, наиболее близкой по геометрии [5]. Использование методов дифференциальной геометрии позволит упростить расчет длины нити в петле кулирного трикотажа.

Предполагаем, что участок жесткой нити при деформации изгиба приобретает форму, близкую к форме алгебраической кривой 4-го порядка – лемнискаты Бернулли, а точнее, одной из двух ее симметричных полупетель (лепестков) – рис. 1.

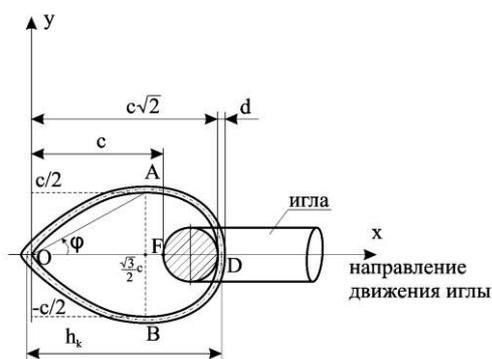


Рис. 1

За счет математических параметров предложенной кривой данная модель петли кулирного трикотажа пригодна для расчета длины нити в нормальной, вытянутой и сжатой петлях. Принимаем, что толщина нити одинакова на всех участках петли, а сечение нити является круглым.

Правый лепесток лемнискаты Бернулли в полярной системе координат описывается уравнением [6]:

$$\rho^2 = 2c^2 \cos 2\phi, \quad \phi \in \left[-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right], \quad (1)$$

где c – некоторый исходный параметр для построения кривой, называемый фокусным расстоянием кривой лемнискаты (от-

резок OF на рис. 1). В модели петли параметр c соответствует ширине остова петли.

Для дальнейших расчетов принимаем ось Oy за отбойную плоскость, уровень расположения кулирующих кромок платин.

Глубина кулирования h_k , рассчитываемая от кулирующих кромок платин (т. O) до вершины игольной дуги петли (т. D), для рассматриваемой модели петли трикотажа составит:

$$h_k = c\sqrt{2} + d,$$

откуда

$$c = \frac{h_k - d}{\sqrt{2}}, \quad (2)$$

d – средний диаметр нити.

Определим важнейшие геометрические параметры трикотажной петли в форме лемнискаты.

1. Найдем полную длину нити в петле, равную длине нити в остова и протяжке, рассчитав для этого длину дуг, из которых составлена фигура $A_1OADBOB_1$ на рис. 2.

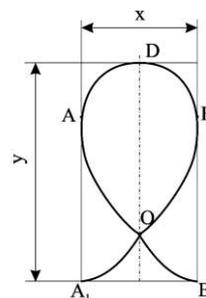


Рис. 2

В фигуру входит лепесток лемнискаты – остов петли с игольной дугой и две симметрично расположенные дуги A_1O и B_1O – протяжки. Считаем, что длины протяжек A_1O и B_1O соответствуют длинам дуг AD и BD .

Вычисления проводим в полярной системе координат, для чего используем формулу для дифференциала дуги:

$$dl = d\phi \sqrt{\rho^2 + (\rho')^2}. \quad (3)$$

Из уравнения (1) находим:

$$\rho^2 + (\rho')^2 = \frac{4c^4}{\rho^2},$$

отсюда

$$d\ell = d\varphi \frac{2c^2}{\rho} = c\sqrt{2} \frac{d\varphi}{\sqrt{\cos 2\varphi}}. \quad (4)$$

Длина дуги ℓ лемнискаты:

$$\ell = c\sqrt{2} \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} \frac{d\varphi}{\sqrt{\cos 2\varphi}}. \quad (5)$$

Учитывая, что в таблицах [6] указан неполный эллиптический интеграл 1-го рода в нормальной форме Лежандра:

$$F(\varphi, K) = \int_0^{\varphi} \frac{d\psi}{\sqrt{1 - K^2 \sin^2 \psi}}, \quad |K|^2 < 1, \quad (6)$$

преобразуем формулу длины дуги лемнискаты (5) к виду (6):

$$l = c \int_{\theta_1}^{\theta_2} \frac{d\theta}{\sqrt{1 - 0,5 \sin^2 \theta}}, \quad (7)$$

где $\sin^2 \theta = 2 \sin^2 \varphi$; K – модуль интеграла.

Вычислим последовательно длины дуг модели петли (рис.2). Лемниската симметрична как по отношению к оси Ox , так и к оси Oy . Тем же свойством симметрии обладает и подынтегральная функция. Поэтому достаточно вычислить интеграл по куску лемнискаты. Отвечающие пределы интегрирования для т. А: $\varphi = \pi/6$; $\theta = \pi/4$.

Тогда:

$$\ell_{AD} = c \int_0^{\pi/4} \frac{d\theta}{\sqrt{1 - 0,5 \sin^2 \theta}} = c F\left(\frac{\pi}{4}; \frac{1}{\sqrt{2}}\right) \cong c \cdot 0,826, \quad (8)$$

$$\ell_{DAO} = c \int_0^{\pi/2} \frac{d\theta}{\sqrt{1 - 0,5 \sin^2 \theta}} = c F\left(\frac{\pi}{2}; \frac{1}{\sqrt{2}}\right) \cong c \cdot 1,854. \quad (9)$$

Таким образом, полная длина нити в петле, заданной фигурой A_1OADB_1 , равна:

$$L = 2\ell_{DAO} + 2\ell_{AD} = 5,36 c \approx 3,80 (h_k - d). \quad (10)$$

Для осуществления сравнительного расчета длины нити в петле по полученной и известной формулам будем рассматривать трикотаж одинакового переплетения, назначения, из конкретного сырья, для которого известно табличное значение модуля петли σ . Используем трикотажное полотно ластик 1+1, выработанное из хлопчатобумажной пряжи на плосковязальном автомате Stoll CMS 8 класса. Заправочные параметры: линейная плотность пряжи $T=170$ текс; средний диаметр пряжи $d=0,67$ мм; глубина кулирования $h_k=3$ мм; модуль петли для выбранного переплетения и сырья $\sigma=21$.

Длина L нити в петле, рассчитанная по новой формуле (10), составляет 8,85 мм.

Заправочная длина ℓ нити в петле, определяемая по формуле И.И. Шалова с использованием модуля петли, равна:

$$\ell = \frac{\sigma \sqrt{T}}{31,6} \text{ [мм]}; \quad l = 8,66 \text{ мм.}$$

Разница в вычислениях по двум сравниваемым формулам составила 2,2%, что позволяет судить о высокой достоверности представленного метода.

2. Найдем параметры, определяющие площадь петли (рис. 2).

Запишем параметры x и y – ширину остова петли и высоту петли соответственно:

$$x = \frac{c}{2} \cdot 2 = c; \quad (11)$$

$$y = c\sqrt{2} + \left(c\sqrt{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} c \right) = \frac{c}{2} (4\sqrt{2} - \sqrt{3}).$$

Вычислим площадь S_1 , заключенную внутри полупетли лемнискаты (фигуры OADBO на рис. 2). В силу симметрии кривой определяем сначала одну вторую искомой площади:

$$\frac{1}{2} S_1 = \frac{c^2}{2} \sin 2\varphi.$$

При $\varphi = \frac{\pi}{4}$:

$$S_1 = c^2. \quad (12)$$

$$S_2 = x y - 2 \left(\frac{\left(c\sqrt{2} - c \frac{\sqrt{3} + n\sqrt{2}}{2} \right) c}{2} - \iint_{OADO} dx dy \right) = \frac{c^2}{4} (4\sqrt{2} + \sqrt{3}) \cong c^2 \cdot 1,847 \cong 0,92 (h_k - d)^2. \quad (13)$$

3. Для оценки степени выпуклости формы петли определим радиусы кривизны петли в ключевых точках А, В, С, D. Используем формулу для кривизны в полярной системе координат. Найдем кривизну петли в точках А и D:

$$\chi = \frac{2(\rho')^2 - \rho\rho'' + \rho^2}{\left((\rho')^2 + \rho^2 \right)^{3/2}}. \quad (14)$$

Для лемнискаты Бернуллы кривизна χ равна:

$$\chi = \frac{3}{2} \frac{\rho}{c^2}. \quad (15)$$

Радиус кривизны:

$$R = \frac{1}{\chi} = \frac{2}{3} \frac{c^2}{\rho}. \quad (16)$$

Радиус кривизны для искомых точек кривой равен:

$$R_D = c \frac{\sqrt{2}}{3} \cong 0,47c \cong 0,33 (h_k - d), \quad (17)$$

$$R_A = R_B = c \frac{2}{3} \cong 0,67c \cong 0,47 (h_k - d), \quad (18)$$

$$R_0 = \lim_{\rho \rightarrow 0} \frac{2c^2}{3\rho} = \infty \quad (\chi > 0) \quad (19)$$

– внутри лемнискаты,

$$R_0 = R_D = 0,47 \cdot c \cong 0,33 (h_k - d) \quad (20)$$

– вне лемнискаты.

Получим зависимость, позволяющую судить о площади занимаемой трикотажной петлей (фигуры A_1ADB_1 на рис. 2):

Предложенная модель петли трикотажа в форме полупетли лемнискаты Бернуллы может уточняться для каждого конкретного случая, учитывать и другие факторы, влияющие на формы петель.

ВЫВОДЫ

1. Для трикотажных структур из нитей, жестко деформируемых при изгибе, предложена новая геометрическая модель петли кулирного трикотажа в форме плоской алгебраической кривой – полупетли лемнискаты Бернуллы. Для данной модели получена формула длины нити в петле, выраженная через ширину остова петли или глубину кулирования и толщину нити.

2. Получены зависимости, позволяющие судить о площади петли и кривизне нити в ключевых точках, что необходимо для прогнозирования ее состояния и изменения геометрических размеров под влиянием различных факторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудрявин Л.А., Шалов И.И. Основы технологии трикотажного производства: Учебное пособие для вузов. – М.: Легпромиздат, 1991.
2. Щербаков В.П. Прикладная механика нити. – М.: МГТУ им. А. Н. Косыгина, 2001.
3. Труевцев А.В. Прикладная механика трикотажа. – С.-Пб, 2007.
4. Цитович И.Г. Теоретические основы стабилизации процесса вязания. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.
5. Савелов А.А. Плоские кривые / Под ред. А.П. Нордена. – М.: Физматгиз, 1960. С. 155...162.
6. Погорелов А.И. Дифференциальная геометрия. – 6-е издание. – М.: Наука, 1974.

Рекомендована кафедрой инженерной графики.
Поступила 28.11.13.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ДВОЙНОГО ПРЕССОВОГО ТРИКОТАЖА

INTEGRATED QUALITY ASSESSMENT OF TUCK STITCH DOUBLE-JERSEY

С.Б. БАЙЖАНОВА, Э.Е. САРЫБАЕВА, Г.В. БАШКОВА
S.B. BAYZHANOVA, E.E.SARYBAEVA, G.V.BASHKOVA

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М.А. Ауэзова, Казахстан;
Ивановский государственный политехнический университет. Текстильный институт)
(South-Kazakhstan State University named after M. Auezov, Kazakhstan)
Ivanovo State Polytechnic University. Textile Institute, Russia)
E-mail: elvira-ermek-@mail.ru

В статье рассматриваются вопросы, связанные с влиянием количества прессовых петель в двойном трикотаже на его свойства. Оптимизация проведена на основе графического анализа качества трикотажных полотен.

The article discusses issues related to the influence of a tuck stitch amount in double knits on its properties. Optimizing been based on graphical analysis of the quality of knitted fabrics.

Ключевые слова: двойной прессовый трикотаж, комплексная оценка, комплексная диаграмма, физико-механические свойства.

Key-words: tuck stitch double-jersey, integrated quality assessment, complex diagram, physical-mechanical properties.

Трикотаж, отдельные петли которого протянуты через петли предыдущего петельного ряда и незамкнутые петли (наброски), называют трикотажем прессовых переплетений [1]. Трикотаж прессовых переплетений содержит два вида элементов петельной структуры: петли и один или несколько набросков. Трикотаж прессовых переплетений может быть выработан на базе любых главных и производных переплетений, причем может быть как кулирным, так и основовязаным, одинарным и двойным.

Трикотаж прессовых переплетений вырабатывается путем исключения для некоторых игл отдельных операций петлеобра-

зования (например, заключения, кулирования, прессования) или специальным выключением игл. На машине с язычковыми иглами применяют три способа образования прессовых петель: без кулирования, без заключения и со специальным выключением игл.

Для исследования влияния количества прессовых петель в раппорте переплетения на параметры и физико-механические свойства двойного трикотажа были выработаны на плосковязальной машине типа КН-323D 15 вариантов двойного прессового трикотажа, отличающиеся друг от друга количеством прессовых петель в раппорте переплетения [2], [3].

Таблица 1

Варианты	I	IIa	IIб	IIIa	IIIб	IVa	IVб	Va	Vб	VIa	VIб	VIIa	VIIIб	IXб	Xб	XIб
Содержание прессовых петель в раппорте, %	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

П р и м е ч а н и е. а – при одностороннем расположении прессовых петель в трикотаже; б – при двухстороннем расположении прессовых петель в трикотаже.

Трикотаж вырабатывали из хлопчато-бумажной пряжи линейной плотности $20 \times 2 \times 4$ текс. В качестве базового переплетения был выработан ластик 1+1 (вариант 1). Определены физико-механические свойства и технологические параметры полученных образцов прессового трикотажа.

В табл. 1 представлены результаты эксперимента.

Для сопоставления качества трикотажных полотен была проведена комплексная оценка, которая представляет собой графический анализ качества трикотажных полотен. График комплексной диаграммы строился таким образом, что наибольший ее контур показывал наилучшие показатели качества выработанных трикотажных полотен: чем ближе контур к наружному контуру, тем выше показатели качества трикотажных полотен и тем ближе они к предъявляемым требованиям. Комплексная диаграмма построена таким образом,

что на каждой из осей представлены результаты различных качественных показателей трикотажных полотен. Причем на наружный контур нанесены наилучшие показатели трикотажного полотна: наибольшие для позитивных и наименьшие для негативных показателей.

В качестве анализируемых были представлены те показатели, которые максимально влияют на физико-механические и гигиенические свойства, в том числе на формоустойчивость и экономию сырья. К таким показателям относятся разрывная нагрузка, разрывное удлинение, воздухопроницаемость, усадка, толщина, поверхностная и объемная плотность.

В результате проведенных испытаний технологических параметров и физико-механических свойств была построена комплексная оценка качества трикотажных полотен двойного прессового трикотажа для определения оптимальных вариантов переплетений.

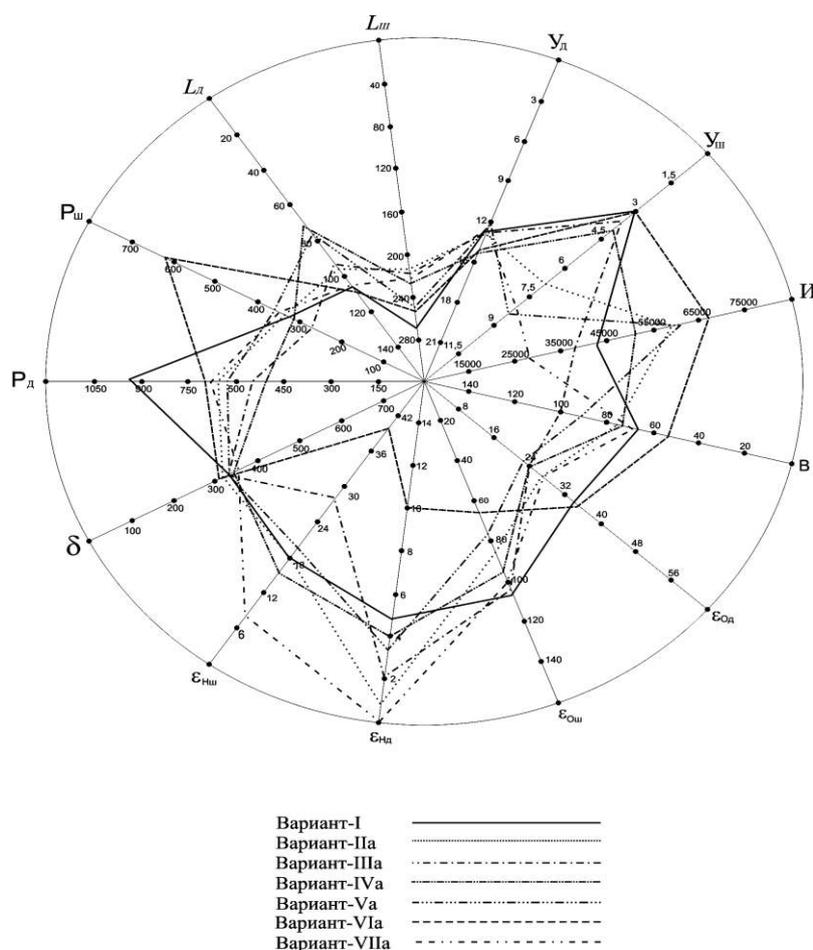


Рис. 1

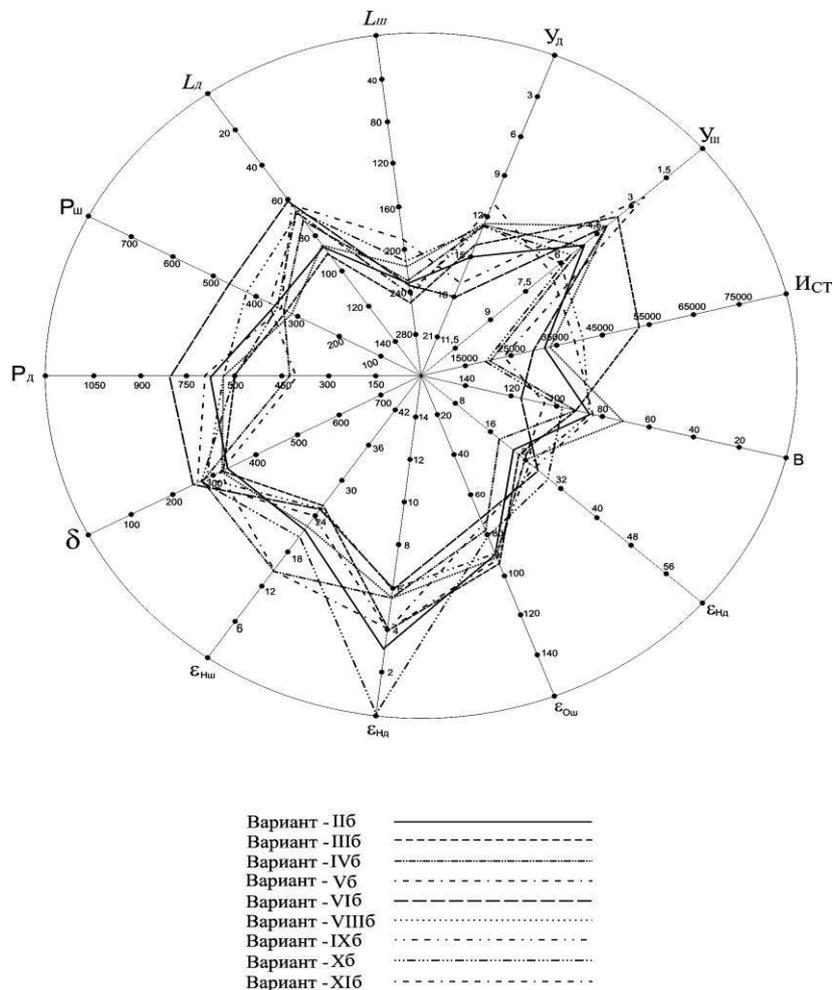


Рис. 2

На рис. 1 (P_d – разрывная нагрузка по длине; $P_{ш}$ – разрывная нагрузка по ширине; L_d – удлинение по длине; $L_{ш}$ – удлинение по ширине; Y_d – усадка по длине; $Y_{ш}$ – усадка по ширине; И – истирание; В – воздухопроницаемость; $\epsilon_{од}$ – обратимая деформация по длине; $\epsilon_{ош}$ – обратимая деформация по ширине; $\epsilon_{нд}$ – необратимая деформация по длине; $\epsilon_{нш}$ – необратимая деформация по ширине; δ – объемная плотность трикотажа) представлена комплексная диаграмма качества трикотажа двойного прессового переплетения, в котором прессовые петли находятся на одной стороне, а на рис. 2 представлена комплексная диаграмма качества трикотажа двойного прессового переплетения, в котором прессовые петли находятся на обеих сторонах.

Анализ полученных результатов показывает, что наличие в структуре трикотажа прессовых петель положительно влияет на такие показатели, как воздухопроница-

емость, прочность на истирание, разрывное удлинение, объемная плотность трикотажа. С увеличением количества прессовых петель в раппорте переплетения увеличивается воздухопроницаемость, прочность на истирание, а объемная плотность уменьшается. Наличие в структуре трикотажа прессовых петель увеличивает необратимую деформацию по длине, а по ширине уменьшает. Разрывная нагрузка по длине и ширине уменьшается неоднозначно, увеличивается усадка.

На рис. 3 представлены гистограммы, показывающие сумму площадей многоугольников двойного прессового трикотажа, полученного на базе ластика. Полученная гистограмма свидетельствует, что наилучшими показателями качества выработанных трикотажных полотен прессового переплетения являются варианты Па, IVа, VIIа и XIб. Эти варианты и были рекомендованы к внедрению.

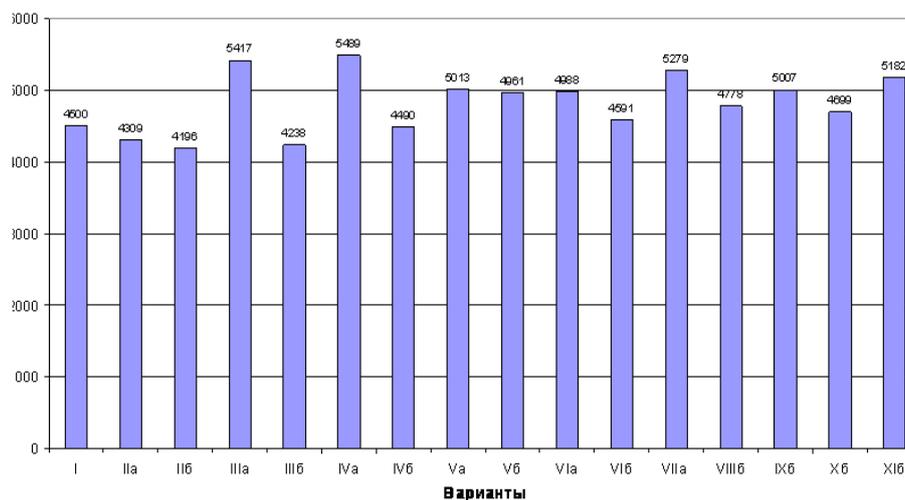


Рис. 3

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудрявин Л.А., Шалов И.И. Основы технологии трикотажного производства: Учебное пособие для вузов. – М.: Легпромбытиздат, 1991.
2. Башков А.П., Байжанова С.Б., Башкова Г.В., Сарыбаева Э.Е. Моделирование механических свойств интерлочного трикотажа // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №2. С. 154...156.
3. Сарыбаева Э.Е. Технология получения плюшевого трикотажа с пониженной материалоем-

костью // Сб. мат. Междунар. науч.-техн. конф. (ПРОГРЕСС 2013): Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности. – Иваново: ИГТА, 2013. С. 147...148.

Рекомендована кафедрой технологии текстильных материалов и изделий легкой промышленности ЮКГУ им. М. Ауэзова. Поступила 28.11.13.

УДК 687.11.074

**ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО СООТВЕТСТВИЯ
ОДЕЖДЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**

**ERGONOMIC RESEARCH OF DYNAMIC COMPLIANCE
OF CLOTHES FOR CHILDREN OF YOUNGER SCHOOL AGE**

С.Б. БАЙЖАНОВА, А. К. ЖАППАРОВА, Т.П. ГЕРАСИМОВИЧ
S.B. BAYZHANOVA, A.K. ZHAPPAROVA, T.P. GERASIMOVICH

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

В статье приведены результаты исследований с целью совершенствования детской одежды на основе использования принципов эргономического проектирования. Установленные в результате эргономических исследований динамические эффекты позволяют определить обоснованные и рациональные прибавки на свободное облегание для плечевой и поясной одежды для детей младшего школьного возраста, которые могут быть рекомендованы к использованию при проектировании детского ассортимента одежды.

The article presents the research results carried out for improvement of children clothes on the basis of the principles of ergonomic designing. The dynamic effects established as a result of ergonomic research allow to determine the reasonable and rational increase for free fit of shoulder and waist clothing of primary school age children, which may be recommended for use when designing children's clothing.

Ключевые слова: детская одежда, рациональные прибавки, младший школьный возраст.

Keywords: children's clothing, rational increases, younger school age.

Повышенные требования рынка к конкурентоспособности и качеству швейных изделий обуславливают повышение внимания к обеспечению динамического соответствия всех видов одежды [1].

Как известно, важнейшим внешним проявлением физиологической стороны

активной деятельности ребенка является движение. Эффективное осуществление типовых движений во многом зависит от правильной позы ребенка. Даже самая расслабленная поза не является состоянием абсолютного покоя, так как при этом осуществляется деятельность тонических

мышц. Состояние позы, ее удобство зависят главным образом от двух моментов: от положения центра тяжести и площади опоры и от величины напряжения тонических мышечных групп, препятствующего нарушению соответствующего расположения частей тела [2].

Следует отметить, что особо значимым является динамический комфорт соответствия одежды для детских изделий. При этом следует учитывать, что дети различного возраста имеют особенности организации движения (степень развития мышц, обуславливающая амплитуду движений и др.), которые в итоге оказывают влияние на величины изменения размеров тела детей в динамике. Проведенные ранее работы по изучению движений дошкольников и старших школьников [3], [4] не позволяют использовать их результаты при проектировании одежды младших школьников ввиду их возрастных психофизиологических особенностей.

Так, несмотря на достигнутые в области эргономического проектирования детской одежды результаты, задача совершенствования методов параметризации конструкции с учетом возрастной и эргономической динамики размерных признаков тела для детей младшего школьного возраста остается по-прежнему актуальной.

На первом этапе проведенных работ было выполнено исследование поз и движений детей младшего школьного возраста в течение активного трудового дня в разное время года. Основные стадии выполнения движений, включая приседания, наклоны и т.д., подробно зафиксированы на фотоснимках и видеофрагментах, сделанных во время проведения экспериментов на улице, в школе и дома. В результате сравнительного анализа все движения были типизированы и классифицированы на две основные группы: выполняемые в позе стоя и выполняемые в позе сидя. В свою очередь каждая из этих групп включает в себя движения, которые могут быть объединены в три подгруппы: движения верхних конечностей, движения нижних конечностей и движения туловища. В ре-

зультате было выделено 12 характерных поз и движений. Классифицированные типовые движения детей данной возрастной группы зафиксированы в виде эргономических схем.

На втором этапе исследований проведен анализ динамических приростов (эффектов) размерных признаков, которые являются исходной информацией при расчете параметров конструкции плечевой и поясной одежды для детей, так как они влияют на величину прибавок на свободное облегание.

Установлено, что наиболее часто изменяют свои параметры следующие размерные признаки: T104, T47, T36, T33, T45, T* (расстояние от линии талии до колена), T** (обхват руки в локтевом суставе).

При этом для целого ряда размерных признаков выявлено значительное увеличение значений, а следовательно, части одежды, прилегающие к этим участкам тела, будут испытывать деформации растяжения и даже разрыва. Максимальным динамическим нагрузкам подвергаются следующие конструктивные участки деталей одежды: длина спинки, ширина спинки, ширина рукава на уровне глубины оката, высота сидения, обхват бедра, обхват колена, ширина груди, локтевая зона рукава и зона колена брюк.

Таким образом, возникла необходимость определения величины динамических приростов (эффектов) по установленным размерным признакам. На третьем этапе исследований были проведены измерения определенных размерных признаков и параметров фигуры в статике и динамике. Помимо размерных признаков, необходимых для проведения эргономического исследования, были определены следующие параметры фигуры: отклонение корпуса от вертикальной оси (γ); угол между плечом и предплечьем (α); угол между бедром и голенью (ρ); угол между туловищем и бедрами (z); положение рук при различных движениях (δ).

Из всех полученных значений величин α , ρ , γ , z и δ были выбраны минимальные, максимальные и средние значения, кото-

рые обеспечивают необходимую достоверность результатов исследований.

Для определения изменения размерных признаков при указанных выше позах фигура, близкая к типовой, имитировала эти движения, соблюдая выбранные значения α , ρ , γ , z и δ . При этом определение раз-

мерных признаков выполняли с использованием метода контактного обмера. Для того чтобы оценить изменение размерных признаков, был определен динамический эффект, результаты измерений и расчетов представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Условное обозначение размерного признака /конструктивный отрезок	Величина размерного признака в статике, см	Динамический прирост к размерному признаку при выполнении эргономических поз, см					Выбранный динамический эффект, см	Процент динамического прироста
		№1	№2	№3	№4	№5		
Для построения конструкции								
T36//36-16/	27,6	-2,4	-1,3	-3,2	-6,1	-5,2	0	0
T39//11-31/	13,0	0,1	0	0,3	-0,1	-0,1	0,3	2,3
T45//35-37/	21,8	0,5	1,2	-4,3	-4,5	-3,6	1,2	5,5
T47// 31-33/	24,6	2,9	2,6	5,9	5,7	4,8	5,9	23,9
T33 //13-43-93/	46,0	2,8	-1,4	2,1	1,2	-0,8	2,8	6,1
T22 //78-78/	24,8	0,2	0,8	0,6	1,8	1,3	1,8	7,2
T27//441-940/	47,8	0,2	0,1	0,1	3,4	-1,9	3,4	7,1
Для контроля								
T43	29,2	2,5	3,0	2,8	4,0	3,1	3,0	10,3
T31	10,0	0,2	-0,1	0,3	0,1	-0,1	0,3	3,0

Анализируя данные, авторы установили, что для одного размерного признака характерно несколько величин динамического прироста, поэтому возникает необходимость дифференцированного выбора величин припусков. Рекомендуется выбирать максимальные величины припусков, отвечающие динамическим эффектам, потому что они наиболее полно показывают, на какую величину может максимально изменяться размерный признак при выполнении ребенком различных движений в течение активного дня.

Из табл. 1 видно, что наибольшему изменению подвергаются следующие размерные признаки: T47, T43, T27, а наименьшему изменению – размерные признаки T36, T31, T39. Динамические приросты (эффекты) позволяют оптимизировать величины припусков в конструкции лекал детской одежды, что особенно актуально при использовании САПР.

ВЫВОДЫ

Установленные в результате проведенных эргономических исследований динамические эффекты позволяют определить

обоснованные и рациональные конструктивные прибавки для плечевой и поясной одежды для детей младшего школьного возраста, которые могут быть рекомендованы к использованию при проектировании детского ассортимента одежды и совершенствовании информационного обеспечения САПР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корнилович А.В., Киприна Л.Ю. Применение процессного подхода при проектировании одежды для экстремальных видов спорта // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, №5. С.75...77.
2. Бескоровайная Г.П., Куренова С.В. Проектирование детской одежды: Учебное пособие для студ. высш. учеб. завед. – М.: Академия, 2002.
3. Асанова А.Е. Разработка технологии проектирования детской одежды на основе антропометрических обследований детских фигур в Казахстане: Дис.... канд. техн. наук. – Алматы, 2005.
4. Мацневская Ю.А. Разработка метода эргономического проектирования школьной одежды: Дис.... канд. техн. наук. – М., 2007.

Рекомендована кафедрой технологии текстильных материалов и изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ НАТУРАЛЬНОЙ КОЖИ

ASSUARANCE OF QUALITY AND ENVIRONMENTAL SAFETY OF GENUINE LEATHER ARTICLES

В.М. ДЖАНПАИЗОВА
V.M. DZHANPAIZOVA

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

В статье рассмотрен процесс дубления кожи с применением растительных экстрактов. Показано, что, используя дубящий экстракт на основе растительного сырья для интенсификации процесса дубления можно существенно снизить использование в кожевенной промышленности вредных неорганических соединений, тем самым улучшить экологическую обстановку в Республике.

The article considers the process of leather tanning with vegetable extracts. It is shown that the use of a tanning extract on the basis of vegetable raw materials makes it possible to reduce significantly the use of harmful inorganic compounds in leather industry and thus to improve the environmental situation in the Republic of Kazakhstan.

Ключевые слова: кожа, дубление, экстракт, интенсификация процесса, экологическая безопасность, качество.

Keywords: leather, tanning, an extract, process intensification, environmental safety, quality.

Современные условия развития внутреннего рынка и влияние на него внешнеэкономических связей ставят перед кожевенной промышленностью целый комплекс задач, связанных с производством высококачественной кожи. В подобной ситуации перед отечественной кожевенной промышленностью остро стоит проблема удовлетворения потребностей населения в качественных, экологически безопасных изделиях из кожи и меха. Одним из путей решения этой задачи является повышение качества кожи за счет новых технологий.

В настоящее время в кожевенно-меховом производстве основными дубящими веществами являются соединения хрома (III), которые обладают токсичными свойствами. Специфические действия со-

единений хрома сказываются на повышении заболеваемости раком дыхательных путей среди рабочих. В сточных водах кожевенно-меховых производств содержание соединений хрома достаточно велико (около 2,5 мг/л) и превышает ПДК в 5 раз, что приводит к загрязнению окружающей среды – природных водоемов, подземных вод и почвы. В результате водоемы и почвы не могут быть использованы для аграрного хозяйства.

Одним из путей решения экологических проблем кожевенно-мехового производства является полная замена широко используемых токсичных хромовых дубителей на альтернативные экологически безвредные растительные дубящие вещества. Чтобы максимально уменьшить количество выбрасываемых в атмосферу

вредных веществ, наиболее разумно при обработке шкур животных использовать возобновляемые природные ресурсы, если есть такая возможность.

Одним из важных рычагов повышения качества и ассортимента продукции кожевенной промышленности является применение растительных экстрактов, позволяющих интенсифицировать технологические процессы, улучшать эксплуатационные свойства кож, расширять их ассортимент и рационально использовать низкосортное кожевенное сырье. Известно, что дубящими свойствами обладают экстракты из корня конского щавеля, коры и древесины дуба, коры и плодов каштана, которые прорастают в большом количестве на территории Южного Казахстана.

На сегодняшний день состояние в кожевенно-меховой промышленности в Республике Казахстан на стадии возрождения, поэтому изучение и внедрение технологии растительного дубления положительно скажется на экологической обстановке в стране.

Растительное дубление является самым старым способом дубления кожи. Дубящие

вещества, получаемые из растений, называются таннидами. Танниды растворяются в воде, поэтому при обработке растворами растительных дубильных материалов голья танниды отлагаются в его толще. Влияние различных растительных дубителей на качество готовой кожи неодинаково: одни дубители (дубовые) способствуют получению стойкой и наполненной кожи, другие (ивовые), наоборот, мягкой и эластичной. Различные дубители ведут себя неодинаково при дублении, поэтому часто при растительном дублении пользуются не одним дубящим веществом, а несколькими.

В эксперименте использовали экстракт на основе корней конского щавеля и плодов каштана. Полученная кожа характеризовалась мягкостью и насыщенным окрасом в коричневый цвет. Опытные образцы кожи подвергли физико-механическому испытанию, результаты приведены в табл. 1 (физико-механические показатели готовой кожи КРС – продубленной дубильным экстрактом на основе корней конского щавеля и плодов каштана).

Т а б л и ц а 1

Показатели	ГОСТ 338-81	Опытные с применением экстракта каштана	Опытные с применением экстракта конского щавеля
Температура сваривания кожаной ткани, °С, не менее	86	86	87
Содержание несвязанных жировых веществ в кожаной ткани в пересчете на абсолютно сухое вещество, %	8...12	12	11,7
pH водной вытяжки кожаной ткани	3,5...7	6,8	6,1
Водопроницаемость, мл/см ² ·ч	4...5	4,7	4,6
Прочность лицевого слоя, МПа	Не менее 15	16	16,4
Предел прочности при растяжении, МПа	15...35	26	27
Общее удлинение, %	15...30	27	28

Из табл. 1 следует, что показатели полученных образцов соответствуют ГОСТ. Свойства кожи в значительной мере зависят от ее химического состава, который, в свою очередь, тесно связан с технологическим процессом производства и составом используемых дубящих веществ.

Проведены исследования химического состава кож, результаты которых представлены в табл. 2, 3 и на рис. 1, 2, 3

(рис. 1 – спектр химического состава поверхности бахтармы кожи, продубленной экстрактом конского щавеля, рис. 2 – электронное изображение поверхности бахтармы кожи, продубленной экстрактом конского щавеля, рис. 3 – спектр химического состава поверхности дермы кожи, продубленной экстрактом конского щавеля).

В табл. 2 представлен химический состав поверхности бахтармы кожи, продуб-

ленной экстрактом конского щавеля.

Таблица 2

Элемент	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca
Весовой, %	1,66	0,10	0,10	0,11	0,22	1,31	0,95	0,28	0,92

В табл. 3 представлен химический состав поверхности дермы кожи, продубленной экстрактом конского щавеля.

Таблица 3

Элемент	Na	Mg	P	S	Cl	K	Ca
Весовой, %	2,60	0,15	0,28	1,24	1,17	0,13	0,92

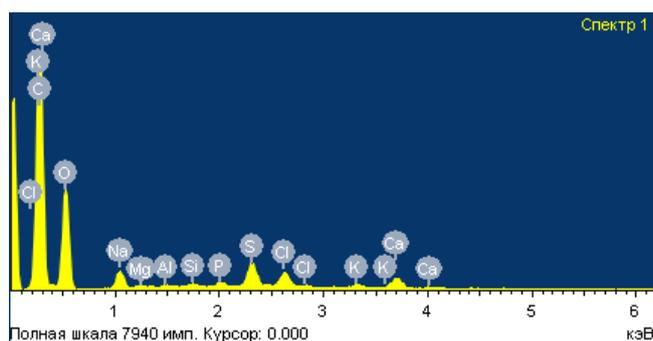


Рис. 1

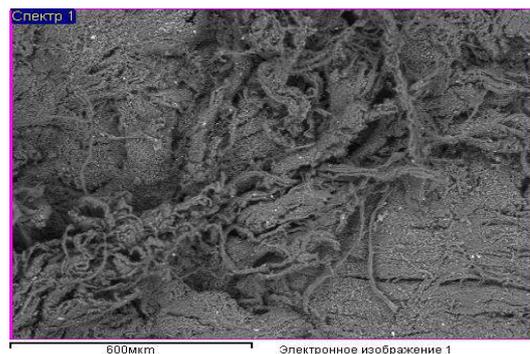


Рис. 2

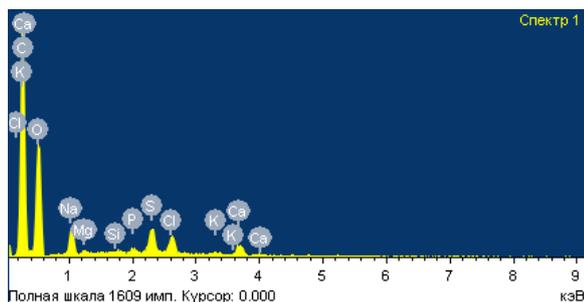


Рис. 3

Из рисунков и таблиц видно, что более высокие показатели качества готовой кожи наблюдались у образцов, продубленных экстрактом каштана, а менее – у образцов, продубленных экстрактом конского щавеля. В целом опытные образцы кожи, продубленные традиционным способом, не имеют значительных отличий по основным показателям, что соответствует результатам нашего исследования.

Таким образом, при дублении растительным экстрактом в опытных образцах кожи наблюдается насыщенное окрашивание, меньшее влагосодержание, по сравнению с кожей хромового дубления, последнее свидетельствует об улучшении структурно-механических свойств исследуемых материалов и возможности выработки более качественной и экологически безопасной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Химия и технология кожи. – Т.3 / Под ред. О'Флаэрти. – М., 2001. С. 230.
2. Яковлева Н.В., Сумарокова Т.М., Татаров С.В. Конструирование изделий из кожи. – М., 2002.

Рекомендована кафедрой технологии текстильных материалов и изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ РАСТЕНИЙ

ANALYTICAL IMAGES OF PLANTS

Б. П. ТОРЕБАЕВ, Ж. У. МЫРХАЛЫКОВ
B.P. TOREBAEV, ZH.U. MYRHALYKOV

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Казахстан)
(South Kazakhstan State University named after M. Auezov, Kazakhstan)
b. torebaev@mail.ru

Статья посвящена познавательному и производственному процессу в летней учебной практике будущих дизайнеров текстильной промышленности.

The article is devoted to the cognitive and production process during summer educational practice of future designers in textile industry.

Ключевые слова: креативность, силуэтное изображение, стилизация, фон.

Keywords: creativity, a silhouette image, stylization, a background.

Составными компонентами изобразительной деятельности являются восприятие, исполнительство и творчество. Каждый отдельный компонент имеет собственную структуру. Так, например, в художественном восприятии можно выделить познавательный аспект. Крупнейший мыслитель Средневековья Абу Наср Фараби различает два вида познания: чувственное и умственное. При первом человек воспринимает образы отдельного предмета, получает частные знания о конкретной вещи или явлении, а при втором – обобщает эти конкретные образы, частные знания, абстрагируясь от этих конкретных и частных. Таким образом, человек постигает общие знания, которые являются отражением объективной реальности. Второй компонент изобразительной деятельности – исполнительство. Это овладение формообразующими движениями при выполнении заданий образного характера, например, карандашом, кистью. Третий компонент изобразительной деятельности – творчество. Научный аспект этой проблемы довольно полно представлен в исследованиях. Точка зрения исследователей

состоит в том, что обучение и творчество взаимосвязаны.

Деятельность дизайнера в различных ее аспектах и проявлениях априори является творческой, требующей постоянного поиска и развития. Неисчерпаемым источником вдохновения дизайнеров текстиля является окружающий нас прекрасный и многоликий мир растений, для создания которого природа проявила столько изобретательности за миллионы лет эволюции. Они издавна занимают и будут занимать доминирующее положение в текстильном рисунке. Поэтому одним из основных направлений в учебном процессе будущих дизайнеров текстиля и одежды является изучение природы, в частности растительного мира. И студенты после первого курса отправляются на природу, чтобы открыть для себя этот удивительный мир растений. На этой учебной практике студент не только может подготовиться к творчеству, но и развивает в себе креативность. Творческий подход активизирует процесс обучения. Если обучаемый активен в творческом поиске, то производственная деятельность, результат которой заключает в себе реализованную способность работать новатор-

ски, не заставит долго ждать: студент проявит свой творческий потенциал.

Необходимо для решения простейшей задачи различать одни мотивы от других, научиться узнавать "в лицо" каждое растение. Это объясняется тем, что каждое из растений своего рода "личность". При внимательном осмотре можно увидеть, насколько различна их форма, пластика, как одна форма вырастает из другой, и как они ритмически взаимосвязаны. Все это позволяет понять, что, используя великолепное богатство растительного мира, можно получить огромное разнообразие художественных решений, так как в них объективно существуют и пропорции, и симметрия – асимметрия, и статика – динамика. Улавливая в разнообразных мотивах самое характерное в пластической форме, можно осознавать смысл орнаментальной организации природных форм и его уникальных узоров. Это происходит именно благодаря ритмическому расположению и движению самих мотивов. Наблюдение того, что в растительном мотиве присутствуют как изобразительная сторона, так и орнаментальная, способствует рождению новых орнаментальных образов, например, многих геометрических узоров, которых в природе не существуют. Ну, о цветках и говорить нечего. Маленькие, средние, большие, они поражают не только своим совершенством формы, но и разнообразием красок.

При создании новых зарисовок необходим художественный прием – стилизация. А любая стилизация начинается с научного анализа формы изучаемого объекта. Основной целью аналитических изображений является внимательное изучение строения растения, разбор отдельных составляющих. Анализируются и выявляются характерные особенности источника творчества, выделяются его главные характеризующие признаки. Такими признаками могут быть необычная форма источника, пропорциональное членение формы, ритмическая организация элементов формы, фактура, цветовое решение. На основе этих зарисовок источник трансформируется в условно-обобщенный стилизованный образ.

Выбранные растительные мотивы проходят сложный процесс преобразования, в результате которого выделяются их главные, характерные черты, так как здесь что-то должно быть ведущим, остальное – подчиненным. Изображение должно освободиться от случайного и несущественного, более того, обогащаться новыми частями и признаками, которыми отличаются один мотив от другого. Отказ от излишней детализации компенсируется выразительностью линий и формы [1].

Линейный способ изображения является активной формой в графической работе. Пластическая форма мотивов, красота, выразительность и убедительность линий придают силуэту растения значительную орнаментальность. Такие рисунки должны отличаться ясной моделировкой форм, поэтому не стоит отказываться от мелких деталей этих форм. На рис. 1 представлены растительные мотивы, изображенные линейным решением графики – не механическая копия с натуры, а четкая передача образа. В рисунке показана именно форма, дополненная и видоизмененная мелкими элементами. Автор, обобщая растительные формы, сознательно выбирает ограниченные графические изобразительные средства. Это позволяет в лаконичной форме выразить самое характерное. Здесь несложно заметить ритмическое чередование отдельных элементов мотивов через зрительно одинаковые или различные масштабы элементов.

Значительная степень условности силуэтных изображений, их декоративное звучание и активность, как одни из лучших средств художественной выразительности привлекают дизайнеров текстиля. Силуэт двухмерный, не имеет глубины и она силуэту не нужна. Изобразительности помогают только плоскость и фон (рис. 2 – силуэтное изображение).

Наиболее популярны в текстильном рисунке различные комбинации ее выразительных средств, что позволяет создать интересные образы. В подобном изображении можно соединить два, три и более элементов. Например, на рис. 3 одновременно применены линия, пятно и точка.



Рис. 1



Рис. 2

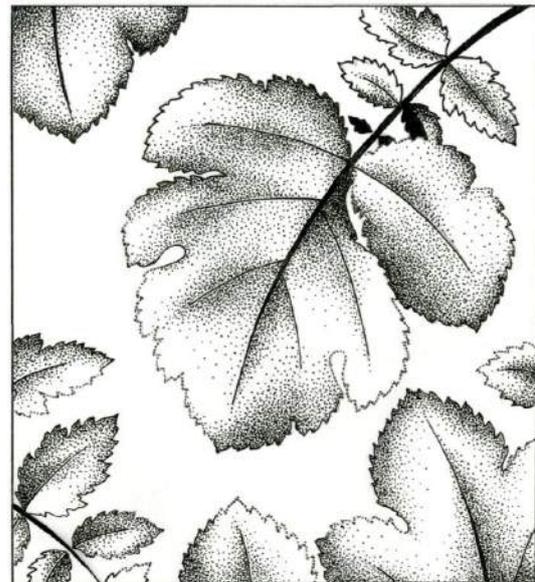


Рис. 3

Материалистический метод познания мира, позволяя изучать закономерности взаимодействия форм в объектах природы, одновременно способствует существованию методики учебного рисунка [2], где форма в пространстве трактуются не как нечто неизблемое, а как подверженное логической трансформации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козлов В.Н. Основы художественного оформления текстильных изделий. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.
2. Торебаев Б.П.. Основы дизайна текстильных изделий. – Ташкент: "Tafakkur qanoti", 2013.

Рекомендована кафедрой конструирования и художественного оформления изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.

СПОСОБЫ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ НАТУРАЛЬНОЙ КОЖИ

ART PROCESSING METHODS FOR GENUINE LEATHER PRODUCTS

О.А. СМОЛИНА
O.A. SMOLINA

(Филиал Южно-Уральского государственного университета (НИУ), г. Златоуст)
(Zlatoust Branch of South-Ural State University)
E-mail: ptis@zb-susu.ru

В статье исследовались способы художественной обработки изделий из натуральной кожи. Показаны преимущества способа выполнения вышивки на деталях изделия из натуральной кожи, описана методика выполнения художественной вышивки с использованием универсальной машины путем перфорирования.

Art processing methods for genuine leather products have been researched in the article. The advantages of the developed embroidery method on leather details have been shown, the methods of embroidery using a universal perforating machine have been described.

Ключевые слова: художественная обработка, натуральная кожа, способы художественной отделки, нетрадиционные методы, стежки.

Keywords: art processing, genuine leather, methods of art decoration, alternative methods, stitches.

За последнее десятилетие сформировалась большая социальная группа потребителей высококачественных, дизайнерских изделий. Завоевание данного сегмента рынка, а также удовлетворение его потребностей возможно за счет развития, внедрения и продвижения на этом рынке дизайн-технологий изделий предприятиями сервиса, одной из главных составляющих которого является художественная отделка одежды, текстиля, предметов быта и интерьера.

История художественной обработки кожи отражает историю развития технических и технологических приемов в декоративно-прикладном искусстве. Применение кожи для изготовления одежды, конской упряжи, емкостей для хранения и переноса различных вещей, обуви началось одновременно с использованием камня как орудия производства. Сегодня натуральная кожа также широко используется в индустрии моды. В последние годы появились новые приемы художественной обработки кожи, нетрадици-

онные, такие как роспись по коже в технике батик, выжигание по коже, термообработка кожи, драпировка кожи и другие приемы [3].

В процессе исследований нами проанализированы нетрадиционные методы художественной обработки кожи и известные способы вышивания на коже. Один из известных способов заключается в том, что вышивка осуществляется ручным методом по заранее пробитым с помощью острого шила отверстиям, причем рисунок вышивки наносится с лицевой стороны кожи выдавливанием контура рисунка спицей или тупым шилом. Недостатком данного способа вышивания является трудоемкость, усложнение процесса изготовления изделия в целом, кроме того, указанное решение не обеспечивает достаточно высокого качества внешнего вида получаемых изделий с вышивкой, во-первых, из-за возможной деформации кожи во время вышивания, во-вторых, из-за неточной разметки рисунка [1].

Цель работы – разработка такого спо-

соба художественной вышивки изделий из натуральной кожи, замши, при котором достигается высокое качество вышитых ручным способом изделий, отвечающих требованиям высокой моды и позволяющих удовлетворить самому изысканному вкусу, а также снизить трудоемкость, расширить варианты художественного оформления швейных изделий, предметов интерьера.

Поставленная задача решается следующим образом. Рисунок вышивки рекомендуется предварительно наносить на кальку, тонкую бумагу или какой-либо нетканый материал, далее калька временно закрепляется на лицевую сторону детали изделия. С использованием универсальной машины, без верхней и нижней ниток, выстрачивается рисунок по кальке. В месте запланированной вышивки остается след от иглы, по которому выполняется вышивка, с использованием различных вышивальных стежков. Преимущество данного приема состоит в том, что рисунок может быть использован неоднократно, улучшается продвижение лапки швейной машины при переводе рисунка. Способ художественной вышивки изделий из натуральной кожи заключается в том, что художественная отделка выполняется на де-

тали изделия методом ручной вышивки с предварительным нанесением рисунка вышивки на основной материал путем перфорирования лицевой поверхности кожи с помощью универсальной швейной машины. Швейная машина позволяет регулировать желаемую частоту стежка, что отражается на качественных показателях вышивки. Способ вышивки может быть применен на различных видах натуральных кож, замши, в соответствии с ассортиментом изготавливаемых из них изделий, назначения вышиваемых изделий [2].

Вышивка на коже осуществляется ручным способом по заранее пробитым отверстиям (метод перфорации). Швейная машина используется в качестве пробойника. Так как кожа имеет высокую степень растяжимости, и вышивка производится на выкроенных деталях изделия, не рекомендуется использовать при работе палец. Для предохранения срезов детали изделия от растяжения временно прокладываются кромки. Места прокладывания кромок определяются для каждого изделия индивидуально. Прокладочные материалы не применяются в целях снижения жесткости на вышитом участке.

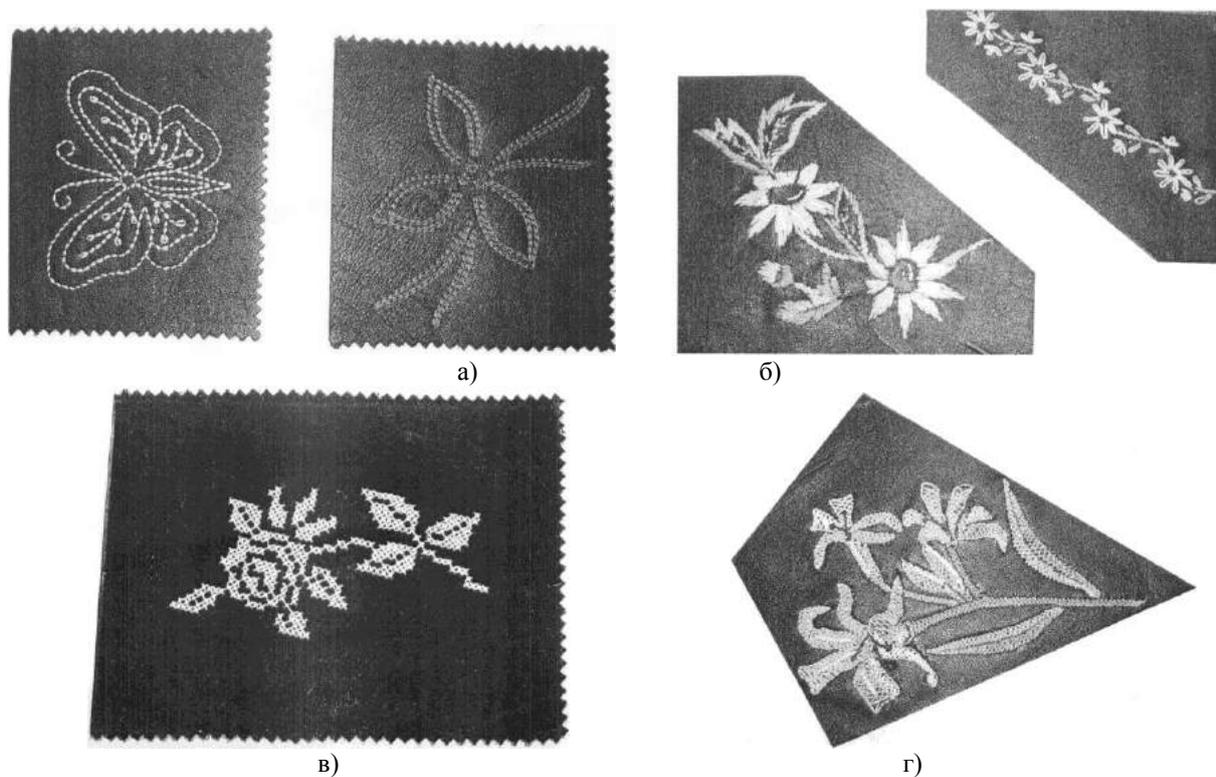


Рис. 1

Спектр создаваемых рисунков может быть очень широким. Рекомендуется использовать различные варианты вышивальных стежков и строчек, нитки различного структурного и цветового решения. Данный способ вышивки позволяет получить красивую вышивку на деталях кожаной одежды, добиться точности, четкости, равномерности рисунка, исключает возможность деформирования кожи на вышитых участках, и может быть использован для оформления различных изделий из натуральной кожи. Рассмотренный способ вышивки на коже проиллюстрирован с помощью рис. 1, где представлены образцы готовых изделий с вышивкой и варианты вышивки данным методом с использованием различных стежков.

ВЫВОДЫ

1. Разработан способ художественной отделки изделий из натуральной кожи. Установлено, что художественную отделку выполняют на деталях изделия методом ручной вышивки с предварительным нанесением рисунка вышивки на основной материал путем перфорирования лицевой поверхности кожи.

2. Данный способ художественной обработки выполняется без использования пялец, на вышиваемом участке не применяются прокладочные материалы.

3. Разработанный способ позволяет художественно украсить ассортимент швейных изделий, аксессуары, предметы интерьера, создать высокохудожественные изделия.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ананина Т.В., Левина Е.В.* Многоликая кожа. – М.: Изд-во "Гамма" и ТОО "Тандекс", 1992.
2. *Смолина О.Л., Лисиенкова Л.Н.* Технология художественной отделки швейных изделий: Учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004.
3. *Смолина О.А.* Технологические процессы художественной отделки изделий из натуральной кожи // Мат. XIII Междун. науч.-практ. конф.: Современные проблемы гуманитарных и естественных наук. – М.: Изд-во "Спецкнига", 2012. – Т. 1. С. 149...153.

Рекомендована кафедрой проектирования и технологии изделий сервиса. Поступила 28.11.13.

УДК 677.054

**АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ
ПЕРЕМЕННЫХ ИНЕРЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ МЕХАНИЗМОВ
БЕЗБАРАБАННЫХ ПАРТИОННЫХ СНОВАЛЬНЫХ МАШИН**

**ANALYTICAL DETERMINATION
OF SOME INTERNAL PARAMETERS VARIABLES
OF THE MECHANISMS OF SPINDLE-DRIVEN BEAM WARPING MACHINES**

Г.Д. КАЙРАНБЕКОВ, В.М. ДЖАНПАИЗОВА, С.Ж. АБДИКЕРИМОВ
G.D. KAYRANBEKOV, V.M. DZHANPAIZOVA, S.ZH. ABDIKERIMOV

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

E-mail: vasmir1@mail.ru

В работе предложены математические выражения для определения масс и моментов инерции валиков безбарабанных сновальных машин при шахматном расположении основы нитей на валиках.

The article presents the mathematical expressions for determination of mass and inertia moments of the rollers of spindle-driven warpers on conditions that warp threads are arranged on the rollers in a chess way.

Ключевые слова: сновальный валик, нити, коэффициент пропорциональности, спираль Архимеда, угол поворота, момент инерции.

Keywords: a beam roll, threads, aspect ratio, Archimedian spiral, rotation angle, an inertia moment.

При идеальной намотке сновальный валик остается цилиндрическим, и закон изменения его массы представляет собой непрерывную функцию от угла поворота φ .

Если в процессе наматывания нитей основы на партионной сновальной машине типа СП нити под действием подвижного рядка совершают возвратно-поступательное движение вдоль оси сновального валика, то, возможно, на сновальном вали-

ке нити должны располагаться в шахматном порядке (рис.1).

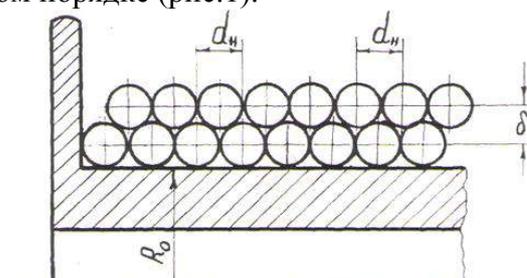


Рис. 1

Если предположить, что сечение нитей основы сохраняет круглую форму, то очевидно, на сновальном валике нити должны располагаться в шахматном порядке.

Для этого случая определим радиус намотки R , массу сновального валика t , момент инерции массы J .

В первом приближении можно принять, что навивка осуществляется по закону спирали Архимеда (рис. 1) [1]:

$$R = R_0 + C_0 \phi, \quad (1)$$

где R – текущий радиус намотки валика; R_0 – радиус ствола сновального валика; C_0 – коэффициент пропорциональности.

Приняв в качестве условной толщины δ (рис. 1), получим:

$$C_0 = \delta / 2\pi. \quad (2)$$

Если диаметр нити обозначим через d_H , то условная толщина слоя будет равна [1]:

$$\delta = d_H \sin 60^\circ \approx 0,86 d_H.$$

Подставляя значение δ в (2), получим:

$$C_0 \approx 0,138 d_H. \quad (3)$$

Таким образом, спираль Архимеда (1) с учетом выражения (3) имеет следующий вид:

$$R = R_0 + 0,138 d_H \phi. \quad (4)$$

Для определения закона изменения массы и момента инерции сновального валика машины типа СП используем теорию профессора А.П. Бессонова [2].

Радиус намотки в данном случае непрерывно изменяется и за один оборот возрастает на условную толщину пряжи.

Поскольку условная толщина нити значительно меньше диаметра намотки сновального валика, то считаем, что перемещение центра тяжести сновального валика отсутствует.

Как указано выше, радиус намотки сновального валика будет изменяться по линейному закону в зависимости от угла

поворота, а текущая масса сновального валика равна:

$$m = m_0 + \frac{\pi H \gamma}{g} (R^2 - R_0^2), \quad (5)$$

где m_0 – масса пустого сновального валика; H – величина рассадки фланцев сновального валика; γ – объемная плотность намотки; g – ускорение силы тяжести.

Подставляя значение (4) в (5) и преобразовав полученное выражение, для текущей массы сновального валика получим:

$$m = \frac{G_0}{g} + A\phi + B\phi^2, \quad (6)$$

где G_0 – вес пустого сновального валика;

$$A = 0,8378 \frac{H d_H \gamma R_0}{g}; \quad B = 0,0628 \frac{H d_H^2 \gamma}{g}.$$

Из вышеизложенного видно, что текущая масса сновального валика меняется по закону параболы.

Для рассматриваемой модели намотки, как отмечено выше, положение центра тяжести не меняется и совпадает с осью вращения сновального валика, при этом текущий момент инерции намотки сновального валика будет:

$$J = J_0 + \frac{m_H}{2} (R^2 - R_0^2), \quad (7)$$

где J_0 – момент инерции массы пустого сновального валика; m_H – масса намотанной пряжи.

Величина этой массы равна:

$$m_H = \frac{\pi H \gamma}{g} (R^2 - R_0^2). \quad (8)$$

Подставляя (8) в (7) и учитывая (4), получим:

$$J = J_0 + A_1 \phi^2 + B_1 \phi^3 + C_1 \phi^4, \quad (9)$$

где $A_1 = 0,1041 \frac{H \gamma d_H^2 R_0^2}{g}$;

$$B_1 = 0,0072 \frac{H \gamma d_H^3 R_0}{g}; \quad C_1 = 0,0005 \frac{H \gamma d_H^4}{g}.$$

ВЫВОДЫ

Из уравнения (9) видно, что момент инерции сновального валика в зависимости от угла поворота изменяется по закону полинома четвертой степени. На основании этого, заменяя φ на $2\pi n$, то есть от числа полных оборотов валика имеем:

$$J = J_0 + A_2 n^2 + B_2 n^3 + C_2 n^4, \quad (10)$$

где $A_2 = 4,105537 \frac{H \gamma d_H^2 R_0^2}{g}$;

$$B_2 = 1,783246 \frac{H \gamma d_H^3 R_0}{g};$$

$$C_2 = 0,777693 \frac{H \gamma d_H^4}{g}.$$

Из приведенных математических выражений (10) видно, что момент инерции валика в данном случае в зависимости от числа оборотов изменяется по закону полинома четвертой степени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мартынова А.А., Ятченко О.Ф., Васильев А.В. Технология изготовления тканей. – М.: Изд. Центр "Академия", 2007.

2. Елисеев С.В., Резник Ю.Н., Хоменко А.П. Мехатронные подходы в динамике механических систем. – Новосибирск: Наука. 2010.

Рекомендована кафедрой технологии текстильных материалов и изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.

УДК 677.025

ВЛИЯНИЕ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРИКОТАЖНОЙ МАШИНЫ ПАРАМЕТРОВ КУЛИРНОГО КЛИНА С УПРУГИМ ЭЛЕМЕНТОМ ПЕРЕМЕННОЙ ЖЕСТКОСТИ

INFLUENCE OF THE PARAMETERS OF A DRAW CAM WITH ELASTIC ELEMENTS OF VARIABLE STIFFNESS ON KNITTING MACHINE PRODUCTIVITY

Ж.У.МЫРХАЛЫКОВ, М.И. САТАЕВ, Г.И.МАХМУДОВА, М.С.КАРАТАЕВ
ZH.U. MYRHALYKOV, M.I. SATAEV, G.I. MAHMUDOVA, M.S. KARATAEV

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

В статье рассмотрено влияние параметров кулирного клина с упругим элементом переменной жесткости на производительность трикотажной машины.

The article considers influence of the parameters of a draw cam with elastic elements of variable stiffness on knitting machine productivity.

Ключевые слова: кулирный клин, резиновая подушка, игловод, рабочая пластина, трикотажная машина, деформация, резина.

Keywords: a draw cam, a rubber pad, a slider, platen, a knitting machine, deformation, rubber.

Интенсивное социально-экономическое развитие Республики Казахстан обуславливает необходимость разработки новых технологий, ориентированных на расширение ассортимента текстильных материалов с высокими эксплуатационными свойствами, импортнезависимостью и экспортоориентированностью. Одним из перспективных направлений в этом аспекте является выпуск современной трикотажной продукции в условиях рынка.

Перед непосредственной разработкой технологии вязания трикотажных полотен на кругловязальной машине следует выяснить необходимые условия нормального протекания процесса вязания, учитывая при этом особенности машины, позволяющие не производить больших изменений в ее конструкции.

В системе петлеобразования кругловязальных трикотажных машин важными являются надежная работа кулирных клиньев. Технология петлеобразования включает процесс взаимодействия пяток игловода с рабочими поверхностями кулирных клиньев. Применение кулирного клина с рабочей упругой пластинкой и резиновой подушкой переменной толщины позволяет снизить ударные взаимодействия пятки игловода с поверхностью упругой рабочей пластины. Следует отметить, что для увеличения производительности трикотажной машины необходимо:

- увеличение скоростных режимов работы трикотажной машины;
- увеличение количества замков.

Рассмотрим первый вариант увеличения производительности трикотажных машин. С возрастанием скоростного режима работы машины, прежде всего, увеличиваются инерционные силы, а также значительно возрастает натяжение нити в процессе петлеобразования. Тогда с увеличением скорости значительно уменьшается надежность рабочих органов трикотажной машины. Снижается их долговечность, увеличивается трение в трущихся поверхностях, значительно возрастают технологические зазоры, что может приве-

сти к отрицательным результатам в процессе петлеобразования. Значит, без серьезных оснований, а также необходимых технолого-технических решений практически нельзя увеличивать производительность трикотажных машин путем увеличения скоростных режимов рабочих органов. Необходимо отметить, что увеличение скорости петлеобразования также приводит к возрастанию натяжения нити, что может привести к их обрыву.

Поэтому увеличения производительности кругловязальной трикотажной машины можно достичь с помощью новых технических решений в системе петлеобразования: снижение трения между рабочими поверхностями игловода и стенками паза игольницы путем уменьшения площади трения за счет выполнения прямоугольных и Т-образных выемок в рабочих поверхностях игловода; снижение сил взаимодействия пятки игловода с рабочей поверхностью кулирного клина за счет выполнения кулирного клина составным из рабочей упругой пластины, резинового упругого амортизатора с переменной (клиновидной) толщиной, прикрепленные между собой и к корпусу кулирного клина специальным клеем. В ходе экспериментов выявлено, что с использованием вышеперечисленных технических решений сила взаимодействия пятки игловода с рабочей поверхностью упругой пластины уменьшается до 36,14%. Это приводит к соответствующему снижению натяжения плюшевой нити в процессе кулирования. При этом для клиновидной резиновой подушки были использованы марки резин с различными жесткостно-диссипативными характеристиками [1]. В табл. 1 представлены физико-механические свойства марок резин для использования в упругих опорах кулирных клиньев. Анализ физико-механических свойств марок резин, приведенных в табл. 1, показывает, что наиболее высокие деформационные характеристики имеют марки резин СКМ-3+СКД типа 7КРП-47, а также 1348.

Т а б л и ц а 1

№	Марка резины	Твердость по Шору	Прочность при растяжении кг/мм ²	Относительное удлинение при разрыве	Сопротивление разрыву	Плотность	Коэффициент жесткости, Н/м
1	СКИ-3+СКД 7 ИРП-46	80±5	9,8	460	30	400	0,25·10 ⁴
2	7 ИРП-47	75±5	11,9	520	30	610	0,38·10 ⁴
3	7 ИРП-48	45±5	17,2	540	30	1490	0,51·10 ⁴
4	1847	40±5	18	550	30	1500	0,55·10 ⁴
5	1348	55±5	16,7	560	30	1450	0,41·10 ⁴
6	1338	70±5	12,2	530	30	480	0,29·10 ⁴

Следует отметить, что величина деформации резин в опоре рабочей пластины кулирного клина не должна превышать 0,8...1,2 мм. При этом наименьшее значение деформации 0,8 мм приходится на начало кулирования, то есть при минимальной толщине клиновидного резинового амортизатора, а наибольшая деформация находится в зоне наибольшей толщины упругой опоры кулирной пластины кругловязальной трикотажной машины. При использовании кулирного клина с клиновидным резиновым амортизатором из резины марки 1338 (или СКИ-3+СКД типа 7ИРП-47) натяжение плюшевой нити снижается по сравнению с существующей конструкцией кулирного клина в среднем на 1,39 Н (36,14%). Это позволяет не только улучшить условия петлеобразования при кулировании, но и увеличить долговечность элементов системы петлеобразования.

Известно, что глубина кулирования непосредственно влияет на натяжение плюшевой нити: чем больше глубина кулирования, тем больше значение натяжения нити. Это особенно заметно при выработке плюшевого трикотажа на кругловязальной трикотажной машине. При этом число одновременно участвующих при кулировании игловодов с иглами значительно увеличивается с возрастанием глубины кулирования. Это приводит к увеличению общего угла обхвата нитью поверхностей контакта игл, участвующих в процессе кулирования, что увеличивает натяжение нити. Рекомендуемый вариант кулирного клина с упругим элементом переменной толщины открывает определенный резерв увеличения глубины кулирования за счет меньшего значения натяжения кулируемой

нити в петлеобразующей системе. Для расширения ассортиментной возможности кругловязальной трикотажной машины целесообразным является увеличение длины петли путем повышения глубины кулирования. Поэтому рекомендованная конструкция кулирного клина с клиновидным амортизатором позволяет значительно расширить технологические возможности машины, тем самым увеличив ассортимент трикотажных полотен. Следует отметить, что для увеличения производительности машины необходимо выбрать марку резины с определенными эксплуатационными характеристиками и необходимыми размерами, исходя из условия конструкции составного кулирного клина. Для этого рекомендованы две марки резины СКИ-3+СКД типа 7 ИРП-47 и 1338 [2].

ВЫВОДЫ

Выявлено, что использование резины марки СКИ-3+СКД типа 7ИРП-47 и 1338 в опоре рабочей пластины кулирного клина приводит к снижению натяжения плюшевой нити по сравнению с существующей конструкцией кулирного клина в среднем на 36,14%, а также к увеличению производительности машины. С увеличением длины плюшевой петли повышается поверхностная плотность трикотажного полотна. Изменение глубины кулирования приводит к возрастанию длины плюшевых петель. При этом количество петельных рядов и столбиков трикотажного полотна, получаемых в каждый момент времени, будет неизменным. Это увеличивает массу полотна в единице площади, что в свою очередь увеличивает производительность трикотажной машины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Махмудова Г.И. Кулирный клин кругловязальной трикотажной машины. Патент РК. 23514 от 10.12.10.

2. Махмудова Г.И., Джуряев А.Д., Мукимов М.М., Мансурова М.А. Новая структура трикотажного материала // Междунар. научн.-практ. конф.:

Материаловедение-2010. Актуальные проблемы создания и использования новых материалов и оценки их качества. – М. С.70...71.

Рекомендована кафедрой конструирования и художественного оформления изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.

УДК 677.025

АНАЛИЗ КОЛЕБАНИЙ КУЛИРНОЙ ПЛАСТИНЫ ПРИ ПЕРЕМЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ПЯТОК ИГЛОВОДА

THE ANALYSIS OF A DRAW PLATE VIBRATIONS UNDER VARIABLE IMPACT OF SLIDER BUTTS

Г.И. МАХМУДОВА
G.I. MAHMUDOVA

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

E-mail: maksat@mail.ru

В статье изложены основные результаты исследования колебательно-го движения рабочей пластины кулирного клина при воздействии периодической возмущающей силы со стороны пяток игловодов трикотажной машины. Построены графические зависимости изменения амплитуды колебаний пластины кулирного клина в функции амплитуды периодической силы пяток игловода и приведенной массы рабочей пластины кулирного клина.

The article presents the main results of the research of vibratory motion of a draw cam operation plate under the impact of periodical disturbing force of knitting machine slider butts. The graphic dependences of change of vibration amplitude of a draw cam plate in the function of periodic force of slider butts and the given mass of a draw cam operation plate have been drawn.

Ключевые слова: пластины кулирного клина, игловод, амплитуда колебаний, осциллограмма, трикотажная машина.

Keywords: a draw cam plate, a slider, vibration amplitude, oscillogram, a knitting machine.

В петлеобразующих системах кругловязальных трикотажных машин основными элементами являются игла, игловод, клины, 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 возвратно-поступательные движения. Иголовод совершает движения в пазу, где значительная энергия затрачивается на преодоление трения между игловодом и поверхностью паза корпуса машины. Система петлеобразования трикотажной машины работает на высоких скоростях. Поэтому

при взаимодействии пятки игловода с рабочей поверхностью клина возникают большие инерционные силы, которые 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 ее производительности. В процессе работы происходят нежелательные явления, заключающиеся в частых поломках игл. В принципе, к поломкам пятки игловода и игл приводят не только ударные взаимодействия с клином, но и силы трения между стенками паза игольницы с поверхностями игловода петлеобразующей системы машины.

Колебания рабочей пластины кулирного клина непосредственно влияют на закон движения игловода и иглы, тем самым и на процесс петлеобразования в кругловязальных трикотажных машинах. Нелинейная упругая характеристика амортизатора обеспечивает необходимые колебания рабочей пластины.

При этом диссипативные свойства резины приводят к поглощению части энергии, то есть к уменьшению амплитуды колебаний. Поэтому диссипацию не учитываем, а жесткость резины рассмотрим как линейную характеристику. Тогда уравнение движения запишем с учетом переменной силы возмущения в виде:

$$m\ddot{x} + cx = F_b. \quad (1)$$

На кулирный клин циклически будет воздействовать пятка игловода.

Из рис. 1-а (рис. 1 – схема взаимодействия пяток игловода с рабочими пластинами при клиновидном резиновом амортизаторе: а – взаимодействие с нижним клином; б – взаимодействие с верхним клином) видно, что пятки 4 игловода последовательно взаимодействуют с рабочей пластиной 3 с клиновидным резиновым амортизатором 2, установленном в нижнем кулирном клине 1.

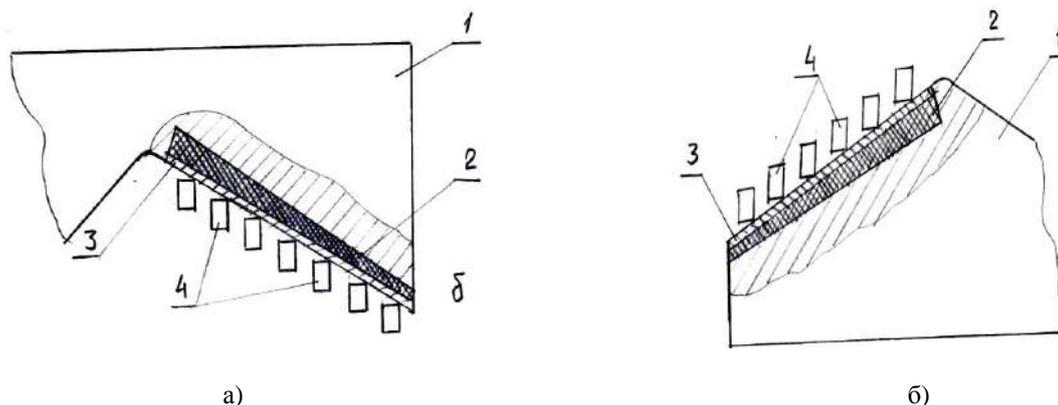


Рис. 1

Подобным образом, пятки 4 игловода последовательно взаимодействуют с рабо-

чими пластинами 3 верхнего клина 1 (рис.1-б).

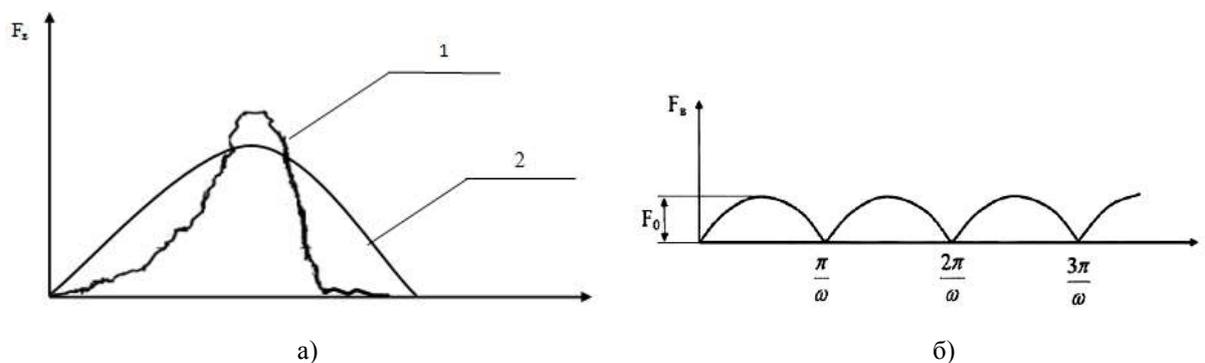


Рис. 2

Из осциллограмм (рис. 2-а) нагрузки при кулировании с учетом упругой опоры видно, что она в какой-то степени выравнивается.

Поэтому полученную осциллограмму можно аппроксимировать гармонической функцией $|F_0 \sin \alpha t|$ (рис. 2-а). При этом уравнение (1) можно представить в виде:

$$m\ddot{x} + cx = |F_0 \sin \alpha t|, \quad (2)$$

где α – частота колебаний возмущающей

$$F_B = F_0 \left[\frac{1}{\pi c} + \frac{\sin \alpha t}{2m(p_0^2 - \alpha^2)} \right] - \frac{2F_0}{\pi m} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos 2n\alpha t}{(2n-1)(2n+1)(p_0^2 - 4n^2\alpha^2)}. \quad (4)$$

Полное перемещение кулирной пластины петлеобразующей системы с учетом собственного веса будет:

$$x_0 = x + \frac{m_g}{c}. \quad (5)$$

Тогда в конечном виде общее решение задачи по определению перемещения кулирной пластины имеет вид:

$$X_1 = \frac{mg}{c} + F_0 \left[\frac{1}{\pi c} + \frac{\sin \alpha t}{2m(p_0^2 - \alpha^2)} \right] - \frac{2F_0}{\pi m} + \left[\frac{\cos 2\alpha t}{3(p_0^2 - 4\alpha^2)} + \frac{\cos 4\alpha t}{15(p_0^2 - 16\alpha^2)} + \frac{\cos 6\alpha t}{35(p_0^2 - 36\alpha^2)} \right]. \quad (6)$$

Численные расчеты велись при следующих значениях параметров: $m=4,0 \cdot 10^{-3}$ кг, $c = 320$ сН/мм, $g=9,8$ м/с², $F_0=230$ сН. Анализируя полученное уравнение (6) можно отметить, что с увеличением возмущающей силы амплитуда колебаний кулирной пластины резко возрастает. При увеличении коэффициента жесткости упругого амортизатора кулирного клина амплитуда колебаний уменьшается и имеет более выпрямленный нелинейный характер. При использовании резины с жесткостью 200 сН/мм амплитуда колебаний возрастает от 0,3 мм до 1,51 мм (рис. 3 – графики изменения амплитуды колебаний

силы; F_0 – амплитуда возмущающей силы.

Возмущающую силу можно разложить в ряд Фурье согласно работ [1]:

$$F_B = F_0 \left[\frac{1}{\pi} + \frac{1}{2} \sin \alpha t - \frac{\pi}{2} \left(\frac{\cos 2\alpha t}{3} + \frac{\cos 4\alpha t}{15} \right) + \dots \right]. \quad (3)$$

Используя метод, приведенный в (2) с учетом (3), получим закон перемещения кулирной пластины трикоотажной машины в виде:

пластины составного кулирного клина в зависимости от амплитуды периодической возмущающей силы пятки игловода: 3 – при $C = 200$ сН/мм; 2 – при $C = 650$ сН/мм; 1 – при 1200 сН/мм).

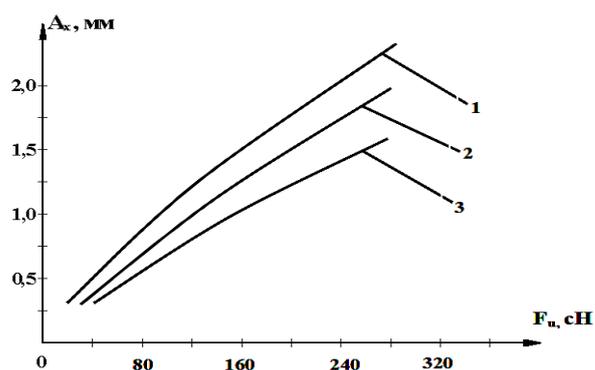


Рис. 3

Полученные зависимости изменения амплитуды колебаний рабочей пластины кулирного клина с клиновидным амортизатором в зависимости от приведенной ее массы приведены на рис. 4. Увеличение массы рабочей пластины кулирного клина приводит к уменьшению его амплитуды колебаний. При $m=1,05$ г, $A_x=2,45$ мм, при $F_0=350$ сН, а при $m=9,0$ г, $A_0=0,71$ мм.

При увеличении приведенной массы рабочей пластины до $m=1,05$ г, $A_x=1,24$ мм и при $m=9$ г, $A_x=0,41$ мм при $F_0=125$ сН (рис. 4 – графические зависимости изменения амплитуды колебаний в функции

приведенной массы пластины кулирного клина трикотажной машины: 1– при $F_u = 155$ сН; 2 – при $F_u = 110$ сН, $m=9$ г, $A_x=0,71$ мм).

Согласно результатам работы [2] при использовании кулирного клина с амортизатором с постоянным коэффициентом жесткости полученные кривые $A=f(m_{пр})$ и $A=f(F_u)$ имеют существенный нелинейный характер.

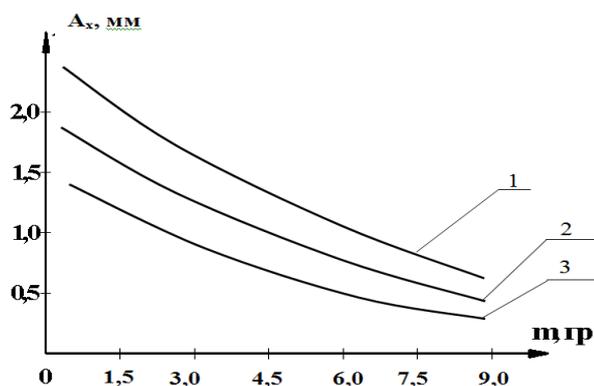


Рис. 4

При использовании упругого элемента с нелинейной жесткостью кривые $A=f(m_{пр})$ и $A=f(F_u)$ имеют более выпрямленный характер. То есть в рекомендуемом варианте кулирного клина обеспечивается плавная взаимосвязь амплитуды колебаний при вариации приведенной массы рабочей пластины и амплитуды возмущающей силы со стороны пяток игловода. Закон изменения амплитуды колебаний пластины кулирного клина обусловлен некоторым изменением собственной частоты при вариации массы пластины на упругом основании.

Анализ результатов показывает, что с увеличением жесткости упругой опоры влияние приведенной массы кулирной

пластины уменьшается. Так, при массе пластины $3,5 \cdot 10^{-3}$ кг перемещение X_{max} составляет 2,77 мм при $c=3,5 \cdot 10^2$ сН/мм, а при массе $5,5 \cdot 10^{-3}$ кг, $c=9 \cdot 10^2$ сН/мм максимальное перемещение кулирной пластины составляет 0,43 мм. То есть разница составляет при $m=3,5 \cdot 10^{-3}$ кг $\Delta X_{max}=0,92$ мм, а при $m=5,5 \cdot 10^{-3}$ кг $\Delta X_{max}=0,36$ мм. Это объясняется тем, что с увеличением коэффициента жесткости упругой опоры уменьшается амплитуда переменной составляющей уравнения (6), что приводит к общему уменьшению перемещения кулирной пластины трикотажной машины.

ВЫВОДЫ

Рекомендуемыми значениями для рассматриваемого кулирного клина с клиновидным резиновым амортизатором являются коэффициент жесткости 350...500 сН/мм и приведенная масса 2,5...4,5 г. При этом обеспечивается необходимая предельная амплитуда колебаний рабочей пластины кулирного клина кругловязальной трикотажной машины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Махмудова Г.И., Махмудова А.И. Деформационное свойство формоустойчивого плюшевого трикотажа. // Индустрия дизайна и технологии. – Алматы, 2008, №3. С.49...51.
2. Махмудова Г.И. Кулирный клин кругловязальной трикотажной машины. Авторское свидетельство РК. 71946 от 15.10.201

Рекомендована кафедрой конструирования и художественного оформления изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.

СИНТЕЗ ДВУХМЕРНОЙ МОДЕЛИ РЕЛАКСАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В РУЛОННОЙ ПАКОВКЕ ТКАНИ КАК В УПРУГОВЯЗКОЙ СИСТЕМЕ

SYNTHESIS OF THE TWO-DIMENSIONAL MODEL OF RELAXATION PROCESSES IN FABRIC ROLL PACKAGE AS IN THE VISCOELASTIC SYSTEM

И.Ю. КОПАНЕВ, Е.Н. КАЛИНИН
I.YU. KOPANEV, E.N. KALININ

(Ивановский государственный политехнический университет. Текстильный институт)
(Ivanovo State Polytechnical University. Textile Institute)
E-mail: ilya.kopanev@mail.ru

В работе рассматривается двухмерная реологическая модель рулона текстильного материала как упруговязкой системы, представленной в форме механической цепи.

The paper considers a two-dimensional rheological model of a textile material roll as viscoelastic system presented in the form of a mechanical chain.

Ключевые слова: процесс деформации текстильного полотна, релаксационные процессы, элементы трения и упругости, механическая цепь.

Keywords: the process of textile fabric deformation, relaxation processes, friction and elasticity elements, a mechanical chain.

При формировании рулона ткани основной задачей является регулирование натяжения полотна в процессе наматывания. Сложность задачи заключается в том, что напряженное состояние слоев паковки меняется по мере наматывания новых слоев, причем контролировать процесс состояния внутренних слоев в производственных условиях достаточно сложно.

Известные на настоящее время математические описания исследуемых процессов позволяют прогнозировать распределение натяжения слоев в зависимости от размеров паковки и глубины рассматриваемого слоя и величину нормального давления во внутренних слоях при различных значениях радиуса [1]. Однако упомянутые математические модели не обеспечивают возможность численного анализа релаксационных процессов, протекающих в теле намотки, при которых сформированный рулон сохраняет свои упругие характеристики и при которых не возникает радиальная деформация слоев рулона (гофры), нарушающая нормальные условия проте-

кания последующего технологического процесса из-за колебаний натяжения полотна, его положения относительно рабочих органов машины, вызывающая динамические нагрузки на опоры накатного вала как в процессе формирования рулона, так и при его раскатке.

Природу явления образования гофр можно объяснить уменьшением радиальной жесткости группы витков по причине релаксации касательных напряжений, определяемых величиной начального натяжения полотна, при котором формируется периферический виток рулона.

Релаксационные свойства полимерного материала воспроизводятся реологической моделью [2...6], состоящей из параллельного соединения материала Максвелла с элементом Гука, позволяющих более полно характеризовать поведение реального материала. Для анализа параметров взаимодействия текстильного материала с рабочими органами накатного устройства как динамической системы целесообразно представить ее концептуальную модель [7]

в форме механической цепи. Это дает возможность определения кинематических величин, характеризующих абсолютное и относительное перемещения элементов системы в принятой системе отсчета и воспринимаемые ей силы, а также возможность исследования их напряженно-деформированного состояния наиболее удобным методом, в котором уравнения движения системы можно записать исходя из топологии рассматриваемой механической цепи на основе законов Кирхгофа, и применить для анализа параметров механической цепи аппарат теории графов с формализованным и системным подходом к исследованию системы [8].

Рассмотрим синтезированную нами реологическую модель рулонной паковки в форме совокупности образующих ее и взаимодействующих между собой слоев согласно теории построения механических цепей [9] в виде совокупности соединенных между собой элементарных пассивных и активных двухполюсников, отражающих соответствующие свойства элементов устройства (упругие, диссипативные, инерционные и идеализированные источники силы и кинематических величин).

На рис. 1 изображена двумерная механическая цепь, отражающая свойства исследуемой системы, ассоциированные направления двухполюсников которой в плоскости ZOX выбраны одинаковыми для всех элементов относительно принятой системы отсчета. В рассматриваемой модели каждый i -й виток представлен в виде двух горизонтальных плеч, образованных параллельным соединением тел Максвелла $c_i^{\tau/}, \eta_i^{\tau/}$ и элементов Гука $c_i^{\tau//}$. Напряжения растяжения $\sigma_{\tau i}$, возникающие в i -м витке рулона, обусловлены горизонтальными растягивающими усилиями P_{τ} , задаваемыми в процессе формирования периферического витка, обусловленного величиной технологического натяжения полотна, что обеспечивает радиальную жесткость как его самого, так и некоторого слоя в рулонной паковке, состоящего из n -витков.

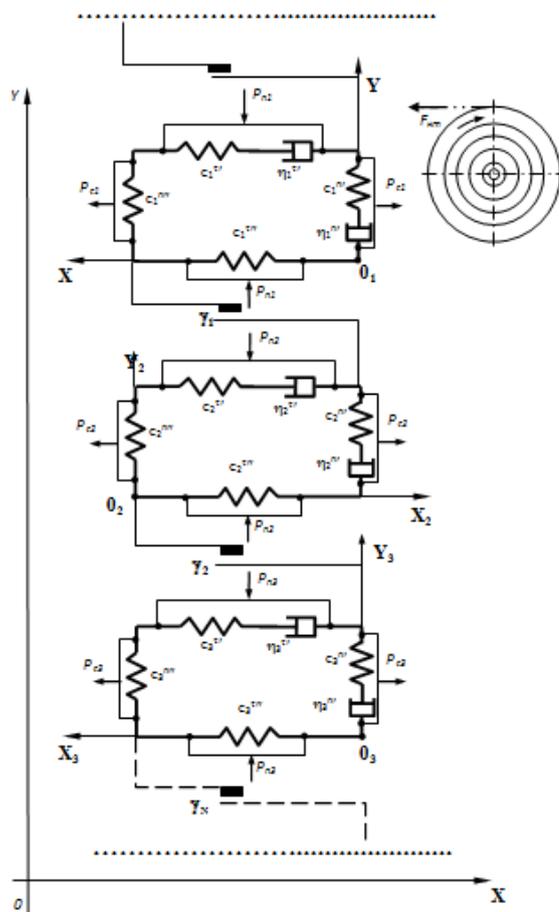


Рис. 1

Вертикальная пара плеч модели имеет аналогичную структуру, образованную элементами $c_i^{n/}, \eta_i^{n/}$ и $c_i^{n//}$, в которых возникает напряжение сжатия σ_{ni} , обусловленное действием радиальной (нормальной) составляющей P_n .

Взаимодействие между поверхностями витков в слое смоделировано посредством элемента Сен-Венана γ_i , обладающего свойствами диссипативного элемента – демпфера сухого трения [4]. Наличие сил сопротивления, подобных сухому трению, придает материалам пластичность – способность деформироваться при умеренных усилиях и сохранять форму (остаточную деформацию) при малых усилиях. Пока тангенциальные силы P_{τ} , приложенные к виткам, не превзойдут сил сухого трения $F_{\text{тр}}$, относительное движение витков будет отсутствовать. В случае относительного движения усилие, вызывающее это движение, равно силе трения.

Задачей полного анализа синтезированной нами механической цепи является определение всех кинематических величин, характеризующих абсолютное и относительное движение полюсов в принятой системе отсчета (полюсные переменные и переменные двухполюсников) и воспринимаемых элементами цепи сил. При этом ставится задача определения как величины, так и знака искомых величин. Определение знака относительных переменных двухполюсника эквивалентно знанию характера движения полюсов (сближение или удаление) и характера приложенных сил (сжимающие или растягивающие). Зная перечисленные выше параметры, можно определить другие величины – силы между узлами и функции цепей (коэффициенты передачи сил и кинематических величин, прямых и обратных параметров участков цепи) [7].

Основываясь на описании рассматриваемой структуры, можно сформулировать условия, способствующие образованию радиальной деформации единичного витка, а также и слоя, состоящего из n -витков.

Согласно нашим рассуждениям единичный виток, находящийся в сложнопятом состоянии, будет находиться в равновесии до тех пор, пока его поперечная жесткость, определяемая тангенциальными усилиями P_t , не будет преодолена нормальными силами P_n . При постоянстве P_n радиальная деформация единичного витка происходит по причине релаксации касательных напряжений σ_{ci} , а радиальная деформация слоя, состоящего из n -витков, происходит в случае, когда радиальная жесткость слоя, равная сумме радиальных жесткостей, образующих слой витков, преодолевается силой P_n . При этом нарушается равенство между тангенциальными силами P_t и силами $F_{тр}$ сухого трения между витками. Таким образом, происходит явление радиальной деформации как единичного витка, так и критического слоя n -витков с образованием гофр в рулоне [10].

Входными параметрами для решения задачи являются следующие технологические параметры процесса формирования

рулонной паковки:

- натяжение полотна в процессе формирования рулона – натяжение, при котором формируется периферический виток;
- нормальное (радиальное) усилие прижима рулона к накатному валу;
- реологические (упруговязкие) параметры наматываемого в рулон полотна: коэффициенты упругости и вязкости, определяемые экспериментально;
- коэффициенты трения, определяющие возможность относительного перемещения витков в слое, а также слоев.

Приведенные соображения особенно актуальны в случае формирования паковки из композиционного материала, обладающего широким разбросом триботехнических свойств лицевой и изнаночной сторон полотна. Залогом успеха численного решения данной задачи является приведение системы дифференциальных уравнений равновесия к виду, пригодному для компьютерного моделирования и реализации алгоритма, основанного на ее изображении в форме Коши и процедуре приведения матриц коэффициентов к машинному виду. Тем самым достигается взаимосвязь с физическими переменными, и появляется возможность выражения переходной и передаточной функций системы с последующим полным ее анализом.

В Ы В О Д Ы

1. Синтезирована двухмерная упруговязкая модель релаксационных процессов в рулонной паковке ткани как в упруговязкой системе, описывающей и учитывающей действия источников кинематических и динамических возмущений при взаимодействии технологической машины с текстильным материалом.

2. Установлена структурная взаимосвязь между элементами механической цепи, позволяющая синтезировать оптимальную по своим функциональным параметрам модель рулонной паковки как упруговязкую систему, и обеспечить на этапах анализа прогнозирование ее поведения в заданных технологических условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бегалко З.В., Живов С.В.* О расчете паковок рулонного типа // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1975, №1.

2. *Кукин Г.Н., Соловьев А.Н., Кобляков А.И.* Текстильное материаловедение. – М.: Легпромбыт-издат, 1992.

3. *Кобляков А.И.* Влияние среды на релаксацию деформации растяжения тканей // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1962, №6. С.80...82.

4. *Пальмов В.А.* Колебания упруго-пластических тел. – М.: Наука, 1976.

5. *Бартенев Г.М., Зеленев Ю.В.* Физика и механика полимеров. – М.: Легкая индустрия, 1983.

6. *Аскадский А.А.* Деформация полимеров. – М.: Легкая индустрия, 1973.

7. *Калинин Е.Н.* Концептуальная модель процесса взаимодействия валкового устройства с текстильным материалом // Изв. вузов. Технология

текстильной промышленности. – 2000, № 2. С.106...108.

8. *Калинин Е.Н.* Представление динамической системы "валковое устройство – текстильный материал" в форме механической цепи // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2000, № 5.

9. *Калинин Е.Н., Салов В.В., Константинов Е.С., Баженов С.М., Тарасов Н.В.* Синтез двухмерной модели упруговязкой системы механической усадки ткани // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, № 3. С. 133...136.

10. *Ульянов В.И.* Экспериментальное исследование процесса формирования рулона ткани // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1968, №4. С.36...40.

Рекомендована кафедрой системного анализа.
Поступила 28.11.13.

УДК 67:628.351

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОХРАНЫ И ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

ECOLOGICAL ASPECTS OF SAFETY AND TREATMENT OF SEWAGE

А.А. АБДУОВА, В.М. ДЖАНПАИЗОВА
A.A. ABDUOVA, V.M. DZHANPAIZOVA

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

E-mail: aisylu.abduova@mail.ru, vasmir1@mail.ru

В статье проведен анализ качества сточных вод предприятия легкой промышленности, показана необходимость перехода от прямоточных систем водоснабжения к оборотному водоснабжению путем использования гидроциклонной насосной установки.

The analysis of sewage quality of a light industry enterprise has been carried out, the necessity to transfer from direct water supply systems to circulating water supply by using a hydrocyclone pump installation has been shown.

Ключевые слова: очистка сточных вод, взвешенные вещества, загрязнение воздуха, гидроциклонная установка.

Keywords: sewage treatment, suspended matter, air pollution, hydrocyclone plant.

Для охраны окружающей среды и комплексного использования природных ресурсов необходима разработка и внедрение ресурсосберегающих и малоотходных технологий. Эти вопросы являются приоритетами экологической политики сегодняшнего дня и нашли отражение в основных направлениях экономического и социального развития Республики Казахстан.

Комплексное использование природных и материальных ресурсов, максимальное устранение потерь, вовлечение в хозяйственный оборот вторичных ресурсов является насущным требованием времени, основой для создания ресурсосберегающей технологии любого производства.

Качество сточных вод, образующихся на промышленном предприятии, и концентрация в них загрязняющих веществ определяются многими факторами: отраслью промышленного производства, видом исходного сырья, режимом технологических процессов, возможностью утилизации отходов производства, удельным расходом воды на единицу продукции и т.д. [1].

Загрязнения, которые поступают в водоемы со сточными водами предприятий первичной обработки шерсти (ПОШ), выпускающих в сутки до 50 тонн мытой шерсти, соответствуют загрязнениям бытовых стоков города с населением 400...500 тыс. человек.

Сточные воды технологического процесса первичной обработки шерсти представляют собой полидисперсную гетерогенную систему, и их потенциальная экологическая опасность определяется химическим составом и физико-механическими свойствами системы. Очистка подобных стоков весьма затруднительна вследствие непостоянства состава и ряда других трудноуправляемых факторов, влияющих на характер стоков. Разработанные современные высокоэффективные методы очистки позволяют полностью очистить сточные воды, однако часто использование таких технологий экономически неприемлемо, так как эксплуатационные затраты несоизмеримы с прибылью предприятий.

На предприятии легкой промышленности (ТОО "Фабрики ПОШ") используются морально устаревшие технологические схемы водоснабжения, где все образующиеся сточные воды – отработанные технологические растворы, продувочные воды, воды мойки оборудования и помещений и т.д. единым потоком проходят очистные сооружения и сбрасываются в водоемы.

Одним из основных направлений уменьшения сброса сточных вод промышленных предприятий является создание замкнутых систем водного хозяйства. Необходимость создания таких систем производственного водоснабжения обусловлена общим дефицитом воды, истощением ассимилирующей, разбавляющей и самоочищающей способности водных объектов, принимающих стоки, экономическими преимуществами перед глубокой очисткой.

В целях охраны и рационального использования водных ресурсов необходимо: сократить удельный расход воды на единицу продукции, обеспечить полную очистку сточных вод и увеличить объем оборотного водоснабжения.

Это обуславливает необходимость перехода от прямоточных систем водоснабжения с очисткой использованных вод перед сбросом их в водоем к последовательно-оборотному водоснабжению [2].

Отметим, что сточные воды ТОО "ПОШ" подвергаются предварительной очистке от минеральных примесей в горизонтальной песколовке, а от шерстного жира – во флотаторах и на сепараторе. Известно, что горизонтальная песколовка занимает значительные производственные площади и требует периодической промывки или механической очистки. Разделение гидросмеси, содержащей шлам, жировые продукты, в гидроциклонных насосных установках на составляющие компоненты в конечном виде невозможно. Следовательно, их нужно дооборудовать дополнительными устройствами. Нами была поставлена задача объединить процессы очистки от взвешенных веществ и жира в одной компактной установке – гидроциклонной насосной установке новой конструкции [3].

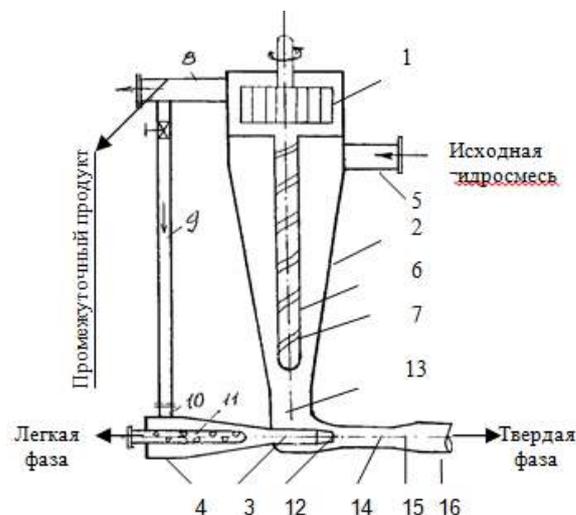


Рис. 1

Самой простой из гидроциклонных насосных шламозироловущек является установка, состоящая из центробежного насоса 1, вакуум-гидроциклонной камеры с жироловущей 2, минициклона 4 и гидроэлеватора 3, 12, 14 (рис. 1 – схема разделения легкой и твердой фаз с получением промежуточного продукта в вакуум-и-маноциклонных насосных шламозироловущих: 1 – центробежный насос; 2 – гидроциклонная камера; 3 – приемная камера гидроэлеватора; 4 – напорный минициклон; 5 – входной патрубок; 6 –

сливная труба; 7 – винтовая щель; 8 – нагнетательный патрубок; 9 – напорная труба; 10 – входной патрубок минигидроциклона; 11 – жиросливная труба; 12 – рабочее сопло; 13 – камера сгущения; 14 – камера смешения; 15 – диффузор; 16 – пульпоотвод).

Результаты экспериментальных исследований приведены в табл. 1 (содержание взвешенных веществ и жира в сточных водах АО "ПОШ" до очистки) и табл. 2 (содержание взвешенных веществ, жира в сточных водах ТОО "ПОШ" после очистки в вакуум-маногидроциклонной насосной шламожироловушке).

Таблица 1

Дата отбора пробы	Взвешенные вещества, мг/л	Жиры, мг/л	Расход сточных вод, тыс. м ³ /сут
11.05.2013 г.	319,3	3,6	8,05
19.06.2013 г.	288,0	8,8	14,70
24.07.2013 г.	225,4	3,8	14,36
20.08.2013 г.	232,0	4,6	12,90
05.09.2013 г.	358,0	5,2	4,85

Таблица 2

Дата отбора пробы	Взвешенные вещества		Жиры	
	мг/л	%	мг/л	%
11.05.2013 г.	32,5	10,17	0,72	20,0
19.06.2013 г.	28,8	10,0	1,04	11,80
24.07.2013 г.	26,5	11,8	0,50	13,15
20.08.2013 г.	24,4	10,51	0,44	9,56
05.09.2013 г.	33,2	9,27	0,61	11,73

Анализ данных табл. 1 и 2 указывает на высокую степень очистки сточных вод этой установкой [3]. Эффективна гидроциклонная установка и для удаления взвешенных веществ, их концентрация в 9...10 раз меньше в сточной воде после очистки. Труднее удаляются из стоков жиры, содержание их после очистки уменьшается в 6...7 раз. Концентрация вредных веществ в сточной воде после очистки в вакуум-маногидроциклонной насосной шламожироловушке уменьшается в среднем в 8...10 раз, что позволяет говорить о высокой эффективности применения данной установки для очистки сточных вод от взвешенных веществ и жира.

ВЫВОДЫ

1. В результате исследований установлены условия практически полного извлечения взвешенных веществ и шерстного жира из сточных вод предприятий первичной обработки шерсти, что способствует значительному улучшению агрес-

сивного воздействия на окружающую среду.

2. Показано, что использование гидроциклонной насосной установки для очистки сточных вод предприятий первичной обработки шерсти обеспечит возврат сточных вод в технологический цикл, а степень содержания загрязняющих веществ в сточных водах будет меньше ПДК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попов Ю.И. О методах подготовки оборотной воды и очистки стоков// Экология производства. – 2007. С. 48...52.
2. Жангужинев Е.М. Очистка сточных вод: Учебное пособие. – Тараз: Изд. "Тараз университеті", 2009.
3. Инновационный патент № 58856. Гидроциклонная насосная нефтеловушка / Абдураманов А., Абдуова А.А., Абдураманова Д.А. от 19.11.2007.

Рекомендована кафедрой технологии текстильных материалов и изделий легкой промышленности. Поступила 28.11.13.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРОТНЫХ СИСТЕМ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ НА ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

EFFICIENCY OF USE OF CIRCULATING WATER SYSTEM AT TEXTILE ENTERPRISES

А.М. АЗИМОВ, Б.С. ШАКИРОВ, Л.М. САТАЕВА, К.Т. ЖАНТАСОВ, Р.Ш. АБИЕВ
A.M. AZIMOV, B.S. SHAKIROV, L.M. SATAYEVA, K.T. ZHANTASOV, R.SH. ABIYEV

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М.Ауэзова, Казахстан;
Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Технический университет))

(South-Kazakhstan State University named after M. Auezov, Kazakhstan;
St. Petersburg State Technological Institute (Technical University))

E-mail: Azimov-78@mail.ru

Применение систем оборотного водоиспользования в процессах крашения текстильными предприятиями обеспечит снижение затрат технологической воды, а также ограничит попадание вредных веществ в окружающую среду.

The use of circulating water systems in dyeing processes at textile enterprises will provide reduction of technological water charges, as well as will limit harmful substances come into environment.

Ключевые слова: сточные воды, очистка воды, красильно-отделочный процесс, крашение, мембранная технология.

Keywords: sewage, water treatment, dyeing and finishing process, dyeing, membrane technology.

Для того, чтобы противостоять растущим экологическим угрозам, государства мирового сообщества все больше используют нормативные документы ООН – органа, обладающего широким мандатом и достаточным членством для принятия решений по проблемам окружающей среды. В основополагающих документах ООН и Республики Казахстан указывается на необходимость принятия срочных мер по снижению загрязнения окружающей природной среды путем экологизации всех видов производств.

Одной из важнейших проблем современного этапа развития красильно-отделочного производства является разработка технологии очистки сточных вод, позволяющих исключить проникновение промышленных отходов в окружающую среду и, прежде всего, в гидросферу. Дан-

ная проблема актуальна для предприятий текстильной, химической промышленности, ибо при обработке, крашении рья образуется значительное количество сточных вод, что объясняет отнесение красильно-отделочного производства к числу наиболее влагоемких.

Серьезную опасность загрязнению водоемов представляют красильно-отделочные процессы предприятий текстильной, химической промышленности, так как особенностью производства является то, что здесь применяют специальные красители. В настоящее время выпускается огромное количество водорастворимых красителей, относящихся к различным классам (кислотные, основные, активные, прямые, металлосодержащие и др.) [1] и нерастворимые. При крашении тканей в зависимости от типа применяемо-

го красителя и способа окраски в сточные воды попадает от 10 до 40 % используемых красителей [2].

Мембранные технологии очистки промышленных вод играют существенную роль при решении глобальных проблем, стоящих перед человечеством: обеспечение населения продовольствием, водой и топливно-энергетическими ресурсами, защита окружающей природной среды, использование вторичных сырьевых ресурсов и др. В связи с этим применение мембранных методов разделения, являющегося универсальным, экологически чистым и высокоэффективным, весьма перспективно, так как данная технология обладает рядом преимуществ [3].

Безреагентность, исключение фазовых переходов и применение растворителей, энергосбережение, экологическая чистота, сравнительная простота технологического оформления и относительно низкие температуры обуславливают высокую конкурентоспособность и широкое применение мембранных процессов практически во всех сферах деятельности человека.

Принципиально новые возможности мембранного разделения красителей от воды могут быть достигнуты при разработке новых мембранных технологий и конструкций аппаратов, при использовании которых могут быть достигнуты высокие значения избирательности переноса по целевым компонентам при общем высоком уровне проницаемости. Для этого прежде всего требуется разработка новых подходов к разработке мембранных технологий.

Промышленные аппараты для мембранных процессов должны удовлетворять следующим условиям: иметь большую рабочую поверхность мембран в единице объема аппарата; быть доступными для сборки и монтажа; жидкость при движении по элементам аппарата должна равномерно распределяться над мембраной и иметь достаточно высокую скорость течения для снижения вредного влияния концентрационной поляризации, при этом перепад давления в аппарате (то есть потеря напора исходного раствора) должен быть по возможности небольшим. При констру-

ировании этих аппаратов необходимо учитывать также требования, которые обусловлены работой аппарата при повышенных давлениях [3].

Так как создание аппарата, который в полной мере удовлетворял бы всем перечисленным требованиям, невозможно, то для каждого процесса разделения следует подобрать аппараты такой конструкции, которая обеспечивала бы наиболее выгодные условия проведения процесса.

Аппараты для баромембранных процессов подразделяются на четыре типа, отличающиеся способом укладки мембран: аппараты с плоскими мембранными элементами, аппараты с трубчатыми мембранными элементами, аппараты с мембранными элементами рулонного типа и аппараты с мембранными элементами в виде полых волокон [4].

В работе [5] рассмотрена возможность повышения производительности и упрощения конструкций аппаратов с отводом диффузионного слоя. Предлагаемое устройство состоит из корпуса, на котором находится кожух со штуцером для отвода слоя с повышенным содержанием растворенных веществ. В корпусе имеются конические отверстия. Внутри корпуса находится коническая втулка с проточкой. Коническая форма отверстий предусматривает более интенсивный отвод через них диффузионного слоя. За счет изменяющейся геометрии конуса (уменьшения внешнего и внутреннего диаметров) происходит увеличение давления среды при движении вдоль его образующей, что дает возможность отвести большую часть слоя, находящегося в зазоре. При помощи резьбы втулка перемещается в осевом направлении в корпусе. Это позволяет найти оптимальный вариант проведения процесса. Основная часть потока (с меньшей концентрацией) направляется во внутреннюю полую область конической втулки, не создавая застойных зон. Этому способствует как проточка на входе в конус, так и изменяющийся внутренний диаметр. За счет выполненной формы конической втулки и отверстий в корпусе увеличивается кон-

центрация и количество отводимого диффузионного слоя.

Известен аппарат [6], предназначенный для очистки сточных вод с разделением иловой смеси на мембранах. Устройство представляет собой разновидность мембранного биореактора. Установка выполняется в емкости, перфорированной перегородкой разделенной на блоки механической и биоочистки, и в части, в которой находится собственно мембранный биореактор, аэрирование и перемешивание иловой смеси осуществляются посредством механической мешалки. Предусмотрена защита мембран от обрастания с использованием одного из видов ПАВ, которые в частности, могут находиться в закапсулированном состоянии.

Авторы работы [7] предлагают аппарат, предназначенный для очистки промышленных сточных вод, содержащих растворенные органические соединения, а также масла. Аппарат представляет собой емкость, в которой с противоположных сторон перфорированными перегородками выделены две зоны, в которых находится загрузка в виде пористых частиц, на них фиксируется био пленка. На дне емкости уложен пневмоаэратор, вследствие его работы загрузка находится во взвешенном состоянии. Выходящие сточные воды проходят через мембранный фильтр, который может быть установлен как в реакторе, так

и за его пределами, масла из очищенных сточных вод задерживаются на этом фильтре.

Промышленные аппараты процессов должны удовлетворять следующим требованиям: иметь большую рабочую поверхность мембран в единице объема аппарата; быть доступными для сборки и монтажа. При конструировании этих аппаратов необходимо учитывать также требования, обусловленные работой аппарата при повышенных давлениях: обеспечение механической прочности, герметичности и др. Создать аппарат, который в полной мере удовлетворял бы всем перечисленным требованиям, по-видимому, невозможно. Поэтому для каждого конкретного процесса разделения следует подбирать аппарат такой конструкции, которая обеспечивала бы наиболее выгодные условия проведения процесса.

В данной работе разработаны конструкция и основы технологии мембранной очистки сточных вод красильно-отделочных производств.

Одной из конструкций, отвечающих требованиям, является мембранный аппарат для очистки жидкости [8]. Задачей исследования является упрощение конструкции аппарата, повышение эффективности разделения смеси, увеличение продолжительности работы мембраны.

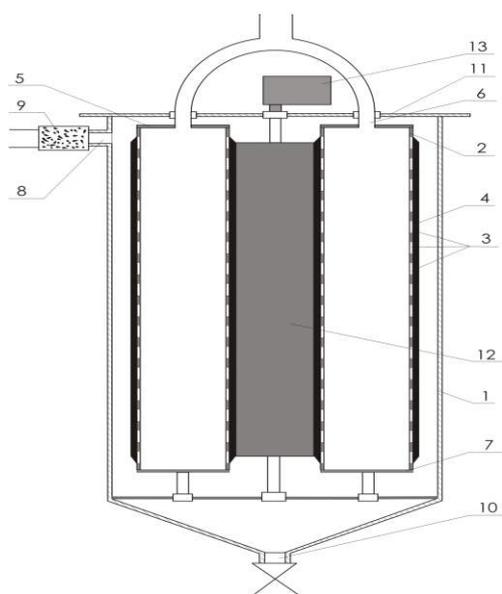


Рис. 1

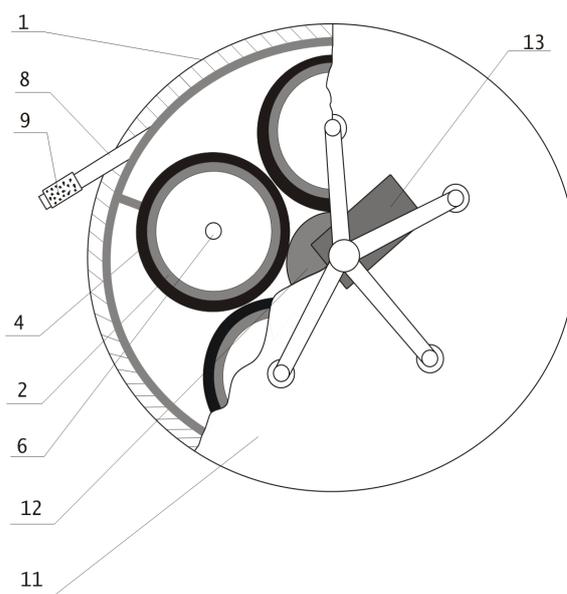


Рис. 2

На рис. 1 показан общий вид мембранного аппарата, на рис. 2 – вид сверху аппарата с разрезом крышки аппарата (1 – цилиндрический корпус; 2 – мембранные модули, состоящие из трубчатого каркаса; 3 – дренажные отверстия; 4 – полупроницаемые мембраны; 5 – крышка; 6 – патрубок вывода очищенной жидкости; 7 – днище; 8 – патрубок для ввода очищаемой жидкости; 9 – фильтр грубой очистки (ФГО); 10 – патрубок вывода недоочищенной жидкости; 11 – крышка; 12 – эластичный элемент; 13 – электродвигатель.).

Мембранный аппарат работает следующим образом: подлежащая мембранной очистке жидкость поступает через фильтр грубой очистки 9 и патрубок 8, расположенный тангенциально к образующей корпуса 1. Создается кольцевое движение жидкости, наиболее крупные частицы отбрасываются к периферии под действием центробежных сил и осаждаются, что способствует более длительному сохранению проницаемости мембраны 4. Проходя через полупроницаемую мембрану 4 трубчатого мембранного модуля, жидкость очищается от механических примесей и по дренажным отверстиям 3 поступает внутрь трубчатого мембранного модуля и очищенная выводится через патрубок 6 потребителю.

При работе устройства в режиме фильтрации патрубок 10 для вывода недоочищенной жидкости закрыт. В процессе ра-

боты аппарата происходит засорение поверхности мембраны 4, что приводит к увеличению перепада давления на трубчатом-мембранном модуле. При достижении величины перепада давления до заданной автоматически приводится в движение эластичный валиковый элемент 12 при помощи электродвигателя 13.

Эластичный валиковый элемент 12, касаясь поверхности мембраны 4, снимает загрязнения, которые смываются тангенциальным потоком жидкости, проводится промывка мембраны 4, при этом недоочищенная жидкость сливается через патрубок 10. Периодичность регенерации препятствует износу мембраны 4. Эластичный элемент 12 выполнен из пористого эластичного материала в форме цилиндрического валика, который механически очищает поверхность мембраны без ее разрушения. После длительной эксплуатации (2,5...3 года) старые мембраны 4 удаляются и заменяются на новые. Таким образом, использование эластичного валикового элемента позволяет снизить износ мембраны и повышает эффективность очистки поверхности и пор мембраны.

Эффективность степени разделения водного раствора в мембранном аппарате достигает 99% (рис. 3). В табл. 1 приведены параметры процесса и эффективности мембранного разделения водного раствора.

Таблица 1

Скорость потока V , м/с	Движущая сила ΔP , мПа	Производительность Q , м ³ /с	Эффективность разделения $\mathcal{E}_{раз}$, %
0,08	0,3...0,4	$1,389 \cdot 10^{-3}$	99

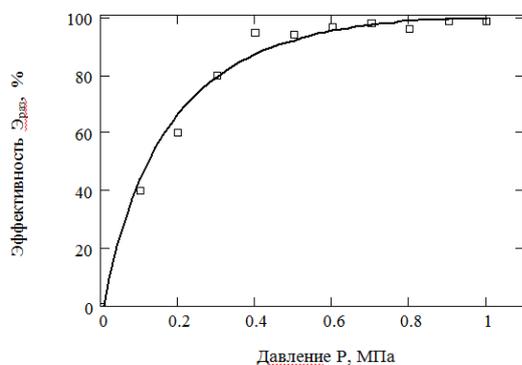


Рис. 3

На основе проведенных исследований предложена следующая технологическая схема мембранного разделения и повторного использования отработанных растворов красителей в соответствии с рис. 4 (экспериментальная установка для проведения мембранной очистки сточных вод от красителей: 1 – мембранный аппарат; 2 – емкость для исходной воды; 3 – емкость для очищенной воды; 4 – емкость для извлеченных красителей; 5 – водный насос; 6 – фильтры грубой очистки). В ходе опытов мембранной очистки сточных

вод красильно-отделочных производств нами были использованы наиболее распространенные 6 типов текстильных красителей, применяемых в химической технологии крашения тканей.

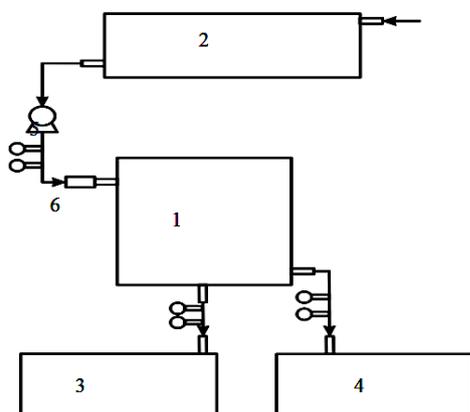


Рис. 4

Однако следует отметить, что на меховых предприятиях образуются загрязненные сточные воды, характерной особенностью которых является их интенсивная окраска.

Интенсивность окраски стоков после крашения меховых шкурок и их промывок зависит от цвета применяемых красителей и колеблется в пределах от 1:30 000 после крашения в черный цвет до 1:800 во второй промывке после крашения. В целом, объем окрашенных стоков составляет 15...20% от общего количества сточных вод.

Дополнительным оборудованием служили: для измерения расхода счетчики-расходомеры – РМ-0,4 ЖУЗ; для измерения давления датчики давления – ДТ-50; для измерения температуры регенерирующего агента термопреобразователи ТЖ-711Р [9].

В процессе проведения исследований диапазон измерения режимных параметров был следующий: скорость потока V – (0,1; 0,08; 0,03) м/с; температура T – (283...353)°K; время – до 7200 с; давление ΔP – до 2,5 МПа; рН – до 12; концентрация C_n – до 15 кг/м³.

Знание структуры мембран имеет большое значение при решении задач разработки количественной теории мембранных процессов и их успешной реализации. Для оценки общей пористости использовали метод [4].

Образец мембраны, предварительно взвешенный, насыщают смачивающей жидкостью и проводят взвешивание повторно, после чего рассчитывают ε_0 :

$$\varepsilon_0 = \frac{G'_{об} - G_{об}}{V_m \rho_{ж}}$$

где $G'_{об}$ – масса образца, насыщенного жидкостью; $\rho_{ж}$ – плотность жидкости.

Мембранная очистка текстильных красителей проводилась при исходной массовой концентрации красителя, равной 200 мг/л, что соответствует реальному содержанию красителя в сточных водах предприятий легкой индустрии. Для выявления наиболее эффективных параметров ультрафильтрации красителей нами также были проведены опыты по адсорбции трех основных типов текстильных красителей при массовой концентрации, равной 400 мг/л. Анализ полученных данных, приведенных в табл. 2 (мембранная очистка основных типов текстильных красителей), свидетельствует об удовлетворительной степени очистки сточных вод. Красители практически полностью удаляются из исходных водных растворов.

Т а б л и ц а 2

Краситель	Прямой бордо		Сернисто-черный		Активный ярко-зеленый "ЧЖШ"	
	C_x , мг/л	Степень очистки, %	C_x , мг/л	Степень очистки, %	C_x , мг/л	Степень очистки, %
Мембранная очистка	260	98	268	97	237	99

ВЫВОДЫ

Таким образом, с целью достижения необходимого эффекта очистки сточных вод от красителей разработана технологическая схема, отвечающая последним достижениям науки и техники. Для обеспечения замкнутого водооборота и для разработки наиболее экономичного решения задачи глубокой очистки сточных вод, содержащих красители, приводящего к получению из сточных вод воды, пригодной для технического использования в производстве, нами использована разработанная конструкция мембранного аппарата с трубчатыми мембранными модулями и эластичными валиковыми элементами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Венкатараман К. Химия синтетических красителей – Л.: Госхимиздат, 1956.
2. Бородкин В.Ф. Химия красителей. – М.: Химия, 1981. С.38...47.
3. Дытнерский Ю.И. Баромембранные процессы. Теория и расчет. – М.: Химия, 1986.

4. Дытнерский Ю.И. Обратный осмос и ультрафильтрация. – М.: Химия, 1978.

5. Пашкевич А.А., Котляров Р.В. Аппарат для мембранного концентрирования // Сб. научн. работ: Продукты питания и рациональное использование сырьевых ресурсов. – Кемерово: Кемер. технол. ин-т пищ. пром-сти. 2007. Вып. 12. С. 81.

6. Abwasserbehandlungsanlage. Uphoff Christian: Заявка 102006005585 Германия, МПК 8 В 01 D 65/08 (2006.01), В 01 D 61/14 (2006.01). Georg Fritzmeier GmbH, Uphoff Christian. №102006005585.3; Заявл. 06.02.2006; Опубл. 06.06.2007.

7. Biologische Klaranlagen und Verfahren für die biologische Reinigung von überbelastetem Abwasser: Заявка 102006001603 Германия, МПК 8 С 02 F 3/10 (2006.01), В 01 D 61/14 (2006.01). aquadetox international GmbH. №102006001603.3; Заявл. 11.01.2006; Опубл. 14.06.2007.

8. А.С. 54908 Казахстан. Мембранный аппарат. / Азимов А.М., Шакиров Б.С., Сатаев М.И., Алтынбеков Р.Ф., Молдасапаров А.М.; опубл. 16.06.2008, Бюл № 6. – 3 с: ил.

9. Промышленные приборы и средства автоматизации: Справочник. – Л.; Машиностроение, 1987.

Рекомендована кафедрой геоэкологии и природопользования. Поступила 28.11.13.

УДК 577.4:675.033

К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КОЖЕВЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВ

ON THE QUESTION OF ECOLOGICAL SAFETY OF LEATHER PRODUCTION

С.Б. БАЙЖАНОВА, А.К. КУДАБАЕВА, О.К. ДЖАНАХМЕТОВ
S.B. BAYZHANOVA, A.K. KUDABAEVA, O.K. DZHANAХMETOV

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Казахстан;
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати)
(South-Kazakhstan State University named after M. Auezov, Kazakhstan;
Taraz State University named after M.H. Dulaty)
E-mail: nyrdaylet73@mail.ru

В статье приведены результаты разработанного хромсберегающего способа выработки перчаточной-галантерейной кожи, позволяющего улучшить качество готовой кожи и обеспечить экологическую безопасность кожевенного производства, что имеет практическую значимость и новизну. В настоящее время существуют достаточно эффективные методы очистки сточных вод комплексного состава, которые могут в сочетании с экологически чистыми технологиями решить задачи по охране окружающей среды.

The article presents the results of the developed chrome saving method of production of gloving-fancy leather, making it possible to improve the quality of finished leather and to provide ecological safety of leather production, that is practically important and new. At present time there are efficient enough methods of sewage treatment of complex structure, which may solve the problems of environment safety in combination with ecologically clean technologies.

Ключевые слова: хромсберегающий метод, экологическая безопасность, очистка сточных вод.

Keywords: chrome saving method , ecological safety, sewage treatment.

С интенсивным развитием науки и техники, а также постоянно возрастающей активной деятельностью человека во всех отраслях жизнедеятельности в настоящее время остро встает проблема охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Долгое время все промышленные отходы и стоки сбрасывались в водные системы или поступали в почву без очистки и контроля. Считалось, что природа своими силами способна переработать опасные отходы процессами очищения. Однако в последние годы участились случаи отрицательного воздействия загрязнения на здоровье людей и окружающую среду в результате техногенных сбросов сточных вод кожевенных предприятий, превышающих нормы предельно допустимых концентраций.

Для обеспечения экологизации среды и экологизации кожевенного производства наиболее приоритетным направлением является использование экологически безопасных технологий.

Экологическая безопасность – совокупность действий, состояний и процессов, прямо или косвенно не приводящих к жизненно важным ущербам, наносимым природной среде и человеку [1].

Основной составляющей обеспечения экологической безопасности изделий из кожи является воздействие кожевенного производства на окружающую среду. Требование экологической чистоты при создании промышленных производств продиктовано необходимостью минимального отрицательного воздействия на компоненты окружающей природной среды. Много-

численные экологические исследования показали, что строительством очистных сооружений невозможно полностью решить задачу по предотвращению загрязнения объектов гидросферы. Огромное количество разнообразных веществ, необходимых обществу, потребляют и перерабатывают с большими отходами, которые выбрасывают в окружающую среду [2].

Качественная характеристика сточных вод значительно зависит от технологических операций, химических материалов и вида кожевенного сырья. Поэтому с целью снижения негативного воздействия сточных вод на окружающую среду целесообразно совершенствовать технологию обработки кожи. Так, при решении поставленной задачи предлагается использование хромсберегающих технологий, которые предусматривают сокращение расхода хрома в процессе дубления перчаточного галантерейных кож без снижения эффекта дубления за счет частичной замены его экологически безвредными минеральными соединениями титана и алюминия, природа комплексобразующих которых, совместно с хромом, способствует большему их поглощению коллагеном дермы, что позволяет существенно улучшить экологические характеристики отработанных дубильных растворов, способствуя устранению вредного воздействия на водный бассейн.

Применение экологически безвредных соединений алюминия и титана в технологическом процессе получения кож улучшает товароведческие свойства кожи, однако их слабое однокомпонентное дубя-

щие действие обуславливает совмещение процесса комплексобразования дубителей. Изменяя соотношения комплексобразователей, можно активно влиять на определенные свойства полуфабрикатов и в результате получить готовые кожи с определенными заданными свойствами. Так, атомы хрома сообщают термостойкость, алюминия – пластичность, титана – полноту и формоустойчивость. Преимуществом комплексных минеральных дубителей является их лучшая растворимость, большая устойчивость к гидролизу. При этом количество хрома в отработанном растворе, в случае использования экологически безвредных комплексных минеральных дубителей, намного уменьшается [3].

В результате исследований в условиях завода были проведены отмочно-зольные, преддубильные и дубильные процессы по разработанным технологиям получения перчаточного-галантерейной кожи хромтитанового, хромалюминиевого и хромалюмотитанового способов дубления при соответствующих параметрах и расходах химических материалов, а также красильно-жировальные процессы по типовой методике производства перчаточного-галантерейных кож [4...6].

С целью практической реализации основных принципов экологической безопасности необходимо произвести оценку воздействия предлагаемых технологий на окружающую среду с учетом отклика экосистемы. Отклик окружающей природной среды на техногенные сбросы может быть показан в виде интегральной оценки. При этом расчет ведется относительно концентрации взвешенных веществ, образуемых в процессе хромового и комбинированного способов дубления.

Поэтому на основе вышеизложенного экологическая безопасность технологического процесса оценивается индексом экологической безопасности способа дубления.

На основе методики расчета влияния загрязнений на гидросферу [7], [8] с учетом предельно допустимых концентраций и интегральных критериев экологической безопасности рассмотрен механизм откли-

ка окружающей природной среды на техногенные сбросы, наглядно изображенный на рис. 1.



Рис. 1

На основании рис. 1, где представлена зависимость коэффициента $K_{и.Э.Б}$ индекса экологической безопасности от величины изменения состояния окружающей среды m , можно сделать вывод, что водоемы, принимающие сточные воды, экологически безопасны при значении приведенной концентрации вредных веществ после комбинированного способа дубления.

ВЫВОДЫ

Таким образом, экологическую задачу необходимо решать путем повышения экологичности кожевенного производства, являющегося одним из хромсодержащих загрязнителей за счет применения в процессе дубления хромсберегающей технологии с использованием экологически безвредных комплексных минеральных дубителей, обеспечивающих соответствие содержания хромовых соединений предельно допустимым концентрациям в сточных водах, и разработкой экологически безопасных технологий рационального и комплексного использования природного сырья, обеспечивающих полноту их переработки, а также сокращение отходов, сопровождаемых сбросом вредных веществ в окружающую среду.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технический регламент "Требования к безопасности продукции легкой промышленности" /Министерство юстиции Республики Казахстан. //www. Min.Jist. kz.

2. Мазур И.И., Молдаванов О.И., Шитов В.Н. Курс инженерной экологии. – М.: Высшая школа, 1999.

3. Мадиев У. К. Минеральное дубление в производстве кож. – М.: Легпромышлениздат, 1987.

4. А.с. № 50944. Способ получения перчаточного-галантерейной кожи из шкурок кролика / Кудабаева А.К., Мадиев У.К., Евтюшкина М.И.; заявл. 15.05.2005.

5. А.с. № 61182. Способ дубления перчаточного-галантерейной кожи / Кудабаева А.К., Мадиев У.К. Евтюшкина М.И.; заявл. 24.12.2007.

6. А.с. № 20733. Способ дубления перчаточного-галантерейной кожи / Кудабаева А.К., Мадиев У.К., Евтюшкина М.И.; заявл. 14.02.2007.

7. Тойбаев К.Д. Экологически чистые водные технологии в легкой индустрии: Монография. – Алматы: КазГАСА, 2008.

8. Методические указания по определению уровня загрязнения компонентами окружающей среды токсичными веществами отходов производства и потребления. РДН 03.3.0.4.01-96. – Алматы: ГР-ГЕТАС-Экспресс, 1996.

Рекомендована кафедрой геоэкологии и природопользования. Поступила 28.11.13.

УДК 7. 022. 7

**ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ
ДЛЯ РАБОТНИКОВ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
С ПОЗИЦИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ЭРГОНОМИЧЕСКИХ
ТРЕБОВАНИЙ И БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА**

**STUDY OF MAIN PRINCIPLES OF SPECIAL CLOTHES DESIGN
FOR CHEMICAL INDUSTRY WORKERS
FROM THE STANDPOINT
OF FUNCTIONAL AND ERGONOMIC REQUIREMENTS AND PERSONAL SAFETY**

В.М. ДЖАНПАИЗОВА., Н.Б. БЕСКЕНОВ, Ж.А. РАХМАНКУЛОВА, Ж. МЫНКОЖАЕВА
V.M. DZHANPAIZOVA, N.B. BESKENOV, ZH.A. RAHMANKULOVA, ZH. MYNKOZHAYEVA

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

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

В статье рассмотрены основные принципы проектирования специальной одежды для работников химической промышленности с позиции обеспечения функционально-эргономических требований и безопасности человека, требований нормативно-технической документации к специальной одежде. Также определены особенности конструктивного устройства и технологического исполнения комплекта одежды с позиций повышения ее эргономичности.

The basic principles of special clothes design for chemical industry workers from the standpoint of functional and ergonomic requirements and personal safety, requirements of normative and technical documentation for special clothes, have been considered in the article. The features of constructive structure and technological producing of an outfit from the standpoint of improving its ergonomics have been determined.

Ключевые слова: легкая промышленность, швейные изделия, спецодежда, проектирование, ассортимент, эргономичность, функциональные требования.

Keywords: light industry, garment, working clothes, design, assortment, ergonomics, functional requirements.

Современный уровень развития науки и техники ставит перед легкой промышленностью такие задачи, решение которых требует разработки новых технологий и перехода на принципиально новый уровень производства швейных изделий. Если раньше повышение качества швейных изделий в значительной мере зависело от совершенства конструкции и метода производства, то в нынешних условиях жесткой конкуренции помимо точного задания внешней формы конструкции нередко требуется, чтобы изделие обладало специфическими свойствами, такими как двухсторонность, бесшовность, формоустойчивость, изотропность и т.д. Расширяется ассортимент используемых материалов для одежды, которые обладают комплексом новых показателей физических и гигиенических свойств, существенно изменяющих традиционный подход к процессу проектирования.

Актуальность создания спецодежды, соответствующей заданным гигиеническим, функциональным и эргономическим требованиям, является очевидной. Это связано с освоением человеком новых профессий, новых сред обитания. На сегодняшний день развитие химической отрасли казахстанской промышленности лежит в основе долгосрочного и стабильного развития экономики страны. От состояния и развития отечественной химии зависят уровень национальной конкурентоспособности, темпы роста экономики. Каждое химическое производство имеет свои особенности, свою технологию, свои перспективы, но общим и характерным является создание благоприятных и безопасных условий труда для работников отрасли. Эффективную компенсацию вредных производственных факторов можно обеспечить в этом случае только за счет использования спецодежды до-

статочно высокого уровня качества. Актуальность темы велика, так как создание спецодежды, соответствующей комплексу требований, обеспечит надлежащий уровень комфортности и безопасности [1].

Проектирование специальной одежды – сложная задача, так как спецодежда представляет собой полный или частичный барьер между человеком и окружающей средой. При этом спецодежда должна выполнять защитную функцию, и одновременно не вызывать нарушения физиологических функций организма. Сегодня особое внимание уделяют эргономическим аспектам, обеспечивающим в комплексе сочетание безопасности и удобства пользователя.

Предлагаемая в настоящее время на потребительском рынке спецодежда показывает значительное несоответствие конкретному уровню предъявляемых требований для уникальных условий производственной среды. Решение этой задачи целесообразно выполнять на основе комплексных эргономических исследований.

Главным методологическим направлением современных эргономических исследований спецодежды является изучение системы "человек – техника – производственная среда" как единого целого на основе комплексного системного подхода. Основная задача этих исследований – многофакторное изучение трудовой деятельности человека, на основании которой проектируется эффективная система "человек – спецодежда – производственная среда" [2].

Исследование проводилось в течение календарного года, то есть с учетом климатических особенностей различных времен года. Результаты исследований показали, что спецодежда, используемая на большинстве химических предприятий, не соответствует современным условиям труда, обладает низкими защитными свойствами от вредных и опасных производ-

ственных факторов. В результате проведенной работы поставлена задача повышения качества спецодежды работников химической отрасли на основе эргономического проектирования. Данная задача решается магистрантами кафедры в следующей последовательности:

- изучены условия труда рабочих на предприятиях химической промышленности;

- составлен перечень специальностей и характеристика их трудовой деятельности;

- разрабатывается классификация агрессивных факторов с учетом условий труда специальности;

- разрабатывается комплекс требований к спецодежде рабочих различных специальностей;

- разрабатывается алгоритм выбора материалов для спецодежды определенного вида и специальные пропитки;

- разрабатывается дизайн-проект моделей спецодежды, адаптированных к условиям их эксплуатации и отражающих фирменный стиль предприятия;

Обязательным условием для спецодежды, предназначенной для носки при выполнении работ в производственных условиях, является ее способность предоставлять свободу выполнения рабочих движений, то есть одежда не должна сковывать любые действия человека, оставаясь при этом достаточно прочной и крепкой.

Для формирования заданного уровня качества спецодежды на стадии предпроектных исследований были подробно изучены и определены наиболее значимые эргономические требования и показатели качества, которым должен удовлетворять данный вид спецодежды. Особое внимание было уделено определению характерных видов рабочих поз и движений и соответствующих динамических эффектов размерных признаков фигур, оказывающих влияние на определение конструктивных решений и параметров разрабатываемой спецодежды [3].

Для повышения антропометрического соответствия спецодежды в динамике выбран покрой отрезной по линии талии с трехшовным втачным рукавом курточного

типа. Для компенсации динамических эффектов размерных признаков по линии талии, низу рукавов и брюк вставлена эластичная тесьма и запроектирован напуск.

Психофизиологическое соответствие одежды обеспечивается также наличием застегивающихся карманов, регуляторов ширины и длины изделия, в швы настрачивания вставлена светоотражательная лента. Конструкция должна исключать элементы, задерживающие на поверхности изделия вредные токсичные вещества, и обеспечивать герметичность швов.

Повышению гигиенического соответствия спецодежды способствует выбор и распределение конструктивных прибавок, в том числе и на воздушную прослойку, а также наличие в изделии отрезного клина в верхней части шагового шва задней части брюк и отрезной ластовицы в верхней локтевой части рукава из сетчатого материала арт. 8ТС15-КВ.

Защитные свойства спецодежды во многом зависят от применяемых материалов, их пакетов и специальных пропиток, которые подбираются в соответствии с производственными условиями.

В Ы В О Д Ы

Показано, что процесс проектирования специальной одежды для работников предприятий химической промышленности в системе "человек – одежда – окружающая среда" для безопасности человека имеет ряд особенностей, связанных главным образом с ее защитными функциями, требует комплексного подхода к решению задач в области физиологии человека, гигиены одежды, защитных и эксплуатационных свойств, применяемых материалов и специальных пропиток.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Дель Р.А., Афанасьева Р.Ф., Чубарова З.С. Гигиена одежды. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Легпромбытиздат, 2008.

2. Конопальцева Н.М. Конструирование и технология изготовления одежды из различных материалов. – В 2-х ч. Ч.2. – М.: Издательский центр "Академия", 2007.

УДК 677: 621.1.016.4

**СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА
ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ
В ТЕКСТИЛЬНОМ ОТДЕЛОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

**STATISTIC APPROACH OF IMITATING MODELLING
OF TEMPERATURE AND MOISTURE REGIME
OF EQUIPMENT EXPLOITATION
IN TEXTILE FINISHING MANUFACTURE**

A.V. НОВИКОВ

A. V. NOVIKOV

(Ивановский государственный энергетический университет)
(Ivanovo State Power University)

E-mail: andnov86@mail.ru

Для оценки существующего положения и разработки последующих мероприятий в плане оптимизации энергопотребления текстильного производства необходимо применение математических моделей технологического микроклимата.

The method of making a mathematical model of working shop microclimate on the basis of the statistic method of modeling has been offered and tested. Such a model makes it possible to check different operating modes, developed for the purpose of reducing energy consumption without carrying out experiments, which may impact operational performance.

Ключевые слова: статистический подход, имитационное моделирование, динамика процессов.

Keywords: a statistic approach, an imitating model, dynamics of processes.

Решение задачи по снижению энергозатрат в себестоимости выпускаемой ткани затруднено без точного знания особенностей и возможностей современного производственного оборудования предприятий и перспективных планов его модернизации.

Рассмотрим подход, позволяющий прогнозировать и планировать оптимальные режимы функционирования оборудования одной из стадий отделки ткани. В качестве базы исследования будем рассматривать

ООО "Тейковская текстильная компания" (г. Тейково, Ивановская область). В 2011г. было проведено обследование сушильного и отбельного оборудования предприятия с целью выявления эффективности работы данного оборудования, определения энергозатрат и тепловых потерь.

Улучшение режимов работы оборудования на первом этапе подразумевало снижение тепловых потерь оборудованием за счет проведения изоляционных ремонтных работ и установления расходов пара и

природного газа на производственные нужды в соответствии с технологическим регламентом. На этом этапе сохранен объем удаляемого воздуха от оборудования на прежнем уровне и поддержаны согласно технологическому регламенту значения температуры и влажности ткани на выходе из машин. Проведенные мероприятия по оптимизации удаления паровоздушной смеси в реальных условиях производства (устранение утечек пара через неплотности в ограждениях оборудования, установка дополнительных ограждений, установка систем автоматического регулирования влажности воздуха и т.д.) позволили в среднем на 6...8% увеличить эффективность работы отбельной линии и на 12...15% – сушильных машин. Данные мероприятия не потребовали значительных капиталовложений и позволили значительно увеличить эффективность оборудования.

Но выполненных мероприятий недостаточно. Необходимо применение математических моделей технологического и комфортного микроклимата для оценки существующего положения и разработки последующих мероприятий в плане оптимизации энергопотребления производства. Для решения данных проблем существуют различные математические модели по тепломассообмену и гидрогазодинамике воздушных потоков [1]. Но в здании новой отделочной фабрики – большое количество технических стоков, тепло- и влаговыделений от действующего оборудования, сложна конфигурация поверхностей нагрева и испарения оборудования, воздухопроводов, приточных и вытяжных отверстий системы вентиляции.

Поэтому единственный адекватный способ описания глобальных и локальных процессов воздухообмена и тепломассообмена – это статистический подход имитационного моделирования, который обладает существенными преимуществами перед классическими методами моделирования, такими как описание процессов с помощью моделей, основанных на уравнениях математической физики [2]. В част-

ности, можно утверждать, что в контрольных точках и при определенных технологией наборах значений технических параметров значения влажности и температуры соответствуют действительности. Сущность метода состоит в том, что варьируя управляемые переменные, мы можем определять значения температур и влажностей воздуха при установленных параметрах, а также изменение температуры и влажности воздуха в течение смены (в общем случае – в течение продолжительного интервала времени). Задавая в модели различные режимы работы вентиляционного оборудования, а значит, и интенсивность энергопотребления, мы можем решить вопрос о разработке и применении режимов экономии энергии.

Для построения линейной модели, определяющей зависимость температуры и влажности в 64 точках на оборудовании цеха, были проведены многократные замеры влажностей и температур при разных режимах работы оборудования в различные моменты времени. Для оптимизации процесса нахождения зависимостей на начальном этапе на основании экспертного опроса технологов предприятия и при проведении замеров направления и интенсивности теплоток, нами был построен ориентированный граф (рис.1) взаимодействия. Вершины орграфа – точки, в которых производились эксперименты, ребра графа определяли наличие существенного воздействия тепловлажностных характеристик в одной точке (начале ребра) на тепловлажностные характеристики в другой точке (конце ребра). Таким образом, система линейных уравнений связывает значения следующих переменных:

- температуру и влажность в точках (128 переменных);
- скорости ткани (характеристика интенсивности процесса, единая для всех точек отдельно взятой машины, всего 10 переменных);
- фактические температуры в точках (64 переменных);
- "объем вытяжки" (объем удаляемой газовой смеси) на машине в

окрестности точки (характеристика потребления энергии, 64 переменных);

– "артикулы ткани" (поверхностная плотность ткани), вырабатываемых на машинах (единые для точек одной машины, 10 переменных);

– срок работы машин от начала смены и до момента времени, в который произведены замеры (одна переменная для всех точек);

– свободный член уравнения для всех связей (число соответствует числу уравнений).

В основе модели лежит представление о цехе как о совокупности единиц оборудования. Итак, существует некая единица оборудования, в окрестностях которой отмечено фиксированное количество точек. Для этих точек были проведены замеры двух параметров (температуры и влажности). В результате, если мы рассматриваем весь производственный цех целиком, то получаем некоторый граф, все вершины которого и являются точками замеров в окрестностях каждой единицы оборудования. Между вершинами графа существуют связи различного рода.

Все точки графа можно отнести к одному из четырех типов:

1 тип – точки, на которые не оказывают влияние параметры соседней точки (по сути, эти точки условно можно считать "изолированными");

2 тип – точка, в которую приходит ребро графа от соседней точки 1 типа;

3 тип – точка (обычно – одна точка и пары вершин графа), параметры которой влияют на соседнюю точку. Эта точка также связана с другой точкой из пары с другой машины;

$$\begin{aligned} t_1 &= a_1 \vartheta_1 + a_2 S + a_3 r_t + a_4 t_{\phi} + a_5 \chi + a_6 t_c + a_7 \tau + a_c, \\ \vartheta_1 &= b_1 t_1 + b_2 S + b_3 r_{t1} + b_4 t_{\phi 1} + b_5 \chi_1 + b_6 t_{c1} + b_7 \tau + b_c. \end{aligned} \quad (1)$$

Для точек 3 и 4 типов:

$$\begin{aligned} t_1 &= a_1 \vartheta_1 + a_2 S_1 + a_3 r_{t1} + a_4 t_{\phi 1} + a_5 \chi_1 + a_6 t_{c1} + a_7 \tau + a_c + a_8 t_2 + a_9 \vartheta_2, \\ \vartheta_1 &= b_1 t_1 + b_2 S_1 + b_3 r_{t1} + b_4 t_{\phi 1} + b_5 \chi_1 + b_6 t_{c1} + b_7 \tau + b_c + b_8 t_2 + b_9 \vartheta_2, \\ t_2 &= c_1 \vartheta_2 + c_2 S_2 + c_3 r_{t3} + c_4 t_{\phi 3} + c_5 \chi_2 + c_6 t_{c3} + c_7 \tau + c_c + c_8 t_1 + c_9 \vartheta_1, \\ \vartheta_2 &= d_1 t_2 + d_2 S_2 + d_3 r_{t3} + d_4 t_{\phi 3} + d_5 \chi_2 + d_6 t_{c3} + d_7 \tau + d_c + d_8 t_1 + d_9 \vartheta_1. \end{aligned} \quad (2)$$

4 тип – точка, в которую приходит ребро от соседней точки и которая находится в паре с точкой соседней машины.

Итак, мы имеем граф с некоторыми "областями связности" с двухсвязным множеством вершин.

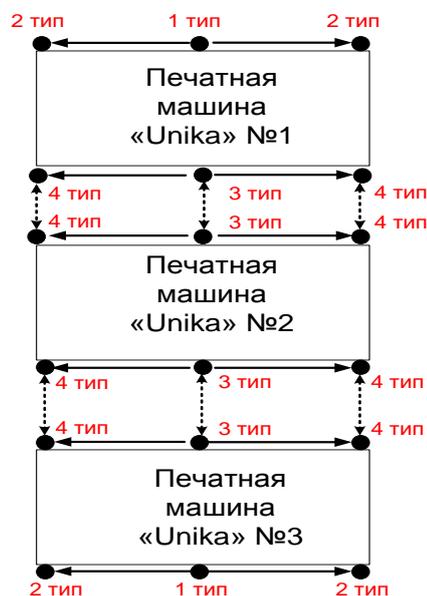


Рис. 1

Нам необходимо определить характер воздействия температурно-влажностного режима одной точки на температурно-влажностный режим другой точки и как это воздействие меняется с течением времени. Основанием для этого являются некоторые статистические динамические данные, которые мы рассматриваем в течение некоторого периода времени. Основанием для этого являются некоторые статистические (динамические) данные, которые мы рассчитываем в течение некоторого периода времени. Для построения модели используются уравнения:

Для точек 1 и 2 типов:

где t – температура; ϑ – влажность; S – скорость ткани; r_t – артикул ткани (поверхностная плотность); χ – характер вытяжки (объем удаляемой газовой смеси); t_ϕ – фактическая температура в секции, температура соседней точки на данной машине (от которой зависит температура данной точки); τ – срок (период) экспозиции (промежуток времени от начала отсчета – начала смены); a_c – свободный член.

Особенность точек 3, 4 типа в том, что возникает зависимость от соседней точки (с соседней машины), которая входит в пару точек. Для точек данных типов в уравнения добавляются слагаемые со второй точки. (При создании модели было принято, что основным определяющим параметром является температура, потому что влажность можно изменить, например, высушив материал). Поэтому в уравнения для точек 3 и 4 типа добавляем члены $a_8 t_2$ и $a_9 \vartheta_2$ – температура и влажность второй точки в паре. Необходимо также добавить уравнения для температуры и влажности второй точки t_2 и ϑ_2 .

Таким образом, имеем линейную модель, которая линейным образом описывает поведение всех точек. Мы могли бы построить линейную модель, но, во-первых, могло бы не хватить данных, и, во-вторых, мы не будем рассматривать слишком большие отклонения от параметров, которые существуют (изменение всех параметров должны четко регламентироваться технологическими условиями).

Мы будем изменять срок экспозиции (промежуток времени) в окрестностях какого-то момента времени и смотреть – что происходит.

Это происходит потому, что в модели указаны не все особенности, которые возникают. Однако модель можно вполне использовать при исследовании технологических режимов.

Дальше производим измерение, то есть мы берем все переменные, которые имеют значения (допустим, для точек 1 типа – t_1 , ϑ_1 , S_1 , r_{t1} , χ_1 , $t_{\phi 1}$, t_{c1} , τ). Число наблюдений должно быть не меньше числа неизвестных

параметров. Путем решения задачи методом наименьших квадратов [2] мы можем подобрать соответствующие коэффициенты (a_1 , a_2 , a_3 , a_4 и т.д.). При этом мы должны в паре рассматривать t_1 и t_2 . То же самое для влажности ϑ_1 и ϑ_2 , так как коэффициенты a_i и b_i найдены экспериментальным образом, причем количество наблюдений обеспечивает достаточно высокую точность. Наблюдения проводились в условиях нормальной работы оборудования в автоматическом режиме.

Так как замеры производятся на действующем производственном предприятии, то работа ведется только с режимами, заданными по технологическим картам. Ведущий энергетический показатель, который мы можем регулировать – характер вытяжки χ . Необходимо, изменяя значения χ и τ , проверить температурно-влажностный режим во всех точках графа (попадают ли значения температуры и влажности в пределы диапазонов по технологической карте). Мы решаем задачу не статическую, а динамическую, и нам важно, чтобы для функций $t_1(\tau)$, $\vartheta_1(\tau)$, $t_2(\tau)$, $\vartheta_2(\tau)$ выполнялось условие:

$$\min_{\text{экспл.}} M_t \leq t_1(\tau) \leq \max_{\text{экспл.}} M_t \forall \tau \in, \quad (3)$$

где $\min_{\text{экспл.}} M_t$ – минимальное значение эксплуатационных норм для температур; $\max_{\text{экспл.}} M_t \forall \tau \in$ – максимальное эксплуатационное значение для температуры. Данное уравнение должно быть справедливо для любого значения τ из периода работы (например, для восьмичасовой смены).

Из технологических карт берутся значения различных параметров, характеризующие режимы (S_1 , r_{t1} , $\chi_1 \dots$). Фактическая температура в секции может регулироваться путем изменения вытяжки с машин. Параметры χ , t_ϕ , подбираются путем увеличения (уменьшения) объема вытяжки с машин (это управляемые переменные). Остальные переменные (S_1, r_{t1}) мы можем варьировать и смотреть, попадают ли зна-

чения температуры и влажность в заданные интервалы. Если хотя бы для одного момента времени значения "вылетают" за границы интервалов, значит, нужно изменить значения параметров. Если же все параметры "вылетают" за границы интервалов, такой режим для работы оборудования неприменим.

Разобьем весь период экспозиции на промежутки и будем переходить от точки к точке. Если на большом промежутке модель не устойчива, тогда в окрестностях какой-то точки модель все равно будет верна, то есть мы локализуем этот процесс.

Оптимизация для этой модели очень сложна и приводит к тривиальным результатам. Мы рассматриваем эту модель сразу для всего цеха. Для этого разбиваем показатели на две группы: "энергетические" показатели, которые мы проверяем и "технологические показатели", которые устанавливаются изначально. Для каждой точки вводится набор всех показателей: "технологические" (они относятся ко всей группе точек с данной машины) и "энергетические" (относятся к более малым группам точек, например, фактическая температура в секции t_{ϕ}).

Далее мы вводим "технологические параметры", менять которые мы не можем. Выбираем режим (значение χ) и начинаем менять период экспозиции τ . Если происходит превышение нормы по t и ϑ , то дальнейшее рассмотрение процесса бессмысленно, то есть для данного режима мы вышли на допустимые границы изменения качества. В противном случае мы начинаем изменять параметры и исследовать окрестности моментов времени τ .

Необходимо математически выразить значения t и ϑ .

Для точек 1 и 2 типов:

$$\begin{aligned} t_1 &= a_1 \vartheta_1 + \Pi_{p1}, \\ \vartheta_1 &= b_1 t_1 + \Pi_{p2}, \end{aligned} \quad (4)$$

где Π_p – группы энергетических и технологических параметров.

Для точек 1 и 2 типов:

$$\begin{aligned} \Pi_{p1} &= a_2 S + a_3 r_t + a_4 t_{\phi} + a_5 \chi + a_6 t_c + a_7 \tau + a_c, \\ \Pi_{p2} &= b_2 S + b_3 r_t + b_4 t_{\phi} + b_5 \chi + b_6 t_c + b_7 \tau + b_c. \end{aligned} \quad (5)$$

Уравнение в матричном виде:

$$\begin{pmatrix} 1 & -a_1 & \Pi_{p1} \\ -b_1 & 1 & \Pi_{p2} \end{pmatrix}, \quad (6)$$

$$t_1 = \frac{\Pi_{p1} + a_1 \Pi_{p2}}{1 + a_1 b_1}, \quad (7)$$

$$\vartheta_1 = \frac{\Pi_{p2} + b_1 \Pi_{p1}}{1 + a_1 b_1}.$$

Для точек 3 и 4 типов получим следующие системы уравнений:

$$\begin{aligned} t_1 &= a_1 \vartheta_1 + \Pi_{p1} + a_8 t_2 + a_9 \vartheta_2, \\ \vartheta_1 &= b_1 t_1 + \Pi_{p2} + b_8 t_2 + b_9 \vartheta_2, \\ t_2 &= c_1 \vartheta_2 + \Pi_{p3} + c_8 t_1 + c_9 \vartheta_1, \\ \vartheta_2 &= d_1 t_2 + \Pi_{p4} + d_8 t_1 + d_9 \vartheta_1, \end{aligned} \quad (8)$$

где

$$\begin{aligned} \Pi_{p1} &= a_2 S_1 + a_3 r_{t1} + a_4 t_{\phi 1} + a_5 \chi_1 + a_6 t_{c1} + a_7 \tau + a_c, \\ \Pi_{p2} &= b_2 S_1 + b_3 r_{t1} + b_4 t_{\phi 1} + b_5 \chi_1 + b_6 t_{c1} + b_7 \tau + b_c, \\ \Pi_{p3} &= c_2 S_2 + c_3 r_{t3} + c_4 t_{\phi 3} + c_5 \chi_2 + c_6 t_{c3} + c_7 \tau + c_c, \\ \Pi_{p4} &= d_2 S_2 + d_3 r_{t3} + d_4 t_{\phi 3} + d_5 \chi_2 + d_6 t_{c3} + d_7 \tau + d_c. \end{aligned} \quad (9)$$

Уравнение в матричном виде:

$$\begin{pmatrix} 1 & -a_1 & -a_8 & -a_9 & \Pi_{p1}' \\ -b_1 & 1 & -b_8 & -b_9 & \Pi_{p2}' \\ -c_8 & -c_9 & 1 & -c_1 & \Pi_{p3}' \\ -d_8 & d_9 & -d_1 & 1 & \Pi_{p4}' \end{pmatrix}, \quad (10)$$

$$\begin{aligned} t_1 &= \frac{\Delta_1}{d \, dtM}, & \vartheta_1 &= \frac{\Delta_2}{d \, dtM}, \\ t_2 &= \frac{\Delta_3}{d \, dtM}, & \vartheta_2 &= \frac{\Delta_4}{d \, dtM}, \end{aligned} \quad (11)$$

где dtM – детерминант.

ВЫВОДЫ

Разработанная нами модель позволяет моделировать температурно-влажностный режим работы теплоиспользующего отделочного оборудования с целью снижения его энергозатрат по параметрам систем вентиляции и кондиционирования в сочетании с основными технологическими характеристиками производственного процесса, с учетом динамики их изменения на протяжении заданного временного диапазона.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лыков, А.В., Михайлов Ю.М.* Численное моделирование процессов тепло- и массообмена. – М.: Госэнергоиздат, 1963.

2. *Шальгин А.С., Палагин Ю.И.* Прикладные методы статистического моделирования. – М.: Машиностроение, 1986.

Рекомендована кафедрой промышленной теплоэнергетики. Поступила 28.11.13.

СОДЕРЖАНИЕ

Экономика и организация производства

<i>Аймен А.Т., Кыдырова Ж.Ш., Пазиров Г.А.</i> Формирование хлопково-текстильного кластера в Казахстане	5
<i>Жакипбеков Д.С., Жакипбекова Д.С., Аблаева А.А.</i> Повышение конкурентоспособности текстильной промышленности на основе анализа себестоимости в Республике Казахстан	8
<i>Мырхалыков Ж.У.</i> Проблемы развития сырьевой базы текстильной промышленности Казахстана .	12
<i>Мырхалыков Ж.У., Есиркепова А.М., Копбаева Р.Т., Жабаева Б.О.</i> Экономическая эффективность использования ресурсов территории в текстильной промышленности Республики Казахстан	15
<i>Мырхалыков Ж.У., Есиркепова А.М., Копбаева Р.Т., Куттыбаева Д.А., Иманова Г.А.</i> Эффективность использования ресурсов в аграрном секторе текстильного производства Республики Казахстан .	20
<i>Нурашева К.К.</i> Механизмы стимулирования развития хлопково-текстильной отрасли Казахстана .	23
<i>Сейдахметов М.К., Илашева С.А., Бекманова Г.У., Бисенова М.У.</i> Анализ современного состояния легкой промышленности Казахстана и перспективы его развития	26
<i>Петрухин А.Б., Матрохин А.Ю., Карева Т.Ю., Метелева О.В., Гусев Б.Н.</i> Стратегия научно-методического и технического обеспечения выпуска тканей и изделий из натуральных и синтетических волокон	30
<i>Бушуева М.А., Коровин Д.И., Масюк Н.Н.</i> Локальный компромисс как основа принятия финансовых решений в кластере (на примере текстильного кластера)	35

Материаловедение

<i>Байжанова С.Б., Абзалбекулы Б., Джанахметов О.К.</i> Получение и исследования композитов на основе силикона и микрокристаллической целлюлозы	42
<i>Байжанова С.Б., Садиева Х.Р., Джумабекова Г.Б.</i> Обезвлаживание кож с применением синтезированных серофторсодержащих растворов из отходов фосфорной промышленности	46
<i>Байжанова С.Б., Махмудова Г. И., Каратаев М.С., Нурмаматова О.И.</i> Анализ технологических параметров и физико-механических свойств плюшевого трикотажа на базе пресового переплетения .	50
<i>Махмудова Г.И., Каратаев М.С., Дуйсебаев С.С., Нурмаматова О.И.</i> Изучение взаимосвязи между структурными характеристиками плюшевого трикотажа	53

Первичная обработка. Сырье

<i>Байжанова С.Б., Шардарбек М.Ш., Джунисбеков М.Ш.</i> Математическая модель выгрузки плоских жестких материалов дуговым ленточным транспортером	56
<i>Елдияр Г.К., Чолак С., Мырхалыков Ж.У., Аширбекова Г.Ш.</i> Исследование гидролизата кератина, полученных из кератиновых отходов, методом ИК-Фурье	60
<i>Калдыбаев Р.Т., Калдыбаева Г.Ю., Тогатаев Т.У., Алимбетов М.О.</i> Теоретические исследования процесса смешивания частиц хлопковой массы с потоком сушильного агента	63
<i>Калдыбаев Р.Т., Байжанова С.Б., Калдыбаева Г.Ю., Турганбаева А.А.</i> Разработка методики определения количества волокнистых отходов хлопка при его переработке	66
<i>Мырхалыков Ж.У., Байтуреев А.М., Байжанова С.Б.</i> Исследование влияния угла наклона барабана на распределение скоростей сушильного агента в зоне падения и в зоне отлежки хлопка-сырца	69

Прядение

<i>Таишенов Р.С., Мырхалыков Ж.У., Калдыбаев Р.Т.</i> Исследование состава очищенных отходов для производства пряжи пневмомеханического способа прядения	74
<i>Таишенов Р.С., Мырхалыков Ж.У., Калдыбаева Г.Ю.</i> Оптимизация плана прядения для выработки пряжи с вложением регенерированного из отходов волокна	77
<i>Хосровян И.Г., Хосровян А.Г., Красик Т.Я., Хосровян Г.А.</i> Разработка теории выравнивающей способности устройства для получения многослойных волокнистых материалов	79
<i>Гаджимурадова Р.М.</i> Анализ распределения пороков внешнего вида пряжи по ее длине	82

Ткачество

<i>Джанпаизова В.М., Кайранбеков Г.Д., Баубеков С.Д.</i> Некоторые аспекты определения технологического сопротивления при наматывании нити на коническую паковку	86
<i>Торебаев Б.П., Байжанова С.Б.</i> Геометрические мотивы в дизайне современных текстильных изделий	88
<i>Кулида Н.А., Круглов А.В., Карева Т.Ю.</i> Обоснование выбора периода квантования при измерениях кинематических параметров партионного снования	91
<i>Сокова Г.Г., Соркин А.П., Исаева М.В., Соков М.А.</i> Автоматизированное проектирование переплетений технических многослойных сеток	94

Отделка

<i>Аширбекова Г.Ш., Сатаев М.И., Джанпаизова В.М., Елдияр Г.К.</i> Исследования влияния физико-химических параметров на скорость процесса адсорбции красителей активированными углями	99
<i>Сатаев М.С., Кошкарбаева Ш.Т., Тасболтаева А.Б.</i> Металлизация изделий текстильной промышленности	102

Трикотажное производство

<i>Мырхалыков Ж.У., Сатаев М.И., Махмудова Г.И., Каратаев М.С.</i> Технология получения двухстороннего футерованного плюшевого трикотажа	105
<i>Каратаев М.С., Махмудова Г.И., Нурмаматова О.И., Байжанова С.Б.</i> Увеличение производительности трикотажных машин	107
<i>Тогатаев Т.У., Калдыбаева Г.Ю., Арипбаева А.Е., Койланова А.А.</i> Комбинация рисунчатых эффектов при выработке плюшевого трикотажа	110
<i>Капралов В.В., Никифорова Е.Н., Чистобородов Г.И., Фомичева Т.Н.</i> Расчет длины нити в петле кулирного трикотажа с использованием методов геометрии	113
<i>Байжанова С.Б., Сарыбаева Э.Е., Башкова Г.В.</i> Комплексная оценка качества двойного прессового трикотажа	117

Швейное производство и дизайн

<i>Байжанова С.Б., Жаппарова А.К., Герасимович Т.П.</i> Эргономические исследования динамического соответствия одежды для детей младшего школьного возраста	121
<i>Джанпаизова В.М.</i> Обеспечение качества и экологической безопасности изделий из натуральной кожи	124
<i>Торебаев Б.П., Мырхалыков Ж.У.</i> Аналитические изображения растений	127
<i>Смолина О.А.</i> Способы художественной обработки изделий из натуральной кожи	130

Текстильные машины и агрегаты

<i>Кайранбеков Г.Д., Джанпаизова В.М., Абдикеримов С.Ж.</i> Аналитическое определение некоторых переменных инерционных параметров механизмов безбаранных партионных сновальных машин ...	133
<i>Мырхалыков Ж.У., Сатаев М.И., Махмудова Г.И., Каратаев М.С.</i> Влияние на производительность трикотажной машины параметров кулирного клина с упругим элементом переменной жесткости	135
<i>Махмудова Г.И.</i> Анализ колебаний кулирной пластины при переменном воздействии пяток игловода	138
<i>Копанев И.Ю., Калинин Е.Н.</i> Синтез двухмерной модели релаксационных процессов в рулонной паковке ткани как в упруговязкой системе	142

Экологическая и производственная безопасность. Промтеплоэнергетика

<i>Абдуова А.А., Джанпаизова В.М.</i> Экологические аспекты охраны и очистки сточных вод	146
<i>Азимов А.М., Шакиров Б.С., Сатаева Л.М., Жантасов К.Т., Абиев Р.Ш.</i> Эффективность использования оборотных систем водопотребления на текстильных предприятиях	149
<i>Байжанова С.Б., Кудабаева А.К., Джанахметов О.К.</i> К вопросу об экологической безопасности кожевенных производств	154
<i>Джанпаизова В.М., Бескенов Н.Б., Рахманкулова Ж.А., Мынкожаева Ж.</i> Изучение основных принципов проектирования специальной одежды для работников химической промышленности с позиции обеспечения функционально-эргономических требований и безопасности человека	157
<i>Новиков А.В.</i> Статистический подход имитационного моделирования температурно-влажностного режима эксплуатации оборудования в текстильном отделочном производстве	160

CONTENTS

Economics and Production Planning

<i>Aymen A.T., Kydyrova Zh.Sh., Pazilov G.A.</i> Cotton-Textile Cluster Formation in Kazakhstan	5
<i>Zhakupbekov D.S., Zhakupbekova D.S., Ablaeva A.A.</i> Increase of Competitiveness of Textile Industry on the Basis of the Prime Cost Analysis in Kazakhstan	8
<i>Myrhalykov Zh.U.</i> The Problems of Resource Bas Development in Textile Industry of Kazakhstan	12
<i>Myrhalykov Zh.U., Esirkepova A.M., Kopbaeva R.T., Zhabayeva B.O.</i> Economic Efficiency of Area Resources in Kazakhstan Textile Industry	15
<i>Myrhalykov Zh.U., Esirkepova A.M., Kopbaeva R.T., Kuttybaeva D.A., Imanova G.A.</i> Efficiency of Resource Use in Agrarian Sector of Textile Industry of Kazakhstan	20
<i>Nurasheva K.K.</i> Incentive Mechanisms for Cotton and Textile Industry Development in Kazakhstan	23
<i>Seydakhmetov M.K., Ilasheva S.A., Bekmanova G.U., Bisenova M.U.</i> Analysis of the Current State of Light Industry of Kazakhstan and Prospects of its Development	26
<i>Petruhin A.B., Matrohin A.Yu., Kareva T.Yu., Meteleva O.V., Gusev B.N.</i> The Strategy of Scientific-Methodical and Technical Support of Release of the Fabrics and Products from Natural and Synthetic Fibers .	30
<i>Bushueva M.A., Korovin D.I., Masyuk N.N.</i> Local Tradeoff as the Basis for Financial Decision-Making in a Cluster	35

Materials

<i>Bayzhanova S.B., Abzalbekuly B., Dzhanahmetov O.K.</i> Receiving and Research of Composites on the Basis of Silicone and Microcrystalline Cellulose	42
<i>Bayzhanova S.B., Sadieva H.R., Dzhumabekova G.B.</i> Skins Unhairing by Use of Synthesized Sulfur-Fluorine-Containing Solutions from Phosphoric Industry Waste	46
<i>Bayzhanova S.B., Mahmudova G.I., Karataev M.S., Nurmamatova O.I.</i> The Analysis of Technological Parameters and Physical-Mechanical Properties of Plush Fabric on the Basis of Tuck Stitch	50
<i>Mahmudova G.I., Karataev M.S., Duysebayev S.S., Nurmamatova O.I.</i> Research of Relationship between the Structure Characteristics of Plush Fabric	53

Preliminary Treatment. Raw Materials

<i>Bayzhanova S.B., Shardarbek M.Sh., Dzhunisbekov M.Sh.</i> The Mathematical Model of Unloading Plane Hard Materials with a Concave Belt Conveyor	56
<i>Eldiyar G.K., Cholok S., Myrhalykov Zh.U., Ashirbekova G.Sh.</i> Research of Keratin Hydrolysate Received from Ft-Ir Keratinous Waste	60
<i>Kaldybaev R.T., Kaldybaeva G.Yu., Togataev T.U., Alimbetov M.O.</i> Theoretical Research of the Process of Mixing of Cotton Mass Particles with Drying Unit Flow	63
<i>Kaldybaev R.T., Bayzhanova S.B., Kaldybaeva G.Yu., Turganbaeva A.A.</i> Development of the Methods of Determination of Cotton Fibrous Waste Quantity During its Processing	66
<i>Myrhalykov Zh.U., Baytureev A.M., Bayzhanova S.B.</i> Research of the Influence of the Drum Angle of Slope on Speed Distribution of a Drying Unit in a Drop Zone and in a Binning Zone of Raw Cotton	69

Spinning

<i>Tashmenov R.S., Myrhalykov Zh.U., Kaldybaev R.T.</i> Research of Cleaned Waste Structure for Production of Yarn by Pneumomechanical Spinning Method	74
<i>Tashmenov R.S., Myrhalykov Zh.U., Kaldybaeva G.Yu.</i> Optimization Plan of Spinning for Production of Yarn from Recovered Fiber Waste	77

<i>Hosrovyan S.G., Hosrovyan A.G., Krasik T.Ya., Hosrovyan G.A.</i> Development of the Theory of Revealing Ability of the Device for Producing Multilayered Fibrous Materials	79
<i>Gadzhimuradova R.M.</i> The Analysis of Distribution of Defects of Yarn Appearance by its Length	82

Weaving

<i>Dzhanpaizova V.M., Kayranbekov G.D., Baubekov S.D.</i> Some Aspects of Definition of Technological Resistance During Thread Winding on a Conical Package	86
<i>Torebaev B.P., Bayzhanova S.B.</i> Geometrical Motives in Design of Modern Textile Products	88
<i>Kulida N.A., Kruglov A.V., Kareva T.Yu.</i> Substantiation of Quantization Period Choice under the Change of Beam Warping Kinematic Parameters	91
<i>Sokova G.G., Sorkin A.P., Isaeva M.V., Sokov M.A.</i> Computer-Aided Designing of Technical Woven Multilayered Grids	94

Finishing

<i>Ashirbekova G.Sh., Satayev M.I., Dzhanpaizova V.M., Eldiyar G.K.</i> Research of the Influence of Physical and Chemical Parameters on the Speed of the Dyes Adsorption Process by Activated Carbons	99
<i>Satayev M.S., Koshkarbaeva Sh.T., Tasboltaeva A.B.</i> Metallization of the Products of Textile Industry	102

Knitting

<i>Myrhalykov Zh.U., Satayev M.I., Mahmudova G.I., Karataev M.S.</i> The Technology of Producing Reversible Lined Plush Fabric	105
<i>Karataev M.S., Mahmudova G.I., Nurmatova O.I., Bayzhanova S.B.</i> Increase of Productivity of Knitting Machines	107
<i>Togataev T.U., Kaldybaeva G.Yu., Aripbaeva A.E., Koylanova A.A.</i> Combination of Pattern Effects in the Formation of Plush Fabric	110
<i>Kapralov V.V., Nikiforova E.N., Chistoborodov G.I., Fomicheva T.N.</i> Calculation of the Thread Length in Jersey Loops by the Geometry Methods	113
<i>Bayzhanova S.B., Sarybaeva E.E., Bashkova G.V.</i> Integrated Quality Assessment of Tuck Stitch Double-Jersey	117

Sewing and Design

<i>Bayzhanova S.B., Zhapparova A.K., Gerasimovich T.P.</i> Ergonomic Research of Dynamic Compliance of Clothes for Children of Younger School Age	121
<i>Dzhanpaizova V.M.</i> Assurance of Quality and Environmental Safety of Genuine Leather Articles	124
<i>Torebaev B.P., Myrhalykov Zh.U.</i> Analytical Images of Plants	127
<i>Smolina O.A.</i> Art Processing Methods for Genuine Leather Products	130

Textile Machines and Aggregates

<i>Kayranbekov G.D., Dzhanpaizova V.M., Abdikerimov S.Zh.</i> Analytical Determination of Some Internal Parameters Variables of the Mechanisms of Spindle-Driven Beam Warping Machines	133
<i>Myrhalykov Zh.U., Satayev M.I., Mahmudova G.I., Karataev M.S.</i> Influence of the Parameters of a Draw Cam with Elastic Elements of Variable Stiffness on Knitting Machine Productivity	135
<i>Mahmudova G.I.</i> The Analysis of a Draw Plate Vibrations under Variable Impact of Slider Butts	138
<i>Kopanev I.Yu., Kalinin E.N.</i> Synthesis of the Two-Dimensional Model of Relaxation Processes in Fabric Roll Package as in the Viscoelastic System	142

Ecological and Industrial Safety. Heat Engineering

<i>Abduova A.A., Dzhanpaizova V.M.</i> Ecological Aspects of Safety and Treatment of Sewage	146
<i>Azimov A.M., Shakirov B.S., Satayeva L.M., Zhantasov K.T., Abiyev R.Sh.</i> Efficiency of Use of Circulating Water System at Textile Enterprises	149
<i>Bayzhanova S.B., Kudabaeva A.K., Dzhanaahmetov O.K.</i> On the Question of Ecological Safety of Leather Production	154
<i>Dzhanpaizova V.M., Beskenov N.B., Rahmankulova Zh.A., Mynkozhayeva Zh.</i> Study of Main Principles of Special Clothes Design for Chemical Industry Workers from the Standpoint of Functional and Ergonomic Requirements and Personal Safety	157
<i>Novikov A.V.</i> Statistic Approach of Imitating Modelling of Temperature and Moisture Regime of Equipment Exploitaion in Textile Finishing Manufacture	160

**Список статей, опубликованных
в номерах 1, 2, 3, 4, 5 и 6 журнала за 2013 год**

Киселев М.В. КГТУ празднует 80-летний Юбилей ! №3

Экономика и организация производства

<i>Радовская М.В.</i> Определение места резервов повышения качества продукции в системе резервов развития текстильного предприятия	№1
<i>Мезенцева Е.Н., Горина С.В.</i> Закономерности развития устойчивых корпоративных образований в текстильной промышленности	№1
<i>Красавцев С.А., Пирогов К.М., Тихомиров С.В.</i> Нечетко-множественный и кластерный подход к оценке состояния текстильной промышленности Ивановской области	№1
<i>Ражева А.А., Пирогов К.М.</i> Корпоративная память как управленческий ресурс текстильного предприятия	№1
<i>Гаврилова И.М.</i> Факторы, определяющие стратегическое партнерство текстильных предприятий .	№2
<i>Сташкова Е.Ю.</i> Проблемы реновации трудовых ресурсов Ивановского текстильно-швейного комплекса	№2
<i>Кочеткова Т.С.</i> Оценка эффективности управленческих процессов текстильного предприятия	№2
<i>Бушуева М.А., Коровин Д.И., Масюк Н.Н.</i> Финансовые мотивации участников кластера и способы принятия решений на основе локальных компромиссов	№2
<i>Киприна Л.Ю., Сокова Г.Г., Исаева М.В.</i> Анализ информационных потоков технологических процессов текстильного предприятия	№3
<i>Гаврилова И.М.</i> Основы и принципы партнерства на текстильных предприятиях	№4
<i>Леонов С.А.</i> Математическая оценка факторов, оказывающих влияние на производственно-сбытовую деятельность швейных предприятий	№5
<i>Аймен А.Т., Кыдырова Ж.Ш., Пазиров Г.А.</i> Формирование хлопково-текстильного кластера в Казахстане	№6
<i>Жакипбеков Д.С., Жакипбекова Д.С., Аблаева А.А.</i> Повышение конкурентоспособности текстильной промышленности на основе анализа себестоимости в Республике Казахстан	№6
<i>Мырхалыков Ж.У.</i> Проблемы развития сырьевой базы текстильной промышленности Казахстана .	№6
<i>Мырхалыков Ж.У., Есиркепова А.М., Копбаева Р.Т., Жаббаева Б.О.</i> Экономическая эффективность использования ресурсов территории в текстильной промышленности Республики Казахстан	№6
<i>Мырхалыков Ж.У., Есиркепова А.М., Копбаева Р.Т., Куттыбаева Д.А., Иманова Г.А.</i> Эффективность использования ресурсов в аграрном секторе текстильного производства Республики Казахстан .	№6
<i>Нурашева К.К.</i> Механизмы стимулирования развития хлопково-текстильной отрасли Казахстана .	№6
<i>Сейдахметов М.К., Илашева С.А., Бекманова Г.У., Бисенова М.У.</i> Анализ современного состояния легкой промышленности Казахстана и перспективы его развития	№6
<i>Петрухин А.Б., Матрохин А.Ю., Карева Т.Ю., Метелева О.В., Гусев Б.Н.</i> Стратегия научно-методического и технического обеспечения выпуска тканей и изделий из натуральных и синтетических волокон	№6
<i>Бушуева М.А., Коровин Д.И., Масюк Н.Н.</i> Локальный компромисс как основа принятия финансовых решений в кластере (на примере текстильного кластера)	№6

Материаловедение

<i>Некрашевич А.Б., Тиранов В.Г., Постников А.В.</i> Изменение упругорелаксационных характеристик нити в зависимости от влажности	№1
<i>Виноградова Н.А., Шустов Ю.С., Плеханова С.В.</i> Исследование свойств льняных тканей	№1
<i>Смирнов М.Е., Кирюхин С.М.</i> Оценка эргономичности шерстяных одеял	№1

<i>Воронова Л.В., Смирнова Н.А., Флегонтов А.Н.</i> Методика оценки коэффициента тангенциального сопротивления текстильных полотен	№1
<i>Лисиенкова Л.Н., Дерябина А.И.</i> Исследование деформации волокнисто-сетчатых материалов методом циклического сжатия	№1
<i>Ишиматов А.Б., Балабаев П.С.</i> Исследование разрывных характеристик трощеных нитей из натурального шелка	№1
<i>Бешапошникова В.И., Александрова Т.В., Загоруйко М.В., Пулина К.И.</i> Разработка методики определения устойчивости композиционных текстильных материалов к воздействию теплового потока	№2
<i>Кузнецов А.А., Воротилина И.В.</i> Исследование деструкции полипропиленовых нитей под влиянием ультрафиолетового излучения	№2
<i>Дягилев А.С., Коган А.Г., Мурычев П.В.</i> Исследование сорбционных свойств смесовой льносодержащей пряжи	№2
<i>Дёмкина А.В., Курденкова А.В., Шустов Ю.С., Воробьева Н.А.</i> Исследование механических свойств иглопробивных геотекстильных нетканых полотен	№2
<i>Осипенко Н.И., Колчева Д.В.</i> Разработка типологии потребителей мебельно-декоративных тканей	№2
<i>Соболева М.А., Чагина Л.Л.</i> Анализ методов для определения давления одежды на тело человека	№3
<i>Томилова М.В., Смирнова Н.А., Лапшин В.В.</i> Оценка способности материалов к изготовлению плетеных изделий	№3
<i>Ивановский В.А.</i> Анализ компьютерных томографов для дефектоскопии цельнотканых армирующих структур	№3
<i>Бенецкая В.В., Селиверстов В.Ю., Киселев А.М., Рудовский П.Н., Киселев М.В.</i> Моделирование структуры тканей	№3
<i>Малякко Е.Н., Курденкова А.В., Шустов Ю.С.</i> Исследование гигроскопических свойств мебельных тканей после истирания	№4
<i>Веселов В.В., Белова И.Ю., Королева С.В.</i> Исследование материалов с металлонапылением в одежде специального назначения	№4
<i>Шляхтенко П.Г., Сухарев П.А.</i> Контроль параметров крученой нитки по компьютерному изображению ее поверхности	№4
<i>Борисова Е.Н., Муравская Н.Н., Койтова Ж.Ю.</i> Сравнительный анализ свойств материалов для верхней одежды	№4
<i>Бойко С.В., Чагина Л.Л., Смирнова Н.А., Соболева М.А.</i> Методика оценки жесткости при растяжении элемента трикотажного полотна	№4
<i>Бешапошникова В.И., Загоруйко М.В., Александрова Т.В., Сладков О.М., Пулина К.И.</i> Исследование воспламеняемости текстильных материалов	№5
<i>Мавряшин А.А., Кирюхин С.М.</i> Исследование и выбор статистической модели распределения значений показателей водоупорности плащевых тканей	№5
<i>Рылкова М.В., Бокова Е.С., Дедов А.В.</i> Исследование изменения коэффициента отражения электромагнитных волн при получении радиопоглощающих нетканых материалов	№5
<i>Грузинцева Н.А., Лысова М.А., Чистякова Н.Э., Новосад Т.Н.</i> Построение методики для учета требований швейных предприятий к качеству текстильных материалов	№5
<i>Шустов Ю.С., Виноградова Н.А., Плеханова С.В.</i> Экспертиза качества тканей медицинского назначения	№5
<i>Байжанова С.Б., Абзалбекулы Б., Джанахметов О.К.</i> Получение и исследования композитов на основе силикона и микрокристаллической целлюлозы	№6
<i>Байжанова С.Б., Садиева Х.Р., Джумабекова Г.Б.</i> Обезволашивание кож с применением синтезированных серофторсодержащих растворов из отходов фосфорной промышленности	№6
<i>Байжанова С.Б., Махмудова Г. И., Каратаев М.С., Нурмаматова О.И.</i> Анализ технологических параметров и физико-механических свойств плюшевого трикотажа на базе прессового переплетения .	№6
<i>Махмудова Г.И., Каратаев М.С., Дуйсебаев С.С., Нурмаматова О.И.</i> Изучение взаимосвязи между структурными характеристиками плюшевого трикотажа	№6

Первичная обработка. Сырье

<i>Разин С.Н., Коваленко Н.И., Буров М.С.</i> Моделирование процесса взаимодействия слоя льна с рабочими органами трепальной машины	№1
<i>Коваленко Н.И., Разин С.Н., Соколов А.В.</i> Влияние расстояния между нажимными роликами на силу зажима слоя в ремнях трепальной машины	№2
<i>Киселёв Н.В., Пашин Е.Л., Иванов Е.Э.</i> Моделирование процесса сушки движущегося и варьируемого по ширине слоя льняной тресты	№2
<i>Бойко Г.А., Чурсина Л.А., Головенко Т.Н., Меняйло-Басистая И.А.</i> Перспективы использования смесей волокон льна масличного с другими натуральными волокнами	№2
<i>Пашин Е.Л., Енин М.С.</i> Обоснование условий повышения вероятности неразворота стеблей в процессе их слоеутонения	№3
<i>Федосова Н.М., Соколов А.С., Вихарев С.М.</i> Разработка комплексной оценки технологического качества льняных стеблей	№3
<i>Носов А.Г., Киселёв Н.В.</i> Об использовании рециркуляции воздуха при сушке льняной тресты в рулонах	№3
<i>Носов А.Г., Вихарев С.М., Дроздов В.Г.</i> Влияние влажности на вероятностные параметры распределения штапельной длины отходов трепания при обработке в дезинтеграторе	№3
<i>Разин С.Н., Пашин Е.Л., Остапук Ю.М., Жукова С.В.</i> Обоснование параметров устройства для разделения фракций отходов трепания льна	№4
<i>Исаев И.А., Жуков В.И., Исаев П.А.</i> Использование параметра "расщепленность" как основы для математического описания процесса чесания льняных волокон на льночесальных машинах и агрегатах	№4
<i>Киселев А.М., Рудовский П.Н., Киселев М.В., Ишматов А.Б.</i> Моделирование разрывной нагрузки трощеных нитей натурального шелка численными методами	№4
<i>Коваленко Н.И., Разин С.Н., Соколов А.В.</i> Исследование влияния диаметра нажимных роликов на силу зажима слоя в ремнях трепальной машины	№5
<i>Волков Д.А., Енин М.С., Пашин Е.Л., Бойко С.В.</i> Интенсификация процесса обескостривания льна с применением пассивных рабочих планок	№5
<i>Байжанова С.Б., Шардарбек М.Ш., Джунисбеков М.Ш.</i> Математическая модель выгрузки плоских жестких материалов дугowym ленточным транспортером	№6
<i>Елдияр Г.К., Чолак С., Мырхалыков Ж.У., Аширбекова Г.Ш.</i> Исследование гидролизата кератина, полученных из кератиновых отходов, методом ИК-Фурье	№6
<i>Калдыбаев Р.Т., Калдыбаева Г.Ю., Тогатаев Т.У., Алимбетов М.О.</i> Теоретические исследования процесса смешивания частиц хлопковой массы с потоком сушильного агента	№6
<i>Калдыбаев Р.Т., Байжанова С.Б., Калдыбаева Г.Ю., Турганбаева А.А.</i> Разработка методики определения количества волокнистых отходов хлопка при его переработке	№6
<i>Мырхалыков Ж.У., Байтуреев А.М., Байжанова С.Б.</i> Исследование влияния угла наклона барабана на распределение скоростей сушильного агента в зоне падения и в зоне отлежки хлопка-сырца	№6

Прядение

<i>Волков С.В., Пакулова Н.К., Волков В.В.</i> Виброакустическое регулирование процесса вытягивания волокнистых материалов	№1
<i>Плеханов А.Ф., Блинков И.С., Носкова С.А.</i> Анализ и моделирование частного случая процесса формирования пряжи в камерах пневмомеханических прядильных машин	№1
<i>Мовшович П.М., Волков В.И., Павлюченко Е.В., Разумеев К.Э., Зыков И.С.</i> Условия устойчивости в системе раздельного кручения и наматывания	№1
<i>Кузнецова Н.С., Телицын А.А., Ильин Л.С.</i> Особенности формирования крутки льняной выюрковой пряжи без разделения зон кручения и намотки	№1
<i>Скуланова Н.С., Попова Е.Р., Артиков А.О.</i> Проектирование прочности камвольной пряжи с вложением полиакрилонитрильных волокон	№2
<i>Плеханов А.Ф., Комисарук Л.В., Носкова С.А.</i> Моделирование различных типов укладки ленты в таз и процесса формирования паковок полуфабрикатов	№2

<i>Базунов Д.А., Родионов В.А.</i> Технология получения шнуроплетеных изделий с пониженной усадкой	№2
<i>Павлов К.Ю., Щепочкин А.М., Павлова И.А.</i> Обеспыливающая система распределения волокна по чесальным машинам	№2
<i>Сергеев К.В., Жуков В.И.</i> Анализ параметров льняной пряжи, выработанной мокрым способом прядения при воздействии на ровницу ультразвука и без такового с различными значениями вытяжки	№3
<i>Кузнецова Н.С.</i> Динамика кручения пряжи при вьюрковом прядении	№3
<i>Рудовский П.Н., Соркин А.П., Смирнова С.Г.</i> Подготовка ровницы к прядению в реакторе для электрохимической активации воды	№3
<i>Елисеева Н.А., Телицын А.А., Делекторская И.А.</i> Оценка технологических возможностей крутильного устройства прядильной самокруточной машины	№3
<i>Дориомедов А.С., Родионов В.А., Сидоров А.Б.</i> Расчет линейной плотности фасонной растяжимой нити	№4
<i>Медведев О.С., Куваева С.В., Зарубин В.М., Васенев Н.Ф.</i> Исследование работы дискретизирующего барабанчика с БД-200 на устройстве для определения засоренности ленты	№4
<i>Дорофеев В.В., Разумеев К.Э., Захаров В.Н.</i> Исследование влияния параметров обработки ударно-волнового воздействия на свойства короткого льноволокна	№4
<i>Семенов А.Д., Волков В.В., Каргин В.М., Волков С.В.</i> Анализ числового ряда плотности ставки кип при верхнем отборе волокна методом сингулярного разложения	№4
<i>Охлопков Д.С., Столяров А.А.</i> Устройство вращающегося кольца прядильной машины	№4
<i>Благушина Е.В., Родионов В.А.</i> Оптимизация структуры и технологии получения комбинированных обкрученных нитей	№5
<i>Павлов К.Ю., Павлов Ю.В.</i> Исследование технологических операций кручения и обеспыливания геликоидным вьюрком	№5
<i>Ташменов Р.С., Мырхалыков Ж.У., Калдыбаев Р.Т.</i> Исследование состава очищенных отходов для производства пряжи пневмомеханического способа прядения	№6
<i>Ташменов Р.С., Мырхалыков Ж.У., Калдыбаева Г.Ю.</i> Оптимизация плана прядения для выработки пряжи с вложением регенерированного из отходов волокна	№6
<i>Хосровян И.Г., Хосровян А.Г., Красик Т.Я., Хосровян Г.А.</i> Разработка теории выравнивающей способности устройства для получения многослойных волокнистых материалов	№6
<i>Гаджимурадова Р.М.</i> Анализ распределения пороков внешнего вида пряжи по ее длине	№6

Ткачество

<i>Толубеева Г.И., Коробов Н.А.</i> Методика построения объемной модели однослойной ремизной ткани	№1
<i>Селиверстов В.Ю., Петров И.Н., Черкасов К.А.</i> Механизм прокладывания утка для получения трехмерных текстильных изделий	№1
<i>Смирнова Т.В., Маховер В.Л.</i> Определение режимов работы и количества сопряженного оборудования при подготовке основ с применением сновально-шлихтовальных агрегатов ИГТА	№1
<i>Панин И.Н., Панин М.И., Николаев С.Д., Николаев А.С., Гаврилова И.М.</i> Расчет коэффициента заполнения структур композитных материалов текстильным армирующим компонентом	№1
<i>Сафонов П.Е., Юхин С.С.</i> Разработка метода расчета критерия технологичности арамидной нити в процессе ткачества	№1
<i>Назарова М.В., Романов В.Ю.</i> Оценка напряженности заправки ткацкого станка при изготовлении тканей различного переплетения	№2
<i>Кащеев О.В., Разумеев К.Э., Николаев С.Д.</i> Разработка новых видов тканей для детской одежды ...	№2
<i>Евсюкова Е.В.</i> Разработка структуры и исследование свойств углеродных тканей для композитов	№2
<i>Кулида Н.А., Демидов Н.А., Круглов А.В.</i> Определение плотности намотки сновальных валов на основе кинематических параметров процесса	№2
<i>Гречухин А.П., Селиверстов В.Ю.</i> Определение расстояний между нитями утка в переходном режиме формирования ткани переменной плотности по утку	№3
<i>Богатырева М.С., Старинец И.В.</i> Исследование жесткости системы заправки ткацкого станка	№3
<i>Безденежных А.Г.</i> Снижение неравномерности натяжения нитей на сновальной машине за счет использования конических паковок сомкнутой крестовой намотки	№3
<i>Брут-Бруляко А.Б., Ширин А.А.</i> Натяжение уточной нити на челночном ткацком станке	№3

<i>Королева М.Л., Мининкова И.В., Транкина Е.В.</i> Исследование зависимости усадки льносодержащих тканей от вида и параметров переплетения	№3
<i>Николаев С.Д., Назарова М.В., Романов В.Ю.</i> Использование бинарной причинно-следственной теории информации для установления взаимосвязи между параметрами при проектировании технологического процесса ткачества	№4
<i>Малецкая С.В., Дружинская О.И.</i> Автоматизированный метод построения мелкоузорчатого переплетения на базе крепа	№4
<i>Сафонов П.Е., Юхин С.С.</i> Оптимизация технологических параметров выработки арамидной ткани на бесчелночном ткацком станке	№4
<i>Комиссарова М.В., Маховер В.Л., Сокерин Н.М.</i> Изменение геометрии заправки нити в кабестоновом двухдисковом нитенатяжителе	№4
<i>Панин А.И., Ракова О.А., Панин И.Н., Рыбаулина И. В., Николаева Н. А.</i> Исследование причин вибрации трубчатых початков при их наматывании	№4
<i>Гречухин А.П., Селиверстов В.Ю.</i> Исследование формы нити в ткани полотняного переплетения ..	№5
<i>Сафонов П.Е., Юхин С.С., Левакова Н.М., Кожанова И.О.</i> Расчет рациональных параметров строения арамидных тканей различных структур	№5
<i>Сухотерин Л.Я., Панин А.И., Рыбаулина И.В., Калмыков А.А., Николаев А.С.</i> Анализ использования текстильных фильтров, применяемых при очистке воздуха от пыли	№5
<i>Джанпаизова В.М., Кайранбеков Г.Д., Баубеков С.Д.</i> Некоторые аспекты определения технологического сопротивления при наматывании нити на коническую паковку	№6
<i>Торебаев Б.П., Байжанова С.Б.</i> Геометрические мотивы в дизайне современных текстильных изделий	№6
<i>Кулида Н.А., Круглов А.В., Карева Т.Ю.</i> Обоснование выбора периода квантования при измерениях кинематических параметров партионного снования	№6
<i>Сокова Г.Г., Соркин А.П., Исаева М.В., Соков М.А.</i> Автоматизированное проектирование переплетений технических многослойных сеток	№6

Отделка

<i>Белокурова О.А., Некрасова В.Н.</i> Технология пероксидно-липосомального беления натурального шелка	№1
<i>Меньшова И.И., Сафонов В.В., Булулукова И.И.</i> Применение шунгитового сорбента в адсорбционном способе очистки сточных вод, содержащих водорастворимые красители	№2
<i>Циркина О.Г., Никифоров А.Л.</i> Влияние энергии электромагнитных колебаний на физико-механические характеристики текстильных материалов	№2
<i>Сарибекова Ю.Г., Семешко О.Я., Ермолаева А.В.</i> Инновационная технология обработки шерстяного волокна	№3
<i>Мартьянов К.И., Брянкин К.В.</i> Снижение длительности процесса отбеливания хлопчатобумажной ткани при использовании оптически отбеливающей композиции на основе оптического отбеливателя	№4
<i>Дмитриева М.Б., Сафонов В.В., Кузнецов Д.Н.</i> Экспресс-метод тестирования тканей на биостойкость	№4
<i>Логинова В.А., Чешкова А.В., Бадаукайте Р.А., Шапошников Г.П.</i> Исследование фунгистатических свойств льняных волокон, окрашенных прямыми красителями	№5
<i>Третьякова А.Е., Сафонов В.В., Молчанова Е.В.</i> Синергетический эффект в процессах малосминаемой отделки льна в присутствии поликарбонновых кислот	№5
<i>Циркина О.Г., Никифоров А.Л.</i> Расчет удельной мощности для процессов обработки текстильных материалов в поле токов высокой частоты	№5
<i>Жидкова В.В., Даценко Н.В., Киселев А.М.</i> Реологические свойства печатных составов на основе интерференционных пигментов	№5
<i>Сарибекова Д.Г., Кулиш А.Н., Салеба Л.В., Сарибеков Г.С.</i> Оценка поверхностной энергии хлопчатобумажной ткани в процессе олеофобной отделки фторсодержащим препаратом Aquarphob Softech	№5
<i>Аширбекова Г.Ш., Сатаев М.И., Джанпаизова В.М., Елдияр Г.К.</i> Исследования влияния физико-химических параметров на скорость процесса адсорбции красителей активированными углями	№6
<i>Сатаев М.С., Кошкарбаева Ш.Т., Тасболтаева А.Б.</i> Металлизация изделий текстильной промышленности	№6

Технология нетканых материалов

<i>Ерофеев О.О., Волощук Т.Е., Козинда З.Ю., Кузьмин С.В.</i> Теоретические и экспериментальные исследования эффективности фильтрации термостойких фильтровальных нетканых материалов различной структуры	№1
<i>Горчакова В.М., Кучковская А.Б., Измайлов Б.А.</i> Влияние винилтриэтоксисилана на свойства вторичных полиэфирных волокон и геотекстильных нетканых материалов	№1
<i>Грачев А.В., Горинов Л.Ю., Лазаренко С.В.</i> Расчет кратности попадания волокон в зоны последовательной технологической цепи, образованной из рециклов	№2
<i>Киселев М.В., Трещалин Ю.М.</i> Создание и исследование композиционных материалов на основе нетканых полотен	№2
<i>Киселев М.В., Трещалин Ю.М.</i> Деформация одиночного волокна при полимеризации связующего в порах нетканой основы	№3
<i>Хосровян И.Г., Красик Т.Я., Хосровян Г.А.</i> Математическое моделирование движения волокнистого комплекса на колке барабана разрыхлителя	№4

Трикотажное производство

<i>Левин Ф.А., Колесникова Е.Н., Николаев В.Д.</i> Математический метод описания технологии процесса петлеобразования с использованием пазовых игл	№1
<i>Гаджиев Д.А.</i> Некоторые особенности определения длины нити петельного ряда сложного раппорта ластика	№1
<i>Филичева Т.В., Заваруев В.А., Викторов В.Н., Боровков В.В.</i> Формообразование трикотажа со сброшенными петлями	№2
<i>Банакоева Н.В., Крутикова В.Р.</i> Оценка нарушений процесса вязания на основе спектрального анализа	№3
<i>Григорьева И.Г., Кудрявин Л.А.</i> Разработка алгоритма системы автоматизированного определения типа соединительных протяжек трикотажа увеличенной толщины	№4
<i>Кудрявин Л.А., Беляев О.Ф., Заваруев Н.В.</i> Расчет деформации кулирного трикотажа при двумерной симметричной нагрузке с помощью нелинейной теории упругости	№5
<i>Капралов В.В., Чистобородов Г.И., Никифорова Е.Н., Онинченко Д.А.</i> Исследование физико-механических свойств нового основовязаного полотна с усиливающими нитями	№5
<i>Мырхалыков Ж.У., Сатаев М.И., Махмудова Г.И., Каратаев М.С.</i> Технология получения двухстороннего футерованного плюшевого трикотажа	№6
<i>Каратаев М.С., Махмудова Г.И., Нурмаматова О.И., Байжанова С.Б.</i> Увеличение производительности трикотажных машин	№6
<i>Тогатаев Т.У., Калдыбаева Г.Ю., Арипбаева А.Е., Койланова А.А.</i> Комбинация рисунчатых эффектов при выработке плюшевого трикотажа	№6
<i>Капралов В.В., Никифорова Е.Н., Чистобородов Г.И., Фомичева Т.Н.</i> Расчет длины нити в петле кулирного трикотажа с использованием методов геометрии	№6
<i>Байжанова С.Б., Сарыбаева Э.Е., Башкова Г.В.</i> Комплексная оценка качества двойного прессового трикотажа	№6

Швейное производство и дизайн

<i>Максимова Е.В., Кузьмичев В.Е.</i> Идентификация гендерно-ориентированных тенденций моды в коллекциях одежды зарубежных дизайнеров	№1
<i>Бесчастнов Н.П., Батсайхан Ц.</i> Культурно-историческая эволюция орнамента ковровых изделий Монголии	№1
<i>Саморукова К.Р., Сидоренко В.Ф.</i> Язык рекламного плаката начала XXI века (на примере рекламы изделий текстильной промышленности)	№1
<i>Сурикова М.В., Метелева О.В., Коваленко Е.И.</i> Экспериментальное определение параметров иллюминатора самоспасателя	№1
<i>Щербакова А.В., Морозова Е.В.</i> Текстиль Великобритании 50-х годов XX века	№2

<i>Козлова Т.В., Мизонова Н.Г.</i> Использование русских национальных мотивов в мировой моде	№2
<i>Покровская Е.П., Метелева О.В., Козлова О.В.</i> Обеспечение повышенной видимости детской одежды	№2
<i>Иванова О.В., Дворецкая М.С.</i> Использование теории чебышевских оболочек при проектировании элементов штор с ниспадающими складками	№3
<i>Костюкова Ю.А., Рогачева А.А.</i> Костюм российской Снегурочки: традиции и современность	№3
<i>Рассадина С.П., Койтова Ж.Ю., Борисова Е.Н.</i> К вопросу классификации характеристик строения волосяного покрова пушно-меховых полуфабрикатов	№3
<i>Аккуратова О.Л.</i> Развитие художественно-образного решения украшений в контексте мужской моды XX – начала XXI вв.	№3
<i>Борисова Е.Н.</i> Оценка влияния параметров меховых полотен из овчинного полуфабриката на их теплозащитные свойства	№3
<i>Сахарова Н.А., Кузьмичев В.Е., Ни Цан.</i> Прогнозирование признаков объемно-пространственной формы женских платьев по чертежам их конструкций	№4
<i>Ковалева Н.Е.</i> Разработка классификатора структуры и способов формирования композиционных оболочек пространственной формы для швейных изделий	№4
<i>Гирфанова Л.Р.</i> Повышение формоустойчивости одежды с использованием ячеистых прокладочных материалов	№4
<i>Метелева О.В.</i> Теоретическое обоснование эффективного применения химических материалов при изготовлении защитных швейных изделий	№4
<i>Кочанова Н.М., Кузьмичев В.Е., Адольф Д.</i> Разработка комплексной классификации объемно-силуэтных форм втачных рукавов	№5
<i>Чирик М.А.</i> Графическая модель оптимизации параметров ниточного соединения деталей одежды	№5
<i>Белова И.Ю., Бабашова Е.Е., Веселов В.В.</i> Технологические аспекты обработки изделий из композиционных материалов, содержащих специализированные нанослои металлов	№5
<i>Абрамов А.В., Родичева М.В.</i> Исследования тепловых показателей пакетов одежды в условиях ветра	№5
<i>Сурикова М.В., Метелева О.В., Коваленко Е.И.</i> Соединение защитных материалов при использовании самоклеющегося пленочного материала	№5
<i>Байжанова С.Б., Жаппарова А.К., Герасимович Т.П.</i> Эргономические исследования динамического соответствия одежды для детей младшего школьного возраста	№6
<i>Джанпаизова В.М.</i> Обеспечение качества и экологической безопасности изделий из натуральной кожи	№6
<i>Торбаев Б.П., Мырхалыков Ж.У.</i> Аналитические изображения растений	№6
<i>Смолина О.А.</i> Способы художественной обработки изделий из натуральной кожи	№6

Текстильные машины и агрегаты

<i>Башакин П.А.</i> Проектирование технических параметров зажимного механизма высокоскоростного бобинодержателя осевого привода	№1
<i>Макаров В.А., Сурков Б.А., Хозина Е.Н.</i> Сила прибора как часть вектора суммарного натяжения ветвей зева основы, пределы ее ограничения	№1
<i>Капралов В.В., Максимова К.А., Роньжин В.И.</i> Обоснование вероятности снижения сил трения в кинематической паре игла – игольный паз при использовании игловодителя с продольным вырезом на стержне	№1
<i>Корабельников А.Р., Шутова А.Г., Потехин В.М.</i> Устройство для получения полимерных нано- и микроволокон и исследования его работы	№1
<i>Малеев Д.С., Чистобородов Г.И., Степанов С.Г.</i> Экспериментальное исследование колебаний фрикционного намоточного механизма рычажного типа	№1
<i>Греков М.Э., Фомин Ю.Г., Комиссаров И.И., Демидов А.В., Паршуков В.Е.</i> Вынужденные колебания остовов отделочного оборудования	№2
<i>Лабай Н.Ю., Палочкин С.В.</i> Экспериментальные исследования демпфирования колебаний в приводе намоточного механизма	№2

<i>Ишиматов А.Б., Тягунов В.А., Старинец И.В.</i> Модернизированная рапира ткацкого станка АТПР-100	№2
<i>Мазник Е.Е., Проталинский С.Е.</i> Диагностика зевообразовательного механизма ткацких станков типа СТБ	№3
<i>Лебедев Д.А., Петров А.А.</i> Модель воздействия на сорную примесь в процессе волокноочистки ...	№3
<i>Корабельников А.Р., Пустовой А.В.</i> Модель взаимодействия валковой пары с многослойным композитным материалом в устройстве подготовки волокна к утонению и очистке	№3
<i>Гусев В.А., Букина С.В., Дубинкин К.В.</i> Назначение и устройство кромкообразующих механизмов и классификация способов кромкообразования в ткачестве	№3
<i>Романов В.В., Смирнов С.Ю., Калинин Д.А.</i> Моделирование износа кулачков батанного вала	№3
<i>Коваленко Н.И., Разин С.Н.</i> Моделирование напряженно-деформированного состояния транспортирующих ремней трепальной машины поляризационно-оптическим методом	№3
<i>Кривошеина Е.В., Букалов Г.К., Булатов В.В., Сусоева И.В.</i> Анализ изнашивания пластин тормоза уточной нити станка СТБ	№3
<i>Киселев М.В., Дышенко А.Е.</i> Разработка транспортирующего устройства подачи оплетенной преформы в зону пропитки	№3
<i>Ларюшкин П.А., Палочкин С.В.</i> Динамика манипулятора параллельной структуры с тремя степенями свободы	№4
<i>Греков М.Э., Фомин Ю.Г.</i> Определение амплитуд вынужденных колебаний конструкции стойки отжимной машины	№4
<i>Кривошеина Е.В., Букалов Г.К.</i> Повышение износостойкости пластины тормоза уточной нити станка СТБ	№4
<i>Лушников С. В., Кузнецова В.С., Степнов Н.В.</i> Сравнение динамических характеристик рычажных и кулачковых приводов батана ткацких станков	№5
<i>Королев А. Н., Терентьев В.И.</i> Исследование привода ротационной ремизоподъемной каретки ...	№5
<i>Кайранбеков Г.Д., Джанпаизова В.М., Абдикеримов С.Ж.</i> Аналитическое определение некоторых переменных инерционных параметров механизмов безбарабанных партионных сновальных машин ...	№6
<i>Мырхалыков Ж.У., Сатаев М.И., Махмудова Г.И., Каратаев М.С.</i> Влияние на производительность трикотажной машины параметров кулирного клина с упругим элементом переменной жесткости	№6
<i>Махмудова Г.И.</i> Анализ колебаний кулирной пластины при переменном воздействии пяток игловода	№6
<i>Копанев И.Ю., Калинин Е.Н.</i> Синтез двухмерной модели релаксационных процессов в рулонной паковке ткани как в упряговязкой системе	№6

Автоматизация технологических процессов

<i>Глазунов В.Ф., Филичев В.Т., Вилков П.В.</i> Стабилизация времени обработки ткани в жгуте в оборудовании непрерывного действия	№2
---	----

Экологическая и производственная безопасность. Промтеплоэнергетика

<i>Сажин Б.С., Сажина М.Б., Апарушкина М.А., Османов З.Н., Кушпанов Э.Р., Песковой В.В.</i> Особенности гидродинамики и область применения вихревых аппаратов различных типов	№1
<i>Кошелева М.К., Кереметин П.П., Векслер Г.Б., Абрамов В.О.</i> Аппаратурно-технологическое оформление и расчет процесса ультразвуковой гальванокоагуляционной очистки сточных вод от органических загрязнений	№1
<i>Сажин Б.С., Сажина М.Б., Вилкова Т.А., Османов З.Н., Бородина Е.С., Солдатова Н.А.</i> Вопросы комкообразования при сушке высоковлажных тонкодисперсных волокнообразующих полимеров во взвешенном слое	№2
<i>Корнилов М.А., Корочкина Е.Е.</i> Моделирование теплового режима микропроцессорной аппаратуры тканепечатного агрегата	№2
<i>Абдуова А.А., Джанпаизова В.М.</i> Совершенствование технических средств очистки сточных вод легкой промышленности	№2
<i>Нехорошкина М.С.</i> Оценка интенсивности механических воздействий при работе ручным инструментом, приводящих к травматизму	№3

<i>Шарпар Н.М., Жмакин Л.И.</i> Исследование теплоемкости нетканых капиллярно-пористых материалов	№4
<i>Шарпар Н.М., Жмакин Л.И.</i> Исследование кинетики сушки нетканого материала в условиях вынужденной конвекции	№5
<i>Абдуова А.А., Джанпаизова В.М.</i> Экологические аспекты охраны и очистки сточных вод	№6
<i>Азимов А.М., Шакиров Б.С., Сатаева Л.М., Жантасов К.Т., Абиев Р.Ш.</i> Эффективность использования оборотных систем водопотребления на текстильных предприятиях	№6
<i>Байжанова С.Б., Кудабаяева А.К., Джанахметов О.К.</i> К вопросу об экологической безопасности кожевенных производств	№6
<i>Джанпаизова В.М., Бескенов Н.Б., Рахманкулова Ж.А., Мынкожаева Ж.</i> Изучение основных принципов проектирования специальной одежды для работников химической промышленности с позиции обеспечения функционально-эргономических требований и безопасности человека	№6
<i>Новиков А.В.</i> Статистический подход имитационного моделирования температурно-влажностного режима эксплуатации оборудования в текстильном отделочном производстве	№6

Информационные технологии

<i>Борзунов Г.И., Моисеев К.А., Новиков А.Н.</i> Использование графа соседства цветов для распознавания цветных клеток в текстильных узорах	№1
<i>Самойлова Т.А., Севостьянов П.А., Забродин Д.А., Савельев С.Г.</i> Статистические аспекты моделирования рыхления клочков хлопка	№1
<i>Ивановский В.А.</i> Развитие систем неразрушающего контроля армирующих тканых структур	№1
<i>Корнилович А.В., Кузьмичев В.Е., Шунци Мэй.</i> Моделирование формы сегмента контура крыла костюма для парашютных видов спорта	№2
<i>Буров М.С., Коваленко Д.А.</i> Программное обеспечение для расчета вальцов мьяльных машин	№3
<i>Киселев М.В., Смирнов А.А., Лаптев И.А.</i> Компьютерное моделирование ИК-спектра полиэтилен-терефталата	№3

Механика нити и полотен

<i>Щербаков В.П., Дмитриев О.Ю., Цыганов И.Б., Скуланова Н.С., Попова Е.Р.</i> Теоретические основы и экспериментальное определение жесткости нити при кручении и изгибе	№1
<i>Гончарова О.А., Школа Н.Н., Щербаков В.П.</i> Автоматизированные экспериментальные исследования трикотажного полотна комбинированной структуры методом расчета коэффициентов функциональных математических моделей	№2
<i>Башков А.П., Байжанова С.Б., Башкова Г.В., Сарыбаева Э.Е.</i> Моделирование механических свойств интерлочного трикотажа	№2
<i>Лапшин В.В.</i> Упруговязкие характеристики деформации изгиба текстильных материалов	№2
<i>Башкова Г.В., Башков А.П., Алешина Д.А., Соколова С.В.</i> Проектирование основных свойств трикотажных геополотен	№3
<i>Щербаков В.П., Копылова Ю.А., Грачев А.В.</i> Автоматизированное проектирование прочности многокомпонентной пряжи	№4

Обмен опытом, критика и библиография, краткие сообщения

<i>Бонохова А.О., Фирсов А.В.</i> Автоматизированный выбор канала распространения рекламы текстильных изделий	№1
<i>Медведев А.В., Капитанов А.Ф., Курденкова А.В., Зимичев А.М.</i> Исследование скорости растяжения на прочность нитей из тугоплавких волокон оксида алюминия	№1
<i>Нехорошкина М.С., Рудовский П.Н.</i> Исследование поглощения энергии при изменении формы ткани в процессе внедрения инородного тела	№1
<i>Шаломин О.А., Матрохин А.Ю., Баженов С.М., Кавин Н.О.</i> Построение автоматизированной системы контроля технологического процесса формирования ткани	№1
<i>Иброхимов М.Ф., Ишматов А.Б., Раджабова Д.К.</i> Шелководство и текстильная обработка шелка в Центральной Азии в IX-X вв.	№1

Памяти Виктора Павловича Хавкина	№1
<i>Гончаренко Ю.А., Шаломин О.А., Гусев Б.Н.</i> Формирование методического обеспечения для построения базы данных смесовых тканых полотен	№2
<i>Глушкова М.Е., Строганов Б.Б.</i> Исследование свойств чулочно-носочных изделий	№2
<i>Панкратов С.А., Фирсов А.В.</i> Разработка ИТ-стратегии и автоматизация процессов усиления защиты информационного обеспечения производственно-заготовительного холдинга	№2
<i>Тувин А.А., Любимцев В.В., Гусев Б.Н.</i> Определение технологической эффективности процесса металлоткачества	№4
<i>Бекаревич А.А.</i> Тепловой контроль деталей сложной формы валковых машин отделочного производства	№4
К 100-летию профессора Фаузии Хасановны Садыковой	№4
<i>Рудовский П.Н.</i> Развитие технологии прядильного производства в вузах Российской Федерации ...	№5
<i>Гаврилова И.М.</i> Ретроспектива и реальность текстильного производства в России XXI века. История вопроса	№5
<i>Масленников В.А., Постников А.В., Осадчий Ю.П., Маркелов А.В.</i> Ультрафильтрация отработанных трансмиссионных масел текстильного оборудования	№5
<i>Алеева С.В.</i> Влияние содержания лигнина и гемицеллюлоз на жесткость льняных тканых полотен	№5
<i>Газиева С.А., Курбонов Б.Д., Нуров М.Э., Иброгимов Х.И., Рудовский П.Н.</i> Изменение структурного показателя хлопка-сырца по технологическим переходам его переработки	№5
<i>Шаломин О.А., Матрохин А.Ю.</i> Разработка стандартных образцов плотности нитей в тканых полотнах	№5