

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

**ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ**

**ТЕХНОЛОГИЯ  
ТЕКСТИЛЬНОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ОСНОВАН В ДЕКАБРЕ 1957 ГОДА, ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД

**№ 3 (387)  
2020**

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

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

Журнал включен в Междуна-  
родные базы данных: SCOPUS и  
CAS(pt), индексирующие  
научные издания

Электронный вариант журнала  
размещен на сайте  
<http://ttp.ivgpi.com>

Издание Ивановского государственного политехнического университета

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор: *Е.В. РУМЯНЦЕВ (д.х.н.).*  
Первый заместитель главного редактора: *С.В. ФЕДОСОВ (академик РААСН, д.т.н., проф.).*  
тора:

Заместители главного редактора:

*Б.Н. ГУСЕВ (д.т.н., проф.), А.Г. МАКАРОВ (д.т.н., проф.), К.Э. РАЗУМЕЕВ (д.т.н., проф.).*

Члены редколлегии:

*Ю.В. БАБИН (д.х.н., проф.), М.Г. БАЛЫХИН (д.э.н., проф.), Н.П. БЕСЧАСТНОВ (д.иск., проф.), М.М. БЛАГОВЕЩЕНСКАЯ (д.т.н., проф.), В.Н. БЛИНИЧЕВ (д.т.н., проф.), В.Ф. ГЛАЗУНОВ (д.т.н., проф.), С.Г. ДЕМБИЦКИЙ (д.э.н., проф.), Е.Н. КАЛИНИН (д.т.н., проф.), О.В. КАЩЕЕВ (к.ис.н., проф.), А.М. КИСЕЛЕВ (д.т.н., проф.), М.В. КИСЕЛЕВ (д.т.н., проф.), Н.В. КИСЕЛЕВ (д.т.н., проф.), Ж.Ю. КОЙТОВА (д.т.н., проф.), А.Р. КОРАБЕЛЬНИКОВ (д.т.н., проф.), Н.Л. КОРНИЛОВА (д.т.н., проф.), В.Е. КУЗЬМИЧЕВ (д.т.н., проф.), Н.А. КУЛИДА (д.т.н., проф.), В.Е. МИЗОНОВ (д.т.н., проф.), А.П. МОРЫГАНОВ (д.т.н., проф.), Е.Н. НИКИФОРОВА (д.т.н., проф.), О.И. ОДИНЦОВА (д.т.н., проф.), Е.Л. ПАШИН (д.т.н., проф.), И.А. ПЕТРОСОВА (д.т.н., проф.), А.Б. ПЕТРУХИН (д.э.н., проф.), А.Ф. ПЛЕХАНОВ (д.т.н., проф.), Л.П. РОВИНСКАЯ (д.т.н., проф.), В.Е. РОМАНОВ (д.т.н., проф.), С.П. РУДОБАШТА (д.т.н., проф.), П.Н. РУДОВСКИЙ (д.т.н., проф.), В.Е. РУМЯНЦЕВА (д.т.н., проф.), В.В. САФОНОВ (д.т.н., проф.), П.А. СЕВОСТЬЯНОВ (д.т.н., проф.), Н.А. СМИРНОВА (д.т.н., проф.), Г.Г. СОКОВА (д.т.н., проф.), А.Н. СТРЕЛЮХИНА (д.т.н., проф.), С.Ш. ТАШПУЛАТОВ (д.т.н., проф.), А.А. ТЕЛИЦЫН (д.т.н., проф.), В.Н. ФЕДОСЕЕВ (д.т.н., проф.), Н.М. ФИЛИМОНОВА (д.э.н., проф.), А.В. ФИРСОВ (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.).*

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

*В.С. БЕЛГОРОДСКИЙ (д.с.н., проф.), А.В. ДЕМИДОВ (д.т.н., проф.), К.И. КОБРАКОВ (д.т.н., проф.), А.Р. НАУМОВ (д.х.н., проф.), А.П. СОРКИН (д.т.н., проф.).*

Ответственный секретарь *С.Л. ХАЛЕЗОВ*

*Адрес редакции: 153000, г. Иваново, Шереметевский пр., 21.  
Тел.: (4932) 41-75-02. Факс: (4932) 41-50-88.  
E-mail: [ttp@ivgpi.com](mailto:ttp@ivgpi.com)  
<http://ttp.ivgpi.com>*

Издание зарегистрировано в Министерстве печати РФ. Регистрационный №796. Сдано в набор 01.06.2020. Подписано в печать 30.06.2020. Формат 60x84 1/4. Бум. кн.-журн. Печать офсетная. Усл.-печ. л. 23,72; Усл. кр.-отт. 23,97. Заказ 3679.

Тираж 400 экз.

"Известия вузов. Технология текстильной промышленности"  
Издание Ивановского государственного политехнического университета  
153000, г. Иваново, Шереметевский пр., 21.  
E-mail: [ttp@ivgpi.com](mailto:ttp@ivgpi.com)

Издательско-полиграфический комплекс "ПресСто"  
153025, г. Иваново, ул. Дзержинского, 39, строение 8  
Тел. 8-930-330-26-30  
E-mail: [pressto@mail.ru](mailto:pressto@mail.ru)

© "Известия вузов. Технология текстильной промышленности", 2020

Ministry of Science and Higher Education  
of Russian Federation

PROCEEDINGS OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

**TEXTILE  
INDUSTRY  
TECHNOLOGY**

PEER-REVIEWED SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL

ESTABLISHED IN DECEMBER OF 1957, 6 ISSUES PER YEAR

**№ 3 (387)  
2020**

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

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

The journal is included in the Scopus and CAS(pt) bibliographic databases

The on-line version of the journal is available at <http://tp.ivgpu.com>

Published by Ivanovo State Polytechnical University

**EDITORIAL BOARD**

**Chief editor:** E.V. RUMYANTSEV ( *d.ch.s.* ).  
**First deputy of chief editor:** S.V. FEDOSOV (*acad. RAACS, d.en.s., prof.*).

**Deputy editors:**

B.N. GUSEV (*d.en.s., prof.*), A.G. MAKAROV (*d.en.s., prof.*), K.E. RAZUMEEV (*d.en.s., prof.*).

**Editorial board members:**

YU.V. BABIN (*d.ch.s., prof.*), M.G. BALYKHIN (*d.ec.s., prof.*), N.P. BESCHASTNOV (*d. of arts, prof.*),  
M.M. BLAGOVESHCHENSKAYA (*d.en.s., prof.*), V.N. BLINICHEV (*d.en.s., prof.*), V.F. GLAZUNOV (*d.en.s., prof.*),  
S.G. DEMBITSKY (*d.ec.s., prof.*), E.N. KALININ (*d.en.s., prof.*), O.V. KASHCHEEV (*c.ps.s., prof.*),  
A.M. KISELEV (*d.en.s., prof.*), M.V. KISELEV (*d.en.s., prof.*), N.V. KISELEV (*d.en.s., prof.*),  
ZH.YU. KOYTOVA (*d.en.s., prof.*), A.R. KORABELNIKOV (*d.en.s., prof.*), N.L. KORNILOVA (*d.en.s., prof.*),  
V.E. KUZMICHEV (*d.en.s., prof.*), N.A. KULIDA (*d.en.s., prof.*), V.E. MIZONOV (*d.en.s., prof.*),  
A.P. MORYGANOV (*d.en.s., prof.*), E.N. NIKIFOROVA (*d.en.s., prof.*), O.I. ODINTSOVA (*d.en.s., prof.*),  
E.L. PASHIN (*d.en.s., prof.*), I.A. PETROSOVA (*d.en.s., prof.*), A.B. PETRUKHIN (*d.ec.s., prof.*),  
A.F. PLEKHANOV (*d.en.s., prof.*), L.P. ROVINSKAYA (*d.en.s., prof.*), V.E. ROMANOV (*d.en.s., prof.*),  
S.P. RUDOBASHTA (*d.en.s., prof.*), P.N. RUDOVSKY (*d.en.s., prof.*), V.E. RUMYANTSEVA (*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.N. STRELYUKHINA (*d.en.s., prof.*), S.SH. TASHPULATOV (*d.en.s., prof.*),  
A.A. TELITSYN (*d.en.s., prof.*), V.N. FEDOSEEV (*d.en.s., prof.*), N.M. FILIMONOVA (*d.ec.s., prof.*),  
A.V. FIRSOV (*d.en.s., prof.*), L.P. SHERSHNEVA (*d.en.s., prof.*), YU.S. SHUSTOV (*d.en.s., prof.*),  
V.P. SHCHERBAKOV (*d.en.s., prof.*), S.S. YUKHIN (*d.en.s., prof.*).

**EDITORIAL COUNCIL**

V.S. BELGORODSKY (*d.soc.s., prof.*), A.V. DEMIDOV (*d.en.s., prof.*),  
K.I. KOBRAKOV (*d.en.s., prof.*), A.R. NAUMOV (*d.ch.s., prof.*),  
A.P. SORKIN (*d.en.s., prof.*).

Executive secretary S.L. KHALEZOV

Address: 153000, Ivanovo, Sheremetev av., 21.  
Tel.: +7(4932)41-75-02, fax: +7(4932)41-50-88.  
E-mail: [ttp@ivgpu.com](mailto:ttp@ivgpu.com)  
<http://ttp.ivgpu.com>

---

Registered with the Ministry of Printing of Russian Federation. Registration no. 796. Passed for typesetting on 01.06.2020.  
Signed for printing on 30.06.2020. Format 60×84 1/8. Book/journal paper. Offset printing. 23.72 conventional sheets.  
23.79 conventional. Order 3679.

Circulation of 400.

---

"Proceedings of higher education institutions. Textile Industry Technology"  
Published by Ivanovo State Polytechnical University  
153000, Ivanovo, Sheremetev av., 21.  
E-mail: [ttp@ivgpu.com](mailto:ttp@ivgpu.com)

Publishing-printing complex "PresSto"  
153025, Ivanovo, Dzerzhinskogo, 39, building 8  
Tel. 8-930-330-26-30  
E-mail: [pressto@mail.ru](mailto:pressto@mail.ru)

УДК 338.3

**АНАЛИЗ ВНЕШНЕТОРГОВОЙ ПОЛИТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ЕЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ**

**ANALYSIS OF THE FOREIGN TRADE POLICY OF THE RUSSIAN FEDERATION  
AND PROPOSALS TO INCREASE ITS EFFECTIVENESS**

*Ю.А. КОСИКОВА, В.В. ФИЛАТОВ, В.Ю. МИШАКОВ, В.В. КУДРЯВЦЕВ,  
И.В. ПОЛОЖЕНЦЕВА, А.С. ФАДЕЕВ*

*J.A. KOSIKOVA, V.V. FILATOV, V.YU. MISHAKOV, V.V. KUDRYAVTSEV,  
I.V. POLOZHENTSEVA A.S. FADEEV*

**(Московский государственный университет пищевых производств,  
Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство),  
Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского,  
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана)**

**(Moscow State University of Food Productions,  
The Kosygin State University of Russia, Technology. Design. Art,  
K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management (the First Cossack University),  
Moscow State Technical University named after N.R. Bauman)**

E-mail: filatov\_vl@mail.ru; mishakovviktor@yandex.ru;  
v.kudryavcev@mail.ru; vipperh@yandex.ru; pshava@bk.ru

*В данной статье рассмотрены социально-экономические аспекты внешнеторговой политики РФ и предложены меры по увеличению ее эффективности в современных условиях. Показано, что на современном этапе протекционистская политика России больше ориентируется на тарифное регулирование импортных операций при меньшем использовании нетарифных мер. Поэтому совершенствовать внешнеторговую политику в рамках тарифного регулирования можно введением особых пошлин.*

*This article discusses the socio-economic aspects of the foreign trade policy of the Russian Federation and offers measures to increase its effectiveness in modern conditions. It is shown that at the present stage, Russia's protectionist policy is more focused on tariff regulation of import operations with less use of non-tariff measures. Therefore, it is possible to improve foreign trade policy within the framework of tariff regulation by introducing special duties.*

**Ключевые слова:** ТНК (транснациональные корпорации), внешнеторговая политика, международные отношения, Всемирная торговая организация (ВТО).

**Keywords:** TNCs (transnational corporations), foreign trade policy, international relations, world trade organization (WTO).

Внешнеэкономическая политика РФ, связанная с протекционизмом и либерализмом, обладает рядом особенностей. Переход экономики страны в сторону открытого рынка, существенные изменения, произошедшие после распада Союза Советских Социалистических Республик (СССР), сформировали совершенно новые условия для внешнеэкономических межгосударственных отношений [1].

Такие последствия резкой смены экономического развития России в исторической ретроспективе носят противоречивый характер не только для экономики, но и для положения страны в международном сообществе. После устранения монополии, существовавшей во времена административной экономики СССР, многие компании и предпринимательские структуры смогли интегрироваться в зарубежные рынки. Распад СССР стал поводом для ухудшения геоэкономических позиций РФ, государство утратило некоторые логистические коммуникации и доступные морские порты. До 2018 г. большинство экспортируемых товаров в страны ЕС перемещалось с помощью железнодорожного и автомобильного видов транспорта, трубопроводов, которые находятся за рубежом [5].

Тем не менее, финансовый кризис, произошедший в 2008 г., негативно повлиял на общеэкономическую ситуацию в России, вызвав производственный спад, ухудшение платежеспособности, спроса, что способствовало свертыванию внешнеэкономических взаимоотношений со странами Содружества Народных Государств (СНГ). Хотя этот факт и присутствует, но ошибки в осуществлении либерализации во внешнеторговой политике обусловили появление некоторых трудностей в развитии межгосударственного сотрудничества [2].

Следующим важным этапом в становлении российской либерализации явилось присоединение государства к ВТО. Участие в данном объединении – главная задача долгосрочной стратегии международной интеграции РФ в мировой хозяйственный комплекс [3].

После введения санкций, автоматически ухудшивших положение РФ в международном сообществе и ВТО, внешнеторговая политика государства наполнилась протекционистскими ответными мерами (рис. 1 (ограничительные меры, действующие в отношении российских товаров за рубежом, ед. [11]) и рис. 2 (количество стран, введивших ограничения против российских товаров, ед. [11])).

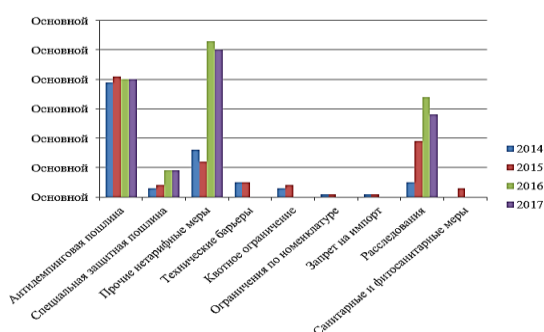


Рис. 1

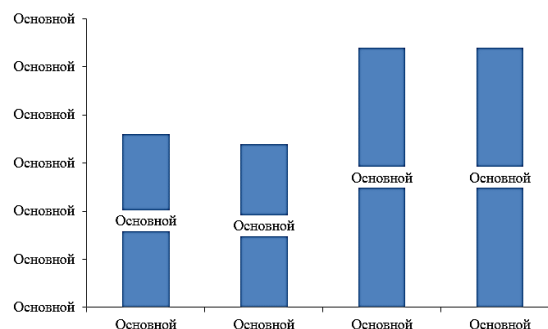


Рис.2

Кроме того, при рассмотрении ситуации на внешних рынках можно говорить о том, что за 2015-2016 гг. РФ прекратила внешне-

торговые отношения с большинством торговых партнеров, которые ими были на протяжении достаточно длительного вре-

мени до 2014 г. [14]. В государстве официально ввели политику импортозамещения, которая в достаточной мере показывает закрытие границ для иностранных компаний. Тогда можно сделать вывод о том, что существовавшая некогда политика либерализации во внешнеторговой стратегии РФ была заменена на протекционистские меры [6].

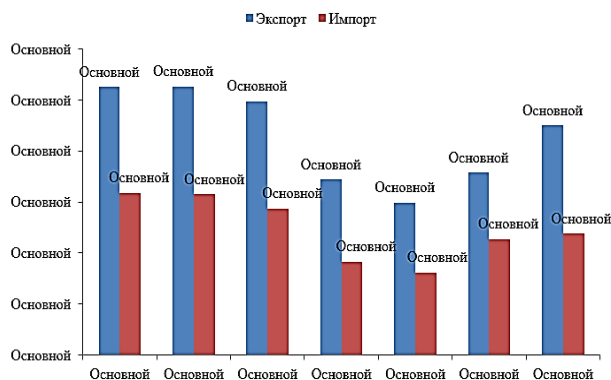


Рис. 3

В последнее время внешнеэкономическая политика России кардинально поменяла ориентиры своего развития, что не могло не повлиять на показатели объема экс-

порта и импорта, представленные на рис. 3 (экспорт и импорт РФ, млрд. дол. США [12]).

Из рассмотрения рис. 3 следует, что в период 2014-2016 гг. объемы экспорта и импорта РФ сокращались: в 2016 г. по сравнению с 2015 г. экспорт сократился на 13,1%, импорт сократился на 11,5%, в 2015 г. по сравнению с 2014 г. экспорт уменьшился на 30,9 %, импорт уменьшился на 36,4 %. В силу действия продовольственного эмбарго РФ сократила импортные поставки из США и европейских стран, а закупки товаров у азиатских стран и Латинской Америки не смогли компенсировать объем импорта за 2013-2014 гг. Поскольку в данный период отмечается и падение реальных среднедушевых доходов у населения, то импорт также был сокращен [7]. На современном этапе протекционистская политика РФ больше ориентируется на тарифное регулирование импортных операций при меньшем использовании нетарифных мер (табл. 1 – меры тарифного регулирования, применяемые РФ в рамках ЕАЭС [4]).

Таблица 1

Товарная группа	Тип меры	Страна-экспортер
Зерноуборочные комбайны и модули	Специальная мера	Все страны
Посуда столовая и кухонная из фарфора	Специальная мера	Все страны
Легкие коммерческие автомобили	Антидемпинговая пошлина	Германия, Италия, Турция
Графитированные электроды	Антидемпинговая пошлина	Индия
Металлопрокат с полимерным покрытием	Антидемпинговая пошлина	КНР
Подшипники качения	Антидемпинговая пошлина	КНР
Ванны чугунные эмалированные	Антидемпинговая пошлина	КНР
Бесшовные трубы из нержавеющей стали	Антидемпинговая пошлина	КНР
Лимонная кислота	Антидемпинговая пошлина	КНР
Кухонные и столовые приборы из коррозионно-стойкого металла	Антидемпинговая пошлина	КНР
Стальные бесшовные трубы, применяемые для бурения	Антидемпинговая пошлина	КНР
Гусеничные бульдозеры	Антидемпинговая пошлина	КНР
Грузовые шины	Антидемпинговая пошлина	КНР
Некоторые виды стальных труб	Антидемпинговая пошлина	Украина
Стальные ковальные валки для прокатных станков	Антидемпинговая пошлина	Украина
Стальные цельнокатаные колеса	Антидемпинговая пошлина	Украина
Нержавеющие трубы	Антидемпинговая пошлина	Украина
Прутки	Антидемпинговая пошлина	Украина

Вместе с тем, в рамках ЕАЭС существуют проблемы тарифного регулирования, что напрямую влияет на эффектив-

ность внешнеторговой российской политики (табл. 2 – SWOT-анализ тарифного регулирования в РФ).

Т а б л и ц а 2

Сильные стороны	Возможности
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Стимулирование инвестиций;</li> <li>- выполнение фискальной функции с помощью тарифного регулирования;</li> <li>- стимулирование реализации политики импортозамещения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Стимулирование внутренних производственных сил;</li> <li>- пополнение государственного бюджета;</li> <li>- расширение возможностей экспорта;</li> <li>- расширение стратегической карты рисков</li> </ul>
Слабые стороны	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Сокращение степени тарифной защиты со стороны ВТО;</li> <li>- низкая дифференциация таможенных ставок;</li> <li>- ориентация экспорта на сырье;</li> <li>- нелегальный ввоз товаров в страну;</li> <li>- высокие таможенные ставки на экспорт энергоносителей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Импорт готовой и высокотехнологичной продукции;</li> <li>- непрерывный, постоянный рост цен на отечественную продукцию;</li> <li>- сокращение конкурентоспособности национальной продукции;</li> <li>- уклонение от уплаты таможенных сборов и налогов</li> </ul>

Поэтому увеличивать эффективность внешнеторговой политики в рамках тарифного регулирования можно введением особых пошлин, которые являются важнейшим экономическим регулятором внешнеэкономической деятельности, с помощью которого реализуется защитная политика государства в области внешнеэкономического обмена [8].

На рис. 4 представлена структура механизма исчисления особых пошлин в рамках ЕАЭС.



Рис. 4

Определение суммы особых пошлин сводится к следующим аспектам:

1) ввозные пошлины не уплачиваются;

2) налоговая база по косвенным налогам определяется как сумма внешнеэкономического контракта;

3) ставки косвенных налогов определяются в соответствии с законодательством РФ о налогах и сборах на основе реализации принципа страны назначения;

4) зачисление суммы косвенных налогов происходит на соответствующий корреспондентский счет Казначейства РФ.

Если товар ввезен с территории третьих стран, то необходимо учитывать возможность применения преференций, установленных Договором о ЕАЭС.

1. Особые пошлины определяются в соответствии с ЕТТ ВЭД ЕАЭС. Если страна отправления является наименее развитой и входит в соответствующий перечень, а ввозимый товар включен в перечень товаров, ввозимых с территории наименее развитых стран, то ставка особой пошлины будет составлять 0%. Если страна отправления является развивающейся, то при выполнении описанных выше условий, применяется 75% от базовой ставки таможенной пошлины. Стоит отметить, что реализация нетарифных преференций возможна при соблюдении правил, установленных ЕАЭС [9].

2. Косвенные налоги определяются в соответствии с национальным законодательством и нормативным обеспечением ЕАЭС. При этом необязательна реализация принципов страны назначения [10].



3. Зачисление сумм особых пошлин происходит на единый счет в Казначейство РФ, после чего распределяется в соответствии с правилами ЕАЭС по следующей структуре: Россия – 85,32%; Беларусь – 4,56%; Армения – 1,11%; Казахстан – 7,11%; Кыргызстан – 1,9% [13].

Помимо этого необходимо отметить и существенные проблемы, которые могут возникнуть при применении особых пошлин Россией в рамках ЕАЭС (рис. 5).



Рис. 5

Таким образом, на современном этапе протекционистская политика России больше ориентируется на тарифное регулирование импортных операций при меньшем использовании нетарифных мер. Поэтому совершенствовать внешнеторговую политику в рамках тарифного регулирования можно введением особых пошлин. Современный механизм использования особых пошлин характеризуется утверждением дополнительных платежей на ввозимые товары от третьих стран и стран-членов ЕАЭС в рамках взаимной торговли. При этом нормативно-правовое обеспечение особых таможенных пошлин в рамках ЕАЭС в настоящее время требует совершенствования. Вместе с тем, система отслеживания товаров может стать более прозрачной и гибкой с учетом сокращения незаконных перемещений товаров внутри России, что будет способствовать повышению уровня эконо-

мической безопасности при ввозе продукции на таможенную территорию союза.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Марракешское Соглашение об учреждении Всемирной торговой организации [Электронный ресурс]: международное соглашение от 15.04.1994. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1902152> (дата обращения: 25.08.2019).

2. Филатов В.В., Дорофеев А.Ю., Паластина И.П., Положенцева И.В., Царев А.А. Экономика России и Евразоны: текущее состояние и перспективы развития // Интернет-журнал Науковедение. – 2015. Т. 7. № 2 (27). С. 78.

3. Алексеева Т.О. Таможенные пошлины в Евразийском экономическом союзе: проблемы унификации и гармонизации законодательства // Финансы и кредит. – 2017, № 23. С. 78...88.

4. Игнатъева Г.В., Курмакаева Е.Ш. Анализ современной практики применения мер защиты внутреннего рынка // Вестник СГСЭУ. – 2018, № 4. С.86...90.

5. Игошина К.Е. Направления внешнеэкономической политики в современном мире и регулирование внешней торговли в России: ретроспектива, альтернатива и перспектива // НАУКА-RASTUDENT. – 2017, № 2. С. 1...19.

6. Имкина Е.С. Роль России в международном разделении труда // Сб. науч. ст. VI Междунар. молодежной конф.: Будущее науки – 2018. – Курск: Университетская книга, 2018. С. 30...33.

7. Ковалев В.Е., Малафеев Р.А. Торговая политика: ее сущность и формы // Сб. тр. по мат. XXXIV Междунар. науч.-практ. конф.: Экономика и управление в XXI веке: тенденции развития. – Новосибирск: ЦРНС, 2017. С. 26...29.

8. Ненадышина Т.С. Оценка мер по упрощению процедур международной торговли // Международная торговля и торговая политика. – 2019, № 1. С.105...116.

9. Скрынченко Б.Л., Мороз В.Д. Организация управления внешнеторговой деятельностью государства // Юридическая наука. – 2018, № 2. С.123...130.

10. Якунин О.В. Перспективы развития внешнеэкономической деятельности России в условиях международной изоляции и экономических санкций // Политематический журнал научных публикаций "Дискуссия". – 2015, № 3. С. 100...104.

11. Кузьмина Е.М. Экономическое развитие стран ЕАЭС и перспективы экономической интеграции до 2025 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://russiancouncil.ru/papers/EAEU2025-Policybrief-ru.pdf> (дата обращения: 25.08.2019).

12. Князев В.В., Филатов В.В. Сущность и методологические основы менеджмента глобальных корпораций // Мат. VII Междунар. науч. конф.: Образование – экономика право: процессы трансформации и критерии эффективности, секция: "Концептуаль-

ные особенности современного менеджмента". – М.:МИЭМП, 2011.

13. Сулейманов В.Д. Протекционизм или фритридерство – выбор зависит от конкретной ситуации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://creativeconomy.ru/lib/7871> (дата обращения: 25.08.2019).

14. Филатов В.В., Алексеев А.Е., Диброва Ж.Н., Денисов М.А., Трифонов Р.Н., Медведев В.М., Фадеев А.С., Князев В.В., Женжебир В.Н., Пшавя Т.С., Галицкий Ю.А., Борисова Т.А., Подлесная Л.В., Шестов А.В. Методология управления экономической интеграцией и концентрацией на примере организации вертикально-интегрированного холдинга. – Курск, 2016.

## REFERENCES

1. Marrakeshskoe Soglasenie ob uchrezhdenii Vsemirnoy torgovoy organizatsii [Elektronnyy resurs]: mezhdunarodnoe soglasenie ot 15.04.1994. – Rezhim dostupa: <http://docs.cntd.ru/document/1902152> (data obrashcheniya: 25.08.2019).

2. Filatov V.V., Dorofeev A.Yu., Palastina I.P., Polozhentseva I.V., Tsarev A.A. Ekonomika Rossii i Evrozony: tekushchee sostoyanie i perspektivy razvitiya // Internet-zhurnal Naukovedenie. – 2015. T. 7. № 2 (27). S. 78.

3. Alekseeva T.O. Tamozhennye poshliny v Evraziyskom ekonomicheskom soyuze: problemy unifikatsii i garmonizatsii zakonodatel'stva // Finansy i kredit. – 2017, № 23. S. 78...88.

4. Ignat'eva G.V., Kurmakaeva E.Sh. Analiz sovremennoy praktiki primeneniya mer zashchity vnutrennego rynka // Vestnik SGSEU. – 2018, № 4. S.86...90.

5. Igoshina K.E. Napravleniya vneshneekonomicheskoy politiki v sovremennom mire i regulirovanie vneshney torgovli v Rossii: retrospektiva, al'ternativa i perspektiva // NAUKA-RASTUDENT. – 2017, № 2. S.1...19.

6. Imkina E.S. Rol' Rossii v mezhdunarodnom razdelenii truda // Sb. nauch. st. VI Mezhdunar. molodezhnoy konf.: Budushchee nauki – 2018. – Kursk: Universitetskaya kniga, 2018. S. 30...33.

7. Kovalev V.E., Malafeev R.A. Torgovaya politika: ee sushchnost' i formy // Sb. tr. po mat. XXXIV Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.: Ekonomika i upravlenie v XXI veke: tendentsii razvitiya. – Novosibirsk: TsRNS, 2017. S. 26...29.

8. Nenadyshina T.S. Otsenka mer po uproshcheniyu protsedur mezhdunarodnoy torgovli // Mezhdunarodnaya torgovlya i torgovaya politika. – 2019, № 1. S.105...116.

9. Skrynchenko B.L., Moroz V.D. Organizatsiya upravleniya vneshnetorgovoy deyatel'nost'yu gosudarstva // Yuridicheskaya nauka. – 2018, № 2. S.123...130.

10. Yakunin O.V. Perspektivy razvitiya vneshneekonomicheskoy deyatel'nosti Rossii v usloviyakh mezhdunarodnoy izolyatsii i ekonomicheskikh sanktsiy // Politematicheskii zhurnal nauchnykh publikatsiy "Diskussiya". – 2015, № 3. S. 100...104.

11. Kuz'mina E.M. Ekonomicheskoe razvitie stran EAES i perspektivy ekonomicheskoy integratsii do 2025 g. [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://russiancouncil.ru/papers/EAEU2025-Policybrief-ru.pdf> (data obrashcheniya: 25.08.2019).

12. Knyazev V.V., Filatov V.V. Sushchnost' i metodologicheskie osnovy menedzhmenta global'nykh korporatsiy // Mat. VII Mezhdunar. nauch. konf.: Obrazovanie – ekonomika pravo: protsessy trans-formatsii i kriterii effektivnosti, sektsiya: "Kontsep-tual'nye osobennosti sovremennogo menedzhmenta". – М.:МИЭМП, 2011.

13. Suleymanov V.D. Protektsionizm ili fritri-derstvo – vybor zavisit ot konkretnoy situatsii [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://creativeconomy.ru/lib/7871> (data obrashcheniya: 25.08.2019).

14. Filatov V.V., Alekseev A.E., Dibrova Zh.N., Denisov M.A., Trifonov R.N., Medvedev V.M., Fadeev A.S., Knyazev V.V., Zhenzhebir V.N., Pshava T.S., Galitskiy Yu.A., Borisova T.A., Podlesnaya L.V., Shestov A.V. Metodologiya upravleniya ekonomicheskoy integratsiey i kontsentratsiey na primere organizatsii vertikal'no-integrirovannogo kholdinga. – Kursk, 2016.

Рекомендована кафедрой коммерции и сервиса РГУ имени А.Н. Косыгина. Поступила 18.02.20.

**ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЛОЯЛЬНОСТЬЮ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ  
(НА ПРИМЕРЕ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

**FEATURES OF CUSTOMER'S LOYALTY MANAGEMENT  
(ON THE EXAMPLE OF TEXTILE COMPANIES IN IVANOVO REGION)**

*А.А. НИКОНОВА, Е.В. УСТЮЖАНИНА, А.М. КАРЯКИН, М.В. МОШКАРИНА*

*A.A. NIKONOVA, E.V. USTYUZHANINA, A.M. KARYAKIN, M.V. MOSHKARINA*

**(Центральный экономико-математический институт  
Российской академии наук,  
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова,  
Ивановский государственный энергетический университет)**

**(Central Economics and Mathematics Institute of Russian Academy of Science,  
Russian University of Economics named after G.V. Plekhanov,  
Ivanovo State Power University)**

E-mail: mmv040681@mail.ru

*В статье рассматриваются вопросы изучения феномена лояльности потребителей как важного стратегического актива предприятия. Даны определения лояльности потребителей как экономическому и психологическому феномену. Рассмотрены факторы, оказывающие влияние на формирование лояльности потребителей в сегментах B2B и B2C. На основе анализа данных текстильных предприятий Ивановской области определен гендерный состав работников, выделены особенности потребительского поведения женщин как лиц, принимающих решения в качестве главы домохозяйства и сотрудника компании, и сформулированы гендерные особенности формирования лояльности потребителей. Даны рекомендации по управлению лояльностью потребителей в текстильной отрасли с учетом гендерных особенностей формирования лояльности.*

*The article describes some questions of studying of customer's loyalty phenomenon as important strategic company's assets. Definitions of customer's loyalty as economic and psychological phenomena were given. The factors that influence on customer's loyalty formation in B2B and B2C market were considered. The gender structure of employees was defined on the base of textile companies' data analysis. The gender features of customer's behavior and features of customer loyalty's formation were defined. The recommendations according customer's loyalty management were given with taking into consideration gender features of customer's loyalty.*

**Ключевые слова:** лояльность потребителей, нематериальный актив, сегменты B2B и B2C, гендерные особенности поведения потребителей, формирование лояльности, управление лояльностью.

**Keywords:** customer's loyalty, intangible asset, B2B and B2C market, gender features of customer's behavior, customer's loyalty formation, customer's loyalty management.

### *Основные понятия и задачи исследования*

В настоящее время для российских предприятий особую актуальность приобретают способы использования и роста нематериальных активов компании. Обострение конкуренции практически во всех сферах бизнеса стимулирует предприятия применять все возможные рыночные стратегии и методы в борьбе за покупателя, прежде всего ориентироваться на поведение потребителей и максимально удовлетворять их потребности. В этой ситуации именно такие отношенческие активы, как лояльность потребителей, являются стратегическими, так как способны влиять на рост объемов продаж, рост прибыли и снижение транзакционных издержек предприятия, одним словом, они создают устойчивое (по Аакеру) конкурентное преимущество компании.

Лояльность потребителей – это сложный психологический и экономический феномен, который требует специальных исследований. Лояльность – как психологический феномен понимается как позитивное восприятие компании или ее продукции контрагентами, которое стимулирует их к поддержке и развитию взаимодействий с данной компанией и ослабляет воздействие на их поведение других возможностей выбора (в виде предложений со стороны других компаний).

Лояльность – как экономический феномен трактуется как нематериальный актив компании, который выражается в установлении отношений доверия между компанией и ее контрагентами и позволяет компании увеличивать свои доходы или снижать издержки производства и реализации продукции.

Иными словами, лояльность – как психологический феномен – это такая установка на определенное поведение, которая сужает пространство выбора для покупателя, он не ищет новых поставщиков с лучшими условиями поставок, поддерживая стабильные отношения с поставщиком, к которому развил лояльность, что создает экономические преимущества для компании-поставщика. Факт возникновения дан-

ного феномена может быть обусловлен различными причинами. Феномен лояльности характерен для отношений компании с различными стейкхолдерами, в том числе потребителями, работниками, поставщиками, подрядчиками и др.

Проявление лояльности как экономического феномена выражается в установлении отношений доверия между компанией и ее контрагентами, что позволяет поддерживать стабильность связей и снижать транзакционные издержки. В отношениях между компанией и работниками это выражается в снижении текучести кадров и повышении мотивации к трудовой деятельности посредством приведения своих интересов в соответствие с интересами компании; в отношениях с поставщиками и подрядчиками – в гарантиях своевременности и качества поставок, стабильности ценовых соглашений; в отношениях с кредиторами – в льготных условиях доступа к кредитам.

Несмотря на внушительное количество работ как иностранных, так и отечественных авторов на тему лояльности потребителей, в научной литературе практически отсутствуют исследования гендерных особенностей формирования лояльности.

Потребительское поведение мужчин и женщин существенно различается. Это может быть обусловлено гендерным разделением ролей в обществе, но такие роли не детерминированы одними только гендерными различиями. В современных условиях роль женщины существенно трансформируется, расширяются функции женщины в качестве стратегически важного покупателя. В связи с этим гендерные аспекты феномена лояльности вызывают значительный практический и научный интерес. Для компаний – необходимость учитывать гендерные особенности при разработке маркетинговой стратегии, создании рекламных образов и коммуникативных посланий [Мамаева, 2012]. В экономической науке актуальным предметом изучения становится процесс формирования лояльности потребителей в разных сегментах рынка с учетом гендерных особенностей. В

данной статье поставлены следующие задачи: во-первых, исследовать генезис феномена лояльности потребителей в сегменте B2C и B2B на примере текстильной промышленности, во-вторых, на основании этого наметить подход к управлению лояльностью, принимая во внимание гендерные особенности и специфику отрасли.

#### *Особенности формирования лояльности потребителей*

Лояльность потребителей формируется под воздействием факторов, характерных для взаимоотношений между контрагентами с учетом специфики их деятельности, масштаба бизнеса и этапа продвижения товара на рынке.

По мнению авторов, для изучения гендерных особенностей формирования лояльности потребителей наибольший интерес представляют сегменты B2B и B2C.

Действительно, в случае, когда в роли покупателя выступает юридическое лицо (сегмент B2B), в основе лояльности будут лежать ментальная модель менеджера или руководителя организации, характеризующаяся в большей степени рационализмом, нежели эмоциями. Кроме того, в процессе взаимодействия компаний друг с другом лояльность, возникшая на основе рутинной (в случае, когда компании проще покупать, к примеру, у привычного поставщика, чем искать нового), может стать основой формирования общей ментальной модели для этих компаний. "Такие модели создают рамку для одинакового восприятия и интерпретации реальности участникам отношений и служат основой любого совместного действия" [Кузьминов, 2017]. Лояльность как отношенческая рутина, то есть "нормальный и предсказуемый образец поведения" [Р. Нельсон и С. Уинтер, 1982], обеспечивает длительность отношений между компаниями, а лояльность как элемент общей ментальной модели связывает компании общими ценностями, взглядами, корпоративной культурой. Таким образом, лояльность потребителей в виде юридических лиц развивается в большей степени к самой компании (поставщику), но не к ее товару. Факторы формирования лояльности в сегменте B2B, вы-

деленные нами для текстильной отрасли, приведены на рис. 1 (Источник: разработано авторами).

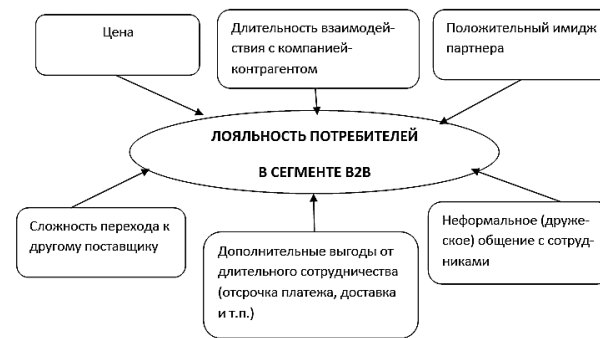


Рис. 1

Разница в ментальной модели индивида и менеджера компании состоит в том, что "...индивид принимает решения только за себя и свою семью и его экономическое поведение обусловлено, в первую очередь, ценностями и навыками" [Кузьминов, 2017]. В этом случае большое значение имеет эмоциональный фактор, в то время как менеджер или руководитель компании (decision-maker) принимает решение за организацию, поэтому в его потребительском поведении должен превалировать рационализм, хотя в современных условиях основой принятия решения может стать и личная (денежная) мотивация лица, принимающего решение, со стороны компании-поставщика.

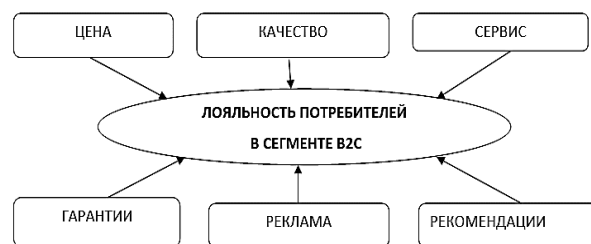


Рис. 2

Оценивая факторы формирования лояльности потребителей в сегменте B2C применительно к предприятиям текстильной отрасли Ивановской области (рис. 2 – факторы формирования лояльности потребителей в сегменте B2C: Источник: разработано авторами), необходимо отметить, что под качеством текстильной продукции

потребители понимают соответствие заявленному производителем составу волокон, эстетичность, функциональность и практичность в использовании. Под сервисом – взаимодействие с продавцом / компанией, доставку, упаковку, возможность индивидуального подхода (пошив на заказ, услуги подгонки под размеры заказчика).

Таким образом, лояльность потребителей-юридических лиц (в сегменте B2B) формируется на рационально-личностной основе, то есть в ее основе лежат в большей степени рациональные решения менеджера, принимающего решения за компанию, а лояльность потребителей-физических лиц формируется на эмоционально-рациональной основе, то есть эмоции в потребительском поведении выступают на первый план.

#### Гендер и лояльность потребителей

На примере 16 крупных текстильных предприятий Ивановской области мы проанализировали гендерный состав лиц, принимающих решения о закупках (менеджеров по закупкам) и продажах (менеджеров по продажам), полученные данные приведены на рис. 3 (гендерный состав отделов закупок и продаж в текстильных компаниях *Источник:* построено авторами по данным опросов руководителей кадровых служб текстильных компаний Ивановской области за 2018 г.).

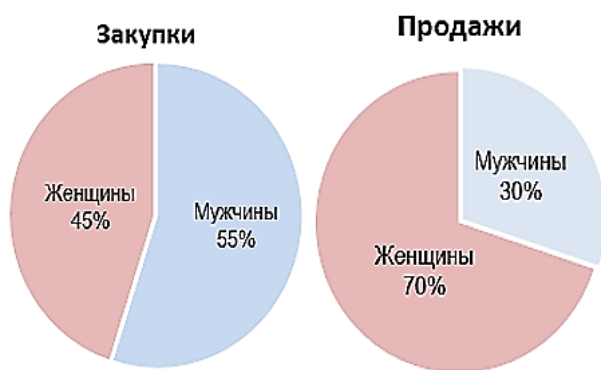


Рис. 3

Кроме того, мы определили гендерную структуру на текстильных предприятиях, в частности, какие должности занимают женщины (рис. 4 – гендерный состав текстильных предприятий *Источник:* построено авторами по данным опросов руководителей

кадровых служб текстильных компаний Ивановской области за 2018 г.)

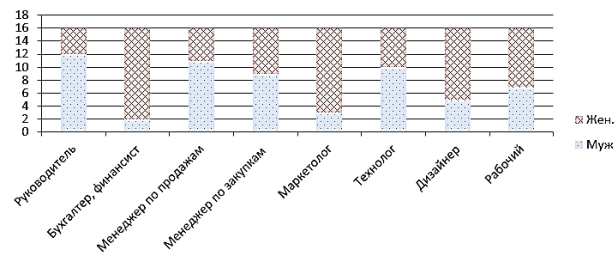


Рис. 4

На основе полученных данных можно сделать вывод, что в целом в сегменте B2C влияние гендерного признака на формирование лояльности потребителей выше, чем в сегменте B2B. Это объясняется тем, что лицом, принимающим решения о покупках в рамках домохозяйств, являются в основном женщины. Согласно исследованиям Марты Барлетты женщинам свойственны следующие особенности потребительского поведения.

- Женщины – транслятор антирекламы. В среднем одна недовольная покупательница способна отпугнуть от 3 до 20 потенциальных клиентов, а довольная – привлекает от 10 до 20 потребителей [Барлетта, 2007].

- Женщины активно стимулируют покупки других женщин, так как для них важен такой фактор, как рекомендации среди себе подобных.

- Женщины зачастую более сговорчивы в объемах покупок (чаще готовы купить комплекты, наборы товаров или дополнительные аксессуары к ним).

- Женщины, как правило, отождествляют себя с семьей и домом, поэтому их покупки могут выступать как удовлетворение потребностей более широкого круга людей.

- Женщины более чувствительны к рекламе товаров, быстрее формируют свои потребительские предпочтения, но и сохраняют их дольше мужчин.

Однако в современном обществе происходит смещение ролей и стереотипов поведения мужчин и женщин. Так, помимо традиционной роли "добытчика" и "бизнесмена" у мужчин появляется роль "отца", а у женщин помимо традиционных ролей "до-

мохозяйки", "матери" и "хранительницы домашнего очага" все сильнее активизируется роль "деловой женщины" [Мамаева, 2012: 91]. В связи с этим растет роль женщины в принятии решений в качестве управляющего, менеджера компаний (в сегменте B2B). Здесь также необходимо отметить особенности потребительского поведения женщин и их приоритеты в формировании лояльности.

Во-первых, женщины более склонны к коммуникации, в выборе компании-контрагента для них часто решающее значение имеют рекомендации партнеров, знакомых и т.п.

Во-вторых, женщины более стабильны в случае длительных взаимоотношений с контрагентами, более привязаны к проверенным поставщикам и не торопятся их менять даже в случае появления на рынке более выгодных предложений по цене.

В-третьих, для женщин большую роль играет обратная связь, они готовы чаще идти на компромисс, прощать контрагентам промахи при наличии объяснений и соответствующих комментариев со стороны контрагента.

В-четвертых, у женщины повышенная потребность в безопасности, поэтому они чаще работают с постоянными, проверенными контрагентами, их лояльность подкрепляется стабильностью деловых отношений, а не только финансовой выгодой.

В-пятых, женщины более пунктуальны в вопросах финансовой отчетности, поэтому они формируют лояльность к компаниям, которые имеют положительную деловую репутацию, не нарушающим закон, а также ведущим строгий документооборот.

## ВЫВОДЫ

В современном обществе растет социальный статус женщин, повышается их покупательная способность, женщины все чаще занимают руководящие должности и принимают управленческие решения в компаниях. Являясь активными покупателями в сегменте B2C, женщины активизировались и в сегменте B2B, исполняя свои

должностные обязанности и принимая решения в качестве потребителей за компанию. Поэтому стратегическая важность женщин как покупателей выходит на передний план для маркетологов во всем мире, являясь трендом современного общества.

Компаниям-производителям товаров и услуг следует учитывать особенности потребительского поведения женщин как емкого сегмента потребителей. Гендерные особенности формирования лояльности потребителей сегодня являются перспективным направлением исследований. Именно гендерные особенности формирования лояльности потребителей должны ложиться в основу методов управления лояльностью, являющихся важным элементом стратегических целей предприятий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Барлетта М.* Как покупают женщины? Чем маркетинг для женщин отличается от маркетинга для мужчин. – М.: Вершина, 2007.
2. *Кузьминов Я. И.* Рутини и ментальные модели. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.elitarium.ru/rutiny\\_mentalnye\\_modeli/](http://www.elitarium.ru/rutiny_mentalnye_modeli/) (дата обращения: 07.11.2017).
3. *Мамаева В.Ю.* Гендерные особенности поведения потребителей // Вестник ТГЭУ. – 2012, № 3. С. 87...97.
4. *Nelson R., Winter S.* (1982). An Evolutionary Theory of Economic Change Cambridge, Mass. – Harvard Univ. Press.

## REFERENCES

1. Barletta M. Kak pokupayut zhenshchiny? Chem marketing dlya zhenshchin otlichaetsya ot marketinga dlya muzhchin. – M.: Vershina, 2007.
2. Kuz'minov Ya. I. Rutiny i mental'nye modeli. [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: [http://www.elitarium.ru/rutiny\\_mentalnye\\_modeli/](http://www.elitarium.ru/rutiny_mentalnye_modeli/) (data obrashcheniya: 07.11.2017).
3. Mamaeva V.Yu. Gendernye osobennosti povedeniya potrebiteley // Vestnik TGEU. – 2012, № 3. S.87...97.
4. Nelson R., Winter S. (1982). An Evolutionary Theory of Economic Change Cambridge, Mass. – Harvard Univ. Press.

Рекомендована кафедрой экономики и организации предприятия ИГЭУ. Поступила 05.02.20.

# МЕХАНИЗМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## MECHANISMS FOR INCREASING THE DEVELOPMENT EFFICIENCY OF LIGHT INDUSTRY ENTERPRISES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Б.Ш. СЫЗДЫКОВ<sup>1</sup>, А.М. ЕСИРКЕПОВА<sup>2</sup>, А.С. ТУЛЕМЕТОВА<sup>3</sup>,  
А.К. САБДАЛИНА<sup>4</sup>, Д.К. ДУРРУ<sup>3</sup>

B.SH. SYZDYKOV<sup>1</sup>, A.M. YESIRKEPOVA<sup>2</sup>, A.S. TULEMETOVA<sup>3</sup>,  
A.K. SABDALINA<sup>4</sup>, D.K. DURRU<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Международный гуманитарно-технический университет, Республика Казахстан,

<sup>2</sup>Академия государственного управления при Президенте Республики Казахстан,

<sup>3</sup>Южно-Казахстанский государственный университет им. М.Ауэзова, Республика Казахстан,

<sup>4</sup>Шымкентский университет, Республика Казахстан)

(<sup>1</sup>International Humanitarian and Technical University, Republic of Kazakhstan,

<sup>2</sup>Academy of Public Administration under President of Republic of Kazakhstan

<sup>3</sup>M.Auezov South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan,

<sup>4</sup>Shymkent University, Republic of Kazakhstan)

E-mail: essirkepova@mail.ru

*В статье раскрыты основные механизмы повышения эффективности развития предприятий легкой промышленности Республики Казахстан. Проведен анализ современного состояния потенциала развития данного рынка, на основе которого выявлены приоритетные сферы приложения сил, нацеленные на развитие легкой промышленности, исходя из возможностей мирового рынка потребления.*

*The article reveals the main mechanisms for increasing the efficiency of development of light industry enterprises in the Republic of Kazakhstan. The analysis of the current state of the development potential of this market, based on which identified priority areas of application, focused on the development of light industry, out of the possibilities of the global consumer market.*

**Ключевые слова:** механизмы, приоритеты, эффективность, модель развития, рынок изделий легкой промышленности.

**Keywords:** mechanisms, priorities, efficiency, development model, light industry products market.

Казахстанский рынок легкой промышленности является одним из наиболее привлекательных для международных инвесторов. Такая ситуация обусловлена наличием своего качественного сырья, основные посевные площади которого сосредоточены на юге страны, а также относительно дешевой рабочей силой и имеющимися на рынке труда специалистами с большим опытом работы в данной сфере. В совокупности это представляет хорошие предпосылки для дальнейшего развития,

однако есть и определенные сложности и проблемы, препятствующие дальнейшему развитию предприятий легкой промышленности. Для Казахстана, несмотря на приоритетность отрасли с позиции экономики страны, а также целого комплекса мер, принимаемых на государственном уровне, характерным является незначительный уровень воздействия легкой промышленности на экономику вследствие низкой доли ее в общем уровне экономики [1]. Удельный вес легкой промышленности в общем весе об-



рабатывающей промышленности занимает примерно 1,2%. При этом отрасль относится к широкопрофильным, осуществляя как первичную обработку сырья, так и выпуск готовой продукции. Легкая промышленность относится к категории комплексных отраслей, включающих в свой состав не менее двадцати подотраслей, объединенных по своим характеристикам в пять обособленных групп: текстильная, швейная, кожевенная, меховая, обувная. Наибольшее значение по структуре легкой промышленности относится к продукции швейной и текстильной подотраслей [2].

Обеспечивая стратегическую безопасность, легкая промышленность удовлетворяет запросы широкого круга потребителей, начиная с силовых структур и заканчивая потребительскими товарами повседневного спроса, такими как одежда, обувь, средства индивидуальной защиты и т.д. Уровень потребления продукции легкой промышленности находится на втором месте, уступая только сектору пищевого производства и значительно опережая такие отрасли, как производство электротехники, автомобилей, строительных материалов. Возможные инвестиционные интервенции способны стать существенным фактором для поддержания темпов экономического роста. Осуществление инвестиционных вливаний государством, направленных на реализацию крупных индустриальных и инфраструктурных проектов, способно значительно повысить фондоотдачу от инвестиций, отраженную через динамику внутреннего спроса. Вследствие возрастающих темпов потребностей как во внутреннем спросе со стороны населения, так и в сфере бизнес-сообществ, тенденции роста импортируемых в страну товаров могут сложиться значительно выше прогнозируемого уровня. Все это в совокупности способно увеличить экспорт товаров и услуг, а также отразиться на положительном вкладе чистого экспорта в рост ВВП. Нарастающие неблагоприятные ожидания в связи с нестабильной ситуацией на внешних товарных рынках способны негативным образом отразиться на уровне сбережений населения. Однако уже с 2020 г. прогнозируется

увеличение вклада уровня потребления в секторе домашних хозяйств.

Что касается непосредственно механизма, способного оказать положительное воздействие на эффективность развития предприятий легкой промышленности, то необходимо отметить, что само понятие "механизм" в экономике подразумевает систематизацию последовательных процессов, объединенных единой целью и задачами и направленное на выполнение определенных действий. Прежде всего механизм включает в себя ряд главных блоков, к основным из которых относятся производственно-технический, финансово-экономический, кадровый. Помимо основных блоков существует ряд дополняющих, к которым относятся сферы маркетинга, рекламы, сбыта, логистики, постпродажного обслуживания, разработки и внедрения инноваций. В совокупности данные блоки выстраиваются в определенный процесс, от эффективности работы которого зависит как результативность отдельного предприятия, так и отрасли в целом. Основу механизма составляет система целей. Механизм отображает структуру предприятия посредством выстраивания организационно-экономических связей, оперативной координации задач, а также иерархичности выполняемых функций, обеспечивающих эффективность его работы. Коммуникационные связи выступают в роли связующего элемента, способного оказать значительное воздействие на скорость трансформационных изменений на предприятии. Таким образом, под механизмом развития предприятия понимается совокупность инструментов, способных обеспечить эффективное взаимодействие составляющих предприятия подразделений.

Существуют определенные методики оценки эффективности механизма развития предприятия. В совокупности представим механизм управления эффективностью развития предприятия в виде рис. 1.

Республика Казахстан обладает уникальной возможностью для развития легкой промышленности, выражающейся в стопроцентном обеспечении страны исходным сырьем. Перспективными рыночными

нишами для развития легкой промышленности РК в ближайшие годы будет развитие внутреннего производства синтетических тканей и технического текстиля; рост сегмента униформы и спецодежды; стимулируемый госрегулированием процесс замещения импорта отечественной продукцией [3].

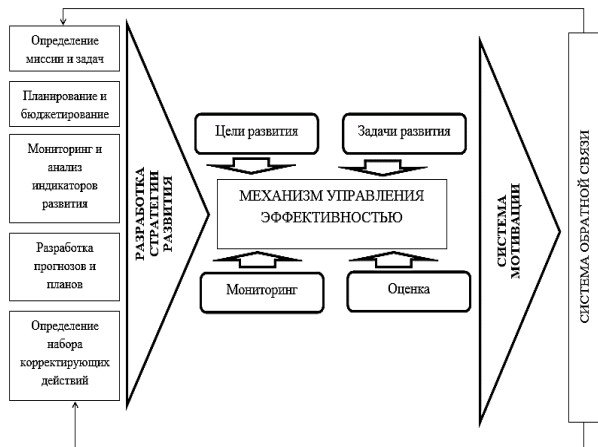


Рис. 1

Для РК выгодным будет сосредоточение усилий на перспективном рынке текстиля. На сегодняшний день имеются существенные предпосылки, целью которых является дальнейшее усиление позиций текстиля – как основного сырьевого составляющего для легкой промышленности. Во многом этому способствуют современные тенденции динамики цен. По свидетельству мировых экспертов, деятельность которых сосредоточена на внешнеторговой деятельности на рынке легкой промышленности, наблюдается четкая динамика мировых цен на сырую нефть, хлопок и полиэтиленовое волокно. Согласно исследованиям текущий тренд однозначно указывает на снижение тарифов на сырье, необходимое для производства текстиля. Одновременно с этим цены на хлопок демонстрируют тенденцию к значительному росту.

Для экономики Казахстана характерными тенденциями в развитии, опираясь на умеренные темпы роста мировой экономики, будет постепенность в восстановлении спроса с одновременным сохранением низких цен на группу сырьевых товаров. Одновременно с этим специалисты прогнозируют устойчивую и поступательную ди-

намику в развитии экономики, основанную на возрастании доли государственных инвестиций в инфраструктурные объекты, и повышение уровня благосостояния населения. Вследствие возможности сохранения тенденций снижения цен на основные энергоресурсы с последующим сокращением внешнего спроса экономика страны в ближайшем будущем будет опираться на динамику внутреннего спроса [4].

Сфера легкой промышленности РК на 80% представлена субъектами малого и среднего бизнеса, из числа которых порядка 85% предприятий отрасли имеют на балансе устаревшее оборудование. При этом загруженность их не превышает 35...40%, что свидетельствует о недозагруженности производственных мощностей, несмотря на имеющийся потенциал роста рынка. Также необходимо брать в расчет и тот факт, что сфера легкой промышленности в технологическом плане значительно зависит от развития аграрного сектора. В связи с этим ее развитие способно оказать значительное воздействие на процесс восстановления и формирования основных направлений в сельскохозяйственном производстве. Благодаря этому увеличится уровень платежеспособности населения как на внутреннем рынке, так и скажется положительно на емкости региональной экономики. Решая эти вопросы, при непосредственном участии государства, казахстанские производители получают эффективные механизмы, способные защитить отечественного производителя, бороться с контрафактной и контрабандной продукцией, активно использовать субсидии, лизинговые схемы, инвестиционные фонды, средства для развития отношений на основе принципов государственно-частного партнерства. С целью формирования устойчивой тенденции развития отрасли сформирован и внедрен в практику "Комплексный план по развитию легкой промышленности РК". Исходя из положений данной Концепции, органам государственной власти необходимо сосредоточить усилия на решении основных проблем отрасли, к которым относятся: принятие санкций, направленных на сокращение объема незаконного произ-

водства и оборота продукции легкой промышленности; сокращение объемов контрабандного товара; увеличение государственной поддержки для целей обеспечения отрасли легкой промышленности сырьем [5].

Особое внимание необходимо обратить на возможность применения механизмов таможенно-тарифного регулирования, а также на потенциал формирования кадрового резерва для нужд предприятий квалифицированными специалистами [6]. Основными моментами, на которые соответствующим министерствам и ведомствам необходимо обратить особое внимание, является формирование механизма устойчивого развития отрасли, способного самостоятельно продвигать на внутреннем рынке товары легкой промышленности посредством проведения информационно-рекламной работы. Также акцент необходимо сделать на создании механизма, направленного на совместное продвижение продукции легкой промышленности на развивающиеся рынки сбыта, принимая в расчет возможность использования потенциала совместных бизнес-миссий.

Основным регионом Казахстана, занимающим наибольшую долю в общей массе предприятий легкой промышленности, является Туркестанская область. Данный факт обусловлен теми обстоятельствами, что именно в этом регионе имеется сырье собственного производства, а также достаточно дешевая высококвалифицированная рабочая сила. По регионам распределение предприятий легкой промышленности Казахстана на данный момент сложилось следующим образом: Туркестанская область (35%), г. Алматы (14%), Алматинская область (12%), прочие области (61%).

В настоящее время сформирован и функционирует Союз производителей легкой промышленности РК, основной целью которого является увеличение доли казахстанского содержания на внутреннем рынке в сфере производства воинского обмундирования и другой спецодежды, с последующим выходом на мировые рынки сбыта. Данный Союз объединил в единую производственную цепочку предприятия,

производящие сырье, и предприятия, специализирующиеся на выпуске конечных изделий легкой промышленности. Разработанная пятилетняя Программа развития Союза производителей легкой промышленности РК, одной из основных целей которой является достижение 100%-ного казахстанского содержания на рынке сырья. Консорциум обязался полностью взять на себя обеспечение обмундированием всех воинских подразделений РК. Необходимо отметить, что уже имеются значительные результаты по данному направлению. Так, если ранее гособоронзаказ выполнялся исключительно из импортного сырья, то уже в настоящее время доля казахстанского сырья в общем объеме выпуска составляет более тридцати процентов [7].

Помимо позитивных сторон в развитии легкой промышленности РК имеются и некоторые проблемы, решение которых способно оказать положительное воздействие на развитие отрасли в целом. К таким проблемам можно отнести относительно низкий уровень квалификации рабочих кадров, не в полной мере в некоторых случаях отвечающей современным требованиям [8]. К ним относятся не только рабочие, швеи, портные, но и производственные работники высшего и среднего звена. Налоговую нагрузку, которую несут в данный момент предприятия легкой промышленности, также необходимо пересмотреть. Необходимость декларировать импортное сырье по инвойсам, уплачивая при этом таможенные пошлины и НДС, оказывает негативное влияние на конечную цену для потребителя, делая товар более дорогим. Также проблемой является недостаточность в глубине переработки, а также нехватка качественного сырья. Как свидетельствуют данные статистики, порядка 90% сырья в виде хлопка-сырца, необработанной кожи и невыттой шерсти, подвергается экспорту за рубеж по заниженным ценам, тогда как данное сырье можно перерабатывать в Казахстане, отправляя на экспорт готовую продукцию высшего передела и получая за это значительно больше прибыли. Предприятия швейной промышленности вынуждены использовать в производственном

процессе импортные ткани, пряжу, нити и фурнитуру, производство которых в Казахстане практически отсутствует. Все это в конечном итоге влечет за собой формирование высокой стоимости изделий, что снижает возможности отечественных предприятий на должном уровне конкурировать по цене с аналогами импортной продукции [9].

Необходимо отметить, что государственные органы оказывают значительную поддержку отечественным предприятиям отрасли. На уровне Министерства по инвестициям и развитию разработан "Комплексный план по развитию легкой промышленности", основной целью которого является увеличение уровня конкурентоспособности продукции легкой промышленности, с одновременным увеличением ее социальной отдачи. К основным направлениям в работе развития легкой промышленности Казахстана Планом предусмотрены следующие мероприятия: провести масштабную модернизацию технического оснащения предприятий отрасли; реализовать комплекс системных мер в разрезе экономической политики, направленных на совершенствование механизма государственных закупок, а также повышения доли казахстанского содержания; обеспечить отрасль необходимым количеством квалифицированных кадров; способствовать развитию науки и инновационной составляющей в отрасли; разработать механизм посткризисного восстановления и финансового оздоровления предприятий отрасли [10].

С целью разработки механизма повышения эффективности развития предприятий легкой промышленности РК необходимо провести анализ существующих потребностей потенциальных потребителей на рынке легкой промышленности. Проведенный анализ происходящих в отрасли качественных изменений свидетельствует о том, что наблюдается рост значимости синтетических тканей. По результатам проведенного анализа на данный момент доминирующие позиции в производстве тканых и нетканых материалов занимает полиэстер, доля которого составляет более половины от общего объема производства, что в два раза превышает долю его ближайшего

конкурента – хлопка. Такая тенденция, по мнению авторов, сохранится и в дальнейшем на достаточно длительный период. Наметившийся тренд обусловлен активно идущими в отрасли инновационными процессами. Основной тенденцией, происходящей в отрасли научно-технической революции, является создание инновационного текстиля с заданными параметрами. Данный вид тканей способен существенно расширить сферы использования текстиля и существенно переформатировать сегодняшнюю конфигурацию рынка. Несмотря на явные имеющиеся преимущества, отечественная отрасль легкой промышленности до настоящего времени является ориентированной на обеспечение потребностей внутреннего рынка. Сопоставив объемы производства и объемы экспортных поставок, можно увидеть, что лишь 10% от произведенных в РК товаров легкой промышленности идет на экспорт.

На рис. 2 представлены основные направления повышения эффективности предприятий легкой промышленности РК.

Низкие темпы роста национальной экономики вместе со слабой национальной валютой создают предпосылки для формирования низкого уровня платежеспособного спроса на товары легкой промышленности на казахстанском рынке. Особенно это относится к потребительскому спросу конечного продукта, наиболее выраженному в секторе одежды и домашнего текстиля [11]. Однако имеются и противоположные факторы, оказывающие позитивное влияние на развитие легкой промышленности. К ним можно отнести ускорившиеся в последнее время в отрасли легкой промышленности процессы научно-технического прогресса и разработки инноваций [12]. С позиции расширения перспектив для отрасли и рынка в совокупности это должно привести к расширению сферы применения текстиля в таких неродственных отраслях, как строительство, добывающая и перерабатывающая промышленность и прочие. Существенное воздействие способно оказать и внедрение механизмов государственного регулирования и мер государственной поддержки. В конечном итоге в ближайшие не-

сколько лет наметится опережающий рост внутреннего производства. Неоправданно высокая доля импорта в сегменте синтетических волокон и тканей является предпо-

сылкой к росту потребности на внутреннем рынке конечных продуктов легкой промышленности [13].

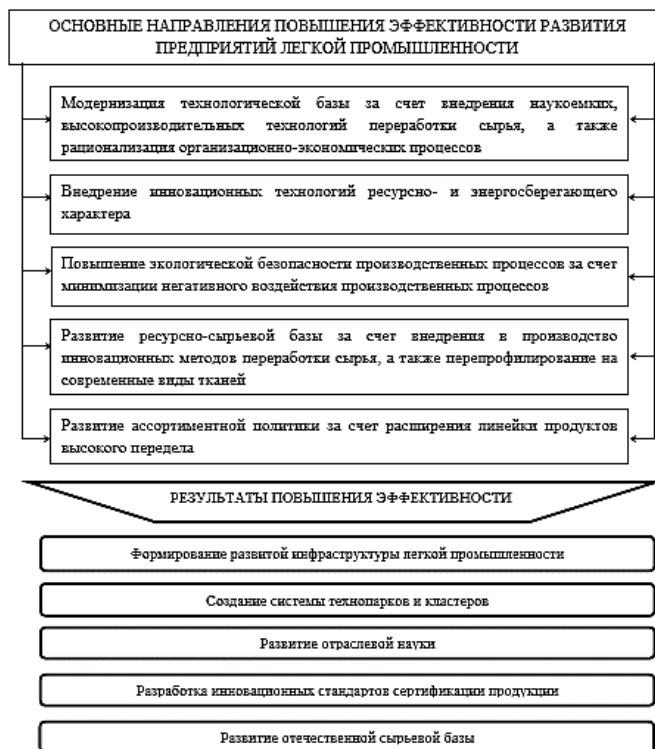


Рис. 2

На данный момент в Казахстане существуют значительные предпосылки, направленные на развитие легкой промышленности. К ним можно отнести меры государственной поддержки, имеющийся потенциал в основном производстве, а также трудовые ресурсы. Однако помимо предпосылок необходимо понимать имеющиеся рыночные ниши, на которых Казахстан может получить значительную выгоду, специализируясь на определенном сегменте выпуска продукции легкой промышленности. Имеющаяся динамика, а также наметившиеся тренды свидетельствуют о возможности занятия двух ниш одновременно, как наиболее перспективных. Первая ниша – это выработка полиэстера, как наиболее востребованного на рынке. Сырьевые возможности РК позволяют безболезненно наладить его выпуск на своей территории. И вторая ниша – это хлопководство и хлопкопереработка, являющиеся традиционными для юга страны. Наметившаяся тенденция в

развитых странах на "органический хлопок" дает преимущество РК в этом отношении, так как именно по такой технологии хлопок и выращивается на территории страны. На сегодняшний день производственные мощности легкой промышленности модернизированы и обладают возможностью осуществлять выпуск продукции легкой промышленности высокого качества. Казахстанская легкая промышленность по техническим характеристикам соответствует необходимым требованиям общепринятых международных стандартов и регламентов, что открывает дополнительные возможности для осуществления торговли на мировом рынке. Таким образом, учитывая историческую и текущую динамику развития легкой промышленности, действующие и планируемые меры государственной поддержки отрасли, существующую интеграцию (ЕАЭС, ВТО), а также повышение инновационной активности предприятий, можно ожидать повышения

эффективности работы предприятий легкой промышленности, роста конкурентоспособности производимой ими продукции, а также развития отрасли в целом.

## ВЫВОДЫ

На основе проведенного в статье анализа существующего положения в сфере легкой промышленности РК разработан механизм повышения эффективности развития предприятий легкой промышленности. Внедрение данного механизма, с учетом специфики происходящих в экономике процессов, способно оказать значительное воздействие на общее состояние отрасли. Эффективность развития предприятий напрямую или косвенно зависит от множества факторов. Некоторые из них не поддаются воздействию, хотя сами способны оказать его. Другие, вследствие проводимых трансформационных изменений, способны оказать положительное влияние на эффективность развития как отдельного предприятия, так и всей отрасли легкой промышленности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Бутов А.М.* Рынок продукции текстильного производства. – 2017, Центр развития НИИ ВШЭ.
2. *Лафта Дж.К.* Теория организации. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2016.
3. Промышленность Казахстана и его регионов // Статистический сборник. – Астана, 2020.
4. Ключевые проблемы в развитии легкой промышленности в России и способы их преодоления. – М.: Высшая школа экономики, 2013.
5. *Мильнер Б.З.* Теория организации. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2015.
6. *Козаченко А.В.* Механизм стратегического управления крупными производственно-финансовыми системами промышленности. – Донецк: ИЭП-НАНУКрайны, 2018.
7. *Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г.* Эффективный менеджмент / Под общ. ред. И.И. Мазура. – М.: Высшая школа, 2013.
8. *Азоев Г.Л., Челенков А.П.* Конкурентное преимущество фирмы. – М.: ОАО Типография "Новости", 2015.
9. *Бухалков М.И.* Планирование на предприятии. 3-е изд., испр. – М.: Инфра-М, 2018.
10. *Волкодавова Е.В., Яковлев Г.И.* Международная кооперация промышленных предприятий. – Самара: Изд-во СГЭУ, 2017.

11. *Еленева Ю.Я., Кроткое А.М.* Концепция обеспечения конкурентоспособности предприятия // Управление изменением. – 2012, №3. С. 47...69.
12. *Akhmetova G.Z.H., Baineieva P.T., Samenova N.Z.H., Sadykova Z.H.E., Yessirkepova A.M.* Innovative technologies in the cotton industry as a basis for expanding the raw material base of textile enterprises // *Izv. vuzov. Textile Industry Technology.* – 2019, №1. P.57...64.
13. *Макализ Д.* Экономика бизнеса: Конкуренция, макростабильность и глобализация. – М.: БИНОМ Лаб.знаний, 2017.

## REFERENCES

1. *Butov A.M.* Rynok produktsii tekstil'nogo proizvodstva. – 2017, Tsentr razvitiya NII VShE.
2. *Lafta Dzh.K.* Teoriya organizatsii. – M.: TK Velbi, Izd-vo Prospekt, 2016.
3. *Promyshlennost' Kazakhstana i ego regionov* // *Statisticheskiy sbornik.* – Astana, 2020.
4. *Klyuchevye problemy v razvitii legkoy promyshlennosti v Rossii i sposoby ikh preodoleniya.* – M.: Vysshaya shkola ekonomiki, 2013.
5. *Mil'ner B.Z.* Teoriya organizatsii. – 4-e izd., pere-rab. i dop. – M.: INFRA-M, 2015.
6. *Kozachenko A.V.* Mekhanizm strategicheskogo upravleniya krupnymi proizvodstvenno-finansovymi sistemami promyshlennosti. – Donetsk: IEPNA-Ukrainy, 2018.
7. *Mazur I.I., Shapiro V.D., Ol'derogge N.G.* Effektivnyy menedzhment / Pod obshch. red. I.I. Mazura. – M.: Vysshaya shkola, 2013.
8. *Azoev G.L., Chelenkov A.P.* Konkurentnoe pre-imushchestvo firmy. – M.: ОАО Tipografiya "Novosti", 2015.
9. *Bukhalkov M.I.* Planirovanie na predpriyatii. 3-e izd., ispr. – M.: Infra-M, 2018.
10. *Volkodavova E.V., Yakovlev G.I.* Mezhdunarodnaya kooperatsiya promyshlennykh predpriyatii. – Samara: Izd-vo SGEU, 2017.
11. *Eleneva Yu.Ya., Krotкое A.M.* Kontseptsiya obespecheniya konkurentosposobnosti predpriyatya // *Upravlenie izmeneniyem.* – 2012, №3. S. 47...69.
12. *Akhmetova G.Z.H., Baineieva P.T., Samenova N.Z.H., Sadykova Z.H.E., Yessirkepova A.M.* Innovative technologies in the cotton industry as a basis for expanding the raw material base of textile enterprises // *Izv. vuzov. Textile Industry Technology.* – 2019, №1. P.57...64.
13. *Makaliz D.* Ekonomika biznesa: Konkurentsia, makrostabil'nost' i globalizatsiya. – M.: BINOM Lab.znaniy, 2017.

Рекомендована кафедрой экономики ЮКГУ им. М. Ауэзова. Поступила 05.03.20.

**ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ  
РЫНКА ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

**FOREIGN ECONOMIC ACTIVITIES  
OF THE TEXTILE INDUSTRY MARKET  
IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

*А.М. ЕСИРКЕПОВА<sup>1</sup>, С.Ж. РЫСБАЕВА<sup>1</sup>, Р.С. ПАРМАНОВА<sup>2</sup>,  
М.Т. КАЛЬМЕНОВА<sup>3</sup>, Ж.Е. АБИЛЬГАЗИЕВА<sup>4</sup>*

*A.M. YESSIRKEPOVA<sup>1</sup>, S.ZH. RYSBAYEVA<sup>1</sup>, R.S. PARMANOVA<sup>2</sup>,  
M.T. KALMENOVA<sup>3</sup>, JH.E. ABILGAZIYEVA<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Академия государственного управления при Президенте Республики Казахстан,  
<sup>2</sup>ТОО "JapanTrade",

<sup>3</sup>Южно-Казахстанский государственный университет им.М.Ауэзова, Республика Казахстан,  
<sup>4</sup>Институт Мардана Сапарбаева, Республика Казахстан)

<sup>1</sup>Academy of Public Administration under the President of the Republic of Kazakhstan,

<sup>2</sup>Japan Trade LLP, Republic of Kazakhstan,

<sup>3</sup>M.Auezov South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan,

<sup>4</sup>Institute of Mardan Saparbayev, Republic of Kazakhstan)

E-mail: essirkepova@mail.ru

*В настоящей статье, на основе данных официальных источников статистики, проведен анализ современного состояния рынка текстиля с позиции эффективности внешнеэкономической деятельности. Выявлены проблемы и перспективы развития данного рынка. Локальность проведенного анализа, ограниченного территориально казахстанскими экспортно-импортными операциями, предоставила возможность для осуществления широкого спектра изысканий по данному направлению. Выявленные факторы, замедляющие рост внешнеэкономической деятельности, позволили разработать механизм эффективного взаимодействия участников рынка текстиля на мировом уровне.*

*This article, based on data from official statistics sources, analyzes the current state of the textile market from the standpoint of the effectiveness of foreign economic activity. Identified problems and prospects for the development of this market. The locality of the analysis, limited by territorially Kazakhstani export-import operations, provided opportunities for a wide range of surveys in this area. The identified factors slowing down the growth of foreign economic activity made it possible to develop a mechanism for effective interaction of textile market participants at the global level.*

**Ключевые слова:** внешнеэкономическая деятельность, экспорт, импорт, текстильная промышленность, мировой рынок, позиционирование.

**Keywords:** foreign economic activity, export, import, textile industry, world market, positioning.

На мировом рынке Республика Казахстан является активным участником внешнеэкономических процессов, причем это относится как к торговле с мировыми экономически развитыми державами, так и к локальной торговле на уровне Евро-азиатского экономического сообщества (ЕАЭС). Идея, озвученная еще в 1994 г. Н.А.Назарбаевым на Всемирном экономическом форуме, обрела воплощение в виде формирования устойчивых внешнеэкономических связей стран-участниц ЕАЭС. Проблемой для РК остается малая емкость внутреннего рынка (примерно 18 млн. жителей при территории страны почти в три миллиона квадратных километров). Для ЕАЭС этот показатель составляет 186 млн. человек с общим ВВП в 1,9 триллионов долларов, что дает странам дополнительные преимущества в привлечении иностранных инвестиций на свой рынок [1]. Помимо ЕАЭС Казахстан является полноправным участником еще целого ряда международных экономических сообществ. Самым значительным из них является ВТО, членство в которой республика получила в 2015 году. Предварительно были проведены значительные реформы в бюджетной, налоговой, валютной и таможенной сферах экономики страны, что позволило стране выйти на качественно новый уровень международных отношений.



Рис. 1

Основная сложность вступления в члены ВТО заключалась в приведении таможенных тарифов в соответствие с требованиями данной организации. Для этих целей был разработан и внедрен Таможенный союз, основной целью которого является регулирование таможенных тарифов и воп-

росов внешнеэкономической деятельности стран-участниц соглашения [2]. Индексы цен экспорта и импорта в Казахстане за двадцать лет в период с 1999 по 2019 гг. представлены графически на рис. 1.

Как видно из данных приведенного графика, динамика индекса цен неравнозначна. Так, цены экспортных поставок подверглись трансформационным изменениям гораздо сильнее, чем индексы импортных поставок. Данный факт обусловлен тем, что цены импортных поступлений формируются под воздействием множества факторов, нивелирующих друг друга в долгосрочной перспективе. Тогда как индексы цен импорта формируются под воздействием внутреннего состояния экономики страны, перенося в динамику все положительные и отрицательные тенденции локального рынка. Для большей наглядности, а также выстраивания логических взаимосвязей на рисунке приведены данные по индексу потребительских цен РК за тот же период [3]. Динамика по ним более стабильная, что свидетельствует об эффективной работе государственных органов, ответственных за ценовое регулирование рынка.

Для раскрытия полноты, а также для наглядности приведем данные по экспортно-импортным операциям за тот же период в натуральном выражении в млн.дол. США (рис. 2).

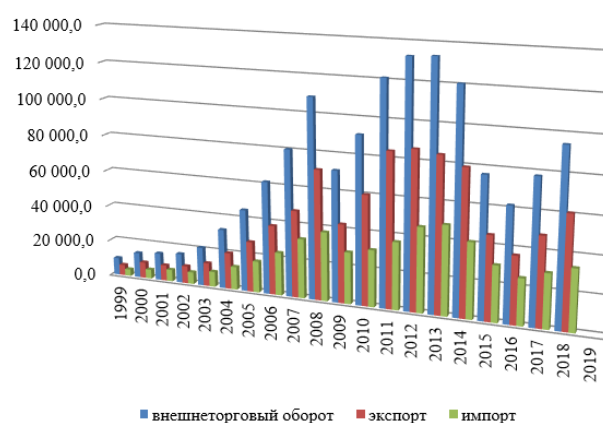


Рис. 2

Согласно данным мирового рейтинга текстильная отрасль сегодня входит в список ведущих перерабатывающих секторов экономики [4]. Для Казахстана это является



положительным моментом в связи с тем, что страна обладает значительной сырьевой и энергетической базой, находясь в непосредственной близости от потенциальных рынков сбыта. На сегодня такой сектор текстильной промышленности, как производство одежды, находится в стадии становления и закрепления имеющихся позиций. В данный момент рынок одежды в большей степени формируется за счет импортных производителей, в основном китайских. Однако наметилась динамика, согласно которой наблюдается постепенное снижение объемов импорта за счет выхода на рынок отечественных производителей с достаточно качественным товаром по привлекательной цене. За последние несколько лет данный показатель значительно сократился (до 30%), причем как в долларовом, так и в тенговом эквиваленте. Объем импорта одежды в Казахстан в совокупности сократился по объемам за последние три года на 35% в долларах США. Несмотря на сокращение объемов импорта в долларах, в тенговом выражении импорт возрос на 22%, что явилось следствием роста курсовой разницы доллара к тенге. Удельный вес одежды в общем объеме импорта занял 2,3% в РК в 2019 г.

Структурные преобразования, формирующиеся на мировом рынке текстильной промышленности, неизбежно привели к трансформации системы внешнеторговой деятельности. Изменениям подвергаются не только отдельные направления, но в целом как методы ведения бизнеса, так и формируются инновационные организационно-экономические механизмы хозяйствования. На фоне этого наблюдаются неустойчивые тенденции в производстве и реализации текстильных изделий, а также снижение объемов экспортно-импортных операций на мировом рынке по отдельным направлениям.

На рынке казахстанского текстиля также сказываются негативные процессы, происходящие в данный момент в мировой экономике. В частности, для внешнеэкономической деятельности национального рынка характерны такие тенденции, как не-

устойчивость производственно-экономических процессов в отрасли, превалирование импорта над экспортом текстильных изделий, спад производства. Также процесс вступления Казахстана в ВТО отрицательно сказался на отечественных производителях текстильного рынка, усилилась конкуренция, что привело к ослаблению позиций республики на мировом рынке. Ослабление возможности наращивания производственного потенциала часто ставит отечественных производителей перед сложным выбором дальнейшего функционирования на рынке. Внешнеторговые операции основаны на совокупности различных видов общей коммерческой деятельности [5]. Механизм этого комплекса основан на использовании технических методов, способных обеспечить эффективное выполнение операций купли-продажи. Основными являются экспортно-импортные операции. Исходя из опыта мировой практики, обычно они носят коммерческий характер. В этом случае проводится регистрация межгосударственных торговых сделок в соответствующих органах и последующая реализация условий их заключения. Важным моментом, который отличает этот тип транзакции от других, является то, что товары, подлежащие процедуре купли-продажи, пересекают границы нескольких стран в процессе передачи от поставщика покупателю. Анализ рынка импортной одежды в Республике Казахстан показывает, что его доля в общем объеме потребления варьируется от 76% до 99,5% [6]. В то же время покупательская способность населения оказывает существенное влияние на развитие, снижая годовой объем розничной торговли.

Структура экспорта и импорта за январь-апрель 2020 г. [7] в РК представлены в табл. 1 и 2.

Согласно данным табл. 1 и 2 во внешне-торговом обороте страны наблюдается значительное превышение экспорта над импортом, что свидетельствует о положительном торговом обороте страны, а также о востребованности продукции, произведенной на казахстанском рынке, на мировом рынке. В отношении текстиля и текстиль-

ных изделий наблюдается обратная динамика. Практически в пять раз больше текстильных изделий идет с импортных поставок, тогда как страна на экспорт отправляет незначительную часть произведенных товаров. В совокупности производители отечественного текстиля способны обеспечить

лишь порядка 20% от имеющегося на рынке спроса на текстиль. На экспорт идет либо сырье и материалы, либо продукция первого передела. На 73% дороже в 2019 г. была единица экспортируемого товара в сравнении с единицей импортируемого товара.

Т а б л и ц а 1

Наименование товарной группы	Экспорт			В % к итогу		
	Всего	в том числе		Всего	в том числе	
		СНГ	остальные страны мира		СНГ	остальные страны мира
Всего, в том числе:	18 367 776,3	2 603 353,7	15 764 422,6	100,0	100,0	100,0
Текстиль и текстильные изделия	59 344,3	18 089,3	41 255,0	0,3	0,7	0,3

Т а б л и ц а 2

Наименование товарной группы	Импорт			В % к итогу		
	Всего	в том числе		Всего	в том числе	
		СНГ	остальные страны мира		СНГ	остальные страны мира
Всего, в том числе:	9 805 835,8	4 411 123,0	5 394 712,8	100,0	100,0	100,0
Текстиль и текстильные изделия	306 423,8	117 350,2	189 073,6	3,1	2,7	3,5

Уровень интереса международных ритейлеров одежды к рынку Казахстана постоянно растет. Каждый год на рынке Казахстана появляются новые мировые бренды, которые активно завоевывают свою рыночную нишу и своих покупателей. Вместе с тем растет интерес к казахстанским брендам, которые могут представлять массовый рынок на высоком уровне [8].

Особый сегмент рынка одежды – сегмент детской одежды, который также активно развивается отечественными производителями [9]. Казахские предприятия скоро смогут выйти на новый уровень развития, что приведет к увеличению количества рабочих мест, увеличению налоговых отчислений в государственный бюджет, увеличению доли казахстанской продукции. Сегмент дизайнерской одежды набирает обороты по запросу индивидуальных потребителей. В последнее время казахские дизайнеры активно участвуют в различных выставках, как на местном, так и на международном уровне. Растет спрос на товары со стороны местных производи-

телей. Существует растущая тенденция поддержки местного производства государственными органами.

Данная ситуация свидетельствует о том, что легкая промышленность страны развивается и для малых предприятий есть большой шанс вырасти до крупных концернов. По мнению экспертов, наращивание темпов объемов рынка текстиля является лишь вопросом времени [10].

Нерешенным вопросом остается недобросовестная конкуренция через использование контрафактной продукции, применение параллельного импорта и незаконных схем ухода от уплаты налогов и платежей.

На повышение эффективности внешнеэкономической деятельности предприятий текстильной промышленности РК прямое влияние оказывают государственные структуры, а также нормативные акты республиканского значения. С целью повышения результативности данной отрасли на мировом рынке необходимо сформировать механизм внешнеэкономической деятельности, представленный на рис. 3.



Рис. 3

На каждом этапе функционирования механизма необходимо разработать целый комплекс мер с целью повышения эффективности текстильной отрасли страны. Процесс возрождения отечественной текстильной промышленности повлечет за собой как значительный экономический, так и существенный социальный эффект. Данная сфера производства традиционно формирует значительное количество рабочих мест, стимулируя развитие отдельных секторов сельского хозяйства, таких как хлопководство, производство шерсти и т.д. Также развитие текстильной промышленности способно возродить социально депрессивные регионы страны. В целом текстильная сфера требует пристального внимания, особенно с позиции импортозамещения.

## ВЫВОДЫ

Внешнеэкономическая деятельность относится к одной из важнейших сфер развития текстильной промышленности. Внешнеторговые связи предприятий основаны на интеграционных процессах, точность функционирования которых напрямую влияет на внешнеэкономическую деятельность предприятий текстильной сферы. При этом необходимо учитывать исторически сложившуюся роль РК в разделении экономических процессов на международном рын-

ке труда. Также необходимо учитывать и тот факт, что без существенных мер поддержки данного направления развития текстильной отрасли на уровне государственных органов ставится под сомнение само существование данной сферы экономики. Первостепенной целью для отечественных предприятий текстильной промышленности является насыщение отечественного рынка качественным и недорогим ассортиментом трикотажных изделий собственного производства. Однако эффективное управление механизмом развития внешнеэкономических связей в перспективе способно вывести текстильную отрасль на новый уровень отношений на мировом рынке.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кучукова Н. Инвестиционный климат Казахстана: состояние, оценка и развитие // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016(3-4):654-60.
2. Сидуленко О., Калиниченко Н., Яковлева Е.В. Евразийский экономический союз и национальные системы аккредитации стран-участниц Таможенного союза // Векторы благополучия: экономика и социум. – 2015, №2. С. 17.
3. Казахстан в 2019 году // Статистический ежегодник Казахстана. – Астана, 2020.
4. Суиц В.П., Раимбеков Ж.С., Исамбаева А.Ж., Агабекова Г.Н., Есиркепова А.М. Транспортно-логистическая система как фактор развития текстильной сферы Республики Казахстан // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2017, №6, С.54...61.

5. Yessirkepova A.M., Abeldanova A.B., Tulemetova A.S., Kadyrova K.Z.H., Koptaeva G.P. Technical textile: Prospects and development of consumption markets // *Izv.vuzov. Textile Industry Technology*. – 2019.

6. Ахметов Г.Р. Международная конкуренция за ресурсы // Формирование открытой рыночной экономики // *Сб. научн. ст. – Алматы: Экономика*, 2014. С 112...120.

7. Промышленность Казахстана и его регионов // *Статистический сборник. – Астана, 2020.*

8. Ажиметова Г.Н. Состояние текстильной промышленности Казахстана и ее конкурентоспособность // *Вестник КазЭУ. – 2017.*

9. Цой М.Е., Долгих И.В, Анализ современного состояния российского рынка модной одежды // *Электронный мультидисциплинарный научный журнал с порталом международных научно-практических конференций Интернетнаука. – 2016, №8. С.105...118.*

10. Мясоедова Е., Усипова Р.А. Сотрудничество Казахстана, России и Беларуси в контексте евразийской интеграции // *Мат. Межвуз. студенческой конф.: Конституция Республики Казахстан–правовой феномен современности, посвященной 20-летию Конституции Республики Казахстан. – 2015. Feb 27 (Vol. 2). СКГУ им. М. Козыбаева.*

#### REFERENCES

1. Kuchukova N. Investitsionny klimat Kazakhstana: sostoyanie, otsenka i razvitiye // *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. – 2016(3-4):654-60.*

2. Sidulenko O., Kalinichenko N., Yakovleva E.V. Evraziyskiy ekonomicheskiy soyuz i natsional'nye sistemy akkreditatsii stran-uchastnits Tamozhennogo soyuza // *Vektory blagopoluchiya: ekonomika i sotsium. – 2015, №2. S. 17.*

3. Kazakhstan v 2019 godu // *Statisticheskiy ezhegodnik Kazakhstana. – Astana, 2020.*

4. Suits V.P., Raimbekov Zh.S., Isambaeva A.Zh., Agabekova G.N., Esirkepova A.M. Transportnologisticheskaya sistema kak faktor razvitiya tekstil'noy sfery Respubliki Kazakhstan // *Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti. – 2017, №6, S.54...61.*

5. Yessirkepova A.M., Abeldanova A.B., Tulemetova A.S., Kadyrova K.Z.H., Koptaeva G.P. Technical textile: Prospects and development of consumption markets // *Izv.vuzov. Textile Industry Technology. – 2019.*

6. Akhmetov G.R. Mezhdunarodnaya konkurentsya za resursy // *Formirovanie otkrytoy rynochnoy ekonomiki // Sb. nauchn. st. – Almaty: Ekonomika, 2014. S 112...120.*

7. Promyshlennost' Kazakhstana i ego regionov // *Statisticheskiy sbornik. – Astana, 2020.*

8. Azhimetova G.N. Sostoyanie tekstil'noy promyshlennosti Kazakhstana i ee konkurentosposobnost' // *Vestnik KazEU. – 2017.*

9. Tsoy M.E., Dolgikh I.V, Analiz sovremennogo sostoyaniya rossiyskogo rynka modnoy odezhdy // *Elektronnyy mul'tidistsiplinarnyy nauchnyy zhurnal s portalom mezhdunarodnykh nauchno-prakticheskikh konferentsiy Internetnauka. – 2016, №8. S.105...118.*

10. Myasoedova E., Usipova R.A. Sotrudnichestvo Kazakhstana, Rossii i Belarusi v kontekste evraziyskoy integratsii // *Mat. Mezhvuz. studencheskoy konf.: Konstitutsiya Respubliki Kazakhstan–pravovoy fenomen sovremennosti, posvyashchennoy 20-letiyu Konstitutsii Respubliki Kazakhstan. – 2015. Feb 27 (Vol. 2). SKGU im. M. Kozybaeva.*

Рекомендована кафедрой экономики ЮКГУ им. М. Ауэзова. Поступила 05.03.20.

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ПРЕДПРИЯТИЙ ХЛОПКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
ЮЖНОГО РЕГИОНА КАЗАХСТАНА**

**INCREASING THE EFFICIENCY OF OPERATIONS  
IN THE COTTON PROCESSING INDUSTRY  
IN THE SOUTH REGION OF KAZAKHSTAN**

*А.С. ТУЛЕМЕТОВА<sup>1</sup>, Н.М. ОРАЗАЕВА<sup>1</sup>, П. КОСИМБЕКОВ<sup>2</sup>, А.А. КАМАЛОВ<sup>3</sup>,  
А.М. ЕСИРКЕПОВА<sup>4</sup>*

*A.S. TULEMETOVA<sup>1</sup>, N.M. ORAZAYEVA<sup>1</sup>, P. KOSSIMBEKOV<sup>2</sup>,  
A.A. KAMALOV<sup>3</sup>, A.M. YESSIRKEPOVA<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан,

<sup>2</sup>Региональный социально-инновационный университет, Республика Казахстан,

<sup>3</sup>Международный университет SILKWAY, Республика Казахстан,

<sup>4</sup>Академия государственного управления при Президенте Республики Казахстан)

(<sup>1</sup>M.Auezov South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan,

<sup>2</sup>Regional Social-Innovative University, Republic of Kazakhstan,

<sup>3</sup>SILKWAY International University, Republic of Kazakhstan,

<sup>4</sup>Academy of Public Administration under the President of the Republic of Kazakhstan)

E-mail: essirkepova@mail.ru

*В статье раскрыты основные направления повышения эффективности деятельности предприятий хлопкоперерабатывающей промышленности южного региона Казахстана. Проведен анализ современного состояния рынка текстильной промышленности Туркестанской области, на основе которого выявлены перспективы и потребности рынков потребления, исходя из проблем регионального рынка. Особое внимание уделено разработке трансформированной модели управления диверсификацией деятельности предприятий хлопкоперерабатывающей промышленности.*

*The article describes the main directions of increasing the efficiency of the cotton processing enterprises in the southern region of Kazakhstan. The analysis of the current state of the textile industry market in Turkestan region, on the basis of which the prospects and needs of consumer markets based on the problems of the regional market are identified. Particular attention is paid to the development of a transformed model for managing the diversification of the cotton industry.*

**Ключевые слова:** эффективность, рыночные потребности, перспективы развития, хлопок, производство, потребление.

**Keywords:** efficiency, market needs, development prospects, cotton, production, consumption.

Реформы, проводимые в рамках экономической политики Казахстана, основаны на диверсификации и модернизации производства, создании высокотехнологичной

продукции с высокой добавленной стоимостью, а также повышении конкурентоспособности и укреплении позиций на мировых рынках.

Мировой опыт показывает, что развитие текстильной промышленности может сделать значительный рывок при благоприятных условиях. В то же время наблюдается значительный рост добавленной стоимости за счет глубокой переработки сырья, что увеличит доходы населения, предприятий и государства, а также обеспечит высокие темпы роста экспорта и сократит импорт (готовой швейной одежды).

Эффективность хлопкоперерабатывающей промышленности в Казахстане непосредственно

зависит от уровня развития отрасли в южном регионе, поскольку и вся сырьевая база, и большинство предприятий сосредоточены именно здесь [1].

Для оценки эффективности текстильной промышленности воспользуемся показателями отрасли региона, представленными в табл. 1 (основные показатели деятельности текстильной промышленности Туркестанской области\*).

Т а б л и ц а 1

Показатели \ Годы	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Количество действующих предприятий	34	38	33	33	28	30	29
Объем выпуска, млн. тенге	8952	19440	11022	14811	16691	17980	18884,2
Индекс физического объема производства, %	121,7	103,2	78,8	94,4	103,3	103,4	97,24
Удельный вес в общем объеме промышленной продукции, %	1,8	3,5	1,8	2,2	2,1	2,3	2,1
Численность персонала, тыс. чел.	4,9	4,4	4,8	4,8	5,0	5,1	5,2
Среднемесячная заработная плата, тенге	40928	44 301	49 610	52 375	58 538	61442	66003
Прибыль до налогообложения, млн.тенге	-4417	-9857	-3999	-4661	962	1187	1217,33
Рентабельность, %	-28,1	-41,5	-23,6	-65,9	8,9	9,5	6,24
Инвестиции в основной капитал, млн.тенге	1305	4610	3423	1757	1565	1950	1677,4

Пр и м е ч а н и е: Составлено на основе данных Комитета по статистике Министерства Национальной экономики РК; \* - в связи с образованием Туркестанской области в 2018 году в 2013-2017 годах данные приведены Южно-Казахстанской области.

В качестве показателя экономической эффективности отрасли выступает отношение прибыли отрасли к инвестициям в основной капитал. Поскольку предприятия отрасли работали убыточно, в качестве показателя экономической эффективности отрасли воспользуемся отношением выручки от реализации продукции к инвестициям в основной капитал.

Значительный рост эффективности развития отрасли в регионе был достигнут в 2017 году. До этого предприятия работали неэффективно, и отрасль находилась в кри-

зисном состоянии. Уровень эффективности текстильной промышленности в Туркестанской области несколько выше соответствующего показателя по Казахстану, за исключением 2015 г., но в целом отражал ту же тенденцию.

Ввиду недостаточности исходной информации из частных показателей эффективности отрасли определим уровень производительности труда (табл. 2 – динамика производительности труда в текстильной промышленности по Туркестанской области\*).

Таблица 2

Показатели \ Годы	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Объем выпуска, млн.тенге	8 952	19 440	11 022	14 811	16 691	17 980	18884,2
Численность персонала, тыс.чел.	4,9	4,4	4,8	4,8	5,0	5,1	5,2
Производительность труда, тыс.тенге / чел.	1826,9	4418,2	2296,3	3085,6	3338,2	3525,5	3686,01
Темпы роста производительности труда, %	-	+ в 2,4 раза	- в 1,9 раз	134	108	105	106

Пр и м е ч а н и е: Составлено на основе данных Комитета по статистике Министерства Национальной экономики РК; \* - в связи с образованием Туркестанской области в 2018 году в 2013-2017 годах данные приведены Южно-Казахстанской области.

Производительность труда в отрасли текстильной промышленности по Туркестанской области имеет тенденцию к росту, начиная с 2016 г. Этому способствовал рост выпуска продукции в стоимостном выражении [2].

Однако анализ развития хлопкотекстильной отрасли в РК выявил множество проблем, мешающих развитию конкурентоспособного рынка отечественного производства текстильных изделий. Данные проблемы и барьеры на пути создания хлопкотекстильной отрасли были озвучены еще в 2004 г. АО "ЦМАИ". Анализ выявил, что они актуальны по настоящее время. Экономический потенциал любого государства в значительной степени определяется наличием природных ресурсов сырья, их многообразием, уровнем развития сырьевых отраслей промышленности и сельскохозяйственного производства и их переработки [3].

Для Казахстана в современных условиях развития экономики стратегически важным является наращивание объемов выращивания хлопка, а также производных его переработки. На объемы переработки существенное воздействие оказывает такой фактор, как уровень производительности техники и технологии, применяемых в производственном процессе. В последующем данный фактор определяет параметры качества переработки хлопка, оказывающие прямое воздействие на уровень конкурентоспособности его как на внутреннем рынке, так и на международном. Хлопководство относится к одному из профильных отраслей юга Казахстана. Именно в данном районе наиболее благоприятные условия для его выращивания, что обусловило фор-

мирование хлопкового кластера на данной территории. В целом необходимо отметить, что хлопководство является основой аграрного сектора Туркестанской области. Взаимодействие климатических, экономических, трудовых и технологических составляющих способно в совокупности оказать значительное положительное воздействие на уровень эффективности отрасли в целом [4]. В настоящее время такие факторы, как снижение темпов селекции в хлопководстве, ухудшение климатических условий, низкий уровень химической защиты вследствие удорожания удобрений, а также нестабильность на мировом рынке хлопка, привели к снижению урожайности и качества хлопковолокна. По совокупности воздействия данные параметры можно отнести как к положительным, так и отрицательным с позиции АПК РК [5].

Туркестанская область – это единственная область в Республике Казахстан, где выращивается хлопок-сырец. В общереспубликанском объеме на долю области приходится 100 % производства хлопка. Производство хлопка традиционно относится к одной из основных сфер развития АПК области. Оно формирует около 40% от общего объема производства сельхозпродукции региона. Основным хлопкосеющим районом области является Мактааральский, на территории которого внедряется кластерная инициатива по развитию хлопководства. До 2023 г. хлопчатник по объемам посевных площадей планируется довести до 130 тысяч гектар, получив с них до 440 тысяч тонн хлопка-сырца. На уровне Туркестанской области реализуется государственная программа, нацеленная как на расширение площадей посевов хлоп-

чатника, так и на повышение урожайности данной культуры [6]. Результатом диверсификации посевных площадей хлопчатника является увеличение посевных объемов этой культуры в Туркестанской области (в сравнении с 2015 г. в 2019 г. они увеличены на 10,3 тыс. га). В области насчитывается 23 лицензированных хлопкоперерабатывающих завода (ХПЗ), которые имеют 345 хлопкоприемных пунктов (ХПП). Общая мощность этих предприятий составляет 841 тыс. тонн переработки хлопка-сырца. В 2019 г. 14 ХПЗ подтвердили свои лицензии и заготовили 151,3 тыс. тонн хлопка-сырца. Результатом стало получение 46,6 тысяч

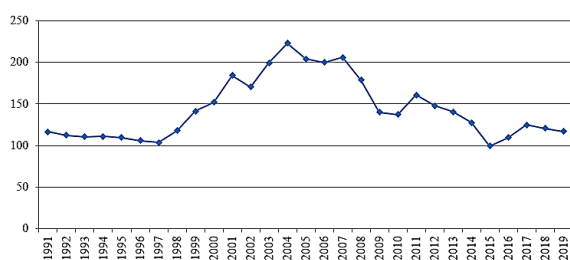


Рис. 1

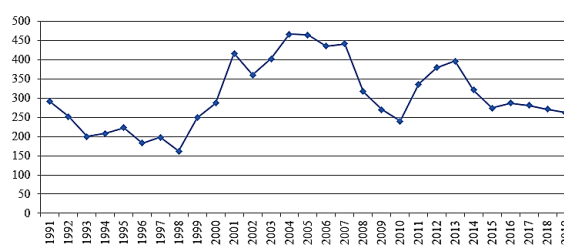


Рис. 2

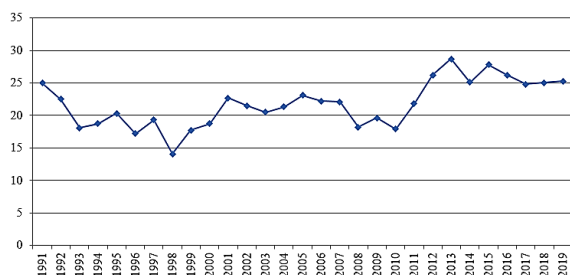


Рис. 3

Хлопкоперерабатывающая промышленность находится в первых рядах среди перерабатывающих отраслей промышленного сектора национальной экономики РК. Продукция является основой для многих отраслей легкой промышленности (текстильной, хлопчатобумажной, швейной), формируя одну из основных статей современного республиканского экспорта. Продукция хлопководства востребована как на внутреннем, так и на внешних рынках на уровне всех этапов переделов: хлопок-волокно, семена хлопчатника, линт, улюк, хлопковый пух [8]. При этом, вопреки достаточной степени стабильности мирового

тонн хлопкового волокна. Удельный вес выращенного хлопка в общем объеме ВВП сельского хозяйства Туркестанской области составляет порядка 18%.

Для более наглядного представления динамики производства хлопка в РК представим данные [7] по уточненной посевной площади под хлопок, валовому сбору хлопка, а также урожайности хлопка в динамике в период с 1991 по 2019 гг. в виде рис. 1 (уточненная посевная площадь под хлопок в РК, тыс.га), рис. 2 (валовой сбор хлопка в РК, тонн) и рис. 3 (урожайность хлопка в РК, центнеров с 1 гектара).

уровня объемов потребления хлопка-волокна, производственные процессы не оказывают существенного воздействия на уровень цен. Таким образом, производство и переработка хлопка являются выгодными процессами, способными обеспечить территориальную экономику региона стабильным источником финансовых инвестиций.

Важную роль в экономике Республики Казахстан играет качество переработки хлопка, поэтому от эффективности работы хлопкоперерабатывающих заводов в значительной мере зависит эффективность функционирования промышленности, выхода на внешний рынок и экономическая безопасность республики. Естественно, что практически технология переработки хлопка-сырца на хлопкоперерабатывающих предприятиях сильно не меняется. Все стараются использовать наиболее современные технологии, однако качество продукции во многом зависит от организации производства, режима учета и отчетности, нормативно-правовой основы работы предприятий и отрасли и, не в последнюю очередь,



от обеспечения предприятий инвестициями, как внутренними, так и внешними. Устаревшее оборудование хлопкоперерабатывающих предприятий, несовершенство методов учета и контроля, необходимость перестройки мышления на условиях устойчивого функционирования и другие практические проблемы требуют широкомасштабного привлечения инвестиций.

Хлопок, как аграрная культура, представляет значительные экономические преференции для стран, занятых в его выращивании и переработке. Однако распространение посевных площадей хлопчатника на всей территории РК ограничено двумя факторами: низким тепловым режимом и нехваткой необходимого количества водных ресурсов для целей полива. В целом Казахстан является единственной страной в мире, где настолько севернее выращивается хлопчатник. Поэтому существуют природно-климатические ограничения, препятствующие распространению хлопковых плантаций на всей территории страны. В связи с этим страна несет значительные риски при выращивании и культивации хлопка. Также, вследствие достаточно жестких природных условий, в стране не могут выращиваться определенные виды хлопка, востребованные на рынке с повышенным уровнем конкурентоспособности.

Хлопок по значимости относится ко второй экспортной культуре Казахстана после зерна. Однако, несмотря на экономическую выгоду от выращивания данной сельскохозяйственной культуры, по прогнозам специалистов посевные площади в ближайшее время в стране могут значительно сократиться. Занимающиеся в настоящее время хлопководством крестьянские хозяйства постепенно перепрофилируют свои посевные площади под более экономически выгодные виды сельскохозяйственной продукции. Данный факт обусловлен тем, что себестоимость выращенного хлопка практически равна его цене на рынке. При посевной площади в 8...10 гектар крестьянские хозяйства затрачивают в настоящий момент порядка 80 тысяч тенге на гектар. При этом доходы от выращивания хлопка довольно низкие, что оказывает непосред-

ственное воздействие на эффективность работы всей отрасли [9].

Опираясь на анализ тенденций последнего десятилетия, представляется возможным предположить, что дальнейшая судьба по выращиванию хлопчатника получит большую концентрацию в руках крупных хозяйств со значительной посевной площадью, непосредственно завязанных с текстильным и ткацким производством и имеющих заключенные контракты по экспорту хлопка-волокна. Подобные хозяйства работают с применением современных технологий по выращиванию "белого золота". Как следствие, удельный вес крестьянских хозяйств в ближайшей перспективе будет иметь тенденцию к их сокращению. Анализируя динамику развития хлопководческой сферы за последнее десятилетие, представляется возможным отметить тот факт, что без внедрения кардинальных трансформационных программ ситуация в отрасли будет ухудшаться. В первую очередь это связано с отсутствием заинтересованности хлопкоробов в конечном результате своего труда, что обусловлено нестабильностью ценового критерия, как оценочного фактора результатов труда. Нестабильность на рынке сбыта хлопка ведет к снижению заинтересованности в выращивании его у сельхозпроизводителей. Последние перепрофилируют свои посевные площади под выращивание более выгодных сельхозкультур. Уже сейчас наблюдается снижение объемов посевных площадей и в дальнейшем, без разработки стимулирующей программы для развития отрасли, выращивание хлопка на территории страны станет нерентабельным. Недопустимость развития подобного варианта стимулирует органы, отвечающие за развитие данной сферы экономики на государственном уровне, внедрять и развивать новые механизмы, способные на высокоэффективном уровне оказать стимулирующее воздействие на развитие отрасли в целом.

Одной из основных задач развития аграрного сектора РК является сохранение темпов развития отрасли производства и переработки хлопка, как стратегически важной для экономики страны в целом, так

и с позиции ее экономической безопасности. На уровне государства принят профилирующий закон РК "О развитии хлопковой отрасли", однако его исполнение не получило полного воплощения на практике. В частности, хлопкопроизводители часто не соблюдают нормы севооборота, не работают в полную силу институт хлопковых расписок, в южных районах, вследствие нерационального водопользования, часто недостаточно воды для полива, а также не в полной мере регулируются вопросы ценообразования, экспорта и импорта хлопка-сырца. По мнению специалистов, основной проблемой по-прежнему остается низкая урожайность, что не дает возможности производителям хлопка покрыть свои расходы и получить требуемый процент прибыли от продаж [10]. Такие факторы, как нехватка воды, нарушение технологии выращивания, истощение почвы и отсутствие селекции семян, ведут к снижению урожайности. Одним из выходов из сложившейся ситуации является внедрение ресурсосберегающих технологий наряду с обновлением устаревшей техники. Поэтому основной целью повышения эффективности выращивания хлопка-сырца является повышение урожайности с одного гектара, а не увеличение посевных площадей. Все это в совокупности предполагает восстановление норм севооборота, внедрение правильных подходов к выращиванию хлопка, а также обновление автопарка техники сельхозпроизводителей. Пути повышения эффективности деятельности предприятий хлопкоперерабатывающей промышленности южного региона Казахстана представлены на рис. 4.

Накопившиеся проблемы, а также сложившиеся предпосылки, способствуют интенсификации процесса выхода из сложившейся ситуации. Необходимо оптимизировать имеющиеся возможности с целью повышения эффективности работы целой отрасли. Одним из направлений развития для сельхозпроизводителей является объединение их в большие конгломераты, способные совместно разрабатывать программы развития, соблюдать нормы севооборота, а

также формировать фонды развития с целью дальнейшего обновления техники и технологии. Одной из форм организации кластерных инициатив является формирование социально-предпринимательских кооперативов, способных оказывать существенную поддержку своим членам, а также быть на страже защиты их интересов на рынке сбыта готовой продукции. Поэтому первостепенной задачей является снижение посевных площадей при одновременном увеличении урожайности с одного гектара посевной площади.

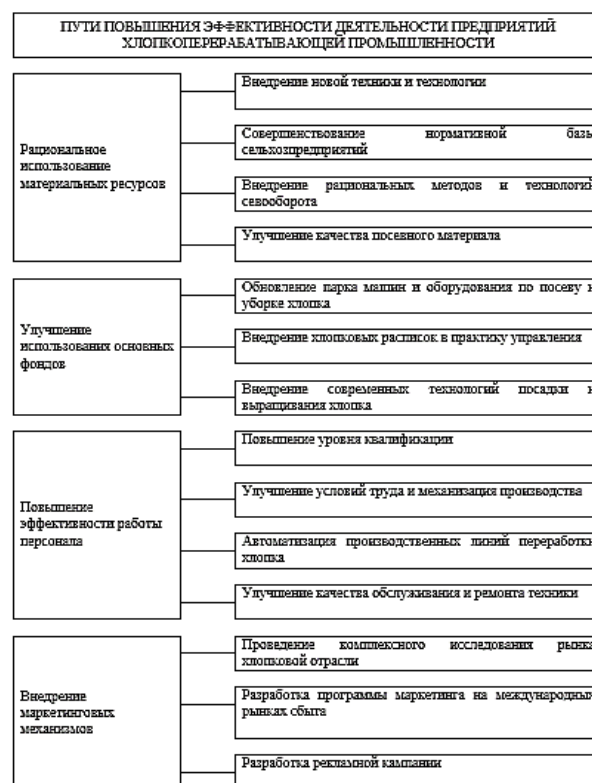


Рис. 4

Исходя из проведенного анализа развития хлопководческой отрасли в РК, можно предположить, что дальнейший путь развития хлопководства как сферы предпринимательства будет связан с тенденцией централизации и интеграции сельских хозяйств. При этом данные хозяйства, вследствие осуществления многих процессов на уровне объединения, способны стать активной частью рынка. Объединенные хозяйства смогут закупать дорогую сельхозтехнику, соблюдать нормы севооборота, а

также формировать полный цикл переработки на кластерной основе. Лишь 2 % хлопка используется в производстве суровых видов пряжи. Таким образом, производство хлопка и хлопкоперерабатывающие предприятия являются центральными отраслями экономики как развитых, так и развивающихся стран.

## ВЫВОДЫ

В рамках реализации индустриально-инновационной политики продукция хлопководства используется все более полно и комплексно. Этому способствуют различные исследования продуктов хлопчатника и его отходов, а также разработка технологических процессов их переработки, но применяются они далеко не в полной и равной мере.

В дальнейшем предстоит значительно увеличить производство хлопка-сырца, а также увеличить выработку изделий из хлопчатника непосредственно у нас в республике. Словом, перед хлопкоробами, учеными, агрономами, селекционерами, инженерами, энтомологами, агрохимиками, мелиораторами, текстильщиками и другими специалистами, участвующими в создании урожая хлопчатника и его комплексной переработке, определена программа на много лет. Ее осуществление послужит еще большему увеличению в стране производству хлопка и разнообразных товаров потребления, полученных из хлопчатника.

Учитывая специализацию области, как единственный хлопкосеющий район в республике, анализируя сложившееся положение в семеноводстве, производстве, переработке и реализации хлопка, изучая состояние рынка хлопка, необходимо дальнейшее комплексное развитие и увеличение структуры хлопководства.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Трансформация экономики Казахстана. – Астана: Типография "IndigoPrint", 2019.
2. Myrkhalykov Zh.U., Tulemetova A.S., Mashirova T.N., Temirova Zh., Yessirkepova A.M. Improving efficiency of cotton industry in the republic of Kazakhstan as a source of raw material base of the textile industry // *Izv. vuzov. Textile Industry Technology*. – 2017, №6. P.70...78

vuzov. Textile Industry Technology. – 2017, №6. P.70...78

3. Комар А.А., Цапенко И.А. Сельское хозяйство и продовольствие в экономике развитых стран мира // *Скиф*. – 2019. №11 (39). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/selskoe-hozyaystvo-i-prodovolstvie-v-ekonomike-razvityh-stran-mira>

4. Алабушев А.В. Состояние и пути эффективности отрасли растениеводства // *Избранные труды. Всероссийский научно-исследовательский институт зерновых культур им. И.Г. Калининко*. – Ростов-на-Дону, 2012.

5. Алдабергенов Н.А., Кибеева А.А. Влияние интеграции Казахстана в Евразийский экономический союз на конкурентоспособность сельского хозяйства страны // *Мат. Междунар. научн. конф.: Экономика в фокусе: уроки для развития*. – Алматы, Алматы Менеджмент Университет, 2016. С. 104...112.

6. Темирбекова А.Б., Ускеленова А.Т., Болуспаев Ш.А., Алдабергенов Н.А. Влияние интеграции на конкурентоспособность национальной экономики (на примере АПК ЕАЭС) // *Евразийская экономическая интеграция*. – 2015. 1 (26).

7. Сельское, лесное и рыбное хозяйство в Республике Казахстан // *Стат. сб.* – Нур-Султан 2019.

8. Аширбеков М.Ж. Аширбеков А.Ж. 2013. Секция: Социально-экономические проблемы и перспективы развития сельского хозяйства. ББК 4 Н 347, р.57.

9. Абиоров К.А., Содиков Х.А., Яковлева Р., Захарова О.А. Экономическая и энергетическая эффективность выращивания хлопчатника в Республике Таджикистан. ББК 65.9 (2Рос-4Вол) П 261. 2017:4.

10. Akhmetova G.Z.H., Baineieva P.T., Samenova N.Z.H., Sadykova Z.H.E., Yessirkepova A.M. Innovative technologies in the cotton industry as a basis for expanding the raw material base of textile enterprises // *Izv. vuzov. Textile Industry Technology*. – 2019, №1. P.57...64.

## REFERENCES

1. Transformatsiya ekonomiki Kazakhstana. – Astana: Tipografiya "IndigoPrint", 2019.

2. Myrkhalykov Zh.U., Tulemetova A.S., Mashirova T.N., Temirova Zh., Yessirkepova A.M. Improving efficiency of cotton industry in the republic of Kazakhstan as a source of raw material base of the textile industry // *Izv. vuzov. Textile Industry Technology*. – 2017, №6. P. 70...78

3. Komar A.A, Tsapenko I.A. Sel'skoe khozyaystvo i prodovol'stvie v ekonomike razvitykh stran mira // *Skif*. – 2019. №11 (39). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/selskoe-hozyaystvo-i-prodovolstvie-v-ekonomike-razvityh-stran-mira>

4. Alabushev A.V. Sostoyanie i puti effektivnosti otrasli rastenievodstva // *Izbrannye trudy. Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut zernovykh kul'tur im. I.G. Kalinenko*. – Rostov-na-Donu, 2012.

5. Aldabergenov N.A., Kibaeva A.A. Vliyanie integratsii Kazakhstana v Evraziyskiy ekonomicheskiy so-

yuz na konkurentosposobnost' sel'skogo khozyaystva strany // Mat. Mezhdunar. nauchn. konf.: Ekonomika v fokuse: uroki dlya razvitiya. – Almaty, Almaty Menedzhment Universitet, 2016. S. 104...112.

6. Temirbekova A.B., Uskelenova A.T., Boluspaev Sh.A., Aldabergenov N.A. Vliyaniye integratsii na konkurentosposobnost' natsional'noy ekonomiki (na primere APK EAES) // Evraziyskaya ekonomicheskaya integratsiya. – 2015. 1 (26).

7. Sel'skoe, lesnoe i rybnoe khozyaystvo v Respublike Kazakhstan // Stat. sb. – Nur-Sultan 2019.

8. Ashirbekov M.Zh. Ashirbekov A.Zh. 2013. Sektsiya: Sotsial'no-ekonomicheskie problemy i perspektivy razvitiya sel'skogo khozyaystva. BBK 4 N 347, p.57.

9. Abirov K.A., Sodikov Kh.A., Yakovleva R., Zakharova O.A. Ekonomicheskaya i energeticheskaya effektivnost' vyrashchivaniya khlopchatnika v Respublike Tadjikistan. BBK 65.9 (2Ros-4Vol) P 261. 2017:4.

10. Akhmetova G.Z.H., Baineyeva P.T., Samenova N.Z.H., Sadykova Z.H.E., Yessirkepova A.M. Innovative technologies in the cotton industry as a basis for expanding the raw material base of textile enterprises // Izv. vuzov. Textile Industry Technology. – 2019, №1. P.57...64.

Рекомендована кафедрой экономики ЮКГУ им. М. Ауэзова. Поступила 05.03.20.

УДК 631.152.2

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕКСТИЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

## PECULIARITIES OF FORMATION OF A PERSONNEL MANAGEMENT MODEL IN THE ENTERPRISES OF THE TEXTILE INDUSTRY

М.Б. ЮНУСОВ<sup>1</sup>, А.М. ЕСИРКЕПОВА<sup>2</sup>, Т.Н. МАШИРОВА<sup>1</sup>, С.Ж. РЫСБАЕВА<sup>2</sup>, Ж.А. САРИЕВА<sup>2</sup>

M.B. YUNUSSOV<sup>1</sup>, A.M. YESSIRKEPOVA<sup>2</sup>, T.N. MASHIROVA<sup>1</sup>, S.ZH. RYSBAYEVA<sup>2</sup>, ZH.A. SARIEVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский государственный университет им.М.Ауэзова, Республика Казахстан,

<sup>2</sup>Академия государственного управления при Президенте Республики Казахстан)

(M.Auezov South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan,

<sup>2</sup>Academy of Public Administration under the President of the Republic of Kazakhstan)

E-mail: essirkepova@mail.ru

*В статье раскрыты комплексные факторы в оценке управленческого персонала текстильной отрасли. Раскрыты основные составляющие механизма совершенствования форм и методов стимулирования работы управленческих кадров посредством разработки эффективной методики оценки их труда. Разработанный алгоритм оценки управленческого персонала текстильной отрасли основан на двух составляющих: формирование критериев согласно требованиям специфики отрасли и соответствие этим требованиям профессиональных качеств руководителя. В основу выработки критериев оценки положены три основных направления: личные данные, профессиональные навыки и потребности отрасли.*

*The article reveals the complex factors in assessing the management personnel of the textile industry. The main components of the mechanism for improving the forms and methods of stimulating the work of managerial personnel through the development of an effective methodology for evaluating their work are disclosed. The developed algorithm for evaluating the textile industry management personnel*

*is based on two components: the formation of criteria according to the requirements of the industry specifics and the compliance with the requirements of the manager's professional qualities. The development of assessment criteria is based on three main areas: personal data, professional skills and needs of the industry.*

**Ключевые слова:** управление, персонал, факторы, оценка, формирование, организация, текстиль.

**Keywords:** management, personnel, factors, assessment, formation, organization, textiles.

Современный этап развития текстильной промышленности характеризуется достаточно нестабильным положением. Причем это относится как к локальным рынкам, так и к мировому в целом. Особую тревогу вызывает состояние текстильной сферы в разрезе управления персоналом. В кризисный период численность работающих в легкой промышленности сократилась более чем на 50% с одновременным сокращением объемов производства. В этих условиях особую актуальность приобретают вопросы эффективности управления персоналом в текстильной сфере. При этом необходимо перенести вектор воздействия руководителей с традиционных сфер, таких как финансы, технологии и техника, на совершенствование механизмов управления трудовыми ресурсами. Все это в совокупности ведет к необходимости переосмысления и переработки основных концепций управления, направив основной вектор на обеспечение потребностей специалистов, что опосредованно окажет значительное воздействие на конечные результаты работы текстильной отрасли в целом.

Специфика современного этапа развития казахстанской экономики определяется наличием факторов, оказывающих комплексное воздействие на уровень трансформаций в вопросах оценки эффективности работы управленческого персонала в текстильной отрасли. К таким факторам можно отнести резкие колебания мировой экономики, изменения в деловой среде, нарастающая ежегодно в геометрической прогрессии сложность управленческих задач, а также условия конкурентной среды. В данных условиях оперативность и качество принимаемых управленческих реше-

ний выходит на первый план, опережая по значимости такие показатели, как результативность, эффективность и адаптируемость. Уровень гибкости в принятии управленческих решений во многих случаях позволяет организации эффективно приспособиться к динамично меняющимся внешним условиям, оставаясь конкурентоспособной организацией на рынке текстильной отрасли.

Все больше к владельцам бизнеса приходит осознание важности повышения уровня квалификации не столько рабочих и специалистов, сколько топ-менеджмента, так как от выбора правильности дальнейшего пути развития зависит дальнейшее будущее всей организации. В связи с этим перед владельцами бизнеса в текстильной отрасли встает дилемма: вырастить и обучить высокоэффективного управленца из числа имеющегося на предприятии резерва, или привлечь со стороны готового специалиста в области управления [1]. Каждое из этих направлений имеет свои характерные положительные и отрицательные стороны. Привлечение готового специалиста, на первый взгляд, кажется наиболее результативным вследствие простоты своего воплощения. Отсутствуют затраты на обучение, отсутствует необходимость ожидания готового результата, специалист уже приходит в организацию со своим багажом знаний и наработанным опытом. Однако это только на первый взгляд так кажется. Дальнейший анализ этого направления позволяет выявить ряд существенных недостатков, способных полностью нивелировать весь положительный эффект от привлечения готового управленца в организацию. Так, готовые решения, давшие хороший результат в одной организации, не обязательно смогут

повторить свой положительный эффект в рамках другого предприятия. Возникает необходимость в подгоне имеющихся методов управления к реалиям отдельно взятой организации, что не всегда положительно сказывается на конечном результате. Также отсутствие затрат на обучение топ-менеджеров ведет к незаинтересованности последних в результатах труда, а также возможности ухода специалиста на новое место работы, способное обеспечить не только стабильное настоящее, но и устойчивое будущее положение в поступательном движении по карьерной лестнице. В связи с этим грамотные владельцы бизнеса все чаще выбирают второй путь повышения эффективности работы управленческого персонала. А именно выделяют значительные средства, целью которых является формирование резерва управленческих кадров, способных на высококачественном уровне вывести организацию на освоение новых высот в бизнесе. Также огромным преимуществом выращивания своих кадров является тот факт, что сам процесс роста происходит от низового до высшего звена, в условиях чего специалист может изучить работу предприятия изнутри, что в дальнейшем дает возможность, опираясь на полученные знания, в комплексе увидеть картину происходящих трансформаций внутри организации с целью ориентации этих изменений на конечный результат. Также со счетов нельзя сбрасывать и человеческий фактор, оказывающий положительное воздействие на эффективность организации. Специалист является более привязанным к организации в случае, если его обучили на данном предприятии, нежели сторонний работник-управленец, уверенный в уровне востребованности его знаний на рынке. Данная уверенность может отразиться негативно на результатах конечной работы [2].

Поэтому в условиях выбора владельцы бизнеса все чаще на практике применяют второй путь развития топ-менеджмента организации в текстильной отрасли. Постепенно формируется осознание необходимости повышения квалификации не только ра-

бочих кадров, но и управленческого персонала. Развитие навыков управления у топ-менеджеров посредством повышения квалификации положительно отражается на общем уровне конкурентоспособности компании на рынке в текстильной отрасли. При этом данное обучение должно носить комплексный характер, а не быть единоразовой акцией. Проведение подобных разовых мероприятий обучения является слишком затратным и неэффективным для организации.

К разряду первоочередных задач относятся повышение уровня квалификации управляющих кадров в текстильной отрасли связи с тем, что наша страна меняет ориентиры развития, переходя на инновационный путь. Приоритеты национальных проектов ясно дают понять, что раздел "Образование" становится одним из основных, требующих повышенного внимания к его проблемам у руководителей различных уровней. С этих позиций необходимо выделить два подхода в текстильной отрасли, дополняющих друг друга:

1) возникает необходимость в выявлении "точек роста", способных оказать значительное воздействие на дальнейшее развитие данного направления;

2) необходимость разработки новых методик в образовании неизбежно ведет к внедрению инновационных механизмов в системе управления.

С этих позиций у руководителей различных уровней управления в текстильной отрасли возникает потребность в постоянном совершенствовании навыков управления, что вызывает необходимость в систематическом повышении уровня квалификации. Имеющийся багаж знаний и навыков уже недостаточен в современных условиях для менеджеров управляющего звена. Появляется потребность не только развивать свои навыки, но и активно применять их на практике, что способно оказать существенное воздействие на возможность организации удерживать свои позиции на рынке [3]. Управляющий персонал в текстильной отрасли своим нежеланием развивать свои знания и навыки способен нанести значи-

тельный урон компании посредством торможения всех управленческих процессов и механизмов на локальном уровне. Неумелое применение управляющего воздействия приводит к дополнительным затратам, когда организация вынуждена затрачивать значительные средства там, где грамотное управление способно решить проблему с минимальными расходами средств и энергии [4]. С этих позиций особую актуальность приобретают вопросы совершенствования системы управления персоналом в текстильной отрасли, основанной на развитии навыков управляющего воздействия на различных уровнях управления.

Рынок текстильных изделий, по форме экономического хозяйствования, в современных реалиях относится к олигополистическому рынку. Данной форме рынка присущи несколько мощных лидирующих предприятий отрасли, при этом наблюдается однотипность в товарных группах [5]. В данный момент сформировались критические условия для предприятий отрасли, когда наблюдается сокращение рынков сбыта с одновременным увеличением давления импортной продукции. Предприятия теперь зависимы не столько от цен своих прямых конкурентов, сколько от политики ценообразования зарубежных предприятий, производящих аналогичную продукцию по более низкой цене.

Основой высокого уровня конкурентоспособности продукции для предприятий текстильной промышленности остается правильная политика по цене и качеству. При этом решающую роль играет не столько цена готовой продукции, сколько цена ее потребления. Цена потребления – это комплексное понятие, включающее в себя как цену продажи, так и затраты, которые несет потребитель в процессе эксплуатации всего срока службы приобретаемого товара. Собственно, эксплуатационные затраты зачастую являются решающими в процессе принятия решения по приобретению текстильных изделий.

За прошедший период реформирования экономики страны текстильная промышленность оказалась не в лучшем положении по уровню конкурентоспособности. Наблю-

дается значительное снижение уровня конкурентоспособности предприятий с одновременным сокращением их эффективности, и дальнейшим ухудшением уровня эксплуатации основных фондов [6]. Снижение уровня конкурентоспособности на фоне незначительного роста производства тканей в последнее десятилетие, осложненное серьезными экономическими недостатками, сократило потенциал развития для основной массы предприятий, а также для осуществления расширения воспроизводства. Проведенный анализ свидетельствует от том, что к основным причинам сложившейся ситуации можно отнести следующие:

- значительные ошибки, совершенные в процессе выбора стратегии развития отрасли, а также обеспечения уровня ее конкурентоспособности;
- нарушение связей между производителями сырья и его переработчиками;
- создание льготных условий для импорта тканей вследствие деформации внешнеэкономических отношений;
- сокращение уровня платежеспособности спроса.

Модель управления персоналом на предприятиях текстильной отрасли представлена в виде рис. 1.

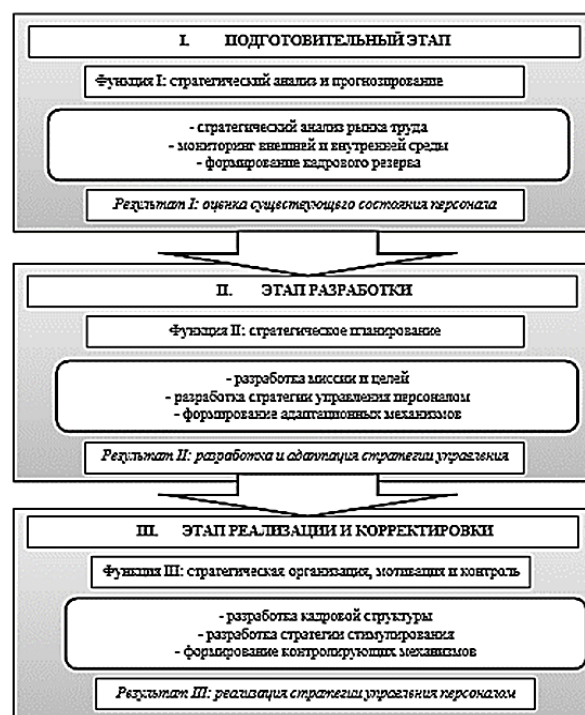


Рис. 1

Существующие тенденции в развитии отрасли можно охарактеризовать как негативные, обусловленные сокращением удельного веса в ВВП страны, сокращением рабочих мест, вытеснением отечественного товаропроизводителя с внутреннего рынка зарубежными товаропроизводителями [7].

В данный момент на рынке к наиболее крупным предприятиям текстильной промышленности можно отнести такие корпорации, как "Textiles.kz" (АО "Ютекс"/АО "Меланж") и ТОО "South Textiline.kz" (ЮКО), перерабатывающие до девятнадцати тысяч тонн хлопковолокна за год.

Основные проблемы производителей текстильных изделий можно объединить в следующие группы:

– не развит рынок в целом и производство в частности национальных текстильных изделий;

– за годы реформ и кризисов были утеряны квалифицированные управленческие и инженерно-технические кадры, и в особенности высококвалифицированные рабочие. Проблема обусловлена снижением качества подготовки молодых специалистов в вузах и сузах, недостаточностью необходимых специальностей в учебных заведениях, снижением заинтересованности молодежи в получении "не модных" на данный момент времени профессий, в особенности рабочего профиля. Также достаточно высокая плата за обучение негативно отражается на наборе студентов по требуемым специальностям. Особо остро проблема по вышеперечисленным обстоятельствам стоит в сельских регионах;

– высокая текучесть кадров в текстильной промышленности по свидетельству статистических данных заметно снижает уровень ответственности за качество выполняемой работы. Обусловлена эта проблема низким уровнем заработной платы в производстве текстильных изделий, отсутствием необходимого соцпакета, а также подобных стимулирующих факторов;

– предприятия не уделяют достаточного внимания повышению квалификации работников на местах, что ведет к снижению

эффективности производственных процессов и соответственно отражается на конкурентоспособности выпускаемой продукции, в конечном итоге не отвечающей мировым стандартам;

– в последнее время достаточно легко получить необходимую информацию через Интернет, однако даже этот факт не сыграл положительной роли для отечественных товаропроизводителей в плане использования деловой информации для целей повышения уровня конкурентоспособности. Предприниматели до сих пор ведут бизнес, больше ориентируясь на собственную интуицию, чем на полученные знания, не владея информацией о развитии внутреннего и внешнего рынка, занимаемой ими ниши на рынке, о современных технологических, производственных и маркетинговых направлениях и возможностях ведения бизнеса. Главным же является то, исходя из имеющейся практики, что руководство предприятий в полной мере не обладает информацией по мероприятиям поддержки, оказываемым со стороны государства;

– маркетинговые исследования, проводимые специализированными исследовательскими центрами, стоят очень дорого, тогда как у самого предприятия нет настолько квалифицированных кадров, чтобы самостоятельно провести качественный маркетинговый анализ рынка. В совокупности это ведет к отсутствию комплексного понимания перспектив развития бизнеса и невозможности разработки эффективного маркетингового плана. Вследствие этого значительно снижается возможность получения финансовой поддержки со стороны специализированных государственных институтов развития.

Отдельного внимания заслуживает рассмотрение проблемы совершенствования механизма управленческих навыков топ-менеджмента в текстильной отрасли. В настоящее время под развитием навыков управления менеджеров высшего звена понимается только повышение квалификации на различных курсах, переподготовка и обучение. При этом забывают о более важных механизмах совершенствования управ-



ленческих навыков, к которым можно отнести проведение комплексного анализа потребностей руководителя, способного выявить направления развития всей организации [8]. Данное предположение основано на реальных статистических данных, выявивших взаимосвязь уровня развития управленческих навыков менеджеров и результатов деятельности предприятия в текстильной отрасли. Выявлена закономерность, заключающаяся в том, что высокий уровень компетенции управленцев неизбежно приводит к повышению эффективности работы всей организации, а значит и к увеличению в объемном и денежном выражении результатов деятельности организации. В современном бизнесе наиболее востребованным на рынке труда является "руководитель развивающийся и развивающийся", то есть управленец, нацеленный на постоянное обновление профессиональных знаний. В этих условиях от правильности выбора механизма развития управленческого персонала напрямую зависит рост производительности труда всей организации [9].

К оценке труда управленческого персонала в текстильной отрасли необходимо подходить прежде всего с позиции комплексности, что означает тот факт, что факторы, оказывающие конечное воздействие на эффективность работы, необходимо структурировать в виде алгоритма, способного четко и качественно дать критерии оценки, понятные для всех респондентов.

Алгоритм формирования комплексной оценки результатов труда управленческого персонала в текстильной отрасли представляется возможным, для более наглядного отражения имеющихся взаимосвязей, в виде взаимосвязи составляющих элементов в следующей последовательности.

1. Формирование критериев эффективности работы.
2. Формирование компетенций руководителей.
3. Определение индикаторов оценки работы.
4. Доведение разработанного механизма оценки до руководителей.

5. Предварительное апробирование компетенций.

6. Выбор оценочной шкалы.

7. Внедрение оценочной шкалы.

8. Процедура оценки эффективности работы.

9. Внесение корректировок в оценочные компетенции.

10. Формирование механизма комплексной оценки управленческого персонала.

Данный процесс традиционно начинается с этапа формирования критериев эффективности работы. Далее выбранные критерии, проходя последующие этапы, трансформируются в компетенции и оценочные показатели работы управляющих кадров. Посредством процедуры внедрения разработанных критериев в практику оценки эффективности работы руководителя осуществляется применение разработанного механизма оценки на практике. Затем наступает период апробации механизма, внесения корректировок, исходя из требований предприятия, и последующее формирование механизма комплексной оценки управленческого персонала.

Определение того, соответствуют ли требования профессионального качества менеджера критериям оценки, основывается на личных качествах менеджера, а также на эффективности его работы и на удовлетворенности и удобстве стиля управления для подчиненных. Оценка проводится в соответствии с разработанной методологией, а также данными, полученными при оценке критериев по трем направлениям. Вовлеченные эксперты заполняют экспертное заключение на бланке. Этот вывод прилагается к графику оценки руководителя. Далее специалисты отдела кадров под руководством директора компании проводят отчеты, заполняют оценочные формы и формулируют предложения, направленные на корректировку работы руководителя в соответствии с полученной оценкой. Если средневзвешенные значения выше среднего, стиль управления признается эффективным и даются рекомендации по корректировке практики управления. Когда показатели ниже среднего, руковод-

ство компании решает поделиться с менеджером или скорректировать его методы работы. Такое решение принимается на основе комплексных результатов ситуационного подхода. В этом случае прежде всего интересы текстильной промышленности или предприятия на первом месте.

## ВЫВОДЫ

Основной целью разработки методологии оценки эффективности управления в текстильной промышленности является выявление критериев, которые позволят повысить качество управленческой работы на практике. Создание эффективной системы управления потенциалом в текстильной промышленности является основой для дальнейшего развития, а также достижения целей. Оценка руководителей среднего и высшего звена должна основываться на определенных технологиях и методах процедур оценки. Методика оценки эффективности управления персоналом в текстильной промышленности, представленная в статье, основана на сочетании различных методов, учитывающих специфику отрасли, а также современные требования к управлению. Существенным отличием предлагаемой методологии является то, что она объединяет наиболее эффективные методы оценки, которые могут быть легко интегрированы в систему персонала, а также повышает эффективность управления персоналом в текстильной промышленности за счет точного количественного измерения результатов.

Предлагаемый алгоритм оценки управленческого персонала в текстильной промышленности основан на формировании критериев в соответствии с требованиями отрасли и соблюдении требований профессионального качества менеджера. Разработка критериев оценки основана на персональных данных, профессиональных качествах и навыках и потребностях отрасли в данном специалисте. Первая группа включает такие параметры, как возраст, образование, опыт работы. Вторая группа определяется на основе оценки профессиональной

компетентности путем тестирования и анкетирования, а также предыдущих сертификациях с доказательной базой. Третий охватывает конкретные потребности отрасли и требования к стилю лидерства. Например, в текстильной промышленности существует определенный набор качеств лидеров, который отличается от других отраслей, так как на рынке очень высокая конкуренция со стороны китайских, турецких, киргизских производителей, и необходимо, чтобы менеджер мог работать в условиях высокой конкуренции, постоянно искать новые рынки, регулярно следить за последними новинками на рынке.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Флетчер К.* Оценка и обратная связь. (Практические аспекты обзора эффективности работы) / Пер. с англ. – М.: HIPPO PUBLISHING LTD, 2006.
2. О некоторых вопросах оценки эффективности управления персоналом / Приказ Министра по делам государственной службы Республики Казахстан от 31 декабря 2015 года № 26. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 31 декабря 2015 года № 12693. Утратил силу приказом Председателя Агентства Республики Казахстан по делам государственной службы и противодействию коррупции от 23 мая 2017 года № 109.
3. *Кибанов А.Я.* Управление персоналом организации: актуальные технологии найма, адаптации и аттестации. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2012.
4. *Вучкович-Стадник А.А.* Оценка персонала: четкий алгоритм действий и качественные практические решения. – М.: Эксмо, 2008.
5. *Борисова Е.А.* Оценка и аттестация персонала. – СПб.: Питер, 2013.
6. *Вдовин К.В.* Персонал: как руководить организацией. – М.: Дека, 1993.
7. *Махмудова И.Н.* Комплексный подход к формированию оценки персонала. – Самара: Изд-во СамНЦ РАН, 2010.
8. *Асалиев А.М., Мирзабалаев Ф.И., Алиева П.Р.* Развитие трудового потенциала. – Инфра-М, 2016.
9. *Tulemetova A.S., Parmanova R.S., Zhakeshova A.P., Mashirova T.N., Yessirkepova A.M.* The market of knitted and knitted products of the Republic of Kazakhstan: Condition and development prospects // *Izv.vuzov. Textile Industry Technology.* – 2019, №1. P. 142...149.

## REFERENCES

1. Fletcher K. Otsenka i obratnaya svyaz'. (Prakticheskie aspekty obzora effektivnosti raboty) / Per. s angl. – М.: HIPPO PUBLISHING LTD, 2006.

2. O nekotorykh voprosakh otsenki effektivnosti upravleniya personalom / Prikaz Ministra po delam gosudarstvennoy sluzhby Respubliki Kazakhstan ot 31 dekabrya 2015 goda № 26. Zaregistrirovan v Ministerstve yustitsii Respubliki Kazakhstan 31 dekabrya 2015 goda № 12693. Utratil silu prikazom Predsedatelya Agentstva Respubliki Kazakhstan po delam gosudarstvennoy sluzhby i protivodeystviyu korruptsii ot 23 maya 2017 goda № 109.

3. Kibanov A.Ya. Upravlenie personalom organizatsii: aktual'nye tekhnologii nayma, adaptatsii i attestatsii. – 2-e izd., ster. – M.: KNORUS, 2012.

4. Vuchkovich-Stadnik A.A. Otsenka personala: chetkiy algoritm deystviy i kachestvennye prakticheskie resheniya. – M.: Eksmo, 2008.

5. Borisova E.A. Otsenka i attestatsiya personala. – SPb.: Piter, 2013.

6. Vdovin K.V. Personal: kak rukovodit' organizatsiei. – M.: Deko, 1993.

7. Makhmudova I.N. Kompleksnyy podkhod k formirovaniyu otsenki personala. – Samara: Izd-vo SamNTs RAN, 2010.

8. Asaliev A.M., Mirzabalaev F.I., Alieva P.R. Razvitie trudovogo potentsiala. – Infra-M, 2016.

9. Tulemetova A.S., Parmanova R.S., Zhakeshova A.P., Mashirova T.N., Yessirkepova A.M. The market of knitted and knitted products of the Republic of Kazakhstan: Condition and development prospects // Izv.vuzov. Textile Industry Technology. – 2019, №1. P. 142...149.

Рекомендована кафедрой экономики ЮКГУ им. М. Ауэзова. Поступила 05.03.20.

---

УДК 66.098:620.22:691

**НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ БИОСТОЙКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ  
НА ОСНОВЕ СОЕДИНЕНИЙ ГУАНИДИНА  
С МЕХАНИЗМОМ ДЕЙСТВИЯ НА НАНОРАЗМЕРНОМ УРОВНЕ**

**A NEW GENERATION OF BIO-RESISTANT COMPOSITE MATERIALS  
BASED ON GUANIDINE COMPOUNDS  
WITH A MECHANISM OF ACTION AT THE NANOSIZED LEVEL**

*Д.А. СВЕТЛОВ, И.В. ЕРОФЕЕВА, А.В. ДОЛГАНОВ*

*D.A. SVETLOV, I.V. EROFEEVA, A.V. DOLGANOV*

(Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева)  
(Ogarev Mordovia State University)

E-mail: ira.erofeeva.90@mail.ru

*Направленное воздействие, оказываемое на атомно-молекулярном уровне при создании нанокompозитов, новое и актуальное направление современного строительного материаловедения. Одним из основных способов получения нанокompозитов является их модификация различными добавками и применение специальных технологических операций. Наномодификаторы во многом определяют заранее заданные свойства материалов. В статье приводятся результаты о влиянии модификаторов на биологическую стойкость композиционных материалов. Показано, что микроорганизмы (бактерии и мицелиальные грибы) наносят значительный ущерб жилым зданиям и сооружениям различных производств. Кроме того, микроорганизмы оказывают патогенное воздействие на организм человека. В статье предлагается новая концепция противодействия биоповреждениям при использовании биоцидных добавок на основе соединений гуанидина (препарат "Тефлекс"). Исследован механизм взаимодействия биоцидного полимера с мембранами микроорганизмов, показано, что эффективность процесса определяется наличием на поверхности клеток отрицательных, а в полимере – положительно заряженных групп. Показано, что модификация препаратом "Тефлекс" приводит к значительному повышению биологической стойкости гипсовых, цементных, гипсоцементно-пуццолановых, стеклощелочных и полимерных композиционных материалов.*

*The directed influence exerted at the atomic-molecular level when creating nanocomposites is a new and relevant direction in modern building materials science. One of the main methods for producing nanocomposites is their modification with various additives and the use of special technological operations. Nanomodifiers largely determine the predefined properties of materials. The article presents the*

*results of the effect of modifiers on the biological resistance of composite materials. It is shown that microorganisms (bacteria and mycelial fungi) cause significant damage to residential buildings and structures of various industries. In addition, microorganisms have a pathogenic effect on the human body. The article proposes a new concept for counteracting biodeterioration when using biocidal additives based on guanidine compounds (Teflex preparation). The mechanism of interaction of the biocidal polymer with the membranes of microorganisms was studied, and it was shown that the efficiency of the process is determined by the presence of negative and positively charged groups on the cell surface. It has been shown that modification with Teflex leads to a significant increase in the biological resistance of gypsum, cement, gypsum-cement-pozzolanitic, glass-fiber and polymer composite materials.*

**Ключевые слова:** композиционные материалы, модификация, нанодобавка, соединения гуанидина, биостойкость.

**Keywords:** composite materials, modification, nano-additive, guanidine compounds, biostability.

В настоящее время наиболее бурно развивающейся сферой человеческой деятельности является нанонаука – совокупность знаний о свойствах веществ в нанометровом масштабе. В последние годы можно очень часто услышать слова "наночастицы" и "нанотехнологии", причем в абсолютно различных областях не только науки, но и повседневной жизни.

Для строителя-технолога, владеющего основами химической технологии, освоение приемов получения материалов с использованием подходов из нанотехнологии не представляет особых трудностей. Получение наноструктурированных материалов возможно несколькими способами [1...5]. Один из таких способов заключается в целенаправленном ведении того или иного технологического процесса путем введения компонентов с заданными свойствами с целью получения компонентов системы не только в наномасштабе, но и в заданном сочетании их как по объему, так и по массе (числу). Имеющиеся достижения в физико-химии, коллоидной химии, знания в области высокодисперсных систем и пленок, поразительных эффектов ПАВ, механохимической активации твердых частиц и воды позволяют получать свойства материалов, ранее, казалось бы, невероятные. Например, при производстве минеральных вяжу-

щих веществ, в том числе и при изготовлении портландцементного клинкера, изменяя температуру обжига и давление, можно получать полуводный гипс  $\alpha$  и  $\beta$ -модификаций, различающиеся размером кристаллов и свойствами. По данным многих исследователей  $\alpha$ - и  $\beta$ -полугидраты не различаются по строению кристаллической решетки, но различаются по дисперсности кристаллов [6...12]. Изменяя и регулируя режимы обжига двухводного гипса, можно получить 8 модификаций полуводного и обезвоженного ангидрида с разным строением. Производство многих строительных материалов (бетон, керамика, асбестобетон и др.) связано с процессами коагуляционно-кристаллизационного структурообразования [3...5]. Как закономерности образования микро- и макроструктуры, так и способы управления этими процессами в композициях дисперсная фаза - жидкая среда остаются достаточно сложными. Объясняется это наличием происходящих фазовых переходов, что связано со значительным изменением не только дисперсности, но и формы дисперсной фазы.

Одним из широко применяемых сегодня приемов в нанотехнологии при производстве бетонов, растворов, паст на основе минеральных вяжущих веществ является использование различных добавок, в том

числе и ПАВ [1...5]. Они во многом определяют заранее заданные свойства, а иногда и непредсказуемые. Действие модифицирующих добавок проявляется через химические процессы на поверхности твердой, жидкой и газообразной фаз. Адсорбционные слои модификаторов на поверхности твердой частицы выполняют важные и разносторонние задачи, задерживают рост кристаллов, влияют на их форму, габитус, модификацию, изменяют поверхностное натяжение, влияют на степень смачиваемости дисперсных частиц [5], [6], [13...21]. И все это осуществляется на наноуровне.

В России и в других странах еще в IX-X вв. при возведении кирпичных стен церквей, храмов, монастырей с успехом применяли в качестве модифицирующей добавки в известковые растворы белки куриных яиц. Это позволяло резко повысить прочность и атмосферостойкость этих сооружений. Белки куриных яиц – это высокомолекулярные органические вещества, построенные из 20 аминокислот (мономерных звеньев), содержащих карбоксильные (-COOH) и аминогруппы (-NH<sub>2</sub>) и обладающие свойствами кислот и оснований. Известно, что живые организмы "конструируют" необходимые продукты из белков, которые в свою очередь могут формировать регулярные наноструктуры в виде кристаллических решеток. В рассматриваемом случае органические вещества (белки) оказываются совместимыми с неорганическим веществом (известковым раствором) в создании прочного и долговечного скрепляющего слоя кирпичной кладки. Этот и аналогичный примеры наталкивают ученых на мысль о конструировании из белков и неорганических соединений таких структур, которых нет в природе.

В последнее время все большее внимание уделяется защите строительных материалов от биологической коррозии [22...29]. Для понимания процессов необходимо биологическую коррозию представить в виде системы, имеющей.

1) биотические составляющие: 1.1. биодеструкторы из разных систематических групп и ветвей прокариот и эукариот 1.2. ассоциации видов – биодеструкторов –

микроорганизмов, плесеней, спор и т.д. 1.3. преемственные ассоциации, сменяющиеся во времени;

2) абиотические составляющие: 2.1. строительные материалы (бетон, дерево, пластик) – как среда обитания и источник нутриентов, продуктами коррозии которого являются механические изменения и химические вещества.

Сочетание благоприятной кислотности и высокой влажности, а также наличие большого количества органических веществ приводит к заселению поверхности материалов различными видами микроорганизмов, в основном, бактериями, плесневыми грибами и микроскопическими водорослями. Наиболее агрессивными из них являются плесневые грибы, способные использовать в качестве источника энергии не только органические, но и неорганические вещества. Такая широкая "всеядность" плесневых грибов объясняется наличием у них целого комплекса высокоактивных ферментов.

Сейчас известно, что из всех исследованных микроорганизмов грибы приносят наибольший вред материалам. Они повреждают все природные, многие синтетические материалы и даже стальные и железобетонные конструкции [24], [29]. Разрушения материалов грибами зависят от их состава. В первую очередь повреждаются материалы, содержащие питательные вещества для грибов. Это ткани из натуральных волокон, древесные наполнители, белковые клеи, углеводороды. Используя указанные материалы в качестве источников углерода и энергии, грибы приводят их в негодность. Кроме того, установлено, что порче подвергаются также материалы, не содержащие никаких питательных веществ, например, металлические изделия, бетон, железобетон. Даже небольшое прорастание грибных спор приводит к тому, что изменяются физико-химические свойства, материалы теряют прочность, снижаются относительное удлинение при разрыве, показатели модуля упругости и напряжения при растяжении, ухудшаются диэлектрические свойства [29].

Для справки – Споры – Прокариотические организмы бактерии обладают способностью к спорообразованию, которая заключается в том, что при наступлении условий, неблагоприятных для жизни, клетка частично теряет воду, объем и форму; под внешней мембраной образуется плотная сферическая оболочка. В виде споры бактерия может выдерживать огромные механические, температурные и химические нагрузки [29]. Например, некоторые споры выдерживают трехчасовое кипячение или температуру жидкого азота. Также в виде споры более эффективно проходит расселение, потому что частично обезвоженная клетка имеет меньшую массу. Таким образом, стратегически важным при создании эффективных ингибиторов биокоррозии создавать материалы, способные “бороться” с вредоносным биоматериалом за счет создания “мощных” центров, способных на наноуровне быстро и качественно уничтожать вредоносные источники.

Кроме того, обсуждая воздействие биокоррозии на строительные материалы, не следует забывать о неблагоприятном влиянии биоповреждений зданий на людей, которое заключается в свойствах микроорганизмов оказывать патогенное действие на организм человека. Практически все грибы, развивающиеся в толще строительных материалов, не являясь по своей природе болезнетворными, могут в организме человека приобретать патогенные свойства и вызывать инфекционные поражения – микозы, а у людей, склонных к аллергическим реакциям, – микогенные аллергии в виде астматического бронхита, бронхиальной астмы, крапивницы и др. [30]. Если два первых вида влияния биоповреждений на человека достаточно хорошо изучены, то третья форма – патогенное действие грибов – еще мало известна и врачам, и, тем более, техническим специалистам, занятым строительством и эксплуатацией зданий. Вместе с тем именно грибковые инвазии играют все большую роль в структуре заболеваемости людей, обусловленной влиянием биоповреждений зданий [30].

Кафедра строительных материалов и технологий Мордовского государственного

университета совместно с ЗАО "Софт Протектор" (г. Санкт-Петербург"), разработчиком и производителем биоцидов на основе сополимеров гуанидина под маркой "Тефлекс", на протяжении 20 лет занимается разработкой и изучением биоцидных бетонов с присадкой "Тефлекс". В данной статье представлены новые данные, показывающие и доказывающие эффективность применения присадки "Тефлекс" при ингибировании биокоррозии в присутствии Сеной палочки (лат. *Bacillus subtilis*).

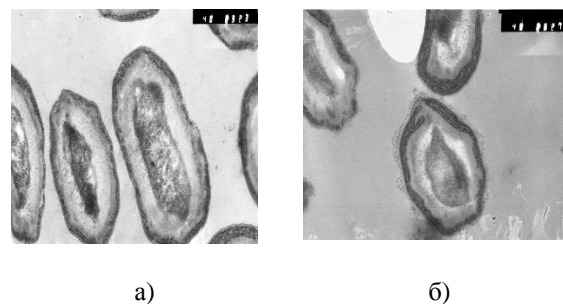


Рис. 1

С использованием электронной микроскопии был исследован механизм взаимодействия фунгицидной добавки "Тефлекс" с спорами *Bacillus subtilis* (рис. 1 – воздействие на споры *Bacillus subtilis* присадки Тефлекс: а – контроль, б – визуализация (доказательство) спороцидного действия препаратов "Тефлекс". Данные получены с помощью электронной микроскопии. Контроль споры *Bacillus subtilis*). Показано, что введение добавки приводит к изменению формы и утолщению внешних стенок клеток спор, что в конечном итоге и приводит к полной гибели клетки. По проведенным расчетам каждая микробная клетка взаимодействует с  $6 \times 10^{-13}$  г активного вещества, причем его строение не оказывает существенного влияния на количество связываемого вещества. При контакте с клеткой вначале происходит электростатическое взаимодействие отрицательно заряженных групп на клеточной мембране с молекулой полимера, что ведет к переориентации молекулы и введению ее заряженных фрагментов в липидный монослой мембраны. Макромолекула кооперативно связывается с большим числом молекул фосфолипидов

мембраны, вызывая нейтрализацию отрицательного заряда. Образующийся комплекс стабилизируется сильным гидрофобным взаимодействием алкильных цепей жирных кислот фосфолипидов, что ведет к изменению стабилизирующих мембрану электростатического и гидрофобного взаимодействия и ослаблению липид-липидного взаимодействия. Еще одним следствием сорбции является нарушение барьерных и транспортных функций мембраны. Дальнейшее проникновение гидрофобного фрагмента в неполярную часть клеточной мембраны приводит к ее расширению и к нарушению вандерваальсовского взаимодействия между липидными молекулами. В результате меняется сначала проницаемость, а затем и целостность мембраны, которая фрагментируется и разрушается.

Последовательность процессов, приводящих к гибели клетки, включает в себя:

- адсорбция молекулы биоцида на поверхности клетки;
- диффузия сорбированной молекулы через клеточную стенку;
- связывание диффундировавшей молекулы с цитоплазматической мембраной;
- дестабилизация или деструкция цитоплазматической мембраны;
- выделение из клетки компонентов цитоплазмы;
- гибель клетки.

Установлено, что при введении биоцидного пластификатора "Тефлекс" происходит значительное повышение биологической стойкости эпоксидных, гипсовых, гипсоцементно-пуццолановых, стеклощелочных и цементных композитов [24]. Показано проявление фунгицидных и спороцидных свойств у составов на основе стеклощелочного, цементного и эпоксидного связующих при введении 7,5 и 10 масс. ч добавки. Кроме того, для остальных составов при включении в рецептуру этого препарата в концентрациях не менее 3 или 5 масс. ч повышается грибостойкость. Установлено, что введение фунгицидной добавки "Тефлекс" в состав композитов на основе эпоксидных, гипсовых, гипсоцементно-пуццолановых, стеклощелочных и цементных

связующих позитивно сказывается на целом ряде их основных физико-механических свойств [54]. Получается материал более плотной структуры, обладающий повышенными прочностными свойствами и водостойкостью. Изменяются сроки схватывания материала, препарат оказывает пластифицирующее действие и уменьшает соотношение жидкости и сухих компонентов, необходимое для создания равноподвижной смеси. Для большинства составов наиболее эффективно введение модифицирующей добавки в количестве 3 масс. ч. При этом количестве препарата наблюдаются максимальная плотность и минимальная пористость получаемого материала или их оптимальное соотношение.

Процесс направленного изменения эксплуатационных свойств твердеющей системы приносит свои положительные плоды и в строительном материаловедении. Внедрение элементов нанотехнологии, и в целом нанотехнологии, в строительной индустрии, по всей вероятности, будет сопровождаться переходом от парадигмы исследования получаемых материалов путем различной комбинации отдельных компонентов в изучаемой системе к целенаправленной инженерии требуемых молекул, новообразований, наноструктур, наносистем и нанообъектов, то есть переходом от микромира в наномир. На сегодняшний день работа по изучению физико-химической структуры биоцидных бетонов с полимером гунидина "Тефлекс" продолжается. Стоит задача добиться синтетического "конструирования" необходимых продуктов из белков, которые в свою очередь смогут формировать регулярные наноструктуры в виде кристаллических решеток для упрочнения бетона и иных строительных конструкций.

## В Ы В О Д Ы

1. Предложена стратегия создания нового поколения ингибиторов биокоррозии, проявляющих непревзойденную эффективность на наноуровне.



2. Представлены сведения о биоповреждениях в зданиях и сооружениях, способствующих разрушению материалов и изделий, ведущих к заболеваниям людей.

3. Показана актуальность повышения биостойкости материалов с помощью специальных модификаторов.

4. Исследовано влияние в качестве модификатора и эффективных ингибиторов соединений на основе гуанидина (препараты "Тефлекс").

5. Показано, что модификация препаратом "Тефлекс" способствовала повышению биостойкости композитов на основе органических и неорганических связующих, за счет эффективного взаимодействия с вредоносными биомолекулами на наноуровне.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бобрышев А.Н., Ерофеев В.Т., Коломазов В.Н. Полимерные композиционные материалы. – Саранск, 2013.

2. Калашников В.И., Ерофеев В.Т., Мороз М.Н., Троянов И.Ю., Володин В.М., Суздальцев О.В. Наногидросиликатные технологии в производстве бетонов // Строительные материалы. – 2014, №5. С.88...91.

3. Гусев Б.В. Проблемы создания наноматериалов и развитие нанотехнологий в строительстве // Научный интернет-журнал "Нанотехнологии в строительстве". – 2009, №2. С.5...9.

4. Чернышов Е.М. Нанотехнологические исследования строительных композитов: общие суждения, основные направления и результаты // Научный интернет-журнал "Нанотехнологии в строительстве". – 2009, №1. С.45...59.

5. Комохов П.Г. Применение нанотехнологий в строительном материаловедении. Нанотехнологии в производстве ячеистых бетонов // Нанотехнологии в строительстве PostedbyEil / Июнь 3, 2013.

6. Каприелов С.С. Общие закономерности формирования структуры цементного камня и бетона с добавкой ультрадисперсных материалов // Бетон и железобетон. – 1995, №4. С.16...20.

7. Нелюбова В.В., Строкова В.В., Павленко Н.В., Жерновский И.В. Строительные композиты с применением наноструктурированного вяжущего на основе сырья различных генетически типов // Строительные материалы. – 2013, №2. С. 11...15.

8. Erofeev V., Kalashnikov V., Emelyanov D., Balathanova E., Erofeeva I., Smirnov V., Tretiakov I., Matvievskiy A. Biological resistance of cement composites filled with dolomite powders. *Solid State Phenomena*. – 2016. 871. P. 33...39. doi: 10.4028/www.scientific.net/MSF.871.33.

9. Erofeev V.T., Kalashnikov V., Emelyanov D., Balathanova E., Erofeeva I., Smirnova O., Tretiakov I.,

Matvievskiy A. Biological resistance of cement composites filled with limestone powders. *Solid State Phenomena*. – 2016. 871. P. 22...27. doi: 10.4028/www.scientific.net/MSF.871.22.

10. Erofeev V.T., Rodin A., Rodina N., Kalashnikov V., Irina E. Biocidal Binders for the Concretes of Underground Constructions. *Procedia Engineering*. – 2016. 165. P. 1448...1454. doi: 10.1016/j.proeng.2016.11.878.

11. Travush V.I., Karpenko N.I., Erofeev V.T., Rodin A.I., Smirnov V.F., Rodina N.G. Development of Biocidal Cements for Buildings and Structures with Biologically Active Environments. *Power Technology and Engineering*. – 2017, 51(4). P. 377...384. doi: 10.1007/s10749-017-0842-8.

12. Erofeev V.T., Fedortsov A.P., Bogatov A.D., Fedortsov V.A., Gusev, B.V. Evaluation of corrosion of alkaliglass composites, predicting their physico-chemical resistance and ways to improve it // *Izv. vuzov, Textile Industry Technology*. – 2018, №2. P. 238...246.

13. Yusupova A.A., Akhmetova R.T., Treshchev A.A., Erofeev V.T., Bobrishev A.A., Shafigullin L.N., Lakhno A.A. Production and investigation of properties of sulfide composite materials based on technogenic sulfur waste with titanium chloride as an activator // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. – 2016, 7(6). P. 1614...1619.

14. Erofeev V.T., Rodin A.I., Yakunin V.V., Tuvin M.N. Structure, composition and properties of geopolymers from mineral wool waste // *Magazine of Civil Engineering*. – 2019. 90(6). P. 3...14. doi: 10.18720/MCE.90.1.

15. Shafigullin L.N., Baraeva L.R., Yusupova A.A., Bobryshev A.A., Erofeev V.T. Physicochemical Basis of Sulfide Technology of Iron Polysilicate // *HELIX*. – 2019. 9(5). P. 5420...5426. doi: 10.29042/2019-5420-5426.

16. Shafigullin L.N., Bobrishev A.A., Erofeev V.T., Treshchev A.A., Erofeev V.T., Shafigullina A.N. Development of the recommendations on selection of glass-fiber reinforced polyurethanes for vehicle parts // *International Journal of Applied Engineering Research*. – 2015. 10(23). P. 43758...43762.

17. Erofeev V., Bobryshev A., Lakhno A., Shafigullin L., Khalilov I., Sibgatullin K., Igtisamov R. Theoretical evaluation of rheological state of sand cement composite systems with polyoxyethylene additive using topological dynamics concept // *Solid State Phenomena*. – 2016. 871. P. 96...103. doi: 10.4028/www.scientific.net/MSF.871.96.

18. Erofeev V.T., Rodin A.I., Yakunin, V.V., Bogatov A.D., Bochkina V.S., Chegodajkin A.M. Alkali-activated slag binders from rock-wool production wastes // *Magazine of Civil Engineering*. – 2018. 82(6). P. 219...227. doi: 10.18720/MCE.82.20.

19. Калашников В.И., Ерофеев В.Т., Тараканов О.В. Суспензионно-наполненные бетонные смеси для порошково-активированных бетонов нового поколения // *Изв. вузов. Строительство*. – 2016, № 4 (688). С. 30...37.

20. Erofeev V., Kalashnikov V., Emelyanov D., Balathanova E., Erofeeva I., Smirnov V., Tretiakov I., Matvievskiy A. Biological resistance of cement composites

filled with dolomite powders // *Solid State Phenomena*. – 2016. 871. P.33...39. doi: 10.4028/www.scientific.net/MSF.871.33.

21. Erofeev V., Kalashnikov V., Emelyanov D., Balathanova E., Erofeeva I., Smirnova O., Tretiakov I., Matvievskiy A. Biological resistance of cement composites filled with limestone powders // *Solid State Phenomena*. – 2016. 871. P. 22...27. doi: 10.4028/www.scientific.net/MSF.871.22.

22. Федосов С.В., Румянцева В.Е., Красильников И.В., Коновалова В.С., Караваев И.В. Определение ресурса безопасной эксплуатации конструкций из бетона, содержащего гидрофобизирующие добавки // *Изв. вузов. Технология текстильной промышленности*. – 2017, № 6. С. 268...276.

23. Чеснокова Т.В., Румянцева В.Е., Логинова С.А. Изучение грибковой коррозии бетона с помощью модельной среды // *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение*. – 2019, № 3 (59). С. 85...89.

24. Ерофеев В.Т., Комохов П.Г., Смирнов В.Ф., Светлов Д.А., Казначеев С.В., Богатов А.Д., Морозов Е.А., Васильев О.Д., Макаревич Ю.М., Спиринов В.А., Пацюк Н.А. Защита зданий и сооружений от биоповреждений биоцидными препаратами на основе гуанидина. – СПб.: Изд.: Наука, 2010. С.179...183.

25. Erofeev V., Rodin A., Rodina N., Kalashnikov V., Irina E. Biocidal Binders for the Concretes of Unerground Constructions // *Procedia Engineering*. – 2016. 165. P. 1448...1454. doi: 10.1016/j.proeng.2016.11.878.

26. Travush V.I., Karpenko N.I., Erofeev V.T., Rodin A.I., Smirnov V.F., Rodina N.G. Development of Biocidal Cements for Buildings and Structures with Biologically Active Environments // *Power Technology and Engineering*. – 2017. 51(4). P. 377...384. doi: 10.1007/s10749-017-0842-8.

27. Erofeev V.T., Fedortsov A.P., Bogatov A.D., Fedortsov V.A., Gusev B.V. Evaluation of corrosion of alkaliglass composites, predicting their physico-chemical resistance and ways to improve it // *Izv. vuzov. Textile Industry Technology*. – 2018, №2. P. 238...246.

28. Erofeev V. Frame Construction Composites for Buildings and Structures in Aggressive Environments // *Procedia Engineering*. – 2016. 165. P. 1444...1447. doi: 10.1016/j.proeng.2016.11.877.

29. Соломатов В.И., Ерофеев В.Т., Смирнов В.Ф. и др. Биологическое сопротивление материалов. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2001.

30. Антонов В.Б. Влияние биоповреждений зданий на здоровье человека // *Проблемы долговечности зданий и сооружений в современном строительстве*. – СПб., 2007. С. 137...142.

## REFERENCES

1. Bobryshev A.N., Erofeev V.T., Kolomazov V.N. *Polimernye kompozitsionnye materialy*. – Saransk, 2013.

2. Kalashnikov V.I., Erofeev V.T., Moroz M.N., Troyanov I.Yu., Volodin V.M., Suzdal'tsev O.V. *Nanogidrosilikatnye tekhnologii v proizvodstve betonov // Stroitel'nye materialy*. – 2014, №5. S.88...91.

3. Gusev B.V. Problemy sozdaniya nanomaterialov i razvitiye nanotekhnologii v stroitel'stve // *Nauchnyy internet-zhurnal "Nanotekhnologii v stroitel'stve"*. – 2009, №2. S 5...9.

4. Chernyshov E.M. Nanotekhnologicheskie issledovaniya stroitel'nykh kompozitov: obshchie suzheniya, osnovnye napravleniya i rezul'taty // *Nauchnyy internet-zhurnal "Nanotekhnologii v stroitel'stve"*. – 2009, №1. S.45...59.

5. Komokhov P.G. Primeneniye nanotekhnologii v stroitel'nom materialovedenii. *Nanotekhnologii v proizvodstve yacheistykh betonov // Nanotekhnologii v stroitel'stve PostedbyEll / Iyun' 3, 2013*.

6. Kapriellov S.S. Obshchie zakonomernosti formirovaniya struktury tsementnogo kamnya i betona s dobavkoy ul'tradispersnykh materialov // *Beton i zhelezobeton*. – 1995, №4. S.16...20.

7. Nelyubova V.V., Stokova V.V., Pavlenko N.V., Zhernovskiy I.V. Stroitel'nye kompozity s primeneniem nanostrukturirovannogo vyazhushchego na osnove syr'ya razlichnykh geneticheskikh tipov // *Stroitel'nye materialy*. – 2013, №2. S. 11...15.

8. Erofeev V., Kalashnikov V., Emelyanov D., Balathanova E., Erofeeva I., Smirnov V., Tretiakov I., Matvievskiy A. Biological resistance of cement composites filled with dolomite powders. *Solid State Phenomena*. – 2016. 871. P. 33...39. doi: 10.4028/www.scientific.net/MSF.871.33.

9. Erofeev V.T., Kalashnikov V., Emelyanov D., Balathanova E., Erofeeva I., Smirnova O., Tretiakov I., Matvievskiy A. Biological resistance of cement composites filled with limestone powders. *Solid State Phenomena*. – 2016. 871. P. 22...27. doi: 10.4028/www.scientific.net/MSF.871.22.

10. Erofeev V.T., Rodin A., Rodina N., Kalashnikov V., Irina E. Biocidal Binders for the Concretes of Unerground Constructions. *Procedia Engineering*. – 2016. 165. P. 1448...1454. doi: 10.1016/j.proeng.2016.11.878.

11. Travush V.I., Karpenko N.I., Erofeev V.T., Rodin A.I., Smirnov V.F., Rodina N.G. Development of Biocidal Cements for Buildings and Structures with Biologically Active Environments. *Power Technology and Engineering*. – 2017, 51(4). P. 377...384. doi: 10.1007/s10749-017-0842-8.

12. Erofeev V.T., Fedortsov A.P., Bogatov A.D., Fedortsov V.A., Gusev B.V. Evaluation of corrosion of alkaliglass composites, predicting their physico-chemical resistance and ways to improve it // *Izv. vuzov. Textile Industry Technology*. – 2018, №2. P. 238...246.

13. Yusupova A.A., Akhmetova R.T., Treshchev A.A., Erofeev V.T., Bobrishev A.A., Shafigullin L.N., Lakhno A.A. Production and investigation of properties of sulfide composite materials based on technogenic sulfur waste with titanium chloride as an activator // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. – 2016, 7(6). P. 1614...1619.

14. Erofeev V.T., Rodin A.I., Yakunin V.V., Tuvin M.N. Structure, composition and properties of geopolymers from mineral wool waste // *Magazine of Civil Engineering*. – 2019. 90(6). P. 3...14. doi: 10.18720/MCE.90.1.

15. Shafigullin L.N., Baraeva L.R., Yusupova A.A., Bobryshev A.A., Erofeev V.T. Physicochemical Basis of Sulfide Technology of Iron Polysilicate // *HELIX*. – 2019. 9(5). P. 5420...5426. doi: 10.29042/2019-5420-5426.
16. Shafigullin L.N., Bobryshev A.A., Erofeev V.T., Treshchev A.A., Erofeev V.T., Shafigullina A.N. Development of the recommendations on selection of glass-fiber reinforced polyurethanes for vehicle parts // *International Journal of Applied Engineering Research*. – 2015. 10(23). P. 43758...43762.
17. Erofeev V., Bobryshev A., Lakhno A., Shafigullin L., Khalilov I., Sibgatullin K., Igtisamov R. Theoretical evaluation of rheological state of sand cement composite systems with polyoxyethylene additive using topological dynamics concept // *Solid State Phenomena*. – 2016. 871. P. 96...103. doi: 10.4028/www.scientific.net/MSF.871.96.
18. Erofeev V.T., Rodin A.I., Yakunin, V.V., Bogatov A.D., Bochkin V.S., Chegodajkin A.M. Alkali-activated slag binders from rock-wool production wastes // *Magazine of Civil Engineering*. – 2018. 82(6). P.219...227. doi: 10.18720/MCE.82.20.
19. Kalashnikov V.I., Erofeev V.T., Tarakanov O.V. Suspensionno-napolnennye betonnye smesi dlya poroshkovo-aktivirovannykh betonov novogo pokoleniya // *Izv. vuzov. Stroitel'stvo*. – 2016, № 4 (688). S.30...37.
20. Erofeev V., Kalashnikov V., Emelyanov D., Balathanova E., Erofeeva I., Smirnov V., Tretiakov I., Matvievskiy A. Biological resistance of cement composites filled with dolomite powders // *Solid State Phenomena*. – 2016. 871. P.33...39. doi: 10.4028/www.scientific.net/MSF.871.33.
21. Erofeev V., Kalashnikov V., Emelyanov D., Balathanova E., Erofeeva I., Smirnova O., Tretiakov I., Matvievskiy A. Biological resistance of cement composites filled with limestone powders // *Solid State Phenomena*. – 2016. 871. P. 22...27. doi: 10.4028/www.scientific.net/MSF.871.22.
22. Fedosov S.V., Rumyantseva V.E., Krasil'nikov I.V., Konovalova V.S., Karavaev I.V. Opredelenie resursa bezopasnoy ekspluatatsii konstruksiy iz betona, soderzhashchego gidrofobiziruyushchie dobavki // *Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti*. – 2017, № 6. S. 268...276.
23. Chesnokova T.V., Rumyantseva V.E., Loginova S.A. Izuchenie gribkovoy korrozii betona s pomoshch'yu model'noy sredy // *Sovremennye naukoemkie tekhnologii. Regional'noe prilozhenie*. – 2019, № 3 (59). S. 85...89.
24. Erofeev V.T., Komokhov P.G., Smirnov V.F., Svetlov D.A., Kaznacheev S.V., Bogatov A.D., Morozov E.A., Vasil'ev O.D., Makarevich Yu.M., Spirin V.A., Patsyuk N.A. Zashchita zdaniy i sooruzheniy ot biopovrezhdeniy biotsidnymi preparatami na osnove guanidina. – SPb.: Izd.: Nauka, 2010. S.179...183.
25. Erofeev V., Rodin A., Rodina N., Kalashnikov V., Irina E. Biocidal Binders for the Concretes of Unerground Constructions // *Procedia Engineering*. – 2016. 165. P. 1448...1454. doi: 10.1016/j.proeng.2016.11.878.
26. Travush V.I., Karpenko N.I., Erofeev V.T., Rodin A.I., Smirnov V.F., Rodina N.G. Development of Biocidal Cements for Buildings and Structures with Biologically Active Environments // *Power Technology and Engineering*. – 2017. 51(4). P. 377...384. doi: 10.1007/s10749-017-0842-8.
27. Erofeev V.T., Fedortsov A.P., Bogatov A.D., Fedortsov V.A., Gusev B.V. Evaluation of corrosion of alkaliglass composites, predicting their physico-chemical resistance and ways to improve it // *Izv. vuzov. Textile Industry Technology*. – 2018, №2. P. 238...246.
28. Erofeev V. Frame Construction Composites for Buildings and Structures in Aggressive Environments // *Procedia Engineering*. – 2016. 165. P. 1444...1447. doi: 10.1016/j.proeng.2016.11.877.
29. Solomatov V.I., Erofeev V.T., Smirnov V.F. i dr. Biologicheskoe soprotivlenie materialov.– Saransk :Izd-vo Mordov. un-ta, 2001.
30. Antonov V.B. Vliyanie biopovrezhdeniy zdaniy na zdorov'e cheloveka // *Problemy dolgovechnosti zdaniy i sooruzheniy v sovremennom stroitel'stve*. – SPb., 2007. S. 137...142.

Рекомендована кафедрой строительных материалов и технологий. Поступила 14.10.20.

## ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАТЕРИАЛОВ НА РАЗВИТИЕ ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

## INFLUENCE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND MATERIALS ON THE DEVELOPMENT OF THE TEXTILE INDUSTRY

А.М. ЕСИРКЕПОВА<sup>1</sup>, Г.Ж. АХМЕТОВА<sup>2</sup>, А.С. САДЫКОВ<sup>3</sup>,  
А.Б. АБИЛКАСЫМ<sup>4</sup>, С.Б. АШИРБАЕВА<sup>2</sup>

A.M. YESSIRKEPOVA<sup>1</sup>, G.ZH. AHMETOVA<sup>2</sup>, A.S. SADYKOV<sup>3</sup>,  
A.B. ABILKASYM<sup>4</sup>, S.B. ASHIRBAYEVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Академия государственного управления при Президенте Республики Казахстан,

<sup>2</sup>Южно-Казахстанский государственный университет им.М.Ауэзова, Республика Казахстан,

<sup>3</sup>Международный казахско-турецкий университет им.Х.А.Яссави, Туркестан, Республика Казахстан,

<sup>4</sup>Международный гуманитарно-технический университет, Республика Казахстан)

<sup>1</sup>Academy of Public Administration under the President of the Republic of Kazakhstan,

<sup>2</sup>M.Auezov South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan,

<sup>3</sup>Kh. A. Yassawi International Kazakh-Turkish University, Turkestan, Republic of Kazakhstan,

<sup>4</sup>International Humanitarian and Technical University, Republic of Kazakhstan)

E-mail: essirkepova@mail.ru

*В статье раскрыт уровень воздействия инновационных технологий и материалов, внедряемых на рынке текстиля в последние несколько лет, на перспективы текстильной промышленности. Проведен анализ современного состояния потребностей данного рынка, на основе которого выявлены потребности и запросы потребителей. Раскрыты перспективные направления развития мировой текстильной промышленности с позиции инновационных технологий и материалов.*

*The article discloses the level of impact of innovative technologies and materials introduced in the textile market in the past few years on the prospects of the textile industry. The analysis of the current state of the needs of this market, on the basis of which the needs and demands of consumers are identified. Promising directions of development of the global textile industry from the perspective of innovative technologies and materials are disclosed.*

**Ключевые слова:** инновации, текстиль, мировой опыт, перспективы роста, направления развития, барьеры выхода на рынок.

**Keywords:** innovations, textiles, world experience, growth prospects, development directions, barriers to market entry.

Одним из основных параметров роста отрасли, а также повышения ее конкурентоспособности, является уровень развития инновационной деятельности, а также масштабы внедрения инновационных разработок. В настоящее время рынок нацелен на выпуск продукции высокого качества. При этом должны соблюдаться такие факторы,

как экологичность, низкие потребительские издержки на эксплуатацию, невысокая конечная цена, а также удовлетворение потребностей потребителей в специфичных запросах по эксплуатационным характеристикам. Результатом инновационной деятельности отрасли должны стать принципиально новые виды текстиля, способные

на высококачественном уровне сформировать новую нишу на рынке текстильной промышленности. В отличие от западных стран, в которых инновационная деятельность закладывается на всех этапах производства, отечественные товаропроизводители только начинают осваивать нишу инновационного потенциала отрасли.

Затрагивая терминологический аппарат, необходимо отдельно остановиться на таких понятиях, как "инновация" и "инновационная деятельность в отрасли". В общепризнанной формулировке под инновацией понимают продукт, существование которого на рынке основывается на его уникальных качествах, основанных на новейших характеристиках, признанных и востребованных с позиции эффективности, практичности и финансовой целесообразности. Под инновационной деятельностью в какой-либо отрасли понимают комплексный процесс, состоящий из таких этапов, как разработка инноваций, апробация в лабораторных условиях, внедрение инноваций в производственный процесс с целью ее массового тиражирования, а также выведение новых продуктов на рынок с последующим отслеживанием его качественных характеристик, удовлетворенности инновационными свойствами потребителями, а также полученным социально-экономическим эффектом. Каждая отрасль вносит свои коррективы в данное определение, исходя из специфики производственного процесса, а также возможности и перспектив роста, основанных на таких параметрах, как скорость устаревания продукта, историческая парадигма развития отрасли, степень удовлетворения текущим продуктом, существующим на рынке.

Инновационная деятельность относится к значимому системному фактору экономического роста отрасли, повышая уровень конкурентоспособности как в целом отрасли, так и отдельных предприятий, входящих в ее состав. Основной целью инновационной деятельности является формирование нового продукта на рынке, отвечающего определенным требованиям, обладающего высоким качеством, а также удовлетворяющего определенным специфичес-

ким запросам потребителей. В качестве примера можно привести инновационную деятельность в текстильной промышленности. В целом текстильная отрасль относится к довольно "старым" отраслям экономики в отличие, например, от информационно-компьютерной или производства мобильных средств связи. Однако, несмотря на исторически сложившиеся производственные процессы, способные обеспечить рынок товаром с заданными традиционными характеристиками, на рынке возникают потребности, удовлетворить которые может только разработка инновационного текстиля с нестандартными параметрами (например, повышенной сопротивляемостью к влаге, негорючестью, теплопроводностью). Поэтому инновационную деятельность как процесс можно отнести к ключевым факторам дальнейшего развития практически всех секторов экономики.

В данное время ситуация на уровне мировой текстильной отрасли сложилась следующим образом: текстильные производства в основной массе своей сосредоточены на территории развивающихся стран, способных в полной мере, в силу сложившихся исторических обстоятельств, обеспечить предприятия сырьем собственного производства и дешевой рабочей силой. В то же время развитые страны Запада сосредоточены на импорте тканевых материалов с целью изготовления из них готовой продукции, экспортируемой в дальнейшем на рынок развивающихся стран. Как правило, при этом производственные мощности находятся по большей части в стране, способной обеспечить производство дешевым сырьем и соответствующей рабочей силой [1].

В настоящем отечественная текстильная промышленность ощущает серьезные трудности, обусловленные в основном низким уровнем конкурентоспособности продукции в ценовом диапазоне. Основные поставщики из азиатских стран используют дешевую рабочую силу, получая возможность предлагать рынку продукцию по значительно более низкой цене. Потребители, естественно, предпочитают в массе своей более дешевую продукцию в силу сложившихся сложных экономических условий во

всем мире, обусловленных мировым финансовым кризисом. И это несмотря на то, что качество отечественных тканей значительно выше по органолептическим свойствам. Удельный вес отечественной продукции на рынке РК находится на уровне не более 30% от общего товарооборота. Точнее эту цифру определить практически невозможно, что обусловлено наличием на рынке "серого" импорта. Особую нишу занимает сектор производства спецодежды вследствие того, что он активно поддерживается государством как госзаказами, так и мерами законодательного характера.

Основной проблемой для отечественных производителей остается существенная нехватка финансовых средств, целью которых должно стать развитие и модернизация как в целом отрасли, так и отдельных ее предприятий. Также негативным фактором выступает и неуклонное снижение спроса на казахстанский текстиль вследствие его высокой цены в сравнении с зарубежными аналогами. Наибольшее опасение вызывает у специалистов снижение индекса потребительского настроения и предпринимательской уверенности, достигшие в последнее время своего минимума [2]. При этом в наихудшем положении находятся именно отрасли текстильного и швейного производств [3].

Определенные надежды специалисты возлагают на курс импортозамещения, принятый на уровне правительства РК. Однако большинство предприятий к кардинальным мерам не готово. Причиной этого является отсутствие необходимых производственных мощностей, а также высокая доля импортных товаров на рынке. Причем это относится ко всем стадиям: начиная с выращивания сырья и заканчивая производством готовой продукции. Неуклонное ослабление национальной валюты с периодами девальвации также критично отражается на развитии отрасли.

По мнению некоторых экспертов, в данное время более разумным для отечественных предприятий будет пойти по пути производителей с мировым именем: не размещать полный цикл производства в РК, а перенести наиболее капиталоемкие в Китай,

взяв на себя переделы с наибольшей добавочной стоимостью.

Несмотря на негативные тенденции, Правительство РК разрабатывает и осуществляет различные программы поддержки и развития отрасли на основе применения разнообразных моделей и механизмов. Предварительно проведенный анализ для разработки данной программы показал, что наибольший потенциал имеет сегмент производства, в котором осуществляется выпуск синтетических тканей. По сравнительным характеристикам развитие данного направления текстильной отрасли способно дать в три раза больший эффект, чем если развивать предприятия, производящие текстиль из натуральных волокон [4].

К сожалению, развитию инноваций в текстильной отрасли РК только в последнее время стали придавать определенное значение. С этой целью разрабатываются определенные программы на уровне государственных органов, выделяются определенные объемы финансовых средств, привлекаются инвесторы, способные, посредством разработки и внедрения инноваций вывести текстильную отрасль страны на новый уровень.

Несмотря на определенные трудности, текстиль уже сейчас способен решить многие проблемы человечества. Благодаря инновационным разработкам текстильная отрасль уже сейчас способна производить ткани с заданными характеристиками, способными удовлетворять определенные потребности человека. В частности, уже сейчас на рынке существуют такие виды текстиля, как:

- одежда из текстиля с заданными свойствами: защищает от влияния повышенных температур, нивелирует механические повреждения, защищает от ветра и солнца, превращая их энергию в тепловую, способную обогреть человека, а также защищает от воздействия агрессивных сред, болезнетворных микроорганизмов, патогенных воздействий и т.д.;

- текстиль, способный защитить почву от вредного воздействия окружающей среды, предотвращая эрозию, разрушение, заболачивание, формируя набережные и

дамбы, а также используемого в качестве одного из слоев дорожного покрытия с целью повышения его функциональных свойств;

- текстиль, используемый в сельском хозяйстве для защиты урожая и предотвращения негативного воздействия климатических составляющих окружающей среды;

- текстиль с повышенными качествами износостойкости, применяемый в салонах автомобилей, проектировании космических кораблей, а также производстве подкладочных тканей и искусственной кожи;

- текстиль, применяемый как композитный наполнитель при производстве пластмасс с заданными характеристиками;

- текстиль, производимый для нужд военной промышленности, отвечающий такому набору параметров, как износостойкость в отношении агрессивных сред, а также маскировочные характеристики [5];

- текстиль технического содержания, способный выдержать большие нагрузки, а

также обладающий повышенными характеристиками по износостойкости (например, брезент, парусина, транспортерные ленты для различных машин и механизмов);

- текстиль, используемый в качестве фильтров (воздушный, масляный, очищающий воду от отходов производства, биологический и химический);

- текстиль для медицинских целей, обладающий определенным лечебным эффектом, способный фиксировать посттравматические воздействия, а также в качестве спецодежды для врачей и их пациентов;

- текстиль для нужд морской и рыбной промышленности, способный обеспечить их высокопрочными средствами производства в виде сетей, канатов, парусного снаряжения.

Обобщив вышесказанное, представляется возможным отразить сферы применения инноваций в текстильной отрасли в виде рис. 1.



Рис. 1

Приведенные на рис. 1 сферы применения инноваций в текстильной отрасли – это далеко не полный их перечень. Возможности текстиля как инновационного материала практически безграничны, так же как и сферы его применения. При этом, чем дальше будет развиваться экономика, тем больше свойств потребуется от текстильных материалов. У Казахстана в этом отношении есть определенные преимущества. В частности: географическая близость к основным рынкам сбыта синтетических волокон (странам СНГ, Китаю, Турции). При

этом наибольшим экспортным потенциалом обладают страны СНГ (до 80 000 т экспорта из РК к 2025 г.).

На данный момент на рынке текстиля сформировались инновационные направления, внедрение которых способно решить проблемы целой отрасли. Уже сейчас внедрена в производство и активно применяется на практике инновационная ткань, способная передавать медицинские параметры пациента по каналу беспроводной передачи данных непосредственно в базу данных лечебного учреждения. Внедрен инновацион-

ный текстиль и в пожаротушении, где защитная одежда пожарного расчета может передавать данные о термической обстановке и задымленности на командный пункт [6].

Помимо практических свойств инновационный текстиль может обладать также и рядом эстетических свойств. Например, распознавать изменения в окружающей среде с последующей адаптацией к ним посредством функциональных трансформаций (менять цвет, уровень влагопоглощения, антибактериальные и прочие нужные свойства). Инновационный текстиль, в зависимости от степени развития интеллектуальных характеристик, делится на три группы: пассивный (фиксирует трансформации в окружающей среде), активный (соответственно может реагировать на эти изменения) и агрессивный (способный к адаптации под данные изменения). Обширность сферы его применения не поддается измерению: от военной промышленности до медицины и т.д.

На сегодняшний день лидерами в разработке и производстве инновационного текстиля являются такие страны, как США и Германия. В Соединенных Штатах был создан даже целый научный комплекс Advanced Functional Fabrics of America (AFFOA), целью которого является разработка и внедрение инновационного текстиля с применением нанотехнологий [7]. Ученые уже сейчас работают над созданием ткани, способной самостоятельно восстанавливать поврежденные части, а также способной реагировать на внешние трансформации (изменяя структуру в соответствии с уровнем влажности или изменениями в температурном режиме), а также сохранять и трансформировать энергию, а также обладает многими другими характеристиками [8].

Мировой сегмент рынка инновационной ткани с заданными характеристиками за последний период претерпел значительные изменения. Начав с экспериментального текстиля для нужд военной промышленности, инновационный текстиль вышел на массовый рынок с ежегодным расширением ассортимента. Уже сейчас существует

реальная возможность у обычного потребителя приобрести одежду с определенными характеристиками, основанными на инновационных разработках последних лет [9].

Сегмент рынка инновационного текстиля в 2017 г. находился на уровне 2% от всего объема рынка текстильного производства. Прогнозные данные агентства IDC Mobile Device Trackers говорят о том, что уже к 2025 г. данный сегмент покажет рост более чем 20%.

Согласно данным проведенных исследований компанией Tractica рынок инновационного текстиля к 2022 г. достигнет уровня в 27 млн. единиц, тогда как динамика совокупного среднегодового темпа роста приблизится к отметке в 77%. Данный показатель является самым высоким прогнозируемым ростом сегмента рынка. На первый взгляд, прогноз кажется слишком оптимистичным, однако имеющиеся на рынке тенденции развития подтверждают возможность развития рынка инновационного текстиля именно по этому сценарию.

Согласно прогнозам Research and Markets наибольший годовой темп прироста в 70% специалисты ожидают в таких секторах, как домашнее хозяйство и стиль жизни. Однако при этом его рыночная доля останется также на относительно небольшом уровне. Уже сейчас инновационный текстиль обладает многими ценными способностями, к которым можно отнести возможность предотвращения травм, выявления порезов и контроля за здоровьем и уровнем стресса у потребителей.

Проведенные агентством Research and Markets исследования говорят в пользу того, что в ближайшее время такие секторы экономики, как спорт, фитнес и медицина, выйдут на лидирующие позиции на рынке инновационной ткани уже к 2026 г., тогда как совокупный среднегодовой темп роста по прогнозам будет составлять не менее 35%.

По свидетельству специалистов, на инновационный текстиль пока нет большого спроса на рынке. Обусловлено это тем, что население не владеет в полной мере информацией о преимуществах и возможностях данного вида текстиля [10]. Лишь 23% рес-



пондентов отметили, что знают о наличии инновационного текстиля на рынке одежде.

Несмотря на очевидные преимущества инновационного текстиля, существуют определенные барьеры для широкого его освоения рынком. Данные барьеры условно можно разделить на две группы [11]. Одна группа барьеров: инновационный текстиль способен предоставлять пользователю личные данные, что не всегда нужно покупателю. Вторая группа барьеров: собирается и анализируется значительный объем данных, представляющих часто коммерческую тайну для производителей. Исходя из этих двух барьеров, наблюдается некоторое замедление развития рынка инновационного текстиля как со стороны компаний, так и со стороны потребителей.

Подводя итоги, отметим, какие требования предъявляют к качеству инновационного текстиля в конечном счете:

- встраиваемые датчики должны быть невидимыми. Сенсоры должны быть настолько миниатюрными, что не должны быть заметны для человеческого глаза. Потребители предъявляют повышенные требования как к легкости изделия, так и к эргономичности ткани. Одежда должна подчеркивать высокий статус владельца, а не утяжелять зрительно форму одежды. С этих позиций производителям приходится балансировать на грани между высокой стоимостью датчиков хорошего качества и низкой конкурентоспособной ценой. Однако, несмотря на высокую стоимость инновационного текстиля, спрос на него все же достаточно высокий. Предпринимателям придется в дальнейшем продолжать вкладывать значительные средства в разработку все более миниатюрных сенсоров, все больше снижая их стоимость;

- эффективность является краеугольным камнем дальнейшего развития рынка инновационного текстиля. Основные требования, которые предъявляют клиенты к любому виду одежды: прочность, долговечность, стойкость к стиранию, длительность срока эксплуатации. Именно по данным параметрам инновационный текстиль и уступает традиционным материалам. Также необходимо производителям учитывать,

что срок эксплуатации сегодня любой одежды очень короткий, что связано с изменениями как модных тенденций, так и ежегодном выводе на рынок все новых видов ткани. Инновационный текстиль может выйти из моды, потерять свои технические характеристики или просто надоест ее владельцу [12]. В случае, когда ткань из низкого ценового сегмента, то для клиентов эти факторы не критичны при выборе. Однако инновационный текстиль до сих пор остается достаточно дорогим видом ткани, поэтому для производителей особенно важным является снижение цены без ущерба для качества конечного продукта. Производителям приходится заглядывать вперед, предвосхищая потребности клиентов. При этом не забывать, что именно эффективность – это главный фактор, оказывающий влияние на решение о покупке;

- точность сбора параметров клиента. Инновационный текстиль предоставляет такую возможность, как сбор довольно точной информации о физиологическом состоянии клиента, что связано с достаточно плотным прилеганием к телу [13]. Для более точного отражения предпринимателю приходится увеличивать количество датчиков, что удорожает цену ткани и делает ее более востребованной на рынке. Точность остается основой при принятии решения о покупке изделия из инновационного текстиля;

- необходимость получения разрешения доступа к данным клиента. Информация, считываемая сенсорами инновационного текстиля, аккумулируется в базе данных и подвергается дальнейшему анализу. По факту инновационная ткань может предоставлять неограниченное количество информации о своем владельце. Сами по себе эти данные представляют огромную коммерческую ценность для предпринимателей, но нежелательны для распространения для клиентов. Одежда из инновационного текстиля потенциально может стать мощным рекламным механизмом, что может быть также использовано в ущерб клиенту. Поэтому предпринимателям в обязательном порядке необходимо получать разрешение у клиента на возможность использо-

вания его данных для целей рекламы или дальнейшего усовершенствования ткани;

- мультисенсорность. Сенсоры одежды из инновационного текстиля считывают не только какой-то один параметр клиента. Существует возможность считывать несколько параметров одновременно, собирая их в единое целое и делая выводы о состоянии клиента в комплексе. Особенно это важно для медицинских целей, когда разные датчики могут передавать данные о здоровье клиента, прогнозируя его дальнейшее самочувствие в будущем. Существует возможность контроля активности сердечного ритма, считывания мышечной активности в реальном времени, работу мышц, частоту сердечных сокращений и дыхания, контролировать температуру тела в течение дня, отслеживать движения и многое другое;

- интеллектуальность. На сегодняшний день инновационный текстиль способен на многое. Однако потребности клиентов постоянно растут и уже в ближайшем будущем производителям для того, чтобы удержаться на рынке, необходимо будет внедрять все новый функционал. Например,

ученые планируют, что инновационный текстиль не только будет собирать информацию о носителе, но и сможет подстраиваться под его запросы, видоизменяясь в соответствии с требованием времени. Возможно, одежда сможет обучать человека танцам, или игре в спортивные игры. Существующая технология захвата движений, применяемая активно в киноиндустрии, уже сейчас делает это возможным. Для тренеров в спорте появится возможность не только контролировать физиологические параметры своих подопечных, но своевременно вносить корректировки. Такая технология позволит значительно улучшить показатели спортсменов вследствие ее высокой эффективности;

- взаимодействие с Интернетом в реальном режиме времени. Специалисты уже сейчас работают над инновационным текстилем, который не только фиксирует данные человека, но и способен управлять окружающей его средой. Например, сенсоры могут дать команду на открытие двери, когда у человека руки заняты покупками. Или включить кондиционер в случае роста температуры тела клиента.



Рис. 2

С этих позиций для Казахстана открываются новые возможности и перспективы, так как уже в настоящее время имеются определенные прорывные точки по произ-

водству инновационных технологий. Также значительным конкурентным преимуществом в данной сфере является тот факт, что сырье для инновационного текстиля выра-

щивается на территории страны, что способно значительно снизить себестоимость конечной продукции, делая казахстанский инновационный текстиль конкурентоспособным на мировом рынке сбыта. Исходя из анализа современного состояния текстильного рынка, представляется возможным для Казахстана разработать этапы развития отрасли, реализация которых призвана осуществить качественный скачок от производства традиционных видов ткани к налаживанию производственных линий инновационного текстиля. На рис. 2 представлены этапы развития выпуска инновационного текстиля для Казахстана с разбивкой на этапы и формированием конечных результатов по каждому этапу.

Таким образом, для Казахстана имеются значительные преимущества в организации производства инновационного текстиля с заданными характеристиками. Уже к 2028 г. страна способна не только выйти на мировой рынок со своими видами инновационного текстиля, но и занять одну из лидирующих позиций. Активизация данного процесса способна увеличить поступления от отрасли в бюджет страны с 2%, существующих в настоящий момент, до 10...12%, что призвано в дальнейшем стать одним из основных поставщиков инновационного текстиля на мировом рынке.

Инновационный текстиль – это, несомненно, будущее текстильной отрасли. Несмотря на относительную дороговизну его в настоящем, в перспективе ученые отдадут за ним будущее. Очевидным является тот факт, что рынок инновационного текстиля находится лишь в начале своего развития. В данное время с огромной скоростью формируются пути развития в данном направлении. И вопрос массового спроса на данный вид ткани – это всего лишь вопрос времени и доступности знаний о возможностях инновационного текстиля. Уже сейчас крупные технологичные компании (Samsung, Google, Levi's, RalphLauren и Adidas) постепенно формируют механизмы перевода своих мощностей на инновационные виды тканей с расширенным функционалом.

Подводя итоги, представляется возможным заметить, что разработка новых видов текстиля с заданными параметрами ведет к развитию новых ниш на рынке сбыта, а также повышению уровня удовлетворенности конечных потребителей. Соответственно открываются новые возможности для производителей текстиля не только покрывать имеющийся спрос на инновационные материалы с определенными характеристиками, но также формировать новые рынки сбыта, диверсифицируя производственные мощности как на выпуск продукции в родственные, так и в неродственные отрасли. В дальнейшем это ведет к увеличению спроса, появлению новых требований к характеристикам сырья и соответственно к необходимости разработки новых видов ткани. Таким образом, формируется непрерывный спиралеобразный процесс, в котором выпуск инновационных видов текстиля с определенным набором характеристик ведет к расширению рынков сбыта, появлению новых запросов на инновационные разработки и соответственно к необходимости проведения дальнейших научных изысканий, способных удовлетворить вновь сформировавшиеся запросы по инновационному текстилю.

Также необходимо отметить, что инновации в текстильной сфере касаются не только самого материала, как конечного продукта, но также ведут к необходимости трансформаций в технике и технологии производства, что также предоставляет дополнительные возможности для выпуска инновационных видов текстиля. Таким образом, инновации стали не просто желательным, но, скорее, обязательным условием, нацеленным на развитие новых видов текстиля, новых производственных линий, новых рынков сбыта. Поэтому процесс организации инноваций необходимо рассматривать не столько с позиции выпуска конечной продукции, сколько как комплексный процесс, конечной целью которого являются трансформационные изменения на глобальных рынках сбыта и производственных мощностях.

1. Амосова Э.Ю. Влияние инновационных технологий и материалов на формирование модных тенденций в развитии костюма: Дис.... канд. техн. наук. – М., 2010.

2. Куинн Б. Хусейн Чалаян. Мода и технология // Теория моды: Одежда. Тело. Культура. – 2009, №11. Издатель: Новое литературное обозрение.

3. Braddock Clarke S. E. O'Mahony M. Techno Textiles 2: Revolutionary Fabrics for Fashion and Design / Thames & Hudson, 2006.

4. Создана умная ткань, которая хранит информацию без электроники Об этом сообщает Рамблер. Далее: [www.weekend.rambler.ru](http://www.weekend.rambler.ru)

5. "Умная" ткань способна адаптироваться к температуре. Александр Пономарёв, 21 марта 2017. [www.popmech.ru/technologies/news-343972-umnaya-tkan-sposobna-adaptirovatsya-k-temperature](http://www.popmech.ru/technologies/news-343972-umnaya-tkan-sposobna-adaptirovatsya-k-temperature)

6. Умную ткань для одежды разработали исследователи - [360tv.ru/news/nauka\\_i\\_tehnologiya/umnuyu-tkan-dlja-odezhdy-razrabotali-issledovateli-ona-rabotaet-na-sile-trenija/](http://360tv.ru/news/nauka_i_tehnologiya/umnuyu-tkan-dlja-odezhdy-razrabotali-issledovateli-ona-rabotaet-na-sile-trenija/)

7. О'Махуни М. Техноткани // Теория моды: Одежда. Тело. Культура. – 2009, № 11. Издатель: Новое литературное обозрение.

8. Being Human: Human-Computer Interaction in the Year 2020 edited by: Richard Harper, Tom Rodden, Yvonne Rogers, Abigail Sellen Microsoft Corporation, 2008. 98 p.: il.

9. Yunussov M.B., Yessirkepova A.M., Mergenbayeva A.T., Kalmenova M.T. Methodology of formation of system of evaluation of the managerial personnel of textile industry // Izv. vuzov. Textile Industry Technology. – 2019, №1. P. 149...157.

10. IDC Worldwide Quarterly Wearable Tracker - The NPD Group, Inc.

11. Besse N., Riboreau B., Nemoz G. Textiles techniques et fonctionnels matériaux du XXI ème siècle / Editeur: IAC Editions, 2010.

12. Умная ткань HyperColor меняет цвет по команде смартфона – [www.kontrastniy.ru/stil/umnaya-tkan-hypercolor-izmenit-tsvet-po-komande-smartfona.html](http://www.kontrastniy.ru/stil/umnaya-tkan-hypercolor-izmenit-tsvet-po-komande-smartfona.html)

13. Одежда будущего и "умная" ткань - [www.cisco.com/c/ru\\_ru/about/press/press-releases/2015/06-24a.html](http://www.cisco.com/c/ru_ru/about/press/press-releases/2015/06-24a.html)

1. Amosova E.Yu. Vliyanie innovatsionnykh tekhnologiy i materialov na formirovanie modnykh tendentsiy v razvitii kostyuma: Dis.... kand. tekhn. nauk. – М., 2010.

2. Kuinn B. Khuseyn Chalayan. Moda i tekhnologiya // Teoriya mody: Odezhda. Telo. Kul'tura. – 2009, №11. Izdatel': Novoe literaturnoe obozrenie.

3. Braddock Clarke S. E. O'Mahony M. Techno Textiles 2: Revolutionary Fabrics for Fashion and Design / Thames & Hudson, 2006.

4. Sozdana umnaya tkan', kotoraya khranit informatsiyu bez elektroniki Ob etom soobshchaet Rambler. Dalee: [www.weekend.rambler.ru](http://www.weekend.rambler.ru)

5. "Umnaya" tkan' sposobna adaptirovat'sya k temperature. Aleksandr Ponomarev, 21 marta 2017. [www.popmech.ru/technologies/news-343972-umnaya-tkan-sposobna-adaptirovatsya-k-temperature](http://www.popmech.ru/technologies/news-343972-umnaya-tkan-sposobna-adaptirovatsya-k-temperature)

6. Umnuyu tkan' dlya odezhdy razrabotali issledovateli - [360tv.ru/news/nauka\\_i\\_tehnologiya/umnuyu-tkan-dlja-odezhdy-razrabotali-issledovateli-ona-rabotaet-na-sile-trenija/](http://360tv.ru/news/nauka_i_tehnologiya/umnuyu-tkan-dlja-odezhdy-razrabotali-issledovateli-ona-rabotaet-na-sile-trenija/)

7. O'Makhouni M. Tekhnotkani // Teoriya mody: Odezhda. Telo. Kul'tura. – 2009, № 11. Izdatel': Novoe literaturnoe obozrenie.

8. Being Human: Human-Computer Interaction in the Year 2020 edited by: Richard Harper, Tom Rodden, Yvonne Rogers, Abigail Sellen Microsoft Corporation, 2008. 98 p.: il.

9. Yunussov M.B., Yessirkepova A.M., Mergenbayeva A.T., Kalmenova M.T. Methodology of formation of system of evaluation of the managerial personnel of textile industry // Izv. vuzov. Textile Industry Technology. – 2019, №1. P. 149...157.

10. IDC Worldwide Quarterly Wearable Tracker - The NPD Group, Inc.

11. Besse N., Riboreau V., Nemoz G. Textiles techniques et fonctionnels matériaux du XXI ème siècle / Editeur: IAC Editions, 2010.

12. Umnaya tkan' HyperColor menyaet tsvet po komande smartfona – [www.kontrastniy.ru/stil/umnaya-tkan-hypercolor-izmenit-tsvet-po-komande-smartfona.html](http://www.kontrastniy.ru/stil/umnaya-tkan-hypercolor-izmenit-tsvet-po-komande-smartfona.html)

13. Odezhda budushchego i "umnaya" tkan' - [www.cisco.com/c/ru\\_ru/about/press/press-releases/2015/06-24a.html](http://www.cisco.com/c/ru_ru/about/press/press-releases/2015/06-24a.html)

Рекомендована кафедрой экономики ЮКГУ им. М. Ауэзова. Поступила 05.03.20.

**IMPROVEMENT OF PHYSICAL-MECHANICAL  
AND OPERATIONAL PROPERTIES OF MATERIALS OBTAINED  
BY USING A NEW LEATHER PRODUCTION TECHNOLOGY**

**УЛУЧШЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ  
И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ,  
ПОЛУЧЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОЖИ**

*K.U. TOGUZBAEV, G.K. TOGUZBAEVA, S.E. MUNASIPOV, I.S. JYEMBETOVA,  
B. ABZALBEKULY, L.KH. YUSUPOVA, A.K. BAIDILDAYEVA*

*K.Y TOGUZBAEV, G.K. TOGUZBAEVA, S.E. МУНАСИПОВ, И.С. ДЖИЕМБЕТОВА,  
Б. АБЗАЛБЕКУЛЫ, Л.Х. ЮСУПОВА, А.К. БАЙДИЛДАЕВА*

**(L.N. Gumilyov Eurasian National University, Republic of Kazakhstan,  
"Nazarbayev University" Autonomous Organization of Education, Republic of Kazakhstan,  
M.Kh.Dulaty Taraz State University, Republic of Kazakhstan)**

**(Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилёва, Республика Казахстан,  
Автономная организация образования "Назарбаев Университет", Республика Казахстан,  
Таразский государственный университет имени М.Х.Дулати, Республика Казахстан)**

E-mail: bekontiru@mail.ru; dis\_indira@mail.ru; asel.baydildaeva.95@mail.ru

*The operational properties of the leather are defined as a set of indicators of chemical, physical and specific properties, and given the increased demand for the quality of the material of work shoes, a comprehensive research of the properties of the leather was carried out. In the following sequence: chemical analysis of leathers, research of physical-mechanical and operational properties of leathers.*

*The tests of the properties of the new material showed the advantages of using the new methodology for the production of leather for special purposes.*

*Эксплуатационные свойства кожи определены как совокупность показателей химических, физических и специфических свойств, а с учетом возросшей потребности в качестве материала рабочей обуви было проведено комплексное исследование свойств кожи. В следующей последовательности: химический анализ кож, исследование физико-механических и эксплуатационных свойств кож.*

*Испытания свойств нового материала показали преимущества использования новой методики производства кожи специального назначения.*

**Keywords: chemical analysis, physical and mechanical tests, resistance to repeated bending of the leather, operational properties of the leather.**

**Ключевые слова: химический анализ, физико-механические испытания, стойкость к повторному изгибу кожи, эксплуатационные свойства кожи.**

It is known that the operational properties of the leather are defined as a set of indicators of chemical, physical and specific properties [1]. In this regard, a comprehensive research of

the properties of yuffleathers (Russia leather) was undertaken.

The necessity of such a research is due to the fact that, in contrast to other types of leath-

ers, the operational properties of shoe shoes are determined not only by the degree of additional structure of the dermis during tanning, but also by the peculiarities of the formation of the dermis volume, the degree of reversibility, filling and fatliquoring effects. The research of the technological and operational properties of complex mineral tanning leathers based on tanning salts of aluminum, titanium and chromium for shoe upper [2], intended for the manufacture of protective shoes for chemical

workers, was carried out in the following sequence:

- chemical analysis of leathers;
- research of the physical and mechanical properties of leathers;
- research of the operational properties of leathers.

The results of chemical analysis of experimental and control yuftleather (Russian leathers) are shown in the following table 1.

Table 1

Indicators of the chemical analysis of the leather	Units	Experienced leather	Control leather
Moisture	%	12,4	11,2
The content based on the dry substance:			
- total ash	%	6,8	3,4
- fatliquoring substances	%	26,5	24,6
- residual fat after dust treatment	%	22,9	16,8
- substances washed out by common water	%	2,0	2,9
- golovy substance	%	38,9	40,8
- chromium oxide	%	0,7	0,9
- aluminum oxide	%	0,85	-
- titanium dioxide	%	0,92	-
- tanning bound	%	16,2	15,3
Through-tanning number	%	41,9	37,6
pHpotassium chlorideexhaust	-	5,2	5,0

From the data of table 1 it can be seen that the main indicator associated with water resistance and wear resistance is the residual amount of fatliquoring substances after processing by "dust". The content of fatliquoring substances after treatment with "dust", which in experimental samples decreased slightly, while in control leathers it decreased by one third. Fat is removed during operation, mainly as a result of exposure to moisture, dust and dirt.

It is known that aqueous solutions of chemical industries acting in a displacing manner affect the removal of fatty substances. Aqueous solutions together with dust form dirt, the action of which is to remove fat by capillary suction in a drying layer. Similar to this, but more intensively, the dust of chemical industries acts, since the leather is in contact with its constantly updated layers.

The ability of fats to stay in the leather mainly depends on nature, but the nature of tanning substances also has a significant effect

on the degree of fat migration. During the fatliquoring of leathers of the chromaluminum-titanium tanning method, additional bonds between heteropolynuclear complexes and fatty acids may occur, resulting in an increase in the amount of fixed fat in the leather structure.

The through-tanning number in experimental leathers is higher than in control leathers, which indicates an increase in the tanning effect during complex mineral tanning due to the multifunctional interaction of chromium, aluminum, and titanium compounds, including heteropolynuclear complexes with active collagen groups.

The chromaluminum-titanium tanning method leads to improved fixation of syntans used for subsequent retanning. This is evidenced by a decrease in the content of the chromium-aluminum-titanium tanning method common in experimental leather, washed out by water, in comparison with control leather. The absence of a specific defect in yuft leathers as

a cage for the front surface of the leather in experimental leather, in contrast to the control ones where local cage took place, shows that a decrease in the water washed in the experimental leather has a positive effect on improving performance. Minerals in experimental leather contain more than in control ones. The acidity of the leather is characterized by a pH indicator of potassium chloride extract and depends on the content of free and associated protein functional groups in it.

A research of the chemical analysis of experimental and control leathers showed that the

performance of experimental leathers is superior in some parameters to the control leathers. In general, the indicators of chemical analysis correspond to those of the standard for yuft leathers of the combined tanning method.

Physical and mechanical tests constitute one of the many diverse forms of laboratory research. They allow to define and measure quality indicators that characterize the purpose, reliability and durability of the leather. The results of physical and mechanical tests are shown in table 2.

Table 2

Indicators	Finished leather	
	Control	Experienced
Tensile Strength, MPa	26,8	29,3
Tension in the appearance of crack front layer, MPa	25,2	28,8
The elongation at a tension of 10 MPa, %	28,5	23,5
Inflexibility, %	164	162

As can be seen from the data in table 2, there is a difference between the physical and mechanical tests of experimental leathers of the chromalumotitansintane tanning method and control leathers of the chromostaintynthane tanning method. Experienced leather has a greater value of the tensile strength and durability of the front layer compared with the control leather.

The high tensile strength and great strength of the front layer of leathers hollowed out by complex mineral tanning agents can be explained by the fact that, due to the heteropolynuclear nature of the complexes, their sorption

deposition in the interfibrillar space and mono functional attachment are of great importance, as evidenced by an increase in the number of through-tanning. The performance properties of leathers to a certain extent depend on the composition of tanning compounds and the nature of their association with collagen functional groups [3].

Table 3 shows the data on the finished experimental leathers developed by complex mineral tanning agents based on tanning salts of aluminum, titanium and chromium, where operational defects are revealed, as well as test results of parts with technological defects.

Table 3

Indicators	Technological defects			Operational defects				Without defects
	front layer cage	Leather break	punching	creasing and cracking of the front layer	deformation of the upper of the shoe and cracks	inflexibility of the upper of the shoe	big deformation	164 leather
Number of defective parts	8	4	6	7	5	2	4	-
Thickness, mm	1,30	1,20	1,30	1,70	1,30	1,40	1,60	1,31
Capacity, 9,8 N:								
on a standard strip:								
in crack in the front layer	11,4	16,1	17,2	19,2	19,3	25,0	16,0	21,5

in leather break	33,9	21,8	24,7	27,8	25,7	28,0	24,1	29,9
in breaking through a ball:								
at the time of the appearance of a crack in the front layer	36,7	41,1	43,1	35,0	52,3	51,0	41,5	60,7
in leather breakthrough	77,2	65,2	72,2	84,3	77,6	88,9	76,8	117,4
Elongation, %:								
incapacity 98 N	28	26	26	20	27	22	30	29
in tension $9,8 \cdot 10^6$ Pa	41	33	28	36	28	40	54	35
in breaking	72	54	58	55	57	62	76	66
Resistance to repeated bending, thousand bends	61,6	-	75,6	35,6	89,6	More than 100	More than 100	More than 100
Resistance to difficult bending 9,8 N	8,0	5,4	-	15,7	9,0	13,4	7,7	8,1

From table 3 it follows that for assessing the technological properties of the leather, the most important are the tensile strengths of a standard strip and a ball forcing. It is important to clarify the permissible lower tensile strength. When assessing the operational properties of the leather, ductility indicators, reflecting deformation properties, and strength are of great importance. Obviously, should also set the upper tensile strength, since often excessive strength is associated with an increase in leather hardness and a decrease in resistance to repeated bending. It has been established that cracks in the front layer (the most common defect during operation) are characteristic of leathers with high resistance to complex bending and low resistance to repeated bending.

The difference in the tensile strength of the leather in the upper of the shoe before wearing, depending on the method and production, as well as the unequal rate of decrease of this indicator during operation, make it difficult to use the tensile strength of the leather to characterize the performance properties of the upper of the shoe.

Due to the duration and high material consumption of the experimental wear and given that there are currently a large number of instrumental methods for testing leather under dynamic conditions that simulate the operating

conditions of products made from these materials, providing for a shorter period of objective indicators of leather properties that correlate with the data of the experimental wear.

Great opportunities to replace testing in experimental wear are opened by laboratory methods for assessing the resistance of leathers for upper shoes to repeated mechanical capacity.

The necessity to obtain a quick and objective assessment of the operational properties of leathers for upper shoes (in particular, wear resistance) served as the basis for testing multiple leather bends of leather samples. To assess the resistance of the leather to repeated bending, a German-made DP-5/3 VEB device was used. The design of the device allows to simultaneously test three samples with a width of 15 mm and a length of 150 mm. Each sample is fixed in a clamp, which is driven into a swing around the axis of rotation. Swing angle  $-180^\circ$ . The number of bends per minute is  $-100$ . The tension of the sample occurs under the influence of a cargo weighing 100 g per  $1 \text{ mm}^2$  of the cross section of the sample. Inspection of 200 details of the upper of the shoe with technological defects that arose during the tight-drawn-out shoe manufacturing operations showed that most of them belong to the unions. The defect "cage of the front surface" was in 10% of all defective parts, "tear of the leather" - in 15%, "notch" - in 11%.



The results of comparing the indicators of the experimental leathers of the chromium-lumititansintane tanning method and control

leathers of the chromo-vegetable-synthane tanning method with repeated bending are shown in table 4.

Table 4

Indicators	Inrepeated bending	
	Experienced	Control
The number of cycles to failure	21324	9125
The number of cycles before cracks	5274	2101

From the data presented in table 4 it is seen that the samples of experimental leathers withstand a significantly larger number of bends of the leather before fracture, and before the appearance of cracks than the samples of the control leather.

A repeated bend test showed that the difference between the experimental and control leathers is due to the fact that with complex mineral tanning, the leather fibers may have a different degree of structure orientation and due to the intense interaction between the active collagen groups and tanning agent. Thus, the most common defects are cage of the front surface (cracks in the face layer) and tearing of the leather; in operation, cracks in the front layer and loss of shape stability. The appearance of cracks is characteristic of leathers with high resistance to complex bending and low resistance to repeated bending. The nature of changes in the properties of the leather during repeated bending depends on the uniformity of the ductility of the leather and the direction of the greatest (or smallest) ductility.

## CONCLUSIONS

A comprehensive research of the properties of leathers obtained by the new technology

showed that the results of chemical analysis of leathers are closely related to the results of physical and mechanical tests.

It has been established that in evaluating the performance properties of leathers, ductility indicators reflecting the deformation properties and strength of the leather are of great importance.

It was revealed that the operational properties of leathers to a certain extent depend on the composition of materials used in the new technology and influence on the properties of finished leathers.

## REFERENCES

1. *Munasipov S.E., Toguzbaev K.U.* Materials for special shoes and properties. – Saarbrichen, LAP LAMBEPT Academic publishing, 2016.
2. *Toguzbaev K.U., Madiev U.K.* Method for the production of leather, Copyright certificate for the invention, No. 63618, 2008.
3. *Toguzbaev K.U.* Modeling of chromium-alumina-titanium tanning in the production of yuft leathers, No. 2524-LP-VINITI “Deposited scientific works”. – 2001. № 1 (207). P. 128...130.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности и дизайна ТарГУ им. М.Х. Дулати. Поступила 20.01.20.

**ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРНЫХ СВОЙСТВ  
КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**RESEARCH OF STRUCTURAL PROPERTIES  
OF COMPOSITE MATERIALS FOR PRODUCTS  
OF LIGHT INDUSTRY**

*Б. АБЗАЛБЕКУЛЫ, С.Е. МУНАСИПОВ, Г.Б. ДЖУМАБЕКОВА, Г.С. АНАРОВА*

*B. ABZALBEKULY, S.E. MUNASIPOV, G.B. JUMABEKOVA, G.S. ANAROVA*

**(Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати, Республика Казахстан)**

**(Taraz State University named after M.Kh. Dulaty, Republic of Kazakhstan)**

E-mail: bekontiru@mail.ru

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

*In the article discussed the results of of the structural investigation of microcrystalline cellulose, silicon and composites synthesized by polycondensation catalyst.*

**Ключевые слова:** полидиметилсилоксан, микрокристаллическая целлюлоза, структурные свойства.

**Keywords:** polydimethylsiloxane, microcrystalline cellulose, the structural properties.

В настоящее время для изготовления ортопедических изделий широко применяются композитные полимерные материалы на основе силикона [1], [2]. Силиконы – это синтетические кремнийорганические материалы, общим для которых является исходный продукт – кремний, атомы которого, соединяясь, образуют высокомолекулярные соединения. Наиболее распространены видами силиконовых материалов является полидиметилсилоксан (ПДМС).

В последние годы спектр используемых ПДМС неуклонно расширяется, что обусловлено комплексом положительных качеств этих материалов. Эти свойства включают эластичность, биологическую совместимость с кожей человека, инертность, гигиеничность, что значительно уменьшает опасность возникновения аллергических реакций, термостойкость и технологич-

ность, что обеспечивает возможность изготовления протезно-ортопедических изделий традиционными методами и не требует, как правило, применения дополнительного дорогостоящего оборудования.

Вместе с тем, их невысокие физико-механические свойства [3] не ограничивают использование ПДМС для изготовления ортопедических изделий. Поэтому в состав ПДМС добавляют различные армирующие наполнители для улучшения физико-механических свойств изделий.

Это работа является продолжением исследований по получению силиконовых композитов с добавлением различных мелкодисперсных наполнителей и в том числе порошкообразной микрокристаллической целлюлозы (МКЦ) [4].

При этом использование силиконовых композитов улучшает наряду с физико-ме-

ханическими свойствами и структурные характеристики. В связи с этим, возникла необходимость изучения механизмов и способов взаимодействия силикона с наполнителем, в результате чего полученный продукт приобретает высокие физико-механические свойства (прочность на разрыв, удлинение при разрыве, прочность по Шору).

Для синтезирования композитных материалов заданными свойствами использовались двухкомпонентные А и В силиконы марки Endeavour T-2516, приготовленные на основе полидиметилсилоксана в присутствии платины в качестве катализатора.

В качестве наполнителя использовали микрокристаллическую целлюлозу (Sigma-Aldrich, Ирландия), которая представляет собой очищенную, частично деполимеризуемую целлюлозу путем обработки  $\alpha$ -целлюлозы, полученной из массы волокнистых растительных материалов, минеральных кислот.

Для синтезирования композитов компоненты силиконовых каучуков (ПДМС) А и В смешивали в равных пропорциях, затем добавляли наполнитель и продолжали смешивать. Для дегазирования смесь помещали в вакуумный шкаф и осуществляли формование в термостате в течение 15 мин при температуре 70°C.

Исследования морфологии микроструктур МКЦ, силикона и композитов силикона с добавлением МКЦ в разных количествах проводили с помощью сканирующего электронного микроскопа Quanta 200 FEG и на универсальном оптическом поляризационном микроскопе В-600 МЕТ. Этот метод использовался при исследовании формы частиц наполнителей-модификаторов, их агрегации и распределения в полимере. Метод позволяет наблюдать световое поле в поляризованных лучах проходящего света. Продукт освещался поляризованным светом, наполнитель частично поглощал и рассеивал падающий на него свет, что обуславливало возникающие изображение.

Микроскопические снимки используемых частиц МКЦ в виде наполнителя и композитов силикона на сканирующем электронном микроскопе в обзорном и детальном виде представлены на рис. 1 и 2.

Детальный просмотр исходного МКЦ и композитов показал, что МКЦ имеют размеры частицы в диапазоне 10...20  $\mu\text{m}$  и форму полимерного ассоциата или глобул. Кроме того, можно видеть некоторые нанофибриллы на поверхности частицы МКЦ, которые могут быть доказательством того, что частицы МКЦ имеют собой агломераты сотен отдельных нанофибрилл целлюлозы (рис. 1 – микроструктуры частиц МКЦ: а) – обзорный вид; б), в) – детальный вид).

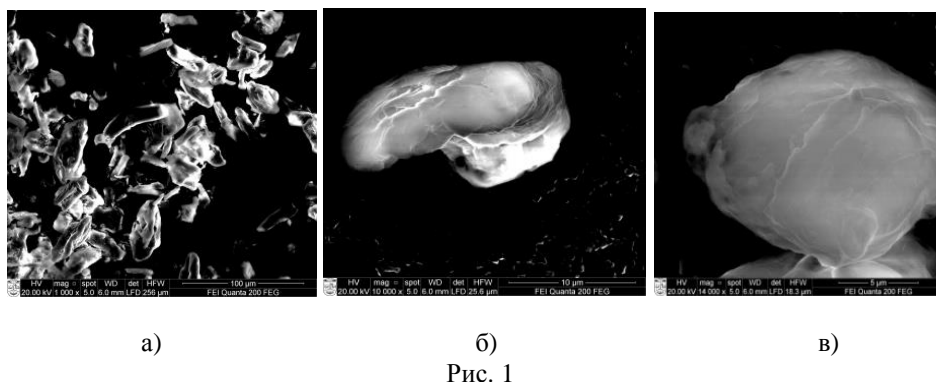
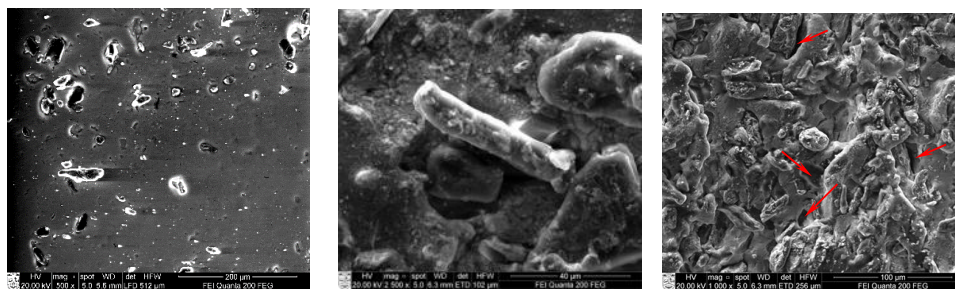


Рис. 1

Как видно из рис. 2 (СЭМ-снимки композитов силикона: а) – обзорный вид; б), в) – детальный вид с добавлением МКЦ 10% (увеличение: а) – 500 $\times$  и б) – 40 000 $\times$ ), в матрице ПДМС видно большое количество отверстий, где были расположены частицы МКЦ перед разрушением. При этом в более

подробных микроснимках видны определенные пустоты вокруг некоторых частиц МКЦ, что свидетельствует о слабом взаимодействии ПДМС с частицами МКЦ. Обзорный просмотр показывает комбинированную поверхность дисперсий частиц МКЦ в матрице ПДМС.



а) б) в)  
Рис. 2

Микроскопический снимок на оптическом микроскопе (ОМ) В-600 МЕТ представлен на рис. 3 (композит силикона с добавлением МКЦ (15% масс.) при скрещенном поляризованном свете оптического микроскопа (увеличение 750×)). Как видно из рисунка, силиконовый композитный материал показывает двойное лучепреломление, которое связано с кристаллическими свойствами МКЦ. Это объясняется случайным распределением частицы МКЦ в полимерной матрице и неоднородными размерами наполнителя.

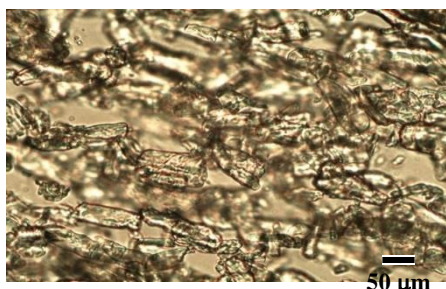


Рис. 3

Результаты исследований позволяют делать предположения о том, что ПДМС с наполнителями МКЦ можно использовать при изготовлении деталей ортопедических изделий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абзалбекулы Б., Джанахметов О.К. Исследование применения силиконовых ортопедических обувных изделий для больных диабетом // Мат. Междунар. научн.-практ. конф.: Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства. – 2012, Алмагинский технологический университет. 12-13 октября. С.435...438.

2. Яременко Д.А., Корольков А.И., Кикош Г.В. Особенности ортопедического обеспечения больных с деформациями стоп вкладными ортопедическими изделиями // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2009, № 2. С. 49...53

3. Ватолинский Л.Е., Хмелевская И.О., Щетинина Л.Г. Силиконы в протезировании и ортезировании // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2010, № 1, С. 41...45.

4. Abzalbekuly B., Drumstaitė L., Jankauskaitė V., Fataraitė E., Džhanachmetov O. Influence of filler type on polydimethylsiloxane properties. Proceedings of Scientific Conference "Chemistry and Chemical technology" // Kaunas University of Technology. – Kaunas, Lithuania. 25 April, 2012. P.62...66.

#### REFERENCES

1. Abzalbekuly B., Džhanachmetov O.K. Issledovanie primeneniya silikonovykh ortopedicheskikh obuvnykh izdeliy dlya bol'nykh diabetom // Mat. Mezhdunar. nauchn.-prakt. konf.: Innovatsionnoe razvitiye pishchevoy, legkoj promyshlennosti i industrii gostepriimstva. – 2012, Almatinskiy tekhnologicheskij universitet. 12-13 oktyabrya. С.435...438.

2. Yaremenko D.A., Korol'kov A.I., Kikosh G.V. Osobennosti ortopedicheskogo obespecheniya bol'nykh s deformatsiyami stop vkladnymi ortopedicheskimi izdeliyami // Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye. – 2009, № 2. S. 49...53

3. Vatolinskiy L.E., Khmelevskaya I.O., Shchetinina L.G. Silikony v protezirovanii i ortezirovanii // Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye. – 2010, №1, S. 41...45.

4. Abzalbekuly B., Drumstaitė L., Jankauskaitė V., Fataraitė E., Džhanachmetov O. Influence of filler type on polydimethylsiloxane properties. Proceedings of Scientific Conference "Chemistry and Chemical technology" // Kaunas University of Technology. – Kaunas, Lithuania. 25 April, 2012. P.62...66.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности и дизайна. Поступила 20.01.20.

УДК 677.021

**СПОСОБЫ СТАБИЛИЗАЦИИ УСЛОВИЙ  
ФОРМИРОВАНИЯ ЛЬНЯНОЙ ПРЯЖИ  
НА ДВУХВЬЮРКОВОЙ ПРЯДИЛЬНОЙ МАШИНЕ**

**METHODS OF STABILIZATION  
OF FLAX YARN FORMATION CONDITIONS  
ON TWONOZZLE SPINNING MASHINE**

*Н.С. КУЗНЕЦОВА, П.Н. РУДОВСКИЙ, А.А. ТЕЛИЦЫН, С.В. ПАЛОЧКИН*

*N.S. KUZNETSOVA, P.N. RUDOVSKIY, A.A. TELITSYN, S.V. PALOCHKIN*

(Костромской государственный университет  
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана)

(Kostroma State University,  
Bauman Moscow State Technical University)

E-mail: [niskstu@yandex.ru](mailto:niskstu@yandex.ru); [palnigs@mail.ru](mailto:palnigs@mail.ru)

*В статье приведены способы стабилизации нагона на двухвьюрковой прядильной машине. Цель исследования – найти возможность снижения колебаний нагона формируемой пряжи в зоне "кручение – наматывание" и связанных с ними изменений остаточной крутки. Показано, что причиной колебаний нагона является изменение длины продукта, вызванное движением нитеводителя. Рассмотрены три варианта конструкции зоны "кручение – наматывание". Получены зависимости нагона от положения нитеводителя для каждого из рассмотренных вариантов компоновки. Проведены расчеты, позволяющие количественно оценить изменение нагона. На основании приведенных расчетов выбран рациональный вариант конструкции.*

*The article describes how to stabilize the surge on a two-spin spinning machine. The aim of the study was to find the possibility of reducing fluctuations in the surge of the formed yarn in the "torsion - winding" zone, and the associated change in the residual twist. It is shown that the cause of surge fluctuations is a change in the product length caused by the movement of the yarn guide. Three variants of the design of the torsion - winding zone are considered. Dependences of the surge on the position of the yarn feeder for each of the considered layout options are obtained. Calculations are made that allow quantifying the change in surge. On the basis of the above calculations, a rational design option has been selected.*

**Ключевые слова:** льняная пряжа, пневмовьюрковый способ, узел наматывания, нагон пряжи.

**Keywords:** flax yarn, pneumatic nozzle method, winding unit, yarn unstring.

Актуальные проблемы льноперерабатывающих производств, связанные с ограниченной производительностью оборудования, а именно кольцевых прядильных машин мокрого прядения, можно решить внедрением высокопроизводительной технологии получения льняной пряжи мокрым способом, основанной на применении усовершенствованного вьюркового способа формирования пряжи [1]. Скорость выработки такой пряжи в 3...4 раза больше по сравнению с аналогичными прядильными машинами кольцевого типа. Вьюрковая пряжа обладает особой структурой и свойствами, позволяющими успешно перерабатывать ее в трикотажном производстве [2].

На рис. 1 показана схема технологической линии двухвьюрковой прядильной машины. Формирование пряжи из льняной мычки производится благодаря воздействию на нее двух последовательно установленных пневматических вьюрков. Доказано, что использование двухвьюркового способа вместо одновьюркового позволяет повысить средние значения относительной

разрывной нагрузки выработанной пряжи [3], [4]. К наиболее важным технологическим параметрам вьюрковых прядильных машин, влияющих на процесс формирования продукта и его качество, относится нагон – опережение линейной скоростью вытяжной пары линейной скорости наматывания, в результате которого создается свободная длина нити, позволяющая ей принимать кручение. Влияние нагона и других технологических параметров на свойства продукта подробно рассмотрено в работах [4].

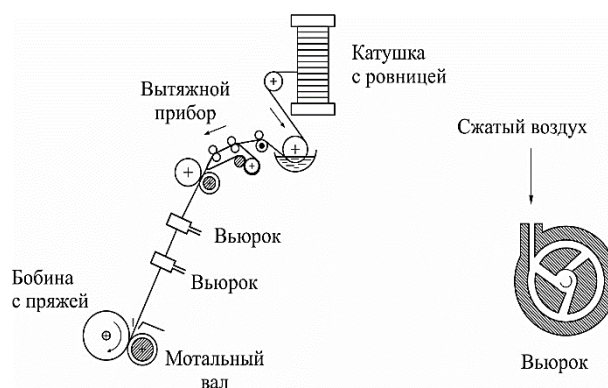


Рис. 1

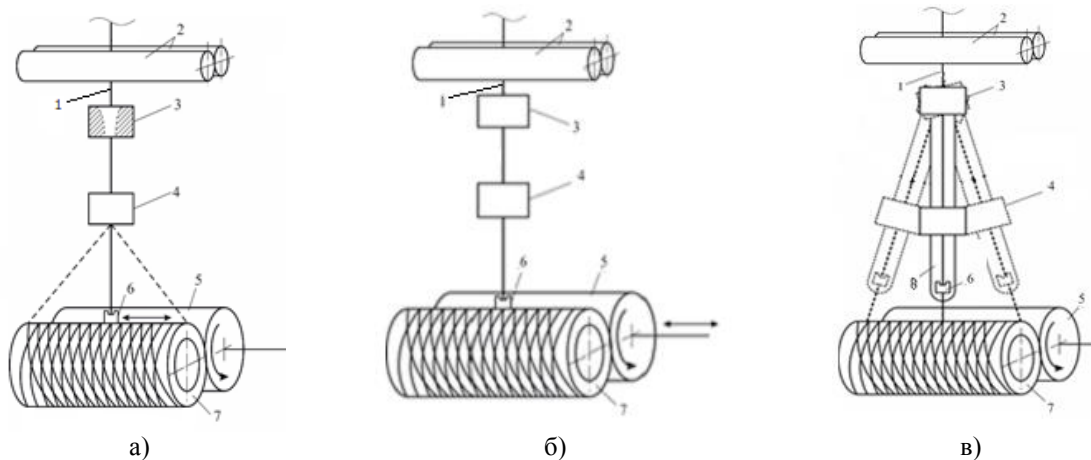


Рис. 2

На рис. 2 показаны варианты конструкции зоны кручения и наматывания: а) – существующий вариант, б) – с возвратно-поступательного движения мотального вала, в) – с вьюрком, расположенным на рычаге нитеводителя.

Выполненный анализ зоны формирования пряжи позволил выявить неиспользованные до настоящего времени резервы стабилизации процесса. Отличительной

особенностью машины, реализующей пневмовьюрковые способы формирования льняной пряжи, является то, что она имеет совмещенную зону "кручения – намотки", расположенную между выпускной парой вытяжного прибора и мотальным валом. Расположение вьюрков в зоне "кручения – намотки" на существующей машине показано на рис. 2-а. Мычка 1, выйдя из выпускной пары 2, проходит через вьюрки 3 и 4 и



При движении раскладчика направо для существующей схемы зоны "кручения – наматывания" длина нити в ней в зависимо-

$$\ell_1 = BD + DC' + C'E' = BD + \sqrt{DC^2 + x^2} + \frac{CE}{\cos\beta}. \quad (2)$$

В этом случае снижение нагона из-за удлинения нити в зоне "кручения – наматывания" будет равно:

$$\Delta_1 = \frac{\ell_1 - \ell_0}{\ell_0} \cdot 100\%. \quad (3)$$

Результаты расчета изменения нагона в зависимости от положения нитеводителя при его движении от середины бобины к торцу показаны сплошной линией 1 на рис. 4 (изменение нагона в зависимости от положения нитеводителя). Значение нагона 10% в момент прохождения нитеводителя через середину раскладки определяется условиями стабильного протекания процесса формирования пряжи. Из-за удлинения нити в крайнем положении нитеводителя это значение снижается до 2,5%, что отрицательно сказывается на качестве получаемой пряжи.

$$\ell_{11} = BD + \sqrt{DC^2 + x^2} + \sqrt{CE^2 + (CE \operatorname{tg}\beta - L + x)^2}. \quad (4)$$

Это сокращение наблюдается только при движении нитеводителя на участке  $C'C''$ . При дальнейшем его движении налево длина нити рассчитывается по формуле (2), а сокращение нагона – по формуле (3). Длину участка  $C'C''$  и сокращение нагона на нем можно определить из выражений

$$C'' = 2CE \operatorname{tg}\beta, \quad \Delta_{11} = \frac{\ell_{11} - \ell_0}{\ell_0} \cdot 100\%. \quad (5)$$

Изменение нагона на этом участке показано пунктирной линией 1 на рис. 4. Как видно из рисунка, запаздывание движения нити по отношению к нитеводителю ведет к незначительному увеличению нагона на участке  $C'C''$ .

Для варианта конструкции зоны кручения и наматывания, показанного на рис. 2-б, то есть при намотке с неподвижным глаз-

ти от перемещения  $x$  раскладчика определяется по формуле:



Рис. 4

При движении нитеводителя налево точка набегания (входа нити на паковку)  $E'$  не будет следовать за раскладчиком до тех пор, пока участок нити между раскладчиком и точкой набегания не займет положение  $E'C''$  [6]. При этом длина нити дополнительно сокращается и ее можно рассчитать по формуле:

$$\ell_{11} = BD + DC + \sqrt{CE^2 + (CE \operatorname{tg}\beta - L + x)^2}. \quad (6)$$

При этом длину участка  $C'C''$  и нагон можно рассчитать по формулам (5). Изменение нагона при движении бобины налево показано пунктирной линией 2 на рис. 4. Несмотря на то, что при наматывании с перемещающейся в осевом направлении бобины удастся почти полностью исключить колебания нагона, использование такой конструкции ведет к существенному усложнению конструкции машины.



Рассмотрим теперь изменение нагона при движении нитеводителя по дуге для конструкции зоны "кручения – наматывания", представленной на рис. 2-в. Расчетная схема для определения длины нити приведена на рис. 3-б. Эта длина равна сумме отрезков BC' и C'E' и рассчитывается по формуле:

$$\ell_2 = BC + (BC - \sqrt{BC^2 - x^2} + CE) / \cos \beta, \quad (7)$$

а нагон определяется как

$$\Delta_3 = \frac{\ell_2 - \ell_0}{\ell_0} \cdot 100\%. \quad (8)$$

Расчетное изменение нагона при движении нитеводителя направо показано сплошной кривой 2 на рис. 4. Как следует из этого

$$\ell_{22} = BC + \sqrt{[L - (BC - \sqrt{BC^2 - L^2} + CE) \operatorname{tg} \beta - x]^2 + [BC - \sqrt{BC^2 - x^2} + CE]^2}. \quad (9)$$

Тогда нагон определится по формуле

$$\Delta_{22} = \frac{\ell_{22} - \ell_0}{\ell_0} \cdot 100\%. \quad (10)$$

График изменения нагона в зависимости от положения нитеводителя показан на рис. 4 пунктирной линией 3. Как следует из графика, при движении нитеводителя на участке C'C'' нагон несколько увеличивается. Длина определяется из условия пересечения сплошной и пунктирной линий 3 на графике. Она почти в два раза больше длины аналогичного участка на графике 1. Следует отметить, что при движении нитеводителя по участку C'C'' он не контролирует нить, поэтому увеличение длины участка реверса нитеводителя сопровождается повышенным риском образования слетов нити за торец паковки [7...9].

## ВЫВОДЫ

1. Снижение колебаний нагона нити в зоне "кручение – намотка" на вьюрковой прядильной машине достигается двумя способами:

- путем сообщения возвратно-поступательного движения мотального барабана и бобины относительно нитеводителя;

рисунка, предлагаемая схема зоны "кручения – наматывания" позволяет почти в два раза снизить падение нагона в крайнем положении нитеводителя, что, безусловно, положительно скажется на процессе формирования пряжи. При обратном ходе нитеводителя, как и в предыдущем случае, наблюдается некоторое увеличение нагона. Оно связано с тем, что точка набегания выстает до тех пор, пока нитеводитель не придет в точку C'', определяемую тем, что отрезок C''E' образует с вертикалью угол  $\beta$ , равный углу наматывания нити на паковку. Длину нити на этом участке движения нитеводителя можно рассчитать из выражения:

- установкой вьюрков и нитеводителя на качающемся рычаге, выполняющем функцию нитераскладчика.

2. Доказано, что при установке вьюрков и нитеводителя на качающемся рычаге колебания нагона уменьшаются, как минимум на 40%, по сравнению с существующей конструкцией.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецова Н.С., Ильин Л.С., Проталинский С.Е. Вьюрковое прядение льна. – Кострома: Изд-во КГТУ, 2013.
2. Кузнецова Н.С. Технологии производства льняной и оческовой вьюрковой пряжи мокрым способом // Технологии и качество. – 2017, №1. С.8...12.
3. Кузнецова Н.С., Жуков В.И. Моделирование значения крутки вьюрковой пряжи на основе экспериментальных исследований // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2018, № 5. С.105...110.
4. Кузнецова Н.С., Телицын А.А., Ильин Л.С. Особенности формирования крутки льняной вьюрковой пряжи без разделения зон кручения и намотки // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, № 1. С. 57...60.
5. Protalinskii S.E., Gerasimova S.F. Effect of the operation of the traversing mechanism on a twistless spinning machine on yarn elongation in the false-twist zone // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2000, № 2. С. 92...95.

6. Рудовский П.Н. Теоретические основы формирования технологической оценки паковок при фрикционном наматывании: Дис. ... докт. техн. наук. – Кострома, 1996.

7. Рудовский П.Н. Влияние взаимодействий витков на процесс раскладки // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1995, № 5. С.43...47.

8. Рудовский П.Н. Связь между структурой намотки, слетами витков и обрывностью при перематывании// Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1996, №6. С. 40...44

9. Палочкин С.В., Рудовский П.Н., Нуриев М.Н. Методы и средства контроля основных параметров текстильных паковок. – М.: МГТУ имени. А.Н. Косыгина, 2006.

#### REFERENCES

1. Kuznetsova N.S., Il'in L.S., Protalinskiy S.E. V'yurkovoe pryadenie l'na. – Kostroma: Izd-vo KGTU, 2013.

2. Kuznetsova N.S. Tekhnologii proizvodstva l'nyanoy i ocheskovoy v'yurkovoy pryazhi mokrym sposobom // Tekhnologii i kachestvo. – 2017, №1. S.8...12.

3. Kuznetsova N.S., Zhukov V.I. Modelirovanie znacheniya krutki v'yurkovoy pryazhi na osnove eksperimental'nykh issledovaniy // Izv. vuzov.

Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti. – 2018, № 5. S.105...110.

4. Kuznetsova N.S., Telitsyn A.A., Il'in L.S. Osobennosti formirovaniya krutki l'nyanoy v'yurkovoy pryazhi bez razdeleniya zon krucheniya i namotki // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti. – 2013, № 1. S. 57...60.

5. Protalinskii S.E., Gerasimova S.F. Effect of the operation of the traversing mechanism on a twistless spinning machine on yarn elongation in the false-twist zone // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti. – 2000, № 2. S. 92...95.

6. Rudovskiy P.N. Teoreticheskie osnovy formirovaniya tekhnologicheskoy otsenki pakovok pri friktsionnom namatyvanii: Dis. ... dokt. tekhn. nauk. – Kostroma, 1996.

7. Rudovskiy P.N. Vliyanie vzaimodeystviy vitkov na protsess raskladki // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti. – 1995, № 5. S.43...47.

8. Rudovskiy P.N. Svyaz' mezhdu strukturoy namotki, sletami vitkov i obryvnost'yu pri perematyvanii// Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti. – 1996, №6. S. 40...44

9. Palochkin S.V., Rudovskiy P.N., Nuriev M.N. Metody i sredstva kontrolya osnovnykh parametrov tekstil'nykh pakovok. – М.: МГТУ имени. А.Н. Косыгина, 2006.

Рекомендована кафедрой ТММ, ДМ и ПТМ КГУ. Поступила 06.05.20.

УДК 677.21

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ  
МИРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**MODERN TRENDS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT  
OF GLOBAL PRODUCTION AND CONSUMPTION OF NON-WOVEN MATERIALS**

*А.М. ЕСИРКЕПОВА<sup>1</sup>, Г.Р. ДУЙСЕМБЕКОВА<sup>2</sup>, Б.Н. САБЕНОВА<sup>3</sup>,  
Д.Б. БАЛАБЕКОВА<sup>4</sup>, З.У. КУДАЙБЕРГЕНОВА<sup>2</sup>*

*A.M. YESSIRKEPOVA<sup>1</sup>, G.R. DUYSEMBEKOVA<sup>2</sup>, B.N. SABENOVA<sup>3</sup>,  
D.B. BALABEKOVA<sup>4</sup>, Z.U. KUDAYBERGENOVA<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Академия государственного управления при Президенте Республики Казахстан,  
<sup>2</sup>Южно-Казахстанский государственный университет им.М.Ауэзова, Республика Казахстан,  
<sup>3</sup>Региональный социально-инновационный университет, Республика Казахстан,  
<sup>4</sup>Международный гуманитарно-технический университет, Республика Казахстан)

<sup>1</sup>Academy of Public Administration under the President of the Republic of Kazakhstan,  
<sup>2</sup>M.Auezov South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan,  
<sup>3</sup>Regional Social-Innovative University, Republic of Kazakhstan,  
<sup>4</sup>International Humanitarian and Technical University, Republic of Kazakhstan)

E-mail: essirkepova@mail.ru

*В статье раскрыты основные направления в развитии мирового рынка нетканых материалов. Проведен анализ современного состояния рынка нетканых материалов, на основе которого выявлены перспективы и потребности рынков потребления, исходя из возможностей мирового рынка. Особое внимание уделено анализу развития рынка нетканых материалов в мире, а также возможность альтернативы для традиционного рынка сбыта.*

*The article reveals the main directions in the development of the world market for nonwovens. The analysis of the current state of the nonwovens market is carried out, on the basis of which the prospects and needs of the consumption markets are identified based on the possibilities of the world market. Particular attention is paid to the analysis of the development of the market for nonwovens in the world, as well as the possibility of an alternative for the traditional sales market.*

**Ключевые слова:** нетканые материалы, рыночные потребности, перспективы развития, мировой рынок, производство, потребление.

**Keywords:** non-woven materials, market needs, development prospects, world market, production, consumption.

Сфера применения нетканых материалов расширяется с каждым днем. Все новые сферы и области экономики более активно начинают внедрять тот или иной вид нетканых материалов в производственный процесс. На данный момент нетканые материалы применяют в кораблестроении, космонавтике, проектировании одежды, строительстве, автомобилестроении и многих других сферах. Развитие рынка нетканых материалов трудно переоценить в связи с тем, что область применения их практически безгранична. Причем динамика роста востребованности изделий из нетканых материалов на локальном рынке полностью соответствует уровню развития производственно-экономических отношений в стране [1]. Развитие химической промышленности, способной уже сейчас создавать текстиль с повышенным уровнем влагопоглощения, огнестойкости и прочими качествами, способно снизить цену, попутно удешевив конечный продукт, что особенно ценно для предприятий в современных кризисных условиях. Нетканые материалы в данное время занимают значительную долю рынка текстильных изделий и, по прогнозам специалистов, согласно наметившейся тенденции в перспективе будут только набирать обороты. Особо благоприятствует этому тот факт, что потребности промышленности в недорогом и качественном материале, обладающем рядом качеств, изначально заложенных при производстве, будут только увеличиваться. Новейшие достижения в сфере применения нетканых технологий уже сейчас обладают большими экономическими возможностями для дальнейшего роста экономики [2].

Признанным является тот факт, что нетканые материалы появились вследствие активизации процессов повторного использования отходов текстильной промышленности. Первоначально волокнистые отходы ткачества и обработки кожи подлежали утилизации. Однако, вследствие ограничения сырьевых ресурсов после Второй мировой войны, нетканые материалы постепенно выходят на рынок легкой промышленности, завоеывая все новые рыночные ниши. До настоящего времени существует

ошибочное мнение, что нетканые материалы являются дешевыми заменителями, срок службы которых небольшой вследствие его однократности применения. Тем не менее, в последнее время данная отрасль производства не только обеспечивает различные сферы экономики качественными материалами с заданными характеристиками, но и формируется в отдельную отрасль, способную обеспечить потребности большого спектра экономики. Одноразовость нетканых материалов теряет свою актуальность, так как на рынке все большим спросом пользуются не просто дешевые ткани, а ткани с определенным набором технических характеристик. Потребности рынка формируют специфический спрос, способный обеспечить рабочими местами значительное количество трудовых ресурсов.

Точкой отсчета считается запуск производства нетканых материалов в тридцатых годах прошлого века на производственных линиях "A.Thibeu&Cie" (Франция). Впервые был внедрен в производство так называемый клееный текстиль. Позднее, по мере роста спроса на него, наблюдалось неуклонное наращивание производственных мощностей. Завоевая все новые рынки, нетканые материалы вышли на международный рынок, где по настоящее время занимают лидирующие позиции по объемам производства. На данный момент на рынке нетканых материалов прочные позиции заняли такие фирмы, как американская "ДюПонт", финская "Суоинен", немецкая "Фройденберг", на которые приходится большая часть объемов выпуска. При этом основными потребителями долгое время остаются производители Китая. В связи с этим близкие экономические связи, а также возможности инвестирования в развитие нетканых материалов, обусловили необходимость активизации процесса выпуска нетканых материалов на территории стран СНГ.

Ранее нетканые материалы относили к подотрасли легкой промышленности, однако на данный момент преодолен пороговый уровень, который позволяет выделить данную сферу производства в отдельный

сектор экономики, причем быстрорастущий и перспективный. Нетканые материалы перестали быть просто переработанным полотном, постепенно перейдя в разряд самостоятельной продукции. Наибольшим спросом на рынке пользуются нетканые материалы плотного плетения, что обусловлено специфичностью их применения, а также ростом отраслей, применяемых его в своем производственном цикле [3]. Стремительность набора оборотов производства позволяет сделать вывод о том, что происходят трансформационные процессы на рынке текстиля в целом, смещая акцент в сторону смесовых тканей с заданными характеристиками.

Главным конкурентом по уровню роста является пищевая промышленность, вследствие своей высокой рентабельности, составляющая существенную конкуренцию

производителям нетканых материалов. Основу производства составляют полиэфирные волокна, мировой импорт которых равняется пяти миллиардам долларов ежегодно. Удельный вес нетканых материалов составляет в данный момент порядка 40% от общего объема мирового рынка материалов. Динамичное развитие дальнейшего роста отрасли связано преимущественно с развивающимися рынками, такими как азиатские (в основном Китай и Индия), восточно-европейские и южно-американские [4].

Исходя из того, в какой отрасли используются нетканые материалы, они имеют свою классификацию согласно имеющимся техническим свойствам. Представим международную классификацию по сферам их применения в виде табл. 1 (международная классификация нетканых материалов по техническим свойствам).

Т а б л и ц а 1

Название	Международный бренд	Сфера применения	Характеристики
Агротек	Agrotech	сельское хозяйство	укрытие и мульчирование сельскохозяйственных культур
Стройтек	Buildtech	строительство	противоэрозионные средства и геоматериалы
Быттек	Homotech	бытовое использование	текстиль для применения в домашних условиях
Промтек	Indutech	промышленность	используется для химической и электротехнической промышленности и текстильных изделий, относящихся к машиностроению
Спорттек	Sportech	спортивные товары	используется для производства спортивной обуви, спортивного оборудования, парусных видов спорта, альпинизма, рыбалки и т.д.
Пактек	Packtech	упаковочные материалы	используется при производстве упаковки, контейнеров, сумок, крепежные ремни, тенты, палатки палатка
Мобилтек	Mobiltech	транспорт, автомобиле- и авиастроение	используется в строительстве автомобилей, железных дорог, кораблей, самолетов и космических аппаратов
Медтек	Meditech	медицина	используется при производстве лейкопластырей, медицинской одежды, средств индивидуальной защиты и т.д.
Вещтек	Clothtech	производство одежды	технические ткани для производства одежды
Геотек	Geotech	геотекстиль	используется при укреплении насыпей или производстве строительных работ
Протек	Protech	защитные средства	используется для изготовления средств индивидуальной защиты
Экотек	Oekotech	защита окружающей среды	используется для защиты окружающей среды

Специалисты прогнозируют резкий рост таких типов нетканых материалов, как экотек, геотек и спорттек до 2022 г., обладающих определенными потребительскими свойствами, спрос на которые будет только расти. Такие виды, как промтек, пактек и мобилтек лидируют на рынке, обеспечивая значительную долю прибыли рынка нетканых материалов. Согласно данным статистики в 2019 г. объем сбыта промтек и пактек составил по \$22,4 млрд. на каждый сектор, тогда как объем "мобилтек" сложился на уровне \$21,5 млрд. [5].

Значительное влияние на темпы роста оказывает развитие таких рынков, как гигиенические продукты, потребительские салфетки, фильтры для сепарации жидкостей и газов, мебель и постельное белье, автомобильные, строительные материалы и покрытия, а также геотекстильные. По мнению специалистов, рынок нетканого текстиля продолжит тенденцию наращивания среднегодовых темпов роста, сохранив за собой значительную долю рыночного сегмента. Дальнейшее расширение использования нетканых материалов в родственных и неродственных сферах экономики только усилится в связи с появлением инновационных продуктов. Ежегодно наблюдается наращивание темпов присутствия на рынке не менее чем на 9% от весового объема. Подобные значительные темпы роста обусловлены динамикой развития некоторых национальных экономик, в основном азиатского направления, а также возрастающей потребностью в нетканых материалах во всем мире. Тем не менее, рост будет ограничен ценовым давлением на потребительском рынке, поскольку перерабатывающие компании будут искать способы сократить затраты за счет уменьшения количества нетканых материалов, используемых в их конечном продукте. Объем мирового рынка нетканых материалов за последние годы показывают стабильную динамику роста по всем регионам. Нетканые материалы обладают значительно большими преимуществами в сравнении с классическим текстилем растительного происхождения. Повышенные характеристики на раздир, загряз-

нение, протыкание, воздействие химических веществ, пропуск ультрафиолетового воздействия, антиплесневые и т.д. обуславливают повышенные потребности в объемах производства во всем мире.

Прогнозные данные по развитию сферы нетканых материалов в стране свидетельствуют о дальнейшем росте. Нетканые материалы станут в ближайшей перспективе точкой роста рынка синтетических тканей во всем мире. По мнению экспертов, в этих условиях особенно тяжело придется развивающимся рынкам или рынкам с устоявшейся традиционной цепочкой производства на основе натурального сырья. Данным рынкам необходимо сделать упор на развитие сектора синтетических тканей с широким диапазоном спроса и соответственно с широкими техническими характеристиками. Насколько эти предприятия смогут адаптироваться к изменяющейся макроэкономической конъюнктуре, зависит их дальнейшее развитие. При этом главным фактором будет то, смогут ли эти предприятия конкурировать по цене и качеству и потребительским свойствам с уже существующими производителями. Помимо этого исследователи считают, что развитие рынка нетканых материалов напрямую будет зависеть от потребностей строительной отрасли и перерабатывающей промышленности. По прогнозам годовой рост валовой добавленной стоимости для сектора перерабатывающей промышленности на среднесрочную перспективу будет составлять 1...2%, для строительства – 3...5%.

До конца XX века производственные мощности по выпуску нетканых материалов были сосредоточены в США, Японии и Европе. К концу XX века лидирующие позиции начинают на данном рынке занимать страны Азии. Причем темпы роста у них значительно выше, чем у стран-родоначальниц рынка нетканых материалов. Для сравнения ежегодный прирост производства в Европе составляет порядка 7%, тогда этот же показатель показывает в странах Азии уже отметку в 10...15%. В начале 21 века львиную долю мирового производства

(порядка 90%) обеспечивали 17 стран с развитой экономикой. На данный момент удельный вес мировых производителей сформирован следующим образом: на США приходится 34%, страны Азии – 22%, Европы – 33%. Особенно динамичными темпами развивается производство нетканых материалов в Китае. Уже на данный момент КНР выпускает более 50% от объема производства нетканых материалов Европы [6].

В настоящее время сформировалось по факту два рынка нетканых материалов, исходя из их технических характеристик:

- рынок нетканых материалов одноразового использования;
- рынок нетканых материалов многократного использования.

Классификация нетканых материалов по методам их производства, разновидностям, а также способам применения представлена на рис. 1.



Рис. 1

Остановимся более подробно на методах производства нетканых материалов. Сырьем для всех видов нетканых материалов выступают остатки натуральных волокон, таких как лен, хлопок, шелк или даже шерсть. Наиболее известным методом производства нетканых материалов является клеевой метод. Суть его заключается в том, что волокна пропитываются специальными клеящими составами, при застывании которых формируется полотно [7]. Нетканые материалы, произведенные с применением клеевого метода, используют в сферах, где необходима повышенная стойкость к нагреванию, смачиванию и химическому воз-

действию. Данным методом производят клеенки, искусственную кожу, подкладочную ткань, линолеум, а также различные виды печатной продукции. Вязально-пробивной метод основан на технологии "сшивания" нитями волокон, образующих каркас материала. Таким методом производства получают драп, ватин, сукно и т.д. Иглопробивной метод основан на способе соединения волокон нагретой зазубренной иглой, которая в процессе хаотично переплетает волокна, образуя плотную ткань. Как правило, данный метод используется при производстве различных утеплителей (синтепона, ватина и т.д.). Существенным недостатком этого метода является то, что в процессе эксплуатации отдельные ворсинки, вследствие недостаточного их скрепления иглой, могут проникать сквозь ткань, нарушая эстетический вид верхнего покрытия, а также его теплопроводность. Термический метод основан на смешении различных видов волокон с разным уровнем плавления. Вследствие нагрева волокна с низким температурным порогом плавятся, тем самым сплавляя остальные волокна в единое целое. Как правило, конечным потребителем нетканого материала, произведенного термическим методом, является мебельная сфера экономики, в производственном цикле которой требуются значительные объемы набивочного материала. Отличительной особенностью данного вида нетканых материалов является их стойкость к химическим воздействиям, а также упругость при невысокой плотности. Гидроструйный метод внедрен в массовое производство относительно недавно [8]. Суть его заключается в воздействии на волокна струи воды высокого давления. Волокна под высоким давлением воды связываются, образуя эластичную и легкую ткань. Данный материал широко используется в медицине и косметологии при производстве одноразовых спецсредств, перевязочных материалов, одноразовых салфеток, тампонов, спонжей и т.д. Войлочно-валяльный метод относится к самым древним методам производства. Волокна под воздействием воды и скатывания постепенно валяются до однородного полотна.

Таким образом получают войлок, фетр и подобные виды тканей. Конечные продукты производства, основанного на войлочно-валяльном методе, используются в обувной промышленности, строительстве, производстве одежды, одеял и т.д.

Наиболее востребованным видом нетканых материалов в мире являются ткани поверхностной плотностью не более 25 г/м<sup>2</sup>. За последнее десятилетие их доля в общем объеме продаж выросла с 48,4% в 2012 г. до 56,8% в 2019 г. При этом доля нетканых материалов с поверхностной плотностью 25...70 г/м<sup>2</sup> снизилась с 28,9 до 21,3%, доля материалов с поверхностной плотностью 70...150 г/м<sup>2</sup> выросла с 12,8 до 13,9%, доля продукции с поверхностной плотностью более 150 г/м<sup>2</sup> снизилась с 9,9 до 7,8% от общего объема продаж. По прогнозу специалистов, в 2021-2025 гг. доля в совокупных продажах нетканых материалов с наименьшей поверхностной плотностью (не более 25 г/м<sup>2</sup>) будет расти и достигнет в 2028 г. 79,3%. Доли же материалов с поверхностной плотностью 25...70 г/м<sup>2</sup>, 70...150 г/м<sup>2</sup> и более 150 г/м<sup>2</sup> сократятся, составив в 2025 г. долю соответственно в 15%, 10% и 6% от общего объема продаж. По оценкам BusinesStat, в 2020-2025 гг. продажи нетканых материалов продолжают расти на 5...8% ежегодно. В 2025 г. объем продаж достигнет 7,9 млрд. м<sup>2</sup>, что превысит уровень 2019 г. на 51,7% [9].

Динамику объемов производства нетканых материалов в мире представим в виде диаграммы (рис. 2).

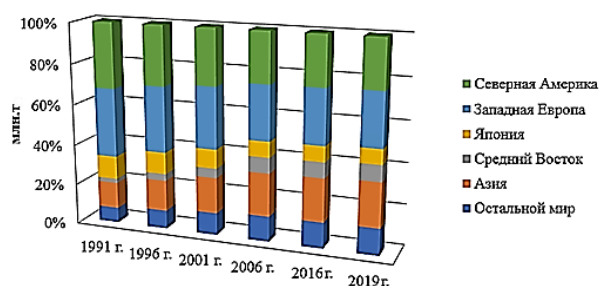


Рис. 2

Исходя из данных динамики объемов производства нетканых материалов в мире, представленных на рис. 2, видим значи-

тельные отличия между регионами. Наблюдается постепенное сокращение объемов производства в Северной Америке, Западной Европе и Японии, тогда как Азия, Средний Восток показывают уверенную динамику роста. Специалисты прогнозируют рост объемов производства нетканых тканей в развитых странах ежегодно минимум на 5%, тогда как в развивающихся странах – на 10...15%. Наиболее динамично развивается производство нетканых материалов в Китае.

Согласно отчету Nonwovens Industry мировой спрос на нетканые материалы увеличивается ежегодно на 5,3% и в 2021 г. достигнет 10,9 млн. т. При этом развивающиеся рынки будут расти в два с лишним раза быстрее, чем развитые: до 2019 г. в США и Западной Европе – около 3% в год, в Японии – менее 2% в год, а на Китай к этому времени будет приходиться почти половина мирового прироста. Технологией производства нетканых материалов, на основе которой будет производиться большая их часть, останется термический метод. Мировое потребление нетканых материалов, произведенных по данной технологии, составило в 2019 г. 5,6 млн.т, это чуть менее половины от общего объема всех видов нетканых материалов. До 2025 г. темпы роста потребления термических нетканых материалов ожидаются в среднем на уровне 8%, достигнув уровня 7,6 миллионов тонн. На втором месте находится гидроструйная технология в сочетании с войлочно-валяльной, давшей 5,6 млн.т в 2019 г. [10]. Доля нетканых материалов, полученных по иглопробивному способу, имеет тенденцию к постепенному снижению, уступая более производительным и экономически эффективным методам производства.

Источники сырья, необходимого для производства нетканых материалов, согласно исследованиям FibersInt, в долевом процентном соотношении распределены в мире следующим образом:

- полимеры и их производные – 44%,
- синтетические волокна – 47%,
- целлюлоза – 7%,
- остальное – 2%.



Для получения нетканых материалов из химических волокон наиболее часто используются: полиэфирные – 37%, полипропиленовые – 36%, вискозные/лиоцелл – 20%, бикомпонентные – 6%, остальные – 1%.

Непрерывный рост спроса на нетканые материалы во всем мире наиболее полно характеризует возрастание потребностей в них. Различные разновидности нетканых материалов, обладая низкой себестоимостью, повышенными потребительскими свойствами, получают на рынке все больше преимуществ перед классическим текстилем. Динамику роста мирового спроса на нетканые материалы представим в виде рис. 3 (источник: Отчет компании Source Smithers Apex).

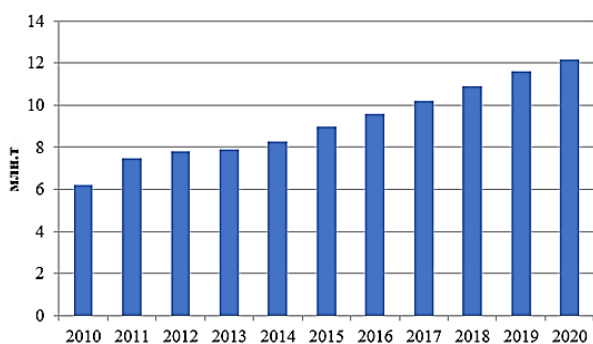


Рис. 3

По прогнозам специалистов к 2025 г. мировой рынок нетканых материалов достигнет показателя по обороту в 34 миллиарда долларов США, с последующей динамикой к увеличению минимум на 7% в год. Нарастание темпов спроса на нетканые материалы связано как с промышленным, так и с потребительским сегментами рынка. Растущий спрос прогнозируется в таких секторах экономики, как авиа- и железнодорожные перевозки, водоснабжение, а также медицина. Особый сектор спроса на нетканые материалы формируется на рынке гигиенических средств, что обуславливается такими характеристиками, как отличной абсорбцией, мягкостью, растяжимостью, прочностью, сопротивлением на разрыв и воздухопроницаемостью. Неуклонно растет спрос на предприятиях, производящих подгузники, влажные салфетки, гигие-

нические средства по уходу за телом. Особого внимания будут заслуживать страны Азии и Тихоокеанского региона, численность населения в которых растет при низком уровне благосостояния населения, что влечет повышение спроса на нетканые материалы как в бытовой, так и в промышленной сфере.

Также стимуляторами роста спроса на нетканые материалы на ближайшую перспективу станут следующие драйверы:

- в связи со сложившейся эпидемиологической обстановкой в мире рост спроса на средства защиты такие, как одноразовые маски, халаты, перевязочные материалы и т.д.;

- неуклонная динамика по старению населения приведет к росту спроса на продукцию из нетканых материалов для людей преклонного возраста;

- повышенные потребительские свойства в совокупности с возможностью моделирования их в произвольном наборе положительно отразятся на спросе защитной одежды из нетканых материалов;

- существующая уже многие десятилетия проблема чистой воды в перспективе стимулирует спрос на фильтры и трубопроводы, изготовленные из нетканых материалов;

- сферы переработки минеральных ресурсов, нефти и газа в связи с их постепенным истощением в ближайшем будущем потребуют развертывания производства фильтрации и адсорбции на основе нетканых материалов;

- прогнозируется повышение спроса на нетканые материалы и в сфере автомобильной промышленности: боковые накладки, обшивка сидений, подушки безопасности, воздушные фильтры салонов, внутренняя отделка салона, колесные диски, изоляция капота и изоляция приборной панели;

- трансформации в технологии укладки тротуаров, стабилизации грунта, разбивки газонов повлекут за собой повышение спроса на геотекстиль и связанные с ним производные.

Помимо стимуляторов роста, как и на любом рынке, есть свои сдерживающие факторы и на рынке нетканых материалов.

К основному из них можно отнести рост цен на сырье для нетканых материалов, таких как нефть, пропилен, нефть. Нарастание темпов спроса в определенный момент может снизиться по ряду причин, тогда как производственные мощности будут продолжать работать, что также негативно может отразиться на перспективах развития рынка нетканых материалов. В качестве примера можно привести опыт Китая, на долю которого уже сейчас приходится треть мирового производства полиэтилен-терефталата. Возникший вследствие перепроизводства профицит на мировом рынке привел к демпингу китайских производителей на мировом рынке. В совокупности в последующем это повлекло введение антидемпинговых мер против Китая. Принятые меры привели к перераспределению потоков на международном рынке, обострив конкуренцию между ведущими производителями.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, представляется возможным отметить тот факт, что спрос на нетканые материалы в ближайшем будущем будет неуклонно расти. Перечисленные ранее факторы положительно отразятся на общей динамике роста. Инвестиционные потоки, направляемые в данное время на развитие рынка нетканых материалов, а также повышение спроса в различных секторах экономики на продукты из нетканых материалов неизменно внесут значительные трансформации в расклад экономических и промышленных сил мирового рынка. В данном случае странам, обладающим значительным потенциалом для наращивания производственных мощностей, необходимо уже сейчас перераспределить потоки, направив финансовые вложения в наращивание объемов производства, а также каналов сбыта. Ключевую роль в этих процессах должно играть научное сообщество, поскольку именно в лабораториях уже сейчас формируются будущие возможности трансформационных преобразований нетканых материалов. Важнейшим фактором, формирующим тенденции развития рынка нетканых

материалов, является спрос, закладываемый в различных отраслях промышленности. При этом спрос не столько текущий, сколько формируемый на перспективу, исходя из мировых тенденций спроса на нетканые материалы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Айзенштейн Э.М. Мировое производство и потребление полиэфирных волокон и нитей // Текстильная промышленность. – 2017. С. 18...24.
2. Труевцев Н.Н., Легезина Г.И., Аснис Л.М., Гребенкин А.Н. Теория и практика получения текстильных материалов на основе кottonизированного льна. – СПб: ИПЦ СПГУТД, 2016.
3. Баумгартен Л.В. Анализ методов определения конкурентоспособности организации и продукции // Маркетинг в России и за рубежом. – 2015, №4. С. 73...85.
4. Усенко В.А. О классификации и стандартизации химических волоконистых материалов и терминологии для их обозначения // Химические волокна. – 2019, № 2. С. 54...58.
5. Горчакова В.М., Сергеев А.П., Волощук Т.Е. Оборудование для производства нетканых материалов. – Часть I. Часть II. – М.: МГТУ имени А. Н. Косыгина, 2016.
6. Бармин М.И., Гребенкин А.Н., Николаев А.Г., Мельников В.В., Романов В.Е. Переработка твердых целлюлозосодержащих отходов / Под общ. ред. А.Н.Гребенкина. – СПб, ИПЦ СПГУТД. 2016.
7. Тимошина Ю.А. (Букина Ю.А.), Сергеева Е.А. Получение антибактериальных текстильных материалов на основе наночастиц серебра посредством модификации поверхности текстиля неравновесной низкотемпературной плазмой // Вестник Казанского технологического университета. – 2012,- №7. С.125...128.
8. Шарпар Н.М., Жмакин Л.И. Исследование процесса сушки влажного нетканого материала перегретым паром // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2018, №4. С.142...145.
9. Myrhalyykov ZH.U., Yessirkepova A.M., Issayeva G.K., Kulbai B.S. To the problem of the evaluation methods of synergetic effect in the secondary resources management on the textile industry // Izv. vuzov. Textile Industry Technology. – 2015, №1. P. 5...10.
10. Akhmetova G.Z.H., Baineieva P.T. Samenova N.Z.H., Sadykova Z.H.E., Yessirkepova A.M. Innovative technologies in the cotton industry as a basis for expanding the raw material base of textile enterprises // Izv. vuzov. Textile Industry Technology. – 2019, №1. P.57...64.

## REFERENCES

1. Ayzenshteyn E.M. Mirovoe proizvodstvo i potreblenie poliefirnykh volokon i nitey // Tekstil'naya promyshlennost'. – 2017. S. 18...24.

2. Truevtsev H.H., Legezina G.I., Asnis L.M., Grebenkin A.N. Teoriya i praktika polucheniya tekstil'nykh materialov na osnove kotonizirovannogo l'na. – SPb: IPTs SPGUTD, 2016.

3. Baumgarten L.B. Analiz metodov opredeleniya konkurentosposobnosti organizatsii i produktsii // Marketing v Rossii i za rubezhom. – 2015, №4. S.73...85.

4. Usenko V.A. O klassifikatsii i standartizatsii khimicheskikh voloknistykh materialov i terminologii dlya ikh oboznacheniya // Khimicheskie volokna. – 2019, № 2. S. 54...58.

5. Gorchakova V.M., Sergeenkov A.P., Voloshchik T.E. Oborudovanie dlya proizvodstva netkanykh materialov. – Chast' I. Chast' II. – M.: MGTU imeni A. N. Kosygina, 2016.

6. Barmin M.I., Grebenkin A.N., Nikolaev A.G., Mel'nikov V.V., Romanov V.E. Pererabotka tverdykh tsellyulozosoderzhashchikh otkhodov / Pod obshch. red. A.N.Grebenkina. – SPb, IPTs SPGUTD. 2016.

7. Timoshina Yu.A. (Bukina Yu.A.), Sergeeva E.A. Poluchenie antibakterial'nykh tekstil'nykh materialov na osnove nanochastits serebra posredstvom modifikatsii

poverkhnosti tekstilya neravnovesnoy nizkotemperaturnoy plazmoy // Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2012,- №7. S.125...128.

8. Sharpar N.M., Zhmakin L.I. Issledovanie protsessa sushki vlazhnogo netkanogo materiala peregretym parom // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti. – 2018, №4. S.142...145.

9. Myrhalykov ZH.U., Yessirkepova A.M., Issayeva G.K., Kulbai B.S. To the problem of the evaluation methods of synergetic effect in the secondary resources management on the textile industry // Izv. vuzov. Textile Industry Technology. – 2015, №1. P.5...10.

10. Akhmetova G.Z.H., Baineyeva P.T. Samenova N.Z.H., Sadykova Z.H.E., Yessirkepova A.M. Innovative technologies in the cotton industry as a basis for expanding the raw material base of textile enterprises // Izv. vuzov. Textile Industry Technology. – 2019, №1. P.57...64.

Рекомендована кафедрой экономики ЮКГУ им. М. Ауэзова. Поступила 05.03.20.

УДК 677:620.1

**РАЗРАБОТКА КЛАССИФИКАЦИИ ХАРАКТЕРИСТИК  
СТРОЕНИЯ ПРИРОДНЫХ АРМИРОВАННЫХ ОБОЛОЧЕК\***

**CLASSIFICATION DEVELOPMENT  
OF A NATURAL REINFORCED SHELLS CHARACTERISTICS**

*Г. МАХМУДОВА<sup>1</sup>, Т.В. РУДНЕВА<sup>2</sup>, Е.М. БАЗАЕВ<sup>2</sup>, С.И. СТАХАНОВА<sup>2</sup>,  
С.Ш. ТАШПУЛАТОВ<sup>3</sup>, У.Т. СУЛЕЙМЕНОВА<sup>4</sup>*

*G. MAKHMUDOVA<sup>1</sup>, T.V. RUDNEV<sup>2</sup>, E.M. BAZAEV<sup>2</sup>, S.I. STAKHANOVA<sup>2</sup>,  
S.SH. TASHPULATOV<sup>3</sup>, U.T. SULEIMENOVA<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан,  
<sup>2</sup>Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство),  
<sup>3</sup>Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, Республика Узбекистан,  
<sup>4</sup>Университет дружбы народов имени академика А. Куатбекова, Республика Казахстан)

<sup>1</sup>M. Auezov South Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan,  
<sup>2</sup>Russian State University named after A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art),  
<sup>3</sup>Tashkent Institute of Textile and Light Industry, Republic of Uzbekistan,  
<sup>4</sup>University of Friendship of Peoples named after Academician A. Kuatbekov, Republic of Kazakhstan)

E-mail: maxmudova1974@mail.ru

*В статье приводятся результаты анализа особенностей строения природных армированных оболочек, а также классификация их характеристик, позволяющая выделить наиболее значимые особенности строения для проектирования швейных изделий с зональным распределением физико-механических свойств.*

*Таким образом, паутина характеризуется радиально-кольцевым расположением структурных элементов. Рисунок жилкования листьев растений зависит от формы листа. В большинстве случаев можно выделить наиболее толстые жилки, образующие основной каркас, от которого расходится сеть более мелких вспомогательных жилок. Особенности образования рисунка жилкования крыльев насекомых сходны с рисунком жилкования растений, в котором также можно выделить жилки, образующие основной каркас крыла, однако, в отличие от паутины, сложно определить общее направление вспомогательных жилок. В соответствии с этим структуру листьев растений и крыльев насекомых можно назвать безаксиальной, которая, в отличие от двуаксиальной, триаксиальной и других переплетений, не имеет систем непрерывных однонаправленных нитей. Аналогичный*

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-13044.

\* The reported study was funded by RFBR, project number 19-29-13044.

*текстильный материал с такой структурой возможно изготовить методом настрачивания армирующих нитей на водорастворимую ткань-подложку.*

*Investigation results of the natural shells structural features were displayed. Developed classification of natural shells characteristics will allow indicating structural features, most significant for designing of the sewn products with zonal distribution of physical-mechanical properties.*

*Thus, the web is characterized by a radial-ring arrangement of structural elements. The venation pattern of plant leaves depends on the shape of the leaf. In most cases, the thickest veins can be distinguished, forming the main frame, from which a network of smaller auxiliary veins diverges. The peculiarities of the formation of the venation of insect wings is similar to the pattern of venation of plants, in which it is also possible to distinguish the veins forming the main skeleton of the wing, however, unlike the web, it is difficult to determine the general direction of the auxiliary veins. In accordance with this, the structure of the leaves of plants and insect wings can be called axial-free, which, unlike biaxial, triaxial and other weaves, does not have continuous unidirectional filament systems. A similar textile material with such a structure can be made by tuning reinforcing threads onto a water-soluble backing fabric.*

**Ключевые слова:** природные оболочки, текстильные оболочки, армирование, нерегулярная структура.

**Keywords:** natural shells, textile shells, reinforcement, irregular textile structure.

Возрастающий интерес ученых к эффективным структурам, встречающимся в природе, и расширение сферы их применения при проектировании новых конструкций и материалов приводит к необходимости изучения особенностей геометрического строения природных оболочек и его влияния на физико-механические свойства текстильных аналогов. Формирование базы данных и разработка классификации характеристик строения таких оболочек позволит усовершенствовать процесс проектирования швейных изделий бытового и специального назначения с нерегулярной (анизотропной) структурой.

Оболочка – тело, у которого один размер (например, толщина) существенно меньше двух других [1]. К природным оболочкам можно отнести листья растений, крылья насекомых, паутину и т.д., так как их толщина значительно меньше размеров.

Исследования, проведенные специалистами разных стран [2], [3], показали, что природные оболочки обладают не только

красотой и привлекательностью геометрического строения, но и повышенными показателями прочности, формоустойчивости и малым весом.

Проектирование текстильных оболочек по принципу строения природных структур является актуальной задачей швейной отрасли, так как позволяет найти рациональное соотношение между малой массой и высокой прочностью изделия за счет зонального распределения физико-механических свойств (жесткости и гибкости).

На первом этапе исследований для выявления особенностей строения армированных природных оболочек проведен визуальный анализ геометрической структуры листьев растений, крыльев насекомых и паучьих сетей.

В каждом виде природных оболочек можно выделить базовые структурные элементы: в крыльях насекомых – мембрану, представляющую собой аэродинамическую поверхность, и пересекающиеся жилки, образующие рисунок жилкования; в листь-

ях растений – листовую пластинку и жилки; в паутине – переплетающиеся между собой нити паучьего шелка [2], [4...6], [11].

Наибольший интерес для дальнейших исследований представляет плоская колесовидная паутина, поскольку она покрывает наибольшую площадь при минимальных затратах материала [2], а также растительный лист с сетчатым рисунком жилкования и крыло стрекозы, имеющие в своей структуре разные по форме и размеру ячейки.

Геометрическое строение природной оболочки характеризуется расположением структурных элементов. Так, в плоской круговой паутине более прочные нити паучьего шелка располагаются расходящимися из одной точки радиусами, по которым проложены спирали клейких нитей [2]. Таким образом, паутина характеризуется радиально-кольцевым расположением структурных элементов. Рисунок жилкования листьев растений зависит от формы листа. В большинстве случаев можно выделить наиболее толстые жилки, образующие основной каркас, от которого расходится сеть более мелких вспомогательных жилок [4], [5]. Особенности образования рисунка жилкования крыльев насекомых сходны с рисунком жилкования растений, в котором также можно выделить жилки, образующие основной каркас крыла, однако, в отличие от паутины, сложно определить общее направление вспомогательных жилок. В соответствии с этим структуру листьев растений и крыльев насекомых можно назвать безаксиальной, которая, в отличие от двуаксиального, триаксиального и других переплетений, не имеет систем непрерывных однонаправленных нитей. Аналогичный текстильный материал с такой структурой возможно изготовить методом настрачивания армирующих нитей на водорастворимую ткань-подложку [7].

Кроме того, особенности строения природных оболочек представляют большой интерес в области проектирования и производства технических изделий из композиционных материалов. Геометрические характеристики природных структур учи-

тываются при разработке армирующего каркаса, от свойств которого зависит масса и прочность конструкции [8], [9].

Анализ природных оболочек позволил выделить, что, в отличие от текстильных материалов, применяемых в настоящее время для изготовления швейных изделий, природные оболочки имеют нерегулярную структуру, образованную разными по форме и размеру ячейками [10] и таким образом способствующую зональному распределению физико-механических свойств. Регулярную структуру в природе имеют пчелиные соты, состоящие из рядов шестиугольных ячеек. Кроме того, некоторые виды пауков используют при строительстве паутины вспомогательные нити, чтобы поддерживать расстояние между соседними нитями клейкого шелка приблизительно равным по всей площади [2]. В листьях растений жилки при параллельном жилковании также отстоят друг от друга на равное расстояние, сходясь в одну точку лишь у верхнего конца листа [4].

Установлено, что жилки, образующие основной каркас листьев и крыльев насекомых, являются более толстыми и соответственно более жесткими, чем расходящиеся от них вспомогательные жилки. При этом жесткость в листьях растений уменьшается по направлению к краям листа [5], а в крыльях насекомых — по направлению от переднего края крыла к заднему и от основания к концу [11].

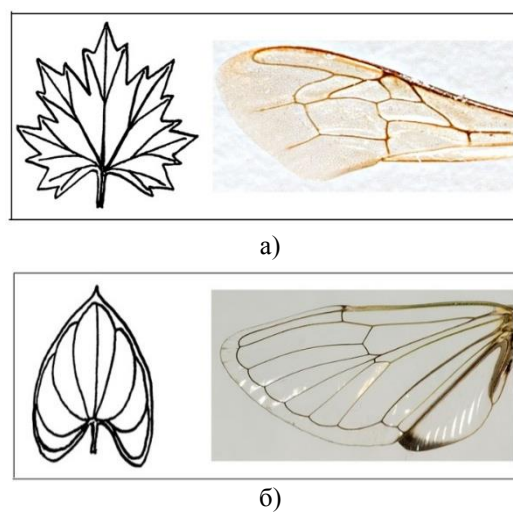


Рис. 1

Форма оболочек может быть как открытой (рис. 1-а), в которой жилки обрываются у края оболочки, так и закрытой (рис. 1-б), в которой жилки образуют по краю оболочки замкнутые ячейки, как, например, при закрытом жилковании в листьях растений или в рисунке жилкования некоторых насекомых.

Ячейки природной оболочки по форме можно разделить на замкнутые и незамкнутые. Замкнутая форма ячеек присуща рисунку жилкования крыльев насекомых (рис. 2-а), а жилки в листьях некоторых растений образуют незамкнутые ячейки (рис. 2-б), располагающиеся по всей плоскости листа.

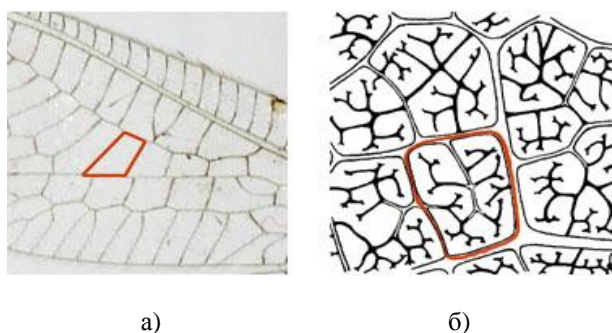


Рис. 2

Учет особенностей соединения сторон ячеек природных оболочек при проектировании текстильных швейных изделий может привести к образованию некорректных структур материала [10], характеризующихся прерывистостью нити (невозможностью использовать непрерывные нити), обрывом или выводом нити, образованием отверстий.

В отличие от сетей полотняного или триаксиального переплетений ряды ячеек природной оболочки смещены относительно следующего ряда ячеек (рис. 3-а). Подобные особенности встречаются в рисунках жилкования крыльев насекомых и листьев растений.

Незамкнутая форма ячеек, встречающаяся в рисунках жилкования листьев растений, в текстильном материале достигается за счет вывода или обрыва нити (рис. 3-б).

В некоторых случаях изготовление сетчатого текстильного материала со струк-

турой, подобной природным оболочкам, может потребовать вырезания структурных ячеек, что приводит к образованию отверстий в материале (рис. 3-в).

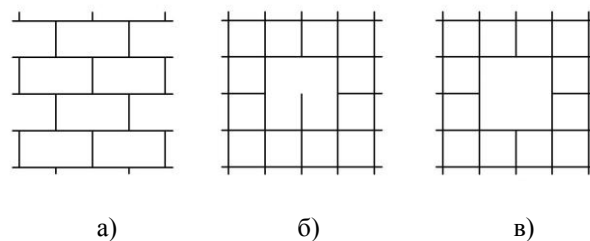


Рис. 3

Использование перечисленных особенностей структуры природных оболочек при изготовлении текстильных швейных изделий может быть осуществлено на современных вышивальных машинах, которые позволяют получать текстильные структуры с ячейками любой формы и переменной толщины.

Выявлены особенности строения природных оболочек: нерегулярность структуры, разнотолщинность, некорректность соединения жилок между собой и т.д.

Влияние некоторых особенностей геометрической структуры природных оболочек (форма ячеек и оболочки, корректность структуры) на физико-механические свойства проектируемых изделий требует дальнейших исследований. Однако уже сейчас можно сказать, что создание изделий по принципу строения природных оболочек позволит изготавливать изделия с зональным распределением прочностных и формообразующих свойств. Как показали результаты испытаний, проведенных на втором этапе исследований, материал со структурой крыла стрекозы обладает равной прочностью во всех направлениях [12], а материалы с радиально-кольцевым расположением армирующих элементов превосходят по прочностным показателям материалы с ортогональным расположением элементов в два раза [13].

По результатам проведенных исследований и анализа разработана классификация характеристик строения природных оболочек, которые будут учитываться при проектировании швейных изделий с зо-

нальным распределением прочностных и формообразующих свойств (рис. 4).



Рис. 4

## ВЫВОДЫ

Разработанная классификация позволит выделить геометрические характеристики природных оболочек, наиболее значимые для дальнейших исследований и разработок в области создания текстильных материалов с анизотропной структурой.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лопандин И.В. Расчет оболочек и разверток одежды промышленного производства. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.
2. Zschokke S. Form and function of the orb-web // European Arachnology 2000. Proceedings of the 19th European Colloquium of Arachnology, Aarhus 17-22 July 2000. – Aarhus, Aarhus University Press, 2002. P.99...106.
3. Патури Ф. Растения – гениальные инженеры природы / Пер. с нем. – М.: Прогресс, 1979.
4. Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений. – М.: "Едиториал УРСС", 2001.
5. Тимонин А.К. Ботаника: в 4-х т. Т. 3. Высшие растения. – М.: Издательский центр "Академия", 2007.
6. Insect Wings [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://128.6.230.9/Insect%20Wings/index.html>
7. Руднева Т.В., Базаев Е.М. Проектирование армированных оболочек по принципу строения крыла стрекозы // Швейная промышленность. – 2014, №4. С. 32...33.
8. Нелюб В.А., Александров И.А., Мальшева Г.В., Прозоровский А.А. Исследование параметров состояния поверхности углеродных волокон // Энциклопедия инженера-химика. – 2013, №5. С.34...38.
9. Мальшева Г.В., Романова И.К. Оптимизация выбора параметров, характеризующих состояние объекта при решении задач надежности // Ремонт,

восстановление, модернизация. – 2015, №6. С.33...38.

10. Базаев Е.М., Руднева Т.В. Моделирование текстильных оболочек по принципу строения природных структур // Дизайн и технологии. – 2012, №28(70). С. 36...40.

11. Combes S.A., Daniel T.L. Flexural stiffness in insect wings. I. Scaling and the influence of wing venation // The Journal of Experimental Biology. – 2003. Vol.206. P. 2979...2987.

12. Руднева Т.В., Рябовол Д.Ю., Базаев Е.М. Исследование прочностных свойств структуры природных аналогов текстильных оболочек // Тез. докл. II Междунар. науч.-практ. конф.: Инновационные и наукоемкие технологии. — М.: МГУДТ, 2010. С. 47...49.

13. Руднева Т.В., Базаев Е.М. Армирование композитов по принципу строения природных оболочек // Сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф.: Интеграция науки и образования. — Уфа: РИО "Омега Сайнс", 2014. С. 162...164.

## REFERENCES

1. Lopandin I.V. Raschet obolochek i razvertok odezhdy promyshlennogo proizvodstva. – M.: Legkaya i pishchevaya promyshlennost', 1982.
2. Zschokke S. Form and function of the orbweb // European Arachnology 2000. Proceedings of the 19th European Colloquium of Arachnology, Aarhus 17-22 July 2000. – Aarhus, Aarhus University Press, 2002. P.99...106.
3. Paturi F. Rasteniya – genial'nye inzheneri prirody / Per. s nem. – M.: Progress, 1979.
4. Lotova L.I. Morfologiya i anatomiya vysshikh rasteniy. – M.: "Editorial URSS", 2001.
5. Timonin A.K. Botanika: v 4-kh t. T. 3. Vysshie rasteniya. – M.: Izdatel'skiy tsentr "Akademiya", 2007.
6. Insect Wings [Elektronnyy resurs] — Rezhim dostupa: <http://128.6.230.9/Insect%20Wings/index.html>
7. Rudneva T.V., Bazaev E.M. Proektirovanie armirovannykh obolochek po printsipu stroeniya kryla strekozy // Shveytnaya promyshlennost'. – 2014, №4. S.32...33.
8. Nelyub V.A., Aleksandrov I.A., Malysheva G.V., Prozorovskiy A.A. Issledovanie parametrov sostoyaniya poverkhnosti uglerodnykh volokon // Entsiklopediya inzhenera-khimika. – 2013, №5. S.34...38.
9. Malysheva G.V., Romanova I.K. Optimizatsiya vybora parametrov, kharakterizuyushchikh sostoyanie ob"ekta pri reshenii zadach nadezhnosti // Remont, vosstanovlenie, modernizatsiya. – 2015, №6. S.33...38.
10. Bazaev E.M., Rudneva T.V. Modelirovanie tekstil'nykh obolochek po printsipu stroeniya prirodnykh struktur // Dizayn i tekhnologii. – 2012, №28(70). S. 36...40.
11. Combes S.A., Daniel T.L. Flexural stiffness in insect wings. I. Scaling and the influence of wing venation // The Journal of Experimental Biology. – 2003. Vol.206. P. 2979...2987.



12. Rudneva T.V., Ryabovol D.Yu., Bazaev E.M. Is-sledovanie prochnostnykh svoystv struktury prirodnykh analogov tekstil'nykh obolochek // Tez. dokl. II Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.: Innovatsionnye i naukoemkie tekhnologii. — M.: MGUDT, 2010. S. 47...49.

13. Rudneva T.V., Bazaev E.M. Armirovanie kompozitov po printsipu stroeniya prirodnykh obolochek // Sb. dokl. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.: Integratsiya

nauki i obrazovaniya. — Ufa: RIO "Omega Sayns", 2014. S. 162...164.

Рекомендована кафедрой нефтяного и строительного производства Университета дружбы народов имени академика А. Куатбекова. Поступила 05.03.20.

УДК 74. 022

## ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ОДЕЖДЫ НА ОСНОВЕ ТРАДИЦИОННОГО КАЗАХСКОГО КОСТЮМА

### PRINCIPLES OF DESIGNING MODERN CLOTHING BASED ON TRADITIONAL KAZAKH COSTUME

*И.С. КИМ, С.Б. БАЙЖАНОВА, Г.С. КЕНЖИБАЕВА, М.А. МАХМУДОВА, У.Р. КАЙУМОВА*

*I.S. KIM, S.B. BAIZHANOVA, G.S. KENZHIBAYEVA, M.A. MAKHMUDOVA, U.R. KAYUMOVA*

(Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, Республика Казахстан,  
Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Республика Казахстан)

(Taraz State University named after M.Kh. Dulaty, Republic of Kazakhstan,  
South Kazakhstan State University named after M. Auezov, Republic of Kazakhstan)

E-mail: baizhanova\_75@mail.ru, valeri-787 @ mail.ru

*В статье рассматриваются принципы конструирования современной одежды на основе традиционного казахского костюма, основанные на использовании механизмов творческого мышления и научных методов познания, способствующих созданию новых художественных и дизайнерских решений для одежды различного назначения. Вместе с тем рассматривается вопрос расширения ассортиментной структуры современных швейных предприятий.*

*The article discusses the principles of designing modern clothes based on the traditional Kazakh costume, based on the use of mechanisms of creative thinking and scientific methods of cognition, contributing to the creation of new art and design solutions for clothes for various purposes. At the same time, the issue of expanding the assortment structure of modern enterprises with competitive products is being considered.*

**Ключевые слова:** проектирование, конструирование, современная одежда, промышленное производство, казахский костюм.

**Keywords:** design, construction, modern clothes, industrial production, Kazakh costume.

Казахстан является многонациональной страной, где проживает более 100 народов и народностей, каждый со своей историей, обычаями, традициями, некоторые из которых в наши дни находят отражение в элементах национальной одежды. На протяжении последних двадцати лет традиционный казахский костюм превратился в неиссякаемый источник для творчества модельеров и дизайнеров одежды. На основе традиционных технологий изготовления казахского костюма, его форм, дизайна, отделки рождаются творческие идеи, новые технологии исполнения. Коллекции современных костюмов все чаще демонстрируют замечательную привлекательность богатого национального наследия. В то же время современная одежда может сочетать в себе элементы традиционной одежды разных народов и культур в эклектичном стиле.

Потребителей в настоящее время больше интересует национальная одежда, которая наряду с наличием семантического компонента выступает в качестве этнического и территориального индикатора. Наиболее актуальной задачей, стоящей перед любым швейным предприятием в условиях рыночных отношений и жесткой конкуренции, является расширение и постоянное обновление ассортимента продукции.

Проблема конкурентоспособности заключается в том, что, с одной, стороны необходимо выдержать модные тенденции, с другой – подать изделие с оригинальной идеей и, конечно, обеспечить предприятие достаточной прибылью и производительностью. Поэтому современные швейные предприятия ориентированы на расширение ассортимента на основе традиционного национального костюма с передачей художественных изюминок и оригинальности, которые апробированы столетиями, благодаря которым не потеряли привлекательности, сохранились в массовой культуре и дошли до наших дней. Обзор имеющихся способов конструирования одежды показал, что одним из ключевых направлений расширения ассортимента одежды является создание дизайнерских заключений на основании традиционного национального костюма.

Главным направлением разработки методологии дизайна одежды является ограничение производственного цикла, от появления креативного источника до разработки проектной документации для дизайнерского решения. Н. П. Ламанова, разработавшая ключевые принципы прогрессивного дизайна одежды, первая в глобальной практике создала одежду на основе традиционных национальных костюмов [3], [4].

Современная одежда, разработанная с учетом основных принципов конструирования и трансформации наиболее отличительных черт для традиционного казахского костюма, находится в зависимости от декоративного оформления, основной формы элементов традиционного казахского костюма, которые должны присутствовать в стилизованных костюмах.

Существует установленная зависимость между формой и символикой орнаментальных мотивов. Большое значение придается цветовой композиции орнаментов, расположению на деталях, а также его способности трансформироваться из-за свойств тканей, формы, методики и техники исполнения, границы движущейся поверхности одежды.

Разные модели композиции оригинальной модификации реализуются путем изменения композиционного центра, либо пропорции (из-за места расположения частей), изменения основной массы формы (из-за цветовой гаммы, текстуры поверхности, материала), четкости краев (подчеркивание их при помощи обвязки, отстрочки, вышивки). Применение разных комбинаций материалов для цвета, рисунка, фактуры, тематической окраски материала, введения, либо изменения рисунка, цветовой гаммы.

Композиционные модификации дают возможность проводить наибольшее количество замен без причинения деформаций и снижения качества модификаций. К таким признакам относятся свойства тканей, которые несут наибольшие данные о модификации. Они легко распознаются и дают возможность описывать продукт не только как изделие, но и как объект промышленного производства. К таким свойствам относятся: структура, конфигурация и размеры

формы, рельеф и элементы (функционально-декоративные, структурные и декоративные), улучшение поверхности, а также данные о фактуре материала, узоре, рисунке и других свойствах материалов. Блочная-модульная методика проектирования модификаций состоит из двух подпроцессов. Один подразумевает создание визуального образа модификации, второй подразумевает ее дизайн.

Исходя из вышеизложенного, процесс разработки новых модификаций вероятен путем создания образного решения модификаций на основании преобразования элементов декора в данном ассортименте. Основные работы по этому направлению были посвящены проблемам изучения традиционного национального костюма различных народов и создания на его основе модной, востребованной современной одежды.

На основании исторических картографических исследований элементы традиционного казахского костюма были классифицированы в зависимости от их утилитарных функций. Минимальное и максимальное количество утилитарных функций установлены в зависимости от возраста и пола. Главные принципы конструирования востребованной современной одежды заключаются в учете трансформации основных деталей с включением наиболее отличительных черт традиционного казахского костюма. Ранее в области дизайна национальной одежды было проведено несколько работ, которые получили известность.

Шедельбаева Л.К. провела несколько теоретических и экспериментальных исследований и определила формы творческой трансформации народного костюма при создании модификаций и самых современных коллекций. На основании разработанной классификации определены отличительные черты казахского народного костюма, в зависимости от региона страны. Наряду с этим она систематизировала элементы казахского национального костюма, разработала информационную базу для проектирования и композиции элементов казахского народного костюма в компьютерном дизайне одежды, а также сделала анализ и

классифицировала казахский национальный костюм в аспекте создания современной одежды [4].

Предпринимались попытки разработать методологию проектирования производства современной одежды на основе национальных казахских традиций с учетом концептуальной модели, разработанной на основе процесса проектирования, а также систематических междисциплинарных исследований национального костюма, проводимых в контексте историко-генетических технологий. В то же время были определены способы создания современных моделей одежды и современных моделей одежды на основе национальных традиций [2]. На основе применения методики формирования разумной структуры ассортимента одежды разработана классификация ассортимента, наружного облика одежды, дизайна и орнаментальных мотивов традиционной женской национальной одежды. Разработана потребительская ассортиментная коллекция современной национальной женской одежды с учетом всех критериев внешнего вида, индивидуальностей телосложения [4].

Традиционный национальный костюм возможно рассматривать как сочетание главных элементов декора и традиционных тканей, а также костюма-образа с утилитарными, семантическими, репродуктивно-информационными и эстетическими свойствами.

Самая современная одежда рассматривается как совокупность деталей и узлов, как охватывающее единое целое, владеющее социальными, функциональными, эргономическими, эстетическими, эксплуатационными, технологическими и экономическими свойствами. В таком случае функциональная целостность и условная изоляция производственного процесса дает возможность обозревать его как систему. Отношения с производственной средой включают в себя весь набор существующих технических факторов и методик обработки. Товары разного ассортимента, а также многие виды технологического оборудования, имеющие влияние на состав и содержание технологических операций, которые опре-

деляют методику преобразования множества деталей в единицы, а затем в готовую продукцию. Основными компонентами производственного процесса как системы является изделие, которое выступает в качестве объекта производства и технологического процесса, в том числе разработки модификации, подготовки конструкторско-технологической документации, процесса кроя изделия, оформления [3].

Однако существующие разработки в области современного дизайна одежды не обеспечивают расширения ассортиментной структуры из-за одновременного взаимодействия функций традиционного национального костюма и современной одежды, но в то же время это обстоятельство требует создания совершенно новых дизайнерских решений в изготовлении одежды с национальными элементами и высокими потребительскими свойствами [2].

Следовательно, отсутствие научных методов конструирования современной одежды на основе традиционной казахской одежды негативно сказывается на качестве одежды. Поэтому необходимо разработать теоретико-методологические основы проектирования современной одежды. Основная сложность при конструировании современной одежды на основе национальной одежды заключается в необходимости всестороннего учета утилитарных, познавательных и семантических функций традиционного национального костюма, а также функций современной одежды.

Таким образом, на основании проводимого научного исследования в области конструирования специальной, бытовой одежды установлена необходимость теоретико-методологического подхода к дизайну современной одежды на основе традиционного казахского костюма. Общеизвестно, что проектирование – это трудный процесс создания нового и модернизация какого-то

существующего объекта. В основе системного подхода должен лежать выбор самых передовых технических, экономических и эстетических решений из набора приемлемых решений с учетом всех условий и ограничений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Пармон Ф.М.* Русский народный костюм как художественно-конструкторский источник творчества. – М.: Легпромиздат, 1994.
2. *Богданов К.* Фольклорная действительность: перспективы изучения // Повседневность и мифология. – СПб.: Искусство, 2001.
3. *Горина Г.С.* Народные традиции в моделировании одежды. – М.: Легкая индустрия, 1974.
4. *Шильдеббаева Л.К.* Разработка методики проектирования современной одежды на основе традиционного казахского костюма: Дис.... канд. техн. наук. – Алма-Ата, 2004.
5. *Пармон Ф.М.* Композиция костюма. Одежда, обувь, аксессуары. – М.: Триада Плюс, 2002.
6. *Торебаев Б.П., Байжанова С.Б.* Геометрические мотивы в дизайне современных текстильных изделий // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, № 6. С.88...91.

#### REFERENCES

1. Parmon F.M. Russkiy narodnyy kostyum kak khudozhestvenno-konstruktorskiy istochnik tvorchestva. – M.: Legpromizdat, 1994.
2. Bogdanov K. Fol'klornaya deystvitel'nost': perspektivy izucheniya // Povsednevnost' i mifologiya. – SPb.: Iskusstvo, 2001.
3. Gorina G.S. Narodnye traditsii v modelirovanii odezhdy. – M.: Legkaya industriya, 1974.
4. Shil'debaeva L.K. Razrabotka metodiki proektirovaniya sovremennoy odezhdy na osnove traditsionnogo kazakhskogo kostyuma: Dis.... kand. tekhn. nauk. – Alma-Ata, 2004.
5. Parmon F.M. Kompozitsiya kostyuma. Odezhda, obuv', aksessuary. – M.: Triada Plyus, 2002.
6. Torebaev B.P., Bayzhanova S.B. Geometricheskie motivy v dizayne sovremennykh tekstil'nykh izdeliy // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti. – 2013, № 6. S.88...91.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности и дизайна ТарГУ им. М.Х. Дулати. Поступила 20.01.20.

**ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ ФАКТОРОВ,  
ВЛИЯЮЩИХ НА ЗРИТЕЛЬНОЕ ВОСПРИЯТИЕ  
МАССЫ И ФОРМЫ ЭТНОГРАФИЧЕСКОГО КОСТЮМА**

**RESEARCH AND ANALYSIS OF FACTORS  
AFFECTING VISUAL PERCEPTION  
MASSES AND FORMS OF ETHNOGRAPHIC COSTUME**

*Г.С. СМАГУЛОВА, С.Б. БАЙЖАНОВА, М.Т. ОМАРБЕКОВА*

*G.S. SMAGULOVA, S.B. BAISHANOVA, M.T. OMARBEKOVA*

**(Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, Республика Казахстан)**

**(Taraz State University named after M.Kh. Dulati, Republic of Kazakhstan)**

E-mail: vip.smaglova1969@mail.ru

*В статье рассмотрены факторы, влияющие на зрительное восприятие массы и формы костюма. Выполнен анализ основных показателей, влияющих на художественную выразительность проектируемого изделия. Раскрыты закономерности психологических иллюзий восприятия формы костюма.*

*The article considers the factors that affect the visual perception of the mass and shape of the costume. The analysis of the main indicators that affect the artistic expressiveness of the designed product is performed. The regularities of psychological illusions of perception of the costume shape are revealed.*

**Ключевые слова: форма и масса костюма, зрительные иллюзии, художественная отделка, конструктивное членение деталей, творческий источник.**

**Keywords: shape and weight of the costume, visual illusions, artistic decoration, constructive division of details, creative source.**

Мода не стоит на месте. Поиск авторской идеи коллекции начинают с анализа модных тенденций, которые являются одной из составляющих индустрии моды. Сегодня ведущие дизайнеры вдохновляются идеями, искусством и костюмом народов разных стран мира. Инновационное переосмысление традиций, глубоко заложенных в народных истоках, открывает новые перспективы для творческой деятельности художников и дизайнеров. Единство и многообразие моды привело к созданию целого калейдоскопа стилей, в которых этническое направление, народные мотивы отражают уникальность сценического костюма [1].

Этнический стиль прочно вошел в мировой рынок моды. Совмещение националь-

ных культур и современности позволяет создавать дизайн одежды нового поколения, который отличается от истинно народной и европейской одежды. Зачастую старшее поколение по-прежнему проявляет интерес к предметам традиционной одежды, но молодое поколение менее заинтересовано в ней, предпочитая одежду в современных стилях и направлениях.

Процесс создания будущего костюма не только интересен, но и сложен. Для достижения цели и результата творческого процесса необходимо сочетание интуитивного чувства, художественного вкуса и интеллектуального мышления. При работе над новым объектом дизайна художник заимствует из первоисточника не конкретные

формы, а общие принципы и методы художественного проектирования костюма. Новые образы создаются с учетом психологического и эмоционального воздействия на сознание и учитывают как прошлое наследие предков, так и новый облик современного человека. При этом также применяются традиционные принципы конструирования, моделирования, декорирования, отделки и другие приемы [2].

При поиске и разработке новых форм в моделях, предназначенных для показа, дизайнер не ставит задачу достижения физических показателей, соответствия эксплуатационным, гигиеническим, утилитарным требованиям, так как предназначение данного объекта дизайна иное, и первостепенное значение имеет только художественная значимость, яркая образная выразительность. Поэтому при создании сценического костюма можно дать волю фантазии и экспериментировать с формами, объемом, конструкцией, отделкой, тканями и цветом.

При создании образа будущего костюма дизайнер основывается не только на своих знаниях, практических умениях, накопленном опыте, но и на интуиции, творческом вдохновении, которое черпает из первоисточника. При этом он учитывает законы зрительных иллюзий: эмоциональное, психофизиологическое и визуальное воздействия на зрителя посредством грамотного сочетания разнообразных форм, конструктивных линий и членений деталей, цвета, фактуры ткани. Оптический обман типичен для человеческого зрения, и эту закономерность следует учитывать при создании новых объектов дизайна, внося в новую форму соответствующие, так называемые, оптические коррективы. Знание и умелое использование законов оптических иллюзий открывает большие возможности и перспективы для создания новых моделей одежды, помогая художнику придать отдельным элементам композиции точное соответствие его замыслу.

К элементам, участвующим в создании визуальных и психологических иллюзий, влияющих на форму одежды, можно отнести линии, площадь пространства, массу, объем, размеры деталей, рисунок и фактуру

ткани. Например, увеличение пространства, при всем разнообразии форм костюма, является закономерным фактом, который приводит к уменьшению объемно-пространственной структуры, приближаясь к форме оболочки костюма, повторяющей контуры человеческого тела. И, наоборот, чем меньше пространство, тем больше составляет зрительная масса костюма, которая выражена в общем весовом количестве деталей, предметов костюма.

Итак, при проектировании костюма следует учитывать общие закономерности, характеризующие массу костюма, на которую также влияют некоторые антропометрические измерения (ширина плеч, рукава; обхват груди, талии, бедер) и такие показатели, как:

- размер формы деталей и узлов швейного изделия: чем больше форма, тем больше масса костюма;

- степень заполненности формы и площади изделия конструктивными и декоративными линиями, дополнительными деталями или художественной отделкой: чем больше заполнение формы и поверхности, тем больше зрительно выражена масса;

- количество и размеры сопоставляемых деталей: чем больше в костюме присутствует дополнительных деталей и чем крупнее их размер, тем тяжелее масса всего костюма и наоборот;

- фактура, или строение поверхности формы, влияющие на технологическое восприятие физико-механических свойств материала, которые могут меняться от гладкой до рельефной. Например, применение ярко выраженной грубой фактуры ткани (тяжелые, тисненные или ворсовые) увеличивает объемность и массу предмета; слабо выраженные фактурные ткани (гладкие, полупрозрачные или глянцевые), наоборот, увеличивают поверхность при этом, уменьшая объем и массу предмета одежды;

- цвет, который служит эмоционально-выразительной характеристикой формы. Например, использование темного, насыщенного цвета визуально придает "плотность" ткани и "тяжесть" форме изделия.

При грамотном использовании всех принципов и приемов форма костюма ста-

новится особенно выразительной и может быть выражена в четкости силуэта, точности пропорциональных соотношений деталей костюма, соответствии цветового спектра его назначению. Проектируя новую форму, дизайнер должен учитывать подчиненность пластики силуэта пластике деталей, элементов и декоративных линий костюма.

Еще одним показателем, имеющим немаловажное значение при проектировании костюма, является декор, как один из видов художественной системы украшающих элементов. К декору можно отнести орнаментацию на ткани или использование отделочной ткани со смешением различных видов фактурных поверхностей, рисунка, контрастного цвета, применение декоративных и конструктивных линий в изделии, аксессуаров [3].

При художественном оформлении костюма необходимо убедиться, чтобы композиция не была перегружена. В то же время применение различных видов отделки требует тщательного изучения возможности их одновременного использования в одной модели, а также тонкого художественного вкуса, практических навыков, умений и мастерства. Отделка, как оформление, улучшит и обогатит композицию, если будет выдержано условие взаимосвязи с линиями, формами, фактурой, цветовым соотношением.

Художественно-образное оформление костюма при использовании различных видов отделки несет декоративно-конструктивную и декоративно-утилитарную нагрузку. Приемы, виды и формы отделок могут быть самыми разнообразными, их выбор зависит от назначения объекта, его формы, массы, объема, вида, фактуры, материала, а также ряда других факторов.

Кроме того, на протяжении многих веков и по сей день не проходит интерес к одному из самых древних и распространенных методов декорирования костюма – вышивки, которая всегда пользовалась большой актуальностью и популярностью, так как во все века она отражала искусство и культуру народов. В современной моде для выполнения этого самого актуального и

модного приема в художественном оформлении костюма используется огромная масса разнообразных материалов [4].

Также к одним из излюбленных видов художественной отделки относится применение машинных строчек, фурнитуры, отделочных тканей однородных фактур, контрастных по цвету, а также тканей различных фактур, тождественных по цвету. Интересно художественное оформление одежды методом инверсии: неожиданное использование деталей из других изделий, смешение различных декоративных элементов.

Использование орнамента может создавать на поверхности костюма или его отдельных элементах визуально незамкнутый фрагмент и определять конструктивную форму всего костюма. Поэтому при разработке изделий из орнаментальных текстильных материалов учитывают особенности зрительного восприятия силуэтных и пространственных характеристик на форму костюма.

Немаловажную роль играет также способ обработки и оформление поверхности материала. Ткань с набивным рисунком, участвуя в процессе формообразования костюма, оказывает влияние на зрительное восприятие формы костюма: фокусирует взгляд на наиболее крупных или ярких элементах раппортной композиции, определяя последовательность обзора разных частей и элементов костюма. Чаще всего мелкие и средние мотивы пластических форм используются для придания объемности костюму, создания "вибрирующего" и "пульсирующего" эффекта на неровной поверхности ткани. Кроме того, "объемный" эффект формы может быть получен за счет использования и усиления эффекта крупного рисунка монокомпозиции в центральной части костюма и разрежения его к краям силуэта костюма [5].

В настоящее время в современном моделировании допускается некоторая условность в использовании традиционных стилизованных решений костюма. Новые нетрадиционные формы одежды постепенно становятся частью более распространенных эстетических определений. Принципы построе-

ния структурной формы костюма, его силуэта, активный характер орнамента, характерный для этнографического костюма, послужили основой для многих моделей современной одежды. Этнографический костюм отличается особым принципом соподчинения и целенаправленности сочетания отдельных элементов, простотой и целесообразностью компонентов. Ключевую роль в ритмической организации линий силуэта и в естественном сочетании природных цветов играет цвет. Богатство формы, эстетическое решение костюма, его продуманность, цельность, декоративное оформление придают уникальность и колористическое своеобразие. В костюме можно использовать различные фактурные, цветовые и тональные поверхности, подчеркивая тем самым наиболее важные детали. Отделка, как украшение, усиливает и обогащает композицию, но при условии взаимосвязи с конструктивными линиями, формами, тканью, фактурным и цветовым сочетаниями (рис. 1 – влияние художественной отделки на массу костюма).



Рис. 1

Эмоциональный и художественный образ этнографической одежды всегда будет вдохновлять дизайнеров на создание современных костюмов с применением новых технологий и методов художественной отделки, новых тканей, предлагаемых текстильной промышленностью. Основная задача дизайнера заключается в разработке современных моделей этнографических костюмов на основе использования новых технологических подходов, принципов ра-

циональности и композиционного совершенства. Художественное решение современного костюма по народным мотивам зависит от его назначения, в соответствии с которым определяются форма и возможности материального воплощения [6].

Независимо от того, какой подход используется при художественном оформлении проектируемого изделия, художник должен учитывать соответствие и умеренность использования декора назначению, стилю костюма, его форме. Только в случае использования художником каждого свойства по назначению достигается гармоничное единство и целостность костюма с оптимальным представлением художественной идеи.

## В Ы В О Д Ы

При проектировании костюма необходимо учитывать правильную его организацию и некоторые показатели, такие как: общая масса костюма, количество, размеры, форма деталей; степень заполненности формы и площади изделия конструктивными и декоративными линиями, дополнительными деталями или художественной отделкой; фактура или строение поверхности формы, влияющие на технологическое восприятие физико-механических свойств материала; цвет ткани.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Малинская А.Н., Смирнова М.Р.* Разработка коллекции моделей: теория и практика. – Иваново: ИГТА, 2008.
2. *Такишева Г.А., Асанова Б.* Моделирование и художественное оформление одежды. – Астана: Фолиант, 2008. (Профессиональное образование). ISBN 9965-35-429-4, <http://ecat.tarsu.kz/>
3. *Ермилова В.В., Ермилова Д.Ю.* Моделирование и художественное оформление одежды. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Академия, 2010. (Среднее профессиональное образование). <http://ecat.tarsu.kz/>
4. *Тихонова Н.В., Махоткина Л.Ю., Коваленко Ю.А.* Композиция костюма [Электронный ресурс]. – Электрон. Текстовые данные. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. – 88 с. – 978-5-7882-2078-9. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79307.html>
5. *Бердник Т.О.* Основы художественного проектирования костюма и эскизной графики. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2001.



6. Шыныбай Ж., Асанова Б. Моделирование и художественное оформление одежды. – Астана: Фолиант, 2008.

#### REFERENCES

1. Malinskaya A.N., Smirnova M.R. Razrabotka kolleksii modeley: teoriya i praktika. – Ivanovo: IGTA, 2008.

2. Takisheva G.A., Asanova B. Modelirovanie i khudozhestvennoe oformlenie odezhdyy. – Astana: Foliant, 2008. (Professional'noe obrazovanie). ISBN 9965-35-429-4, <http://ecat.tarsu.kz/>

3. Ermilova V.V., Ermilova D.Yu. Modelirovanie i khudozhestvennoe oformlenie odezhdyy. – 4-e izd., ispr. i dop. – M.: Akademiya, 2010. (Srednee professional'noe obrazovanie). <http://ecat.tarsu.kz/>

4. Tikhonova N.V., Makhotkina L.Yu., Kovalenko Yu.A. Kompozitsiya kostyuma [Elektronnyy resurs]. – Elektron. Tekstovye dannyye. – Kazan': Kazanskiy natsional'nyy issledovatel'skiy tekhnologicheskiy universitet, 2017. – 88 s. – 978-5-7882-2078-9. — Rezhim dostupa: <http://www.iprbookshop.ru/79307.html>

5. Berdnik T.O. Osnovy khudozhestvennogo projektirovaniya kostyuma i eskiznoy grafiki. – Rostov-na-Donu: Feniks, 2001.

6. Shynybay Zh., Asanova B. Modelirovanie i khudozhestvennoe oformlenie odezhdyy. – Astana: Foliant, 2008.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности и дизайна. Поступила 20.01.20.

УДК 687.02

## ИССЛЕДОВАНИЕ АКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ЭРГОНОМИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЕТСКОЙ ОДЕЖДЫ

### RESEARCH OF ACTUAL TASKS OF ERGONOMETRIC PLANNING OF CHILD'S CLOTHING

*V.S. KELESSOVA*

*U.S. KELESSOVA*

(Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, Республика Казахстан)

(Taraz State University named after M.Kh. Dulati, Republic of Kazakhstan)

E-mail: kelessova1972@mail.ru

*В работе рассмотрены пути решения научно-практических задач эргономического проектирования детской одежды специального назначения, выполняющей профилактическую функцию. В частности в исследовании разработан и обоснован процесс информационного обеспечения для проектирования детской одежды на основе изучения основных разновидностей нарушения осанки, определения антропометрических данных и типов форм фигур девочек младшего школьного возраста.*

*This paper discusses ways to solve scientific and practical problems of ergonomic design of children's clothing for special purposes, performing a preventive function. In particular, the study developed and justified the process of information support for the design of children's clothing based on the study of the main types of posture disorders, determining anthropometric data and type forms of figures of primary school age girls.*

**Ключевые слова:** эргономическое проектирование, одежда, профилактическая функция, детская фигура, типы осанки, антропометрические измерения.

**Keywords:** ergonomic design, clothing, preventive function, children's figure, types of posture, anthropometric measurements.

В настоящее время одним из приоритетных направлений государственной политики Казахстана, которая осуществляется в рамках Государственной программы развития здравоохранения Республики Казахстан на 2020-2025 годы, является сохранение здоровья граждан. Здоровье каждого человека, как составляющая здоровья всего населения, становится фактором, определяющим не только полноценность его существования, но и потенциал его возможностей. Уровень состояния здоровья народа, в свою очередь, определяет меру социально-экономического, культурного и индустриального развития страны [1].

Ухудшение экологической обстановки обуславливает увеличение спроса на медицинские услуги по диагностике и лечению болезней, связанных с воздействием вредных факторов окружающей среды. Кроме того, детское население школьного возраста подвержено отрицательному воздействию следующих факторов: высокая загруженность учебной нагрузкой, малоподвижный образ жизни – гиподинамия, постоянное проведение свободного времени за компьютерной техникой и, как следствие, нарушение осанки и ранние заболевания опорно-двигательного аппарата. Решение данной проблемы в настоящее время сдерживается недостаточностью научных исследований в области проектирования профилактической одежды для школьников.

Концепция настоящего исследования разработана на основе комплексного подхода к решению современных проблем, касающихся полноценного развития человеческого капитала РК в соответствии с международными стандартами, а также качественного расширения ассортиментной структуры предприятий швейной отрасли с учетом приоритетных задач социальной сферы государства. В Казахстане детская

одежда проектируется на основе антропометрических стандартов: ГОСТ 17916–86 и ГОСТ 17917–86 [2], [3], введенных в действие еще на территории постсоветского пространства. Они не учитывают процессов акселерации за последние 30 лет, этнических, региональных особенностей телосложения детского населения.

Вышеизложенное определило актуальность социально значимого исследования особенностей формирования осанки у детей младшего школьного возраста и развитие эргономического проектирования детской бытовой одежды, выполняющей профилактические функции. В частности, на начальном этапе реализации комплексного исследования поставлена цель – определение антропометрических характеристик и типиформ фигур девочек младшего школьного возраста для формирования базы исходных данных процесса проектирования детской одежды, выполняющей профилактическую функцию. В соответствии с целью исследования определены и выполнены задачи:

- обоснована актуальность эргономического проектирования как особого подхода при разработке одежды с профилактическими свойствами, проведен анализ характеристик осанки и ее классификации, причин нарушения осанки;

- определены антропометрические признаки формы туловища и проекционные размеры фигуры детей с применением цифровой фотограмметрии;

- разработана матрица параметров исследуемых фигур, включая показатели осанки основных конструктивных поясов, выполнены математическая обработка результатов измерений, корреляционный анализ для определения характера взаимосвязи признаков осанки с другими размерными признаками;

- определены типиформы в качестве антропометрической модели выборки и ти-

пичные нарушения осанки для данной возрастной группы;

– определены компоненты исходной информации и разработана структура базы данных, необходимых для выполнения эргономического проектирования детской одежды данного функционального назначения.

В ходе анализа степени изученности вопроса выявлено, что формированию методологии эргономического проектирования одежды различного назначения посвящены работы, выполненные в МГУДТ под руководством профессора Е.Б. Кобляковой [4], в ЦНИИШП под руководством профессоров П.П. Кокеткина и З.С. Чубаровой, в СПГУТД под руководством профессоров В.Е. Романова и Е.Я. Сурженко. За последний период существенный вклад в разработку пространственной формы фигуры человека, в том числе с применением оптических технологий и фотограмметрии, внесли научные исследования, выполненные Е.Ю. Кривобородовой, А.Е. Асановой, Г.Н. Тастанбековой, Е.В. Захватовой, Е.И. Помазковой [5...9]. На основе обзора исследований ведущих ученых в области проектирования эргономичной профилактической одежды установлено, что существующие специализированные изделия предназначены в основном для коррекции уже сложившихся устойчивых деформаций позвоночника.

В результате изучения теоретических аспектов исследования выделены признаки правильной осанки, факторы, определяющие осанку, проведен аналитический обзор существующих классификаций осанки. На основе анализа научных трудов выявлены основные типы нарушения осанки, при этом установлено, что у детей младшего школьного возраста главной причиной нарушения осанки является слабое развитие мышечно-связочного аппарата и постоянный рост костно-суставной системы.

Практический опыт разработки специальной одежды показал отсутствие информационно-методического обеспечения процесса проектирования и обоснования конструктивно-технологических решений детской одежды, необходима дополнительная

исходная информация по антропометрической и морфологической характеристике фигуры детей.



Рис. 1

В ходе исследования разработана программа эксперимента получения антропометрических данных и определения типов форм фигур девочек младшего школьного возраста. Выполнены исследования антропометрических признаков формы туловища и проекционных размеров тела с применением цифровой фотограмметрии на примере выборки девочек в количестве 50 человек. Исследования антропометрических признаков формы туловища и проекционных размеров тела проведены по фотоснимкам (фотографии размером 9x12 см) (рис. 1 – фотометрическая схема экспериментальных измерений параметров фигуры).

По результатам исследования разработана матрица параметров исследуемых фигур, содержащая 17 проекционных размеров и 4 параметра, полученных расчетным путем. По каждому параметру рассчитано среднее арифметическое значение.

В частности, полученные показатели осанки характеризуют изгибы переднего или спинного контура туловища: плечевой,  $P1 = Pж - Pк$ ; корпусный,  $P2 = Pж - Гт1$ ; подкорпусный,  $P3 = Pж - Гт2$  (рис. 2 – фотометрическая схема экспериментальных измерений параметров фигуры). Рассчитан параметр – "высота плеча" ( $Вп1$ ), необходимый для построения "плечевого треугольника" при разработке конструкций плечевой одежды. Параметр – "высота плеча" ( $Вп1$ ) рассчитан как разница проек-

ционных размеров "высота точки основания шеи" и "высота плечевой точки":  $V_{п1} = V_{тош} - V_{пл}$ .

Для определения степени и характера взаимосвязи признаков осанки с другими размерными признаками был выполнен корреляционный анализ и разработана матрица параметров исследуемых фигур девочек, математическая обработка результатов измерений позволила выделить 3 типоформы, представленные в табл. 1.

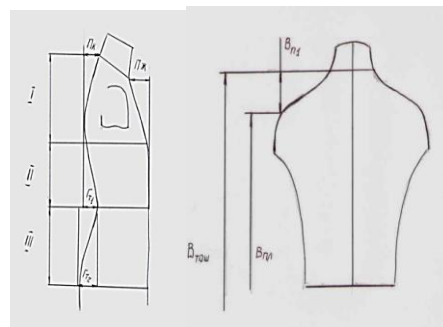


Рис. 2

Т а б л и ц а 1

№ п/п	Номер размерного признака по ГОСТ 17916–86	Наименование размерного признака по ГОСТ 17916–86	Типоформа А	Типоформа В	Типоформа С
1	1	Рост	134	140	152
2	16	Обхват груди (третий)	56	60	80
3	18	Обхват талии	51	57	60
4	-	Полнотная группа	0	2	1

В данной выборке к типоформе А относится 22% фигур, она имеет нулевую полнотную группу и довольно значительные отклонения от фактических значений проекционных измерений фигур. Можно отметить следующие параметры: глубина талии первая - Гт1 (3,4 см); глубина талии вторая - Гт2 (3,7 см); высота плечевой точки - Впт (8,5 см); высота линии талии - Вт (10,2 см); высота наиболее выступающей точки лопаток - Вл (5,6 см); высота наиболее выступающей точки ягодиц - Вя (6,4 см).

К типоформе С относится 32 % фигур, она имеет первую полнотную группу и очень незначительные отклонения от фактических значений проекционных измерений фигур. Наиболее существенные отклонения отмечены по следующим параметрам: глубина талии первая - Гт1 (3,1 см); высота наиболее выступающей точки лопаток - Влп (2,5 см). Однако фигуры с ростом 152 см относятся к возрастной группе "старшая школьная" и включают детей в возрасте от 11,5 лет до 15,5 лет. Наличие типоформы С в данной выборке свидетельствует о влиянии акселерации на физиологическое развитие детей, что не отражено в антропометрических стандартах.

К типоформе В относится 32 % фигур, она имеет вторую полнотную группу и очень незначительные отклонения от фак-

тических значений проекционных измерений фигур. Самые существенные отклонения отмечены по следующим параметрам: высота линии талии - Влт (4,7 см), высота наиболее выступающей точки ягодиц - Вя (3,7 см); переднезадний диаметр по линии груди - Шг.прф (3,4 см).

При визуальном анализе по фотографиям переднего и спинного контура фигур выборки установлено, что 56% детей имеют достаточно выраженные и заметные нарушения осанки. Определяющим признаком нарушений осанки во фронтальной плоскости (сколиотической осанки) служит асимметрия правой и левой половины туловища у детей. В рассматриваемой выборке такое нарушение отмечено у 44% детей, 12% детей имеют сильно выраженную асимметрию. Причем преобладает левосторонний сколиоз.

Сутуловатость отмечена у 20% детей в выборке, при этом фиксируется у 10% детей сутуловатость вместе с плечевой асимметрией. В данной выборке 6% детей имеют достаточно ярко выраженную форму спины – круглая (кифотическая осанка), что сочетается с выпуклой формой живота. Форма спины – плоская можно точно фиксировать у 18% детей в выборке. Форма спины кругло-согнутая отмечается у 20% детей, что также сочетается с выпук-

лой формой живота и отведенной вперед головой. Далее в работе на основе анализа морфологических характеристик исследуемой выборки в соответствии с классификацией Л.Н.Николаева [4] составлена характеристика осанки среднестатистической фигуры по конструктивным поясам.

## ВЫВОДЫ

В результате научно-практического исследования определены и систематизированы компоненты исходной информации и базы данных, необходимые для выполнения эргономического проектирования детской одежды описанного вида и функционального назначения. Разработанный алгоритм информационного обеспечения процесса проектирования может быть применен как в проектировании одежды для массового производства, так и при изготовлении одежды на индивидуальную фигуру.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа развития здравоохранения Республики Казахстан на 2020-2025 годы // Казахстанская правда, №121, 2019г.
2. ГОСТ 17917–86. Фигуры мальчиков типовые. Размерные признаки для проектирования одежды. – М.: Стандарт-информ, 2008.
3. ГОСТ 17916–86 Фигуры девочек типовые. Размерные признаки для проектирования одежды. – М.: Стандарт-информ, 2008.
4. Дунаевская Т.Н., Коблякова Е.Б., Ивлева Г.С., Ивлева Р.В. Основы прикладной антропологии и биомеханики/ Под ред. Е.Б. Кобляковой. – М.: МГУДТ, 2009.
5. Кривобородова Е.Ю. Разработка методологии адресного проектирования одежды с использованием новых информационных технологий: Дис.... докт. техн. наук. – М.: МГУДТ, 2005.
6. Асанова А.Е. Разработка технологии проектирования детской одежды на основе антропометрических обследований детских фигур в Казахстане: Дис.... канд. техн. наук. – Алматы, 2005.
7. Тастанбекова Г.Н. Совершенствование процесса проектирования детской одежды на этапе фор-

мирования антропометрической информации с применением инновационных технологий: Дис.... канд. техн. наук. – Алматы, 2010.

8. Захватова Е.В. Разработка методики проектирования лечебно-профилактической одежды: на примере изделий для массажа: Дис.... канд. техн. наук. – М., 2009.

9. Помазкова Е.И. Проектирование детской одежды с заданными профилактическими свойствами: Дис.... канд. техн. наук. – Владивосток, 2012.

## REFERENCES

1. Gosudarstvennaya programma razvitiya zdravookhraneniya Respubliki Kazakhstan na 2020-2025 gody // Kazakhstanskaya pravda, №121, 2019g.
2. GOST 17917–86. Figury mal'chikov tipovye. Razmernye priznaki dlya proektirovaniya odezhdyy. – М.: Standart-inform, 2008.
3. GOST 17916–86 Figury devochek tipovye. Razmernye priznaki dlya proektirovaniya odezhdyy. – М.: Standart-inform, 2008.
4. Dunaevskaya T.N., Koblyakova E.B., Ivleva G.S., Ileva R.V. Osnovy prikladnoy antropologii i biomekhaniki/ Pod red. E.B. Koblyakovoy. – М.: MGUDT, 2009.
5. Krivoborodova E.Yu. Razrabotka metodologii adresnogo proektirovaniya odezhdyy s ispol'zovaniem novykh informatsionnykh tekhnologiy: Dis.... dokt. tekhn. nauk. – М.: MGUDT, 2005.
6. Asanova A.E. Razrabotka tekhnologii proektirovaniya detskoy odezhdyy na osnove antropometricheskikh obsledovaniy detskikh figur v Kazakhstane: Dis.... kand. tekhn. nauk. – Алматы, 2005.
7. Tastanbekova G.N. Sovershenstvovanie protsessy proektirovaniya detskoy odezhdyy na etape formirovaniya antropometricheskoy informatsii s primeneniem innovatsionnykh tekhnologiy: Dis.... kand. tekhn. nauk. – Алматы, 2010.
8. Zakhvatova E.V. Razrabotka metodiki proektirovaniya lechebno-profilakticheskoy odezhdyy: na primere izdeliy dlya massazha: Dis.... kand. tekhn. nauk. – М., 2009.
9. Pomazkova E.I. Proektirovanie detskoy odezhdyy s zadannymi profilakticheskimi svoystvami: Dis.... kand. tekhn. nauk. – Vladivostok, 2012.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности и дизайна. Поступила 20.01.20.

**АНАЛИЗ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ КОСТЮМА  
ПО РАЗНОВИДНОСТЯМ ФОРМЫ КОНСТРУКТИВНЫХ  
И ДЕКОРАТИВНЫХ ЧЛЕНЕНИЙ**

**ANALYSIS OF THE FORMATION OF A SUIT  
BY TYPES OF FORM CONSTRUCTIVE AND DECORATIVE MEMBERS**

*Б.М. ВАЛИЕВ, Г.С. БАЙУЗАКОВА, А.М. МУКАЕВА*

*B.M. UALIEV, G.S. BAYUZAKOVA, A.M. MUKAYEVA*

(Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, Республика Казахстан)

(Taraz State University named after M.Kh. Dulati, Republic of Kazakhstan)

E-mail: U-BOLS@mail.ru, bbayuzakova1963@mail.ru, mukayeva\_1970@mail.ru

*В статье проведен анализ формообразования костюма по разновидностям формы и принципы их размещения с конструктивно-декоративными членениями. Проведенный анализ позволил рассмотреть виды костюмов по разновидностям формы конструктивных и декоративных членений с художественно-композиционными характеристиками и ранжированию признаков внутрискруктурных членений по степени их значимости.*

*The article analyzes the formation of a suit by form varieties and the principles of their placement with structural and decorative divisions. The analysis made it possible to consider the types of costumes according to the types of forms of constructive and decorative memberships with artistic and compositional characteristics and ranking of signs of intrastructural memberships by their degree of significance.*

**Ключевые слова:** дизайн, художественное проектирование, аппроксимация формы, внутрискруктурные членения.

**Keywords:** design, artistic design, shape approximation, intrastructural divisions.

Исследование способов образования объемной формы костюма, расчленение ее внутренней структуры с целью восприятия и гармонизации элементов моделей дает возможность получить ценные данные для определения принципов образования объемных форм из кроя материала, позволяет использовать отходы материалов, а также дает возможность художнику-стилисту в традиционные конструкции одежды ввести существенные изменения внешнего вида и тем самым значительно расширить и улучшить ассортимент костюма.

Вопросы, посвященные способам образования объемных форм костюма в системе художественного проектирования, мало изу-

чены. Ощутим недостаток научно-исследовательских работ, посвященных улучшению утилитарно-эстетических свойств костюма с позиции дизайна. Исследование формообразования костюма с точки зрения художественного проектирования будет способствовать повышению качества одежды, позволит расширить ассортимент разработок, выявит отсутствие некоторых объективных научно обоснованных разработок, определит основные направления в области совершенствования процесса изготовления современных эстетическо-функциональных качественных изделий.

Костюм в целом превращается в художественную вещь тогда, когда сочетает в

себе конструктивную построенность, композиционную изобретательность, органичную связь с декором и несет большую содержательность и выразительность формы. Выразительность, содержательность и многообразие формы костюма зависят от характера линий, из которых возникает форма, или от внутренних конструктивно-декоративных членений [1].

Форма изделия здесь возникает как структура, отражающая характер материальной и духовной жизни общества конкретного периода времени. Любое изделие может иметь различную характеристику по конфигурации и от них зависит художественная выразительность формы. Форма, как известно, имеет определенные элементы связи части целого, которые требуют к себе, с точки зрения художественного проектирования, максимального внимания. А на пространственном единстве элементов, создающем целостное восприятие, возникает художественное качество и целостность композиционного решения формы изделия.

На основе изучения народного костюма разрабатываются современные модели костюма и обуви. Они хорошо дополняют современный силуэт костюма, делают его выразительным и нарядным. Целостность формы костюма отражает логику и органичность связи конструктивного решения с его умелым, основанным на соблюдении закономерности соподчинения элементов. Она была аналогична костюму по функциональному значению, по образу и композиционному выражению эстетической идеи, геометрическому виду формы и характеру связи между его элементами. Эта тенденция выражается во взаимном стремлении друг к другу его элементов (одежды, обуви, головного убора и аксессуаров). Т.В. Козловой были выявлены три основные геометрические структуры костюма – овальная, прямоугольная и трапециевидная [1].

Проведенный анализ казахского национального костюма позволил сделать вывод, что в нем также присутствуют три названные геометрические структуры костюма, а также позволил рассмотреть виды костюмов по разновидностям формы конструк-

тивных и декоративных членений с художественно-композиционными характеристиками. Ранжирование признаков внутривидовых членений по степени их значимости, а также аппроксимация формы костюма позволили нам также выделить их три базовые формы – прямоугольник, овал и трапеция (рис. 1).

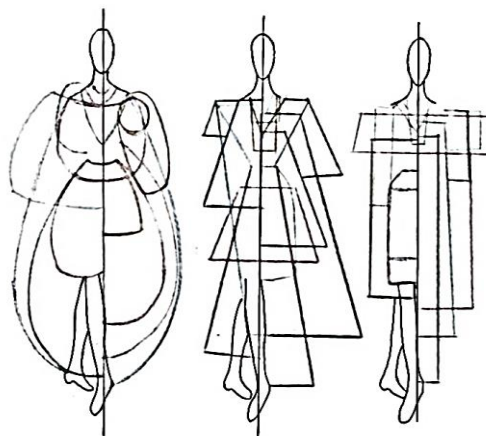


Рис. 1

Элементы, производные от этих конфигураций, образуют классы, семейства, геометрические формы.

Результаты анализа ассортимента современного костюма показали, что эти базовые основы имеют много разновидностей за счет внутреннего заполнения членениями формы. В этом случае появилась необходимость – проследить основные способы и методы заполнения формы, а также определить закономерность изменения внутренней формы костюма, что в целом определяет характеристику модели по эстетическим и технологическим показателям.

Для этого мы использовали метод графического сопоставления и привели все выделенные модели к одному масштабу.

Это позволило нам составить обобщенную схему каждой конструктивной основы с определенными характеристиками декоративных членений.

Известно, что членения играют большую роль в момент построения художественной композиции изделия. Они могут смягчать форму или подчеркивать ее динамичность, меняя при этом художественную выразительность изделия.

При помощи линий используют приемы поперечного и долевого членения, тем самым, достигая иллюзии сокращения или увеличения формы [2]. Кроме того, при построении формы с помощью различных характеристик линий возможно выражение статики или динамики в структуре изделия.

На рис 2-а,в,с представлены базовые основы костюма с внутрискруктурными членениями. При наблюдении наиболее характерных положений членений (продольных, поперечных, наклонных), можно заметить что, структура моделей многовариантна. Кроме того, расположение членений неравномерное по площади основ, и отдельные участки имеют зоны с большей частотой членений. Участки эти располагаются в верхней части основ, а в нижней части их наличие маловариантно.

Таким образом, обобщенная структура элементов формы одежды показывает, что все многообразие членений скапливается в малодеформационных зонах, то есть в зонах, где материал модели не подвергается при носке активной деформации.

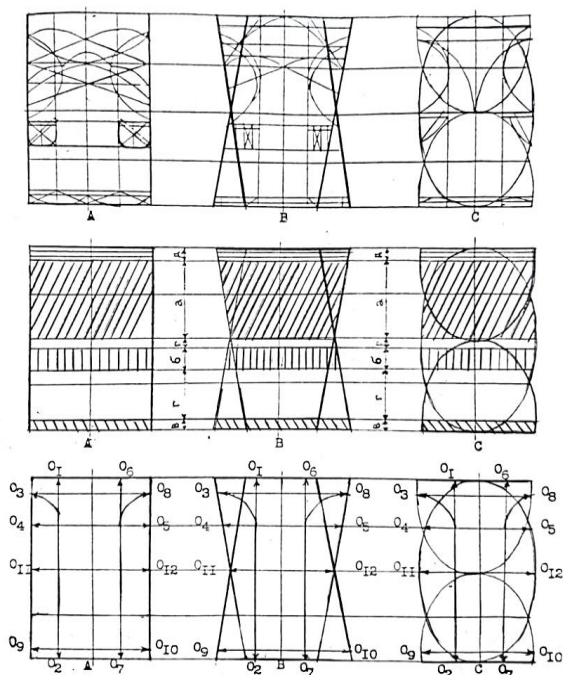


Рис. 2

А, во-вторых, объясняется наличием закона центрального расположения, то есть при сочетании частей костюма выделение главной части объемно-пространственной

формы по отношению с подчиненной, что достигается неравенством их по каким-либо причинам и свойствам согласно определенным правилам композиционного решения [2].

Рассматривая структуру верха костюма с позиций организации объемной формы через характеристику членений, можно сделать заключение, что членения (конструктивные, декоративные, конструктивно-декоративные) в данных базовых основах располагаются неравнозначно, а имеют определенную закономерность положений. Положения членений по результатам проведенных исследований можно рассматривать следующим образом.

1. Зона г – свободная зона от членений.
2. Зона б – зона средней активности членений.
3. Зона в, д – зона малой активности членений.
4. Зона а – активная зона членений.

Таким образом, можно сделать заключение, что с функциональной точки зрения свободные участки от деформационных нагрузок представляют зоны декорирования с помощью внутрискруктурных членений.

Поэтому на следующем этапе исследования, рассматривая членения с учетом изменения общей структуры формы, можно условно выделить участки и положения членений, которые характеризуются следующими позициями.

Для прямоугольной основы костюма (рис. 2-а)

1. Вертикальное членение основы по верхней части лифа и нижней части низа элементов костюма 01-02 - 06-07.
2. Вертикальное продольное членение основы полбоковой части лифа и нижней части низа элементов костюма 02-03-07-08.
3. Горизонтальное членение основы по боковой части лифа и нижним частям низа элементов костюма 03-08 и – 09-010.
4. Горизонтальное членение основы по боковым частям лифа на линии груди и линий талий 04-05 - 110 112.

Такие положения членений можно заметить на трапециевидной В и овальной С основах костюма.



Таким образом, мы выделили семь основных положений членений.

Поэтому по данным позициям членений можно сказать, что сам принцип их размещения соподчинен с конструктивными членениями формы и в зависимости от композиционного построения структуры формы имеет свои средства выражения [3].

Рассматривая размещение всех возможных положений внутрискруктурных членений, можно отметить, что все они относятся к одному из основных семи видов, но каждое членение (шов) имеет свой рисунок, заданный дизайнером, который подчинен общей композиции каждой модели. Размещение декоративных швов в моделях подчинено законам композиционного построения формы. В данном случае это обстоятельство диктует положения декоративных швов в моделях и определяет общую структуру формы костюма. Если рассматривать внутрискруктурные членения по линейным характеристикам, то можно заметить, что они могут иметь различную конфигурацию в зависимости от художественного замысла и выразительности формы.

Здесь можно рассмотреть построения структуры по принципу контраста и подобия. При исследовании позиций данного момента можно обнаружить, что один геометрический элемент при объеме развивается, повторяется в различных вариациях.

Применение конструктивно-декоративных мотивов в костюме характеризуется потребностью обогатить художественно-образный смысл изделия и решить их общую эмоциональную выразительность [4].

Размещение народных мотивов на изделиях имеет определенную закономерность, способствующую организации общей композиции изделия. Форма изделия и композиционная выразительность взаимосвязаны и создают целостное восприятие, на основе которого возникает художественное качество и целостность композиционного решения [5].

Также решающее влияние на характеристику внутреннего сопряжения членений моделей имеет закономерность симметричного построения, которое наблюдается на всех основах.

Полученная методом графического анализа обобщенная схема конструктивно-декоративных членений моделей костюма с определенными характеристиками внутрискруктурных членений позволяет на этапе художественного проектирования учитывать закономерности построения структуры членений костюма, целенаправленно решать поставленные задачи в разработке новых моделей [6].

## ВЫВОДЫ

Таким образом, при исследовании характеристик внутренних сопряжений членений моделей костюма была определена закономерность внутреннего заполнения формы, способствующая организации общей композиции изделия.

По данным существующим членениям видно, что они влияют на формообразование костюма в целом. Внутрискруктурные членения располагаются в определенных зонах модели с учетом утилитарной функции и закономерностей построения художественной композиции формы.

Расположения членений и размеры составляющих элементов могут быть использованы как переменные параметры при поиске декоративных решений, которые могут легко перемещаться и могут быть применимы в самых различных ситуациях решений общей формы, а также при решении внешнего вида костюма.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Козлова Т.В., Степучев Р.А., Петушкова Г.И. Основы теории проектирования костюма. – М.: Легпромбытиздат, 1988.
2. Уалиев Б.М. Формообразование казахского костюма в системе художественного проектирования. – Тараз, 2013.
3. Бердник Т.О., Неклюдова Т.П. Дизайн костюма – Ростов на-Дону: Феникс, 2000.
4. Шильдебаева Л.К. Разработка методики проектирования современной одежды на основе традиционного казахского костюма: Дис....канд. техн. наук. – Алматы, 2004.
5. Тургунбаева Л. Очерки истории материальной культуры и дизайна. – Алматы: Фонд Сорос Казахстан, 2002.
6. Казахские национальные обычаи и традиции. – Алматы: Фонд Сорос Казахстан, 2002.

## REFERENCES

1. Kozlova T.V., Stepuchev R.A., Petushkova G.I. Osnovy teorii proektirovaniya kostyuma. – M.: Leg-prombytizdat, 1988.

2. Ualiev B.M. Formoobrazovanie kazakhskogo kostyuma v sisteme khudozhestvennogo proektirovaniya. – Taraz, 2013.

3. Berdnik T.O., Neklyudova T.P. Dizayn kostyuma – Rostov na-Donu: Feniks, 2000.

4. Shil'debaeva L.K. Razrabotka metodiki proektirovaniya sovremennoy odezhdy na osnove traditsionnogo kazakhskogo kostyuma: Dis...kand. tekhn. nauk. – Almaty, 2004.

5. Turgunbaeva L. Ocherki istorii material'noy kul'tury i dizayna. – Almaty: Fond Soros Kazakhstan, 2002.

6. Kazakhskie natsional'nye obychai i traditsii. – Almaty: Fond Soros Kazakhstan, 2002.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности и дизайна. Поступила 20.01.20.

УДК 687.016:004.95

### К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЕТСКОЙ ОДЕЖДЫ В КАЗАХСТАНЕ

### TO THE QUESTION OF IMPROVING DESIGN OF CHILDREN'S CLOTHING IN KAZAKHSTAN

Г.Р. УРАЗИМБЕТОВА, С.Ж. АСАНОВА, Б.Т. БАЙЕШОВ, Ж.Т. МУСТАФИНА, Н.Ж. СЕИТОВА

G.R. URAZIMBETOVA, S.ZH. ASANOVA, B.T. BAIESHOV, J.T. MUSTAFINA, N.ZH. SEITOVA

(Университет "Алматы", Республика Казахстан)

(Almaty University, Republic Kazakhstan)

E-mail: gulnar.urazymbetova@gmail.com

*В статье приведены размерная характеристика фигуры казахстанских детей применительно для трехмерного проектирования детской одежды и аналитический расчет координат антропометрических точек в трех измерениях, что означает разработку точечного каркаса детского манекена. Проведенные исследования позволили составить математическую модель точечного каркаса трехмерной формы манекена. Результаты исследования показывают, какая группа проекционных измерений и в какой степени каждая из них влияют на формообразование той или иной части поверхности фигуры ребенка. Следовательно, это должно быть отражено и на величинах формообразующих растворов развертки поверхности тела. Ясно также, что существующие методы проектирования детской одежды не способны осуществить полный учет такого влияния в силу традиционного подхода к решению проблемы, что привело к необходимости проведения сложной и объемной работы по типизации фигур и созданию базовых основ одежды.*

*The article describes the dimensional characteristic of the figures of Kazakhstani children in relation to the three-dimensional design of children's clothing and the analytical calculation of the coordinates of anthropometric points in three dimensions, which means the development of the point frame of a children's mannequin.*

*The conducted studies allowed us to compile a mathematical model of the exact frame of the three-dimensional form of the mannequin. The results of the study show which group of projection measurements and to what extent each of them affects the formation of one or another part of the surface of the child's figure. Therefore, this should be reflected in the number of forming solutions of the disclosure of the surface of the body. It is also clear that the existing methods of designing children's clothing are not able to fully take into account such an influence due to the traditional approach to solving the problem, which led to the need for complex and voluminous work on the typification of figures and the creation of the basic foundations of clothing.*

**Ключевые слова:** проектирование детской одежды, методы, антропометрические точки, манекен, аналитический расчет.

**Keywords:** design of children's clothing, methods, anthropometric points, mannequin, analytical calculation.

Вследствие того, что в Казахстане большое внимание уделяется производству отечественной продукции, основным условием становится быстрая адаптация производства к условиям рыночной экономики [1]. Для успешной реализации системотехнического проектирования детской одежды необходимо пересмотреть и усовершенствовать методическое и информационное обеспечение проектных процедур с целью повышения качества и эффективности моделирования и конструирования одежды и их автоматизации. Это позволяет обеспечить выпуск конкурентоспособной детской одежды небольшими партиями разнообразных моделей.

С целью разработки информации для трехмерного проектирования одежды проведен анализ существующих размерных признаков детской фигуры с позиции установления ее геометрической характеристики в трех измерениях.

Для этого были заданы оси координат манекена и уточнен перечень антропометрических точек (рис. 1).

Z – проходит вертикально на пересечении двух взаимно-перпендикулярных плоскостей: на пересечении плоскости сагиттального сечения фигуры ребенка с плоскостью, проходящей через выступающие точки лопаток. Начало координат находится в точке пересечения оси Z и горизонтальной плоскости, проходящей через шейную точку.

Y – проходит по линии пересечения сагиттальной плоскости сечения фигуры человека и горизонтальной плоскости, проходящей через шейную точку.

X – проходит по линии пересечения вертикальной плоскости, проходящей через выступающие точки лопаток и горизонтальной плоскости, проходящей через шейную точку.

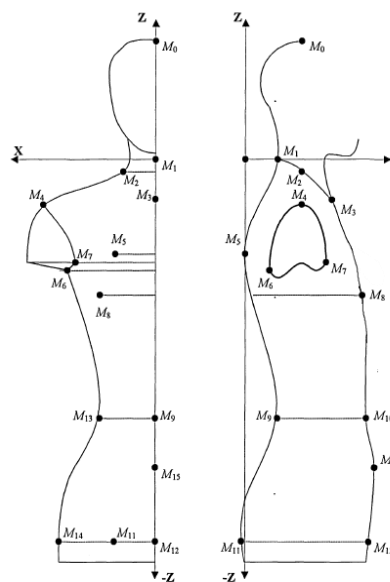


Рис. 1

Определяя в пространстве предложенным способом положения заданных антропометрических точек, устанавливаем необходимые для этого размерные признаки (рис. 2):

- a9 – передне-задний диаметр шеи;
- a10 – поперечный диаметр шеи (половина);
- a11 – плечевой диаметр (половина);
- a12 – передне-задний диаметр руки;
- a13 – передне-задний диаметр обхвата груди второго;
- a14 – передне-задний диаметр талии;
- a15 – поперечный диаметр талии (половина);
- a16 – передне-задний диаметр бедер с учетом выступа живота;
- a17 – поперечный диаметр бедер (половина);
- a18 – расстояние между сосковыми точками (половина);
- a19 – положение корпуса;
- a20 – проекционная ширина спины (половина);
- a21 – проекционная ширина груди (половина);
- a22 – глубина талии первая;
- a23 – глубина талии вторая.
- a71 – выступ (выпуклость) спины;
- a72 – расстояние между лопаточными точками (половина);
- a73 – выступ плечевой точки относительно заднего угла подмышечной впадины.

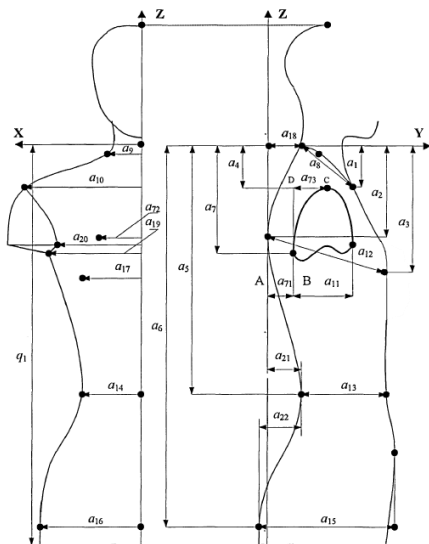


Рис. 2

Таким образом, были выбраны все проекционные размерные признаки, представ-

ленные для изготовления и контроля качества одежды, что подтверждает их информативность.

При серийном производстве одежды используется электронная база данных типовых фигур, а для индивидуального производства требуется провести обмер конкретной фигуры [2].

Предложенный выше способ выбора размерных признаков, содержащих пространственную характеристику фигуры человека, позволяет описать аналитический расчет координат антропометрических точек в трех измерениях, что означает разработку точечного каркаса манекена [3], в данном случае детского.

Математическую модель точечного каркаса трехмерной формы манекена (ТФМ) можно выразить следующим образом:

$$\text{ТФМ} = f \{M_i(X), M_i(Y), M_i(Z)\}, \quad (1)$$

где  $M_i(X)$ ,  $M_i(Y)$ ,  $M_i(Z)$  – трехмерные координаты антропометрических точек манекена (фигуры ребенка).

$M_1(X) = 0,0$ ;  $M_2(Y) = a_{i8}$ ;  $M_3(Z) = q_1$ , где  $q_1$  – заданная высота манекена;  $M_2(X) = a_9$ ;

$M_3(X) = 0,0$ ;  $M_3(Y) = a_{18} + \sqrt{a_{218}^2 - a_{21}^2}$ ;  $M_3(Z) = q_1 - a_1$ ;

$M_4(X) = a_{10}$ ;  $M_4(Y) = a_{71} + a_{73}$ ;  $M_4(Z) = q_1 - a_4$ ;

$M_5(X) = a_{72}$ ;  $M_5(Y) = 0,0$ ;  $M_5(Z) = q_1 - a_2$ ;

$M_6(X) = a_{19}$ ;  $M_6(Y) = a_{71}$ ;  $M_6(Z) = q_1 - a_7$ ;

$M_7(X) = a_{20}$ ;  $M_7(Y) = a_{71} + \sqrt{a_{11}^2 - (a_{20}^2 - a_{19}^2)}$ ;

$M_7(Z) = q_1 - a_7$ ;

$M_8(X) = a_{17}$ ;  $M_8(Y) = \sqrt{a_{12}^2 - (a_3^2 - a_2^2) - (a_{17}^2 - a_{72}^2)}$ ;

$M_8(Z) = q_1 - a_3$ ;

$M_9(X) = 0,0$ ;  $M_9(Y) = a_{21}$ ;  $M_9(Z) = q_1 - a_5$ ;

$M_{10}(X) = 0,0$ ;  $M_{10}(Y) = a_{21} + a_{13}$ ;  $M_{10}(Z) = q_1 - a_5$ ;

$M_{11}(X) = 0,0$ ;  $M_{11}(Y) = a_{21} - a_{22}$ ;  $M_{11}(Z) = q_1 - a_6$ ;

$M_{12}(X) = 0,0$ ;  $M_{12}(Y) = a_{21} - a_{22} + a_{15}$ ;  $M_{12}(Z) = q_1 - a_6$ ;

$M_{13}(X) = 0,5a_{14}$ ;  $M_{13}(Y) = M_9(Y) + k_{25}[M_8(Y) - M_9(Y)]$ ;  $M_{13}(Z) = q_1 - a_5$ , где  $k_{25} \sim 0,4$  (коэффициент задания положения точки  $M_{13}$  на сагиттальном сечении).

$M_{14}(X) = 0,5a_{16}$ ;  $M_{14}(Y) = M_9(Y) + k_{25}[M_8(Y) - M_9(Y)]$ ;  $M_{14}(Z) = q_1 - a_6$ ,

$M_{15}(X) = 0,0$ ;  $M_{15}(Y) = a_{21} - a_{22} + a_{15}$ ;  $M_{15}(Z) = q_1 - k_{26}(a_6 - a_5)$ , где  $k_{26} \sim 0,3$  (коэффициент задания положения точки  $M_{12}$  на сагитальном сечении).

Анализ поиска координат антропометрических точек в трех измерениях показал, что 3 точки определяются не полностью с помощью ОСТов для изготовления и контроля качества одежды – это точка основания шеи сбоку ( $M_2$ ), плечевая точка ( $M_4$ ), точка заднего угла подмышечной впадины ( $M_6$ ).

Для точки  $M_2$  недостает двух координат – по осям  $OY$  и  $OZ$ .

Для точки  $M_4$  недостает координаты по оси  $OY$ .

Для точки  $M_6$  недостает координаты по оси  $OY$ .

Известно, что точка основания шеи сбоку не имеет четко выраженного положения на фигуре человека, поэтому ее координату по  $OY$  предлагается определять, как часть проекционного расстояния на горизонталь между точками  $M_1$  и  $M_2$ .

$$M_2(Y) = k_1 (\sqrt{a_{28}} + \sqrt{a_{21}}), \quad (2)$$

где  $k_1$  – коэффициент, определяющий долю от проекционного расстояния на горизонталь между точками  $M_1$  и  $M_2$ .

Координату точки  $M_2$  по  $OZ$  предлагается определять, как часть проекционного расстояния на вертикаль между точками  $M_1$  и  $M_2$ , как часть параметра  $a_1$ .

$$M_2(Z) = k_2 a_1, \quad (3)$$

где  $k_2$  – коэффициент, определяющий долю от проекционного расстояния на горизонталь между точками  $M_1$  и  $M_2$ .

Нужно отметить, что авторы работы [162], изданной в 1907 году, представляют размерный признак "выступ спины", который в нашем случае соответствует величине координаты по  $OY$  точки  $M_6$ , то есть точки заднего угла подмышечной впадины. На рис. 1-а "выступ спины" представлен расстоянием  $AB$  или  $a_{71}$ . Тогда:

$$M_6(Y) = AB. \quad (4)$$

Для индивидуальной фигуры этот размерный признак можно измерять, а для типовой он может быть рассчитан, как часть от "положения корпуса":

$$M_6(Y) = k_3 a_{18}, \quad (5)$$

где  $k_3$  – коэффициент, определяющий долю от "положения корпуса".

Координату точки  $M_4$  по оси  $OY$  можно задать от уже известной точки  $M_6$ , как часть "передне-заднего диаметра руки" ( $a_{11}$ ):

$$M_4(Y) = M_6(Y) + k_4 a_{11}, \quad (6)$$

где  $k_4$  – коэффициент, определяющий долю от "передне-заднего диаметра руки".

Эксперимент показал, что:  $k_1 = 0,30 - 0,35$ ,  $k_2 = 0,05 - 0,07$ ,  $k_3 = 0,75 - 0,80$ ,  $k_4 = 0,47 - 0,51$ .

Точечный каркас манекена – это трехмерная геометрическая модель его объемной формы.

На основании разработанного алгоритма аналитического расчета координат антропометрических точек манекена в трех измерениях появляется возможность осуществить графическое построение точечного каркаса как типовой, так и индивидуальной фигуры ребенка (рис. 3).

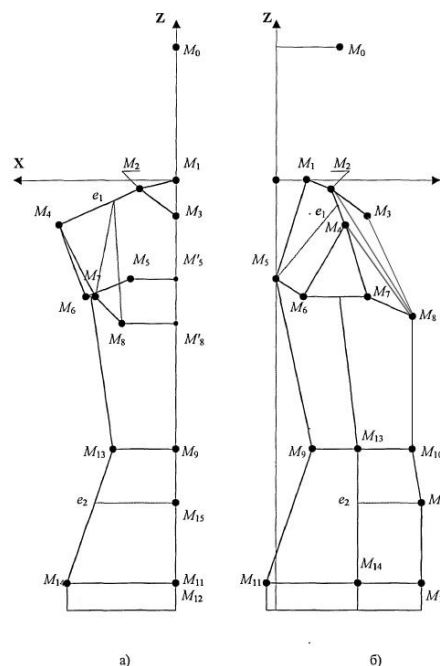


Рис. 3

Построенный точечный каркас манекена представляет собой геометрическую модель объемной формы этого манекена в первом приближении. Он достаточно хорошо аппроксимирует контур ломаного, то есть не строго горизонтального сечения груди, так как оно проходит через шесть точек манекена: М'5, М5, М6, М7, М'8, М8. (Точки М'5 и М8 отличаются от своих аналогов тем, что их координата по оси ОХ равна нулю).

Результаты исследований точечного каркаса манекена не только подтверждают высказываемые ранее мнения специалистов, но и демонстрируют, что пространственное взаиморасположение антропометрических точек фигуры ребенка оказывает прямое влияние на формообразование поверхности фигуры [4]. Результаты исследования показывают, какая группа проекционных измерений и в какой степени каждая из них влияют на формообразование той или иной части поверхности фигуры. Следовательно, это должно быть отражено и на величинах формообразующих растворов развертки поверхности тела ребенка. Ясно также, что существующие методы проектирования одежды не способны осуществить полный учет такого влияния в силу традиционного подхода к решению проблемы, что привело к необходимости проведения сложной и объемной работы по типизации фигур и созданию базовых основ одежды.

Необходимость полного учета взаиморасположения антропометрических точек фигуры при проектировании одежды является одним из весомых аргументов для разработки технологии трехмерного проектирования. Такая технология должна любые колебания антропометрических точек в пространстве отражать на развертке дета-

лей одежды, что обеспечит построения конструкции для любой фигуры и, следовательно, исключит необходимость типизации фигур, как минимум, для индивидуального производства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2020 – 2025 годы.
2. Асанова А.Е. Разработка технологии проектирования детской одежды на основе антропометрических обследований детских фигур в Казахстане: Дис...канд. техн. наук. – Алматы, 2005.
3. Кузьмичев В.Е., Ахмедулова Н.И. Основы теории системного проектирования костюма. – М.: Издательство Юрайт, 2018.
4. Кузнецова А.В. Разработка манекенов, совершенствующих проектирование и оценку посадки детской одежды: Дис....канд. техн. наук. – Иваново, 2012.

#### REFERENCES

1. Gosudarstvennaya programma industrial'no-innovatsionnogo razvitiya Respubliki Kazakhstan na 2020 – 2025 gody.
2. Asanova A.E. Razrabotka tekhnologii proektirovaniya detskoy odezhdy na osnove antropometricheskikh obsledovaniy detskikh figur v Kazakhstane: Dis...kand. tekhn. nauk. – Almaty, 2005.
3. Kuz'michev V.E., Akhmedulova N.I. Osnovy teorii sistemnogo proektirovaniya kostyuma. – M.: Izdatel'stvo Yurayt, 2018.
4. Kuznetsova A.V. Razrabotka manekenov, sovershenstvuyushchikh proektirovanie i otsenku posadki detskoy odezhdy: Dis....kand. tekhn. nauk. – Ivanovo, 2012.

#### REFERENCES

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности и дизайна ТарГУ им. М.Х. Дулати  
Поступила 20.01.20.

УДК 66.047.57

**МОДЕРНИЗАЦИЯ СУШИЛЬНОГО БАРАБАНА ТИПА 2СБ-10  
НА ТУРКЕСТАНСКОМ ХЛОПКООЧИСТИТЕЛЬНОМ ЗАВОДЕ  
И ЕГО ВНЕДРЕНИЕ**

**PRIMARY PROCESSING OF RAW COTTON. MODERNIZATION  
OF THE 2SB-10 TYPE DRYING DRUM  
AT THE TURKESTAN COTTON GIN PLANT AND ITS IMPLEMENTATION**

*А.М. БАЙТУРЕЕВ, Р.Т. КАУЫМБАЕВА, А.Т. ОНЛАБЕКОВА, Г.Б. ДЕМЕУОВА,  
Д.Ж. МОЛДАБЕКОВА, Н.А. КЕМБАЕВ*

*A.M. BAYTUREYEV, R.T. KAUYMBAEVA, A.T. ONLABEKOVA, G.B. DEMEUOVA,  
D.J. MOLDABEKOVA, N.A. KEMBAYEV*

(Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, Республика Казахстан)

(Taraz State University named after M.Kh. Dulati, Republic of Kazakhstan)

E-mail: bam150348@mail.ru

*В данной статье рассмотрены актуальная задача повышения надежности сушильного барабана при эксплуатации, а также повышения эффективности процесса сушки хлопка-сырца в результате модернизации сушильного барабана типа 2СБ-10, то есть путем установки барабана на опорно-упорной станции с углом наклона в сторону загрузки в пределах 1,5...2°. Модернизированный сушильный барабан типа 2СБ-10М превосходит существующий типа 2СБ-10 по следующим показателям: производительность по сухому продукту в 1,43 раза больше; коэффициент заполнения в 1,96 раза больше; время пребывания в 1,24 раза больше; влагоотбор в 1,35 раза больше; температура сушильного агента на входе в барабан в 1,3 раза меньше; скорость сушильного агента в 1,43 раза больше. Внедрение опорно-упорной станции обеспечивает повышенную надежность сушильного барабана при эксплуатации. Устройство и способы сушки хлопка-сырца имеют патентную защиту.*

*This article deals with the actual problem of increasing the reliability of the drying drum during operation, as well as improving the efficiency of the drying process of raw cotton as a result of modernization of the drying drum type 2SB-10, i.e. by installing the drum on the support-thrust station with an angle of inclination in the direction of loading within 1.5-20. The upgraded 2SB-10M type drying drum is superior to the existing 2SB-10 type in the following parameters: dry product performance is 1.43 times greater; fill factor is 1.96 times greater; residence time is 1.24*

*times longer; moisture removing is 1.35 times greater; the temperature of the drying agent at the entrance to the drum is 1.3 times less; the speed of the drying agent is 1.43 times greater. The introduction of a support-thrust station provides increased reliability in the operation of the drying drum. The device and methods of drying raw cotton have patent protection.*

**Ключевые слова:** хлопок-сырец, сушильный барабан, сушильный агент, производительность, величина влагоотбора, опорно-упорная станция.

**Keywords:** raw cotton, drying drum, drying agent, productivity, amount of moisture removal, support and thrust station.

В настоящее время на хлопкоперерабатывающих заводах для сушки хлопка-сырца применяются барабанные сушилки типа 2СБ-10, устанавливаемые горизонтально [1].

Основными недостатками барабанных сушилок типа 2СБ-10 являются: несовершенство конструкции передней опоры барабана; относительно малая производительность; невысокий влагоотбор и нерациональное использование объема барабана.

Поэтому повышение срока службы сушильного барабана и интенсификация процесса сушки путем его модернизации без существенных капитальных и трудовых затрат является актуальной и очень важной народнохозяйственной задачей.



Рис. 1

В процессе эксплуатации существующего на Туркестанском хлопкоочистительном заводе сушильного барабана типа 2СБ-10 в месте контакта цапфы и опорных роликов (рис. 1, узел-И) под действием массы барабана с высушиваемым материалом происходит износ цапфы (рис. 2 – износ цапфы барабана 2СБ-10, узел – I,  $h$  – глубина износа цапфы).



Рис. 2

Из анализа рис. 2 видно, что глубина износа поверхности цапфы составляет более 50% толщины цапфы. Дальнейшая эксплуатация приведет к полному истиранию цапфы и к выходу из строя барабанной сушилки, что приводит к аварийной ситуации.

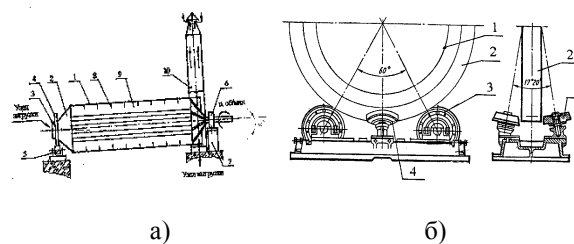


Рис. 3

С целью увеличения срока службы сушильного барабана и интенсификации процесса сушки хлопка-сырца был разработан сушильный барабан типа 2СБ-10М, оснащенный опорно-упорной станцией (рис. 3-б), на что получен предварительный патент "Устройство для сушки хлопка-сырца" [2]. На рис. 3-а (модернизированная барабанная сушилка типа 2СБ-10М: 1 – барабан; 2 – передняя коническая стенка; 3 – цапфа; 4 –



бандаж; 5 – опорно-упорная станция; 6 – подшипник самоустанавливающийся; 7 – задняя опора; 8 – поперечные кольца; 9 – продольные лопасти; 10 – вытяжная труба (шахта)), 3-б (опорно-упорная станция: 1 – цапфа барабана; 2 – бандаж; 3 – опорные ролики; 4 – упорные ролики) приведены схемы модернизированного сушильного барабана типа 2СБ-10М.

Модернизированная барабанная сушилка типа 2СБ-10М содержит барабан 1 с узлом загрузки, включающим цилиндрическую полую цапфу 3. Торцевая стенка 2 барабана 1 со стороны узла загрузки выполнена в виде усеченного конуса с углом у большего основания, равным 45...48° (угол естественного откоса хлопка-сырца) [2]. На внешней поверхности цапфы 3 прикреплен бандаж 4, опирающийся на опорно-упорную станцию 5 (рис. 3-б). Опорно-упорная станция оснащена опорными роликами 3 и упорными роликами 4 (рис. 3-б). Барабан внутри снабжен продольными лопастями 9 и поперечными кольцами 8 (рис. 3-а) [2], [3].

Узел выгрузки барабана 1 включает вытяжную трубу 10, за которой барабан 1 опирается на двухрядный самоустанавливающийся подшипник 6, корпус которого закреплен на задней опоре 7 (рис. 3-а).

Барабан 1 устанавливается с углом наклона в сторону загрузки в пределах 1,5...2° [4].

Влажный материал через цилиндрическую цапфу 3 поступает во вращающийся барабан 1, где подхватывается продольными лопастями 9.

При пересыпании материала с лопастей 9 он подхватывается сушильным агентом, поступающим в барабан со скоростью 10...11 м/с [5] и перемещается в сторону узла выгрузки. Отработанный сушильный агент отводится из барабана при помощи вытяжной трубы 10.

На Туркестанском хлопкоочистительном заводе были проведены сравнительные опытно-промышленные испытания модернизированного сушильного барабана типа 2СБ-10М [2], [3] и базового сушильного барабана типа 2СБ-10, результаты сведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

№ п/п	Показатели	Тип сушилки		
		2СБ-10	2СБ-10М	
		существующая	модернизированная	примеч. (эффект)
1	Диаметр барабана, м	3,2	3,2	
2	Рабочая длина барабана, м	10	10	
3	Объем барабана $V_6$ , м <sup>3</sup>	80,4	80,4	
4	Объем, занимаемый внутренними устройствами (насадки 15% от $V_6$ ), м <sup>3</sup>	16,1	16,4	
5	Рабочий объем барабана $V_p$ , м <sup>3</sup>	64,3	62,8	
6	Число оборотов барабана, об/мин	10	10	
7	Угол наклона барабана, град	0	-1,5	
8	Скорость сушильного агента:			
	на входе в барабан, м/с	7÷8	10÷11	в 1,43 >
	на выходе из барабана, м/с	2,0	2,9	
9	Производительность по сухому хлопку-сырцу $\Pi_2$ , кг/ч	4620	6610	в 1,43 >
10	Производительность сушилки по влаге $W$ , кг/ч	202,7	396,3	в 1,96 >
11	Производительность по влажному хлопку-сырцу $\Pi_1$ , кг/ч	4822,7	7006,3	в 1,45 >
12	Коэффициент заполнения, %	13,5	26,5	в 1,96 >
13	Время пребывания, мин	6,75	8,32	в 1,24 >
14	Температура окружающего воздуха, °С	20	20	
15	Влажность хлопка-сырца:			
	начальная $w_1$ , %	16,6	16,7	
	конечная $w_2$ , %	11,7	10,1	

16	Влагоотбор, %	4,9	6,6	в 1,35 >
17	Температура хлопка-сырца: на входе в барабан, °С	8	8	
	на выходе из барабана, °С	40	44	
18	Температура сушильного агента: на входе в барабан, °С	258	205	в 1,3 <
	на выходе из барабана, °С	80	62	в 1,3 <
19	Общий расход теплоты на 1 кг испаренной влаги Q, кДж/кг	6526,4	5020,3	в 1,3 <
20	Часовой расход тепла $Q_{\text{ч}}=QW$ , кДж·ч	$131 \cdot 10^4$	$199 \cdot 10^4$	в 1,52 >

Из анализа табл. 1 видно, что модернизированный сушильный барабан типа 2СБ-10М превосходит существующий 2СБ-10 по следующим показателям: производительность по сухому продукту в 1,43 раза больше; коэффициент заполнения в 1,96 раза больше; время пребывания в 1,24 раза больше; влагоотбор в 1,35 раза больше; температура сушильного агента на входе в барабан в 1,3 раза меньше; скорость сушильного агента в 1,43 раза больше.

Внедрение опорно-упорной станции обеспечивает повышенную надежность сушильного барабана при эксплуатации [6]. Устройство и способы сушки хлопка-сырца имеют патентную защиту.

## ВЫВОДЫ

Проведены опытно-промышленные испытания модернизированного сушильного барабана типа 2СБ-10М на Туркестанском хлопкоочистительном заводе. На основании анализа опытно-промышленных испытаний установлено, что модернизированный сушильный барабан типа 2СБ-10М превосходит существующий типа 2СБ-10 по показателям перечисленным выше.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Правила устройства и эксплуатации технологического оборудования сушильно-очистительных и очистительных цехов хлопкозаготовительных пунктов и хлопкозаводов. – Ташкент: ЦНИИХпром, 1975.
2. Предварительный патент Республики Казахстан. № 14030. Устройство для сушки хлопка-сырца /Байтуреев А.М., Куатбеков М.К. Опубл. 16.02.2004, Бюл. № 2.
3. Куатбеков М.К., Байтуреев А.М. Методическое руководство по модернизации барабанных агрегатов для сушки хлопка-сырца. – Алма-Ата: НПО Казлегпром, 1989.

4. Положительное решение № 931733.1 от 15.10.1993г. на выдачу предварительного патента Казпатент. Способ сушки хлопка-сырца /Байтуреев А.М., Куатбеков М.К. // Промышленная собственность. – №4 (11), 1995. Информационный бюллетень (В) (11) 2702.

5. Положительное решение № 931569.1 от 29.09.1993г. на выдачу предварительного патента. Способ сушки хлопка-сырца. Казпатент /Байтуреев А.М., Куатбеков М.К. // Промышленная собственность. – № 4 (11), 1995. Информационный бюллетень (В) (11) 2701.

6. Байтуреев А.М. Интенсификация процесса сушки хлопка-сырца в барабанном сушильном агрегате. – Тараз: Тараз университети, 2017.

## REFERENCES

1. Pravila ustroystva i ekspluatatsii tekhnologicheskogo oborudovaniya sushil'no-ochistitel'nykh i ochistitel'nykh tsekhov khlopkozagotovitel'nykh punktov i khlopkozavodov. – Tashkent: TsNIIXprom, 1975.
2. Predvaritel'nyy patent Respubliki Kazakhstan. № 14030. Ustroystvo dlya sushki khlopka-syrtsa /Baytureev A.M., Kuatbekov M.K. Opubl. 16.02.2004, Byul. № 2.
3. Kuatbekov M.K., Baytureev A.M. Metodicheskoe rukovodstvo po modernizatsii barabannykh agregatov dlya sushki khlopka-syrtsa. – Alma-Ata: NPO Kazlegprom, 1989.
4. Polozhitel'noe reshenie № 931733.1 ot 15.10.1993g. na vydachu predvaritel'nogo patenta Kazpatent. Sposob sushki khlopka-syrtsa. /Baytureev A.M., Kuatbekov M.K. // Promyshlennaya sobstvennost'. – №4 (11), 1995. Informatsionnyy byulleten' (V) (11) 2702.
5. Polozhitel'noe reshenie № 931569.1 ot 29.09.1993g. na vydachu predvaritel'nogo patenta. Sposob sushki khlopka-syrtsa. Kazpatent. /Baytureev A.M., Kuatbekov M.K. // Promyshlennaya sobstvennost'. – № 4 (11), 1995. Informatsionnyy byulleten' (V) (11) 2701.
6. Baytureev A.M. Intensifikatsiya protsesssa sushki khlopka-syrtsa v barabannom sushil'nom agregate. – Taraz: Taraz universiteti, 2017.

Рекомендована кафедрой стандартизации и метрологии. Поступила 20.01.20.

**ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ХЛОПКА-СЫРЦА  
И СКОРОСТИ СУШИЛЬНОГО АГЕНТА  
В МОДЕРНИЗИРОВАННОЙ БАРАБАННОЙ СУШИЛКЕ ТИПА 3,2СБ-ОУН-9**

**INVESTIGATION OF THE DISTRIBUTION OF RAW COTTON  
AND THE DRYING AGENT SPEED  
IN AN UPGRADED DRUM DRYER OF TYPE 3,2SB-OUN-9**

*А.М. БАЙТУРЕЕВ, Р.Т. КАУЫМБАЕВА, А.Т. ОНЛАБЕКОВА, У.А. ОРЫНБАЕВА,  
Г.Б. ДЕМЕУОВА, Д.Ж. МОЛДАБЕКОВА*

*A.M. BAYTUREYEV, R.T. KAUYMBAEVA, A.T. ONLABEKOVA, U.A. ORYNBAEVA,  
G.B. DEMEUOVA, D.J. MOLDABEKOVA*

(Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, Республика Казахстан)

(Taraz State University named after M.Kh. Dulati, Republic of Kazakhstan)

E-mail: bam150348@mail.ru

*В статье рассмотрена актуальная задача повышения производительности и интенсификации процесса сушки хлопка-сырца в сушильном агрегате путем установки барабана с углом наклона в сторону загрузки в пределах 1,5...2°. Модернизированная барабанная сушилка с углом наклона в сторону загрузки превосходит существующие барабанные сушилки типа 2СБ-10 по следующим показателям: по производительности в 1,4...1,5 раза; по величине влагоотбора в 1,36 раза; усовершенствована гидродинамика процесса сушки; весь поток сушильного агента сосредоточен в "Зоне падения" хлопка-сырца; энергозатраты ниже на 20...25%; температура сушильного агента на входе в барабан на 20...25% меньше, что обеспечивает "мягкий" режим сушки и предотвращает возгорание хлопка-сырца и перегрев хлопкового волокна. Устройство и способы сушки хлопка-сырца имеют патентную защиту.*

*This article deals with the actual problem of increasing productivity and intensifying the process of drying raw cotton in the drying unit by installing a drum with an angle of inclination towards the load within 1,5-2°. Upgraded drum dryer to the angle of inclination to the load exceeds the existing drum dryers of the type 2SB-10 in the following indicators: by performance in the 1.4...1.5 times; by amount of moisture removal 1.36 times; improved hydrodynamics of the drying process; the entire flow of the drying agent concentrated in the "fall Zone" of raw cotton; lower energy costs by 20-25%; the temperature of the drying agent at the entrance to the drum by 20-25% smaller, which provides a "soft" mode of drying and prevents the ignition of raw cotton and cotton fiber overheating. The device and methods of drying raw cotton have patent protection.*

**Ключевые слова:** хлопок-сырец, сушильный барабан, сушильный агент, производительность, величина влагоотбора.

**Keywords:** raw cotton, drying drum, drying agent, productivity, amount of moisture removal.

При установке сушильного барабана с углом наклона в сторону загрузки ( $\alpha=1,5^\circ$ )

[2...5] экспериментально установлено, что распределение потока сушильного агента

происходит только в "Зоне падения" хлоп-ка-сырца. Это приводит к эффективному использованию сушильного агента и по-

вышению производительности сушилки по сухому продукту (табл. 1 и рис. 2, 3, 4).

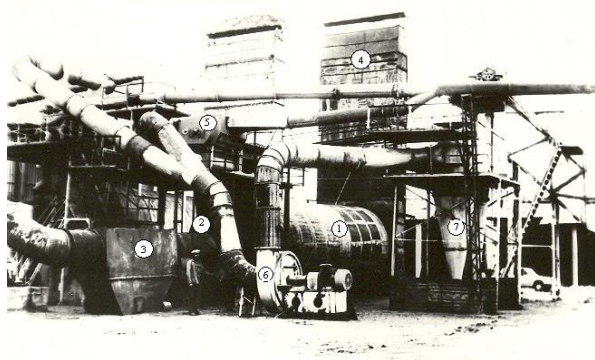
Т а б л и ц а 1

Скорость сушильного агента на входе в барабан $\vartheta_{вх} = 10 \div 11$ , м/с						
Участок длины барабана L, м	Точка измерения скорости сушильного агента по оси (1-1)	Скорость суш. агента по оси (1-1) $\vartheta_{(1-1)}$ , м/с	Точка измерения скорости сушильного агента по оси (2-2)	Скорость суш. агента по оси (2-2) $\vartheta_{(2-2)}$ , м/с	Точка измерения скорости сушильного агента по оси (3-3)	Скорость суш. агента по оси (3-3) $\vartheta_{(3-3)}$ , м/с
1	1.1.	1,52	2.1.	2,33	3.1.	11,94
2	1.2.	1,86	2.2.	5,42	3.2.	7,62
3	1.3.	2,29	2.3.	7,61	3.3.	3,65
4	1.4.	3,13	2.4.	6,87	3.4.	0,84
5	1.5.	3,80	2.5.	5,56	3.5.	0
6	1.6.	3,70	2.6.	4,84	3.6.	0
7	1.7.	3,32	2.7.	4,34	3.7.	0
8	1.8.	2,98	2.8.	3,95	3.8.	0
9	1.9.	2,62	2.9.	3,65	3.9.	0
10	1.10.	2,29	2.10.	2,94	3.10.	0

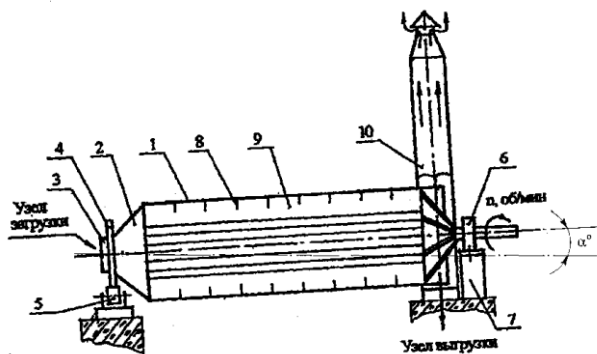
П р и м е ч а н и е.  $\vartheta_{(3-3)}$  – поток сушильного агента в "Зоне отлежки" отсутствует;  $\square$  – скорость сушильного агента в "Зоне отлежки".

В табл. 1 приведены распределение скоростей сушильного агента в "Зоне падения" и в "Зоне отлежки" хлопка-сырца в бара-

бане, установленном с углом наклона в сторону загрузки ( $\alpha = -1,5^\circ$ ).



а)



б)

Рис. 1

На рис. 1-а приведен общий вид модернизированного сушильного барабана типа 3,2СБ-ОУН-9 на Кировском хлопкоочистительном заводе (ныне АО "Ак алтын"). На рис. 1-б приведена схема модернизированного сушильного барабана типа 3,2СБ-ОУН-9 (1 – сушильный барабан, установленный с углом наклона в сторону за-

рузки; 2 – питатель; 3 – искрогасительная камера; 4 – вытяжная труба (шахта); 5 – пневмотранспорт; 6 – вентилятор; 7 – циклон). На рис. 2 приведена схема распределения хлопка-сырца и скорости сушильного агента в "Зоне падения" и в "Зоне отлежки" по длине барабана, установленного с углом наклона в сторону загрузки ( $\alpha = -1,5^\circ$ )

( $H=D$  – высота падения хлопка-сырца на участке длины барабана  $L_1=1...3$  м и  $L_3=9...10$  м,  $h=D/2$  – высота падения хлопка-сырца на участке длины барабана  $L_2=3...9$  м. На участке длины  $L_3=3...9$  м барабан оснащен распределительной насадкой). На рис. 3 приведены точки измерения скоростей сушильного агента по длине барабана,

установленного с углом наклона в сторону загрузки ( $\alpha = 1,5^\circ$ ). На рис. 4 приведены графики изменения скоростей сушильного агента по длине барабана в "Зоне падения" и в "Зоне отлежки" хлопка-сырца. Барабан установлен с углом наклона в сторону загрузки ( $\alpha = 1,5^\circ$ ) [2].

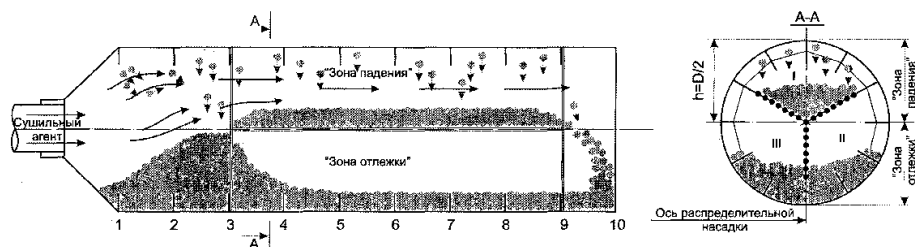


Рис. 2

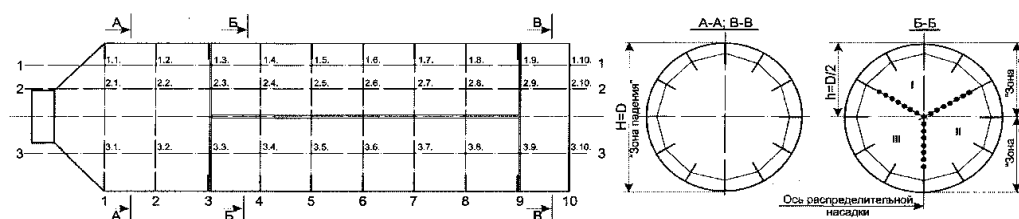


Рис. 3

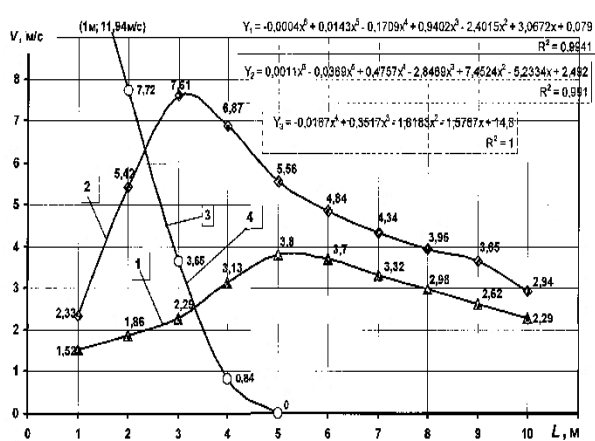


Рис. 4

Модернизированный сушильный агрегат для сушки хлопка-сырца (рис. 1-а,б) [2], [4], [5] содержит барабан 1, переднюю коническую стенку 2, подшипник самоустанавливающийся 6, заднюю опору 7, поперечные

кольца 8. Сушильный барабан устанавливается с углом наклона в сторону загрузки в пределах  $1,5...2^\circ$ . При вращении барабана бандаж 4 упирается на опорно-упорную станцию 5 торцевыми поверхностями. Влажный материал через цилиндрическую полу цапфу 3 поступает во вращающийся барабан 1, где подхватывается продольными лопастями 9. При пересыпании материала с лопастей 9 он продувается поступающим в барабан сушильным агентом и перемещается в сторону узла выгрузки. Отработанный сушильный агент отводится из барабана при помощи вытяжной трубы 10.

Результаты опытно-промышленных испытаний барабанной сушилки с углом наклона в сторону загрузки, проведенных на Кировском хлопкоочистительном заводе (ныне АО "Ак алтын") (рис. 1-а,б), приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

№ п/п	Показатели		Единица измерения	Барабанная сушилка типа 2СБ-10	Модернизированная барабанная сушилка типа 3,2СБ-ОУН-9
1	Угол наклона барабана		$\alpha^\circ$	0	-1,5
2	Производительность		т/ч	4,62	6,61
3	Расход сушильного агента		м <sup>3</sup> /ч	22000	30000
4	Скорость сушильного агента на входе в барабан		м/с	7÷8	10÷11
5	Влажность хлопка-сырца	начальная	%	16,6	16,7
		конечная	%	11,7	10,1
6	Влагоотбор		%	4,9	6,6
7	Температура сушильного агента	на входе	°С	258	205
		на выходе	°С	90	62
8	Температура хлопка-сырца	до сушки	°С	8	6
		после сушки	°С	40	43
9	Расход дизельного топлива		т	250	250
10	Потребляемая мощность		кВт	55	51
11	Режим работы в году		суток	265	265
12	Срок службы		год	10	10
13	Объем внедрения		установка	–	1
14	Экономический эффект в ценах 1990 г.		тыс.руб/год	–	84,575
			тыс.\$США /год	–	91,929

Из анализа табл. 2 видно, что барабанная сушилка типа 3,2СБ-ОУН-9 с углом наклона в сторону загрузки превосходит существующие барабанные сушилки типа 2СБ-10 по следующим показателям: по производительности в 1,4...1,5 раза; по величине влагоотбора в 1,36 раза; усовершенствована гидродинамика процесса сушки; весь поток сушильного агента сосредоточен в "Зоне падения"; скорость сушильного агента в барабане выше в 1,5 раза; энергозатраты ниже на 20...25%; температура сушильного агента на входе в барабан на 20...25% меньше, что обеспечивает "мягкий" режим сушки и предотвращает возгорание хлопка-сырца и перегрев хлопкового волокна.

## В Ы В О Д Ы

Из анализа таблиц, схем и графиков следует, что при установке сушильного барабана с углом наклона в сторону загрузки в пределах  $\alpha = -1,5^\circ$  происходит сосредоточение всего потока сушильного агента только в "Зоне падения" хлопка-сырца, что ведет к эффективному использованию сушильного агента. Из табл. 2 следует, что барабанная сушилка типа 3,2СБ-ОУН-9 с углом наклона

в сторону загрузки превосходит существующие барабанные сушилки типа 2СБ-10 по следующим показателям: по производительности в 1,4...1,5 раза; по величине влагоотбора в 1,36 раза; усовершенствована гидродинамика процесса сушки; весь поток сушильного агента сосредоточен в "Зоне падения"; скорость сушильного агента в барабане выше в 1,5 раза; энергозатраты ниже на 20...25%; температура сушильного агента на входе в барабан на 20...25% меньше, что обеспечивает "мягкий" режим сушки и предотвращает возгорание хлопка-сырца и перегрев хлопкового волокна [6]. По результатам опытно-промышленных испытаний поданы заявки на изобретения и получены предварительные патенты Республики Казахстан [2], [4], [5].

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Правила устройства и эксплуатации технологического оборудования сушильно-очистительных и очистительных цехов хлопкозаготовительных пунктов и хлопкозаводов. – Ташкент: ЦНИИХпром, 1975.
2. Предварительный патент Республики Казахстан. № 14030. Устройство для сушки хлопка-сырца /Байтуреев А.М., Куатбеков М.К. Оpubл. 16.02.2004, Бюл. № 2.

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

4. Положительное решение № 931733.1 от 15.10.1993 г. на выдачу предварительного патента. Казпатент. Способ сушки хлопка-сырца. /Байтуреев А.М., Куатбеков М.К. // Промышленная собственность. – № 4 (11), 1995. Информационный бюллетень (В) (11) 2702.

5. Положительное решение № 931569.1 от 29.09.1993 г. на выдачу предварительного патента. Способ сушки хлопка-сырца. Казпатент /Байтуреев А.М., Куатбеков М.К. // Промышленная собственность. – № 4 (11), 1995. Информационный бюллетень (В) (11) 2701.

6. *Байтуреев А.М.* Интенсификация процесса сушки хлопка-сырца в барабанном сушильном агрегате. – Тараз: Тараз университети, 2017.

2. Predvaritel'nyy patent Respubliki Kazakhstan. №14030. Ustroystvo dlya sushki khlopka-syrtsa /Baytureev A.M., Kuatbekov M.K. Opubl. 16.02.2004, Byul. № 2.

3. Kuatbekov M.K., Baytureev A.M. Metodicheskoe rukovodstvo po modernizatsii barabannykh agregatov dlya sushki khlopka-syrtsa. – Alma-Ata: NPO Kazlegprom, 1989.

4. Polozhitel'noe reshenie № 931733.1 ot 15.10.1993 g. na vydachu predvaritel'nogo patenta. Kazpatent. Sposob sushki khlopka-syrtsa. /Baytureev A.M., Kuatbekov M.K. // Promyshlennaya sobstvennost'. – № 4 (11), 1995. Informatsionnyy byulleten' (V) (11) 2702.

5. Polozhitel'noe reshenie № 931569.1 ot 29.09.1993 g. na vydachu predvaritel'nogo patenta. Sposob sushki khlopka-syrtsa. Kazpatent /Baytureev A.M., Kuatbekov M.K. // Promyshlennaya sobstvennost'. – № 4 (11), 1995. Informatsionnyy byulleten' (V) (11) 2701.

6. Baytureev A.M. Intensifikatsiya protsessa sushki khlopka-syrtsa v barabannom sushil'nom agregate. – Taraz: Taraz universiteti, 2017.

#### REFERENCES

1. Pravila ustroystva i ekspluatatsii tekhnologicheskogo oborudovaniya sushil'no-ochistitel'nykh i ochistitel'nykh tsekhov khlopkozagotovitel'nykh punktov i khlopkozavodov. – Tashkent: TsNIIKhprom, 1975.

Рекомендована кафедрой стандартизации и метрологии. Поступила 20.01.20.

УДК 66.047.57

### ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ХЛОПКА-СЫРЦА И СКОРОСТИ СУШИЛЬНОГО АГЕНТА В СУШИЛЬНОМ БАРАБАНЕ ТИПА 2СБ-10

### INVESTIGATION OF THE DISTRIBUTION OF RAW COTTON AND THE SPEED OF THE DRYING AGENT IN A 2SB-10 TYPE DRYING DRUM

*A.M. БАЙТУРЕЕВ, Р.Т. КАУЫМБАЕВА, А.Т. ОНЛАБЕКОВА, У.А. ОРЫНБАЕВА,  
Д.Ж. МОЛДАБЕКОВА, Н.А. КЕМБАЕВ*

*A.M. BAYTUREYEV, R.T. KAUYMBAEVA, A.T. ONLABEKOVA, U.A. ORYNBAEVA,  
D.J. MOLDABEKOVA, N.A. KEMBAYEV*

(Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, Республика Казахстан)

(Taraz State University named after M.Kh. Dulati, Republic of Kazakhstan)

E-mail: bam150348@mail.ru

*В статье рассмотрена актуальная задача эффективного распределения хлопка-сырца и скорости сушильного агента в сушильном барабане типа 2СБ-10, установленного горизонтально ( $\alpha=0^\circ$ ). Были проведены экспериментальные исследования на Туркестанском хлопкоочистительном заводе. В результате исследований установлено, что в барабане, установленном горизонтально ( $\alpha=0^\circ$ ), происходит проскок сушильного агента в "Зоне от-*

лежки" хлопка-сырца, а это в свою очередь ведет к неэффективному использованию (потере) сушильного агента. Следовательно, возникает необходимость в модернизации сушильного агрегата.

*This article deals with the actual problem of effective distribution of raw cotton and the speed of the drying agent in a 2SB-10 type drying drum installed horizontally ( $\alpha=0^\circ$ ). Experimental studies were conducted at the Turkestan cotton processing plant. As a result of research, it was found that in the drum installed horizontally ( $\alpha=0^\circ$ ) a drying agent slip occurs in the "Draining Zone" of raw cotton, and this in turn leads to inefficient use (loss) of the drying agent. Therefore, there is a need for modernization of the drying unit.*

**Ключевые слова:** хлопок-сырец, сушильный барабан, сушильный агент, производительность, величина влагоотбора.

**Keywords:** raw cotton, drying drum, drying agent, productivity, amount of moisture removal.

В настоящее время сушка хлопка-сырца на предприятиях "Каззаготхлопкопром" осуществляется в сушильных барабанах типа 2СБ-10, устанавливаемых горизонтально ( $\alpha=0^\circ$ ) [1], [2].

Недостатком известных сушильных барабанов типа 2СБ-10, устанавливаемых горизонтально ( $\alpha=0^\circ$ ), является относительно низкая производительность по сухому продукту, то есть сушка производится при не-

эффективном использовании сушильного агента, подаваемого в сушилку, что обусловлено конструкцией аппарата.

С целью исследования эффективности распределения хлопка-сырца и скорости сушильного агента в сушильном барабане типа 2СБ-10 ( $\alpha=0^\circ$ ) были проведены экспериментальные исследования на Туркестанском хлопкоочистительном заводе.



Рис. 1

При установке сушильного барабана горизонтально  $\alpha=0^\circ$  (рис. 1: а) – общий вид сушильного барабана типа 2СБ-10 ( $\alpha=0^\circ$ ); б) – опора цапфы на катки) в результате экспериментальных исследований установлено, что распределение скоростей сушильного агента происходит как в "Зоне падения" так и в "Зоне отлежки" хлопка-сырца. Это приводит к проскоку сушильного

агента в "Зоне отлежки" хлопка-сырца, что ведет к неэффективному использованию сушильного агента (табл. 1 и рис. 2).

В табл. 1 приведено распределение скоростей сушильного агента в "Зоне падения" и в "Зоне отлежки" хлопка-сырца в сушилке типа 2СБ-10, установленной горизонтально ( $\alpha = 0^\circ$ ).



Скорость сушильного агента на входе в барабан $\vartheta_{вх} = 7 \div 8$ , м/с						
Участок длины барабана L, м	Точка измерения скорости сушильного агента по оси (1-1)	Скорость суш. агента по оси (1-1) $\vartheta_{(1-1)}$ , м/с	Точка измерения скорости сушильного агента по оси (2-2)	Скорость суш. агента по оси (2-2) $\vartheta_{(2-2)}$ , м/с	Точка измерения скорости сушильного агента по оси (3-3)	Скорость суш. агента по оси (3-3) $\vartheta_{(3-3)}$ , м/с
1	1.1.	2,15	2.1.	7,86	3.1.	4,42
2	1.2.	2,05	2.2.	8,55	3.2.	4,82
3	1.3.	1,63	2.3.	8,65	3.3.	5,0
4	1.4.	1,42	2.4.	7,01	3.4.	4,39
5	1.5.	1,30	2.5.	5,04	3.5.	3,51
6	1.6.	1,29	2.6.	3,77	3.6.	2,69
7	1.7.	1,28	2.7.	2,85	3.7.	2,04
8	1.8.	1,10	2.8.	2,38	3.8.	1,90
9	1.9.	0,94	2.9.	2,16	3.9.	1,91
10	1.10.	1,08	2.10.	2,25	3.10.	2,10

Из анализа табл. 1 видно, что при скорости сушильного агента ( $\vartheta_{(3-3)}$ ) по оси (3-3) – происходит просок сушильного агента в "Зоне отлежки" хлопка-сырца, а это ведет к

неэффективному использованию (потере) сушильного агента.  $\vartheta$  – скорость сушильного агента в "Зоне отлежки".

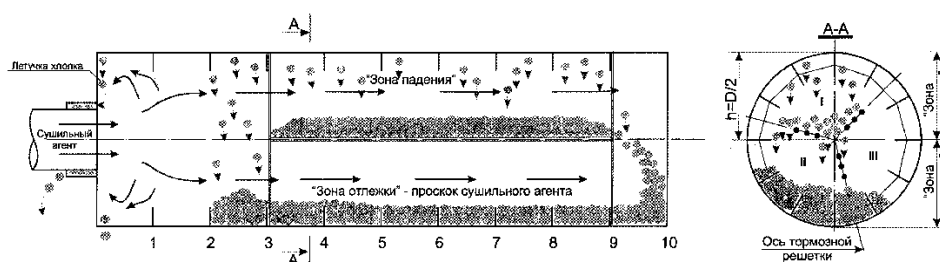


Рис. 2

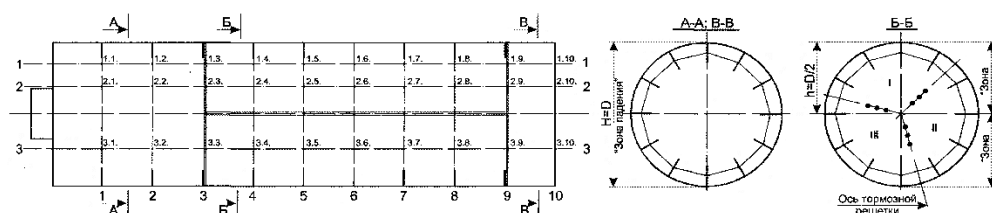


Рис. 3

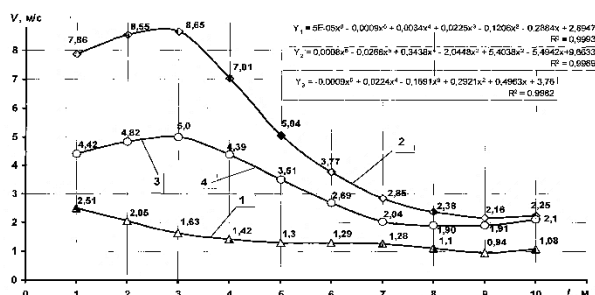


Рис. 4

На рис. 2 приведено распределение хлопка-сырца и сушильного агента по длине барабана, установленного горизонтально  $\alpha=0^\circ$  ( $H=D$  – высота падения хлопка-сырца на участке длины барабана  $L_1=1...3$  м и  $L_3=9...10$  м;  $h=D/2$  – высота падения хлопка-сырца на участке длины барабана  $L_2=3...9$  м; на участке длины  $L_3=3...9$  м барабан оснащен тормозной решеткой) [3]. Из рисунка следует, что ниже

оси барабана в "Зоне отлежки" хлопко-сырца происходит проскок сушильного агента, то есть сушильный агент используется неэффективно. На рис. 3 приведена схема измерения распределения скорости сушильного агента в "Зоне падения" и в "Зоне отлежки" хлопко-сырца по длине барабана, установленного горизонтально  $\alpha=0^\circ$  [3]. На рис. 4 приведены графики распределения скорости сушильного агента в "Зоне падения" и в "Зоне отлежки" хлопко-сырца по длине барабана, установленного горизонтально  $\alpha=0^\circ$ : 1, 2 – скорость сушильного агента в "Зоне падения" по оси (1-1) и (2-2), (рис. 3); 3 – скорость сушильного агента в "Зоне падения" ( $l=1-3$  м) по оси (3-3), (рис. 3); 4 – скорость сушильного агента в "Зоне отлежки" ( $l=3-10$  м) по оси (3-3), (рис. 3) [3].

## ВЫВОДЫ

С целью определения эффективности распределения хлопко-сырца и скорости сушильного агента в сушильном барабане типа 2СБ-10, установленном горизонтально ( $\alpha=0^\circ$ ) на Туркестанском хлопкоочистительном заводе были проведены экспериментальные исследования. В результате исследований установлено, что в барабане происходит проскок сушильного агента в

"Зоне отлежки" хлопко-сырца. А это в свою очередь ведет к неэффективному использованию (потере) сушильного агента. Следовательно, возникает необходимость в модернизации сушильного агрегата.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Правила устройства и эксплуатации технологического оборудования сушильно-очистительных и очистительных цехов хлопкозаготовительных пунктов и хлопкозаводов. — Ташкент: ЦНИИХпром, 1975.
2. *Мирошниченко Г.И.* Основы проектирования машин первичной обработки хлопка. — М.: Машиностроение, 1972.
3. *Байтуреев А.М.* Интенсификация процесса сушки хлопко-сырца в барабанном сушильном агрегате. — Тараз: Тараз университети, 2017.

## REFERENCES

1. Pravila ustroystva i ekspluatatsii tekhnologicheskogo oborudovaniya sushil'no-ochistitel'nykh i ochistitel'nykh tsekhov khlopkozagotovitel'nykh punktov i khlopkozavodov. — Tashkent: TsNIIXprom, 1975.
2. Miroshnichenko G.I. Osnovy proektirovaniya mashin pervichnoy obrabotki khlopka. — M.: Mashinostroyeniye, 1972.
3. Baytureev A.M. Intensifikatsiya protsesssa sushki khlopka-syrtsa v barabannom sushil'nom agregate. — Taraz: Taraz universiteti, 2017.

Рекомендована кафедрой стандартизации и метрологии. Поступила 20.01.20.

**ВЛИЯНИЕ НЕОДНОРОДНОСТИ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ  
НА ПРОЧНОСТЬ ДЕТАЛЕЙ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАШИН И АППАРАТОВ  
ПРИ ЦИКЛИЧЕСКОМ СИММЕТРИЧНОМ НАГРУЖЕНИИ**

**INFLUENCE OF THE STRESS STATE INHOMOGENEITY  
ON THE STRENGTH OF PARTS OF TEXTILE MACHINES AND APPARATUSES  
UNDER CYCLIC SYMMETRIC LOADING**

*Д.К. ДЖАКИЯЕВ, С.Ж. ЖАШЕН, Н.Д. АБИЛЬДАЕВА*

*D.K. JAKIYAYEV, S.ZH. ZHASHEN, N.D. ABILDAYEVA*

(Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати, Республика Казахстан)

(Taraz State University named after M.Kh.Dulati, Republic of Kazakhstan)

E-mail: ddosumbek1957@mail.ru

*Предложена статистическая модель усталостного разрушения, позволяющая аналитически определять долговечность детали, работающей при циклическом сложном неоднородном напряженном состоянии. Проведен сравнительный анализ результатов испытаний образцов и деталей стали 45 с целью оценки эффективности статистической модели.*

*A statistical model of fatigue failure is proposed that allows us to analytically determine the durability of a part operating under a cyclic complex inhomogeneous stress state. A comparative analysis of the test results of samples and parts of steel 45 was carried out in order to assess the effectiveness of the statistical model.*

**Ключевые слова:** циклическое нагружение, долговечность, сложное неоднородное напряженное состояние, статистическая модель усталостного разрушения детали.

**Keywords:** cyclic loading, durability, complex inhomogeneous stress state, statistical model of fatigue failure of a part.

Многие элементы и детали текстильных машин и аппаратов за время своей службы многократно подвергаются действию повторно-переменных нагрузок. Практикой установлено, что при действии периодически изменяющихся во времени по величине и знаку нагрузок разрушение элементов и деталей машин происходит в результате постепенного развития трещины усталости.

Вопросы оценки многоцикловых усталостных повреждений элементов и деталей машин в условиях сложного напряженного состояния и нестационарного нагружения являются наиболее сложными. Ранее расчеты на усталость были основаны на срав-

нении напряжений в наиболее опасных точках детали с пределом выносливости материала, найденном путем испытаний лабораторных образцов. Для того, чтобы результаты расчета приближались к действительности, были созданы полуэмпирические приемы корректировки расчетных данных, связанные с введением эффективных коэффициентов концентрации напряжений и масштабных коэффициентов. Эти приемы могут быть использованы в частных случаях, а в самом общем случае расчета детали, работающей в произвольном напряженном состоянии, они не применимы. Осознание этого факта привело к появле-

нию статистических моделей усталостного разрушения.

Исследования влияния концентрации напряжений и абсолютных размеров деталей на сопротивление усталости конструкционных материалов, проведенные в разное время, показали, что степень снижения пределов выносливости связана с распределением напряжений в объеме материала вблизи концентратора напряжений. Известно, что некоторая область детали около концентратора напряжений всегда находится в условиях сложного неоднородного напряженного состояния. Однако статистические теории усталостного разрушения Афанасьева Н.Н., Фрейденталя А.М., Гумбеля Е.Ж., Когаева В.П., Болотина В.В., Вейбулла В. не учитывают влияния вида напряженного состояния на сопротивление усталости, за исключением статистической теории прочности, разработанной С.Д.Волковым.

В статистической теории подобия усталостного разрушения Когаева В.П. [1], которая гостирована, сложное напряженное состояние, возникающее в некоторой области у концентраторов напряжения, сводят к линейному, пренебрегая влиянием второго и третьего компонентов главных напряжений. В одной из работ Когаева В.П. приводится функция распределения пределов выносливости детали, записанная с учетом всех компонентов главных напряжений. Однако это соотношение не получило дальнейшего развития, так как критерии подобия, указывающие на равноопасность усталостного разрушения, полученные на основе данного соотношения, оказываются более сложными и поэтому неудобны для практического использования.

Статистическая теория прочности Волкова С.Д. [2] удовлетворительно описывает в рассмотренных частных случаях влияние вида напряженного состояния на сопротивление усталости. Однако условия усталостного разрушения существенно опираются на решение задачи о распределении микроскопических напряжений и деформаций, которое получено при довольно жестких ограничениях. Поэтому приемлемость таких соотношений для описания совокуп-

ного влияния различных факторов на сопротивление усталости подлежит проверке путем сопоставления с соответствующими экспериментальными данными. Значительную трудность представляет определение постоянных, входящих в условия усталостного разрушения.

Расчетный метод для оценки этих факторов, основанный на модели слабого звена по Вейбуллу, включен в ГОСТ 25.504–82, который составлен на основе работ В.П. Когаева и некоторых других исследователей.

Лежащая в основе этого метода статистическая теория подобия и известные вероятностные методы расчета на усталость связаны с рядом допущений, таких как учет при вычислении критерия подобия в условиях сложного напряженного состояния только первого главного напряжения, независимость формы критерия подобия от механических свойств материала детали и образцов, возможность отдельного определения критериев подобия по нормальным и касательным напряжениям в случае одновременного изгиба и кручения вала, возможность отдельного определения эквивалентных режимов нагружения по нормальным и касательным напряжениям в указанном случае вала, если нагружение является нестационарным. Эти допущения вносят в расчет определенные погрешности, которые проявляются в различной степени в зависимости от вида циклического напряженного состояния и характера нагружения.

В работах [3...8] предложена статистическая модель многоциклового усталости, позволяющая по данным испытаний лабораторных образцов находить распределение долговечности детали, работающей в произвольном сложном неоднородном напряженном состоянии. Данная статистическая модель строится на основе детерминированной энергетической модели усталостного разрушения элемента материала и гипотезы слабого звена по Вейбуллу.

В указанных работах построено энергетическое уравнение многоциклового усталостных повреждений, имеющее в общем случае следующий вид:

$$\Pi(N) = \frac{\sigma_{\max}(N)}{\bar{\sigma}_p} + \sum_{k=1}^N \phi(H_k, R_k), \quad (1)$$

где  $\Pi(N)$  – поврежденность, накопившаяся к  $N$ -му циклу нагружения;  $\sigma_{\max}(N)$  – максимальное напряжение цикла на момент определения  $\Pi$ ;  $\bar{\sigma}_p$  – истинное сопротивление разрыву;  $R_k$  – коэффициент асимметрии  $k$ -го цикла;  $H_k$  – безразмерный параметр, зависящий от необратимой работы деформирования, совершаемой в каждом цикле нагружения.

С целью экспериментальной проверки статистической модели были поставлены испытания на усталость пластинчатых образцов стали 45 с круглым и эллиптическим отверстиями и испытания на усталость лабораторных образцов той же стали на циклическое растяжение-сжатие. Результаты последних испытаний приняты за базовые при определении сопротивления усталости материала, а результаты испытаний пластин как конструктивных элементов, работающих в сложном неоднородном напряженном состоянии, использованы для сопоставления теории с прямыми опытными данными. Пластинчатые образцы имели ширину 60 мм, отверстие имело диаметр 12 мм, оси эллипса составляли 12 и 8 мм. Теоретические коэффициенты концентрации напряжений в области упругого деформирования составляли 2,512 и 3,33 соответственно для крупного и эллиптического отверстия. Эти образцы испытывались на циклическое растяжение-сжатие при стационарном симметричном нагружении. При

этом фиксировалась долговечность, при которой трещина, возникавшая в устье концентратора, достигала длины 0,3...1,0 мм.

Локальные напряжения в пластинчатых образцах с круглым и эллиптическим отверстиями, испытанных при симметричном цикле, не превышали предела текучести материала. Величины этих напряжений в образцах с круглым отверстием находили из решения Р. Гауланда о растяжении полосы конечной ширины, ослабленной круглым отверстием. Локальные напряжения в образцах с эллиптическим отверстием определяли МКЭ.

Рассмотрим расчетные и экспериментальные данные по сопротивлению усталости пластичных образцов с отверстиями. На рис. 1 показаны расчетные и экспериментальные кривые усталости этих образцов. Расчетные кривые 1, 2, 3, 4 отвечают разбивке рабочей силы образцов на ячейки 1x1 мм (кривые 1), 0,7x0,7мм (кривая 2), 0,5x0,5мм (кривая 3) и 0,3x0,3мм (кривая 4). Кривая 5 получена путем экстраполяции размера ячейки в ноль, кривая 8 отвечает расчету по наиболее напряженной точке. Экспериментальная кривая 6, отвечающая появлению макроскопической трещины в устье концентратора длиной 0,3...1 мм, располагается несколько круче, чем расчетные кривые. При долговечности порядка  $10^6$  циклов опытные и расчетные данные совпадали, если расчет проводился с разбивкой рабочей части образцов с круглым отверстием на ячейки 0,5x0,5 мм, а для образцов с эллиптическим отверстием на ячейки 0,3x0,3мм.

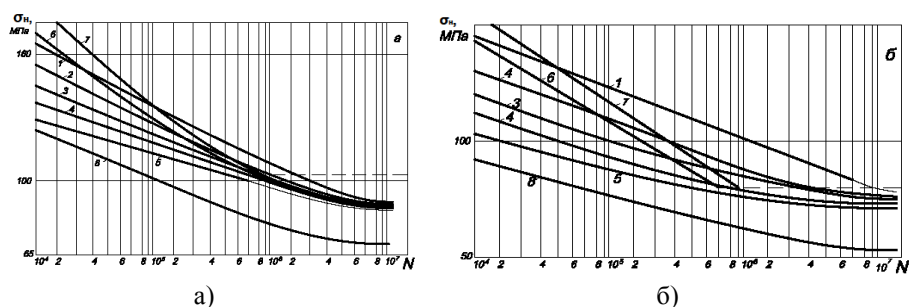


Рис. 1

Уменьшение размеров ячейки до нуля приводит к нижним значениям пределов

выносливости, которые, однако, все еще выше расчетной кривой усталости для

наиболее напряженной точки конструкции. При анализе этих результатов следует, прежде всего, отметить, что влияние размеров расчетных ячеек на расчет долговечности при заданных вероятностях разрушения в теории подобия, принятой ГОСТом 25.504–82, не рассматривается. Рекомендуемый там расчет, с нашей точки зрения, предполагает экстраполяцию размера ячейки в ноль. С другой стороны, может быть поставлен вопрос: почему в рамках теории Вейбулла наилучшее совпадение с опытом получается при некотором конечном размере ячейки, зависящем к тому же от градиента напряжений. Можно полагать, что тот факт связан с допущением теории о том, что разрушения отдельных элементов материала являются независимыми событиями. Едва ли такое допущение применимо к очень малым объемам. Скорее всего, это можно сказать лишь о каких-то конечных объемах, содержащих достаточное количество кристаллических зерен. С другой стороны, объем должен быть настолько мал, чтобы напряженное состояние в его пределах приближенно можно было бы считать однородным.

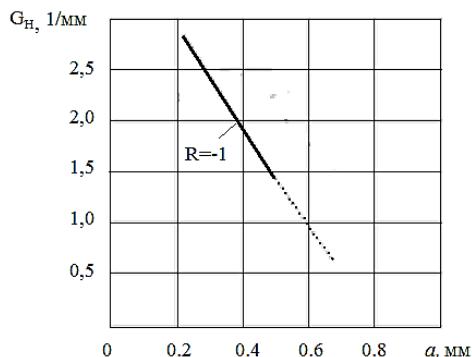


Рис. 2

Так как влияние напряженного состояния на процесс накопления повреждений оценивается в предлагаемой теории параметром  $H$ , то и градиенты всех компонентов напряжений следует оценивать в расчете на усталость градиентом обобщенного параметра  $H$ . На основании проведенных опытов установлена зависимость оптимальных (по сопоставлению с экспериментальными данными) размеров расчетной

ячейки от градиента напряжений, оцениваемого градиентом параметра  $H$  (рис. 2 – график изменения оптимального размера ячеек в зависимости от градиента  $H$ ). Зависимость расчетных долговечностей от размеров ячеек при малых градиентах  $H$  оказывается достаточно слабой. С уменьшением градиента  $H$  влияние задаваемых размеров ячеек стирается.

Таким образом, условие подобия распределения долговечности детали оказывается зависимым от механических свойств материала. Распределение долговечности детали может быть построено согласно предложенной модели и в общем случае многокомпонентного циклического нагружения. Для этого общего случая в известной литературе никаких рекомендаций не содержится.

## ВЫВОДЫ

1. Разработана статистическая модель усталостного разрушения, позволяющая определять долговечность деталей текстильных машин и аппаратов при циклическом сложном неоднородном напряженном состоянии.

2. Приведены результаты испытаний образцов и деталей стали 45 для оценки эффективности статистической модели.

3. Получена зависимость размера расчетной ячейки от градиента величины  $H$ , описывающего влияние вида напряженного состояния на процесс накопления усталостных повреждений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Когаев В.П.* Расчеты на прочность при напряжениях, переменных во времени. – М.: Машиностроение, 1977.
2. *Волков С.Д.* Статистическая теория прочности. – М.: Машгиз, 1960.
3. *Pavlov P.A.* Ein Energiemodell der hochzyklischen Ermüdung und seine praktische Anwendung // *Technische Mechanik.* – 4, 1983, Heft 1.
4. *Павлов П.А., Джакияев Д.К.* Прогнозирование многоцикловых усталостных повреждений стали при сложном неоднородном напряженном состоянии // Тез. докл. X Всесоюзн. научно-техн. конф. по конструкционной прочности двигателей. – Куйбышев, 1985.

5. Джакияев Д.К., Касымов У.Т. Экспериментально-теоретическая оценка сопротивления усталости стальных конструктивных элементов при сложном неоднородном напряженном состоянии // Актуальные проблемы механики и машиностроения: Тр. Междунар. науч. конф. – Алматы, 2005.

6. Джакияев Д.К. Об оценке долговечности стальных конструктивных элементов в условиях циклического нагружения // Механика и моделирование процессов технологии – 2011, №2.

7. Джакияев Д.К., Нусипали Р.К. Оценка циклической прочности по энергетической модели разрушения материала // Теоретическая и прикладная наука. – №05(25), 2015, Лион, Франция.

8. Жунисбеков С., Джакияев Д.К., Жашен С.Ж. Пути улучшения эффективности деталей и узлов сельскохозяйственных машин на стадии проектирования // Вестник НИА РК. – 2019, №3(73).

#### REFERENCES

1. Kogaev V.P. Raschety na prochnost' pri napryazheniyakh, peremennykh vo vremeni. – М.: Mashinostroenie, 1977.

2. Volkov S.D. Statisticheskaya teoriya prochnosti. – М.: Mashgiz, 1960.

3. Pavlov P.A. Ein Energiemodell der hochzyklischen Ermudung und seine praktische Anwendung // Technische Mechanik. – 4, 1983, Heft 1.

4. Pavlov P.A., Dzhakiyaev D.K. Prognozirovaniye mnogotsiklovnykh ustalostnykh povrezhdeniy stali pri slozhnom neodnorodnom napryazhennom sostoyanii // Tez. dokl. X Vsesoyuzn. nauchno-tekhn. konf. po konstruktivnoy prochnosti dvigateley. – Kuybyshev, 1985.

5. Dzhakiyaev D.K., Kasymov U.T. Eksperimental'no-teoreticheskaya otsenka soprotivleniya ustalosti stal'nykh konstruktivnykh elementov pri slozhnom neodnorodnom napryazhennom sostoyanii // Aktual'nye problemy mekhaniki i mashinostroeniya: Tr. Mezhdunar. nauch. konf. –Almaty, 2005.

6. Dzhakiyaev D.K. Ob otsenke dolgovechnosti stal'nykh konstruktivnykh elementov v usloviyakh tsiklicheskogo nagruzheniya // Mekhanika i modelirovaniye protsessov tekhnologii – 2011, №2.

7. Dzhakiyaev D.K., Nusipali R.K. Otsenka tsiklicheskoy prochnosti po energeticheskoy modeli razrusheniya materiala // Teoreticheskaya i prikladnaya nauka. – №05(25), 2015, Lion, Frantsiya.

8. Zhunisbekov S., Dzhakiyaev D.K., Zhashen S.Zh. Puti uluchsheniya effektivnosti detaley i uzlov sel'skokhozyaystvennykh mashin na stadii proektirovaniya // Vestnik NIA RK. – 2019, №3(73).

Рекомендована кафедрой механики и машиностроения. Поступила 20.01.20.

УДК 621.87.068-675.03

## МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПЕРЕГРУЗОЧНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СКЛАДСКИХ РАБОТ

### MULTIFUNCTIONAL RELOADING DEVICE FOR STORAGE OPERATIONS

*Б.А. КОЙАЙДАРОВ, Б.Т. БАЙЕШОВ, А.А. КОЙАЙДАРОВ*

*B.A. KOIAIDAROV, B.T. BAIESHOV, A.A. KOIAIDAROV*

(Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, Республика Казахстан)

(Taraz State University named after M.Kh.Dulati, Republic of Kazakhstan)

E-mail: kaf\_mim206@mail.ru

*Предложено инерционное перемещение груза при помощи многофункционального передвижного ленточного транспортера для перегрузочных операций складов предприятий текстильной промышленности. Предложенный способ перемещения груза можно использовать, например, при заполнении полок стеллажей и при погрузке грузов на транспорт, что уменьшает объем ручных работ. Предложенный ленточный транспортер позволяет быстро, без дополнительных устройств компоновать перегрузочные схемы для выполнения ПРТС - работ в любой точке территории предприятия.*

*The inertial movement of cargo using a multifunctional mobile conveyor belt for handling operations of warehouses of textile enterprises is proposed. The proposed method for moving cargo can be used, for example, when filling shelves of rack and when loading goods onto vehicles, which reduces the amount of manual work. The proposed conveyor belt allows you to quickly, without additional devices, compose loading schemes to perform PRTS - work on any point in the enterprise.*

**Ключевые слова:** груз, перемещение, погрузка, склад, перегрузка, лента, транспортер, скорость.

**Keywords:** cargo, moving, loading, warehouse, transshipment, belt, conveyor, speed.

Возросший грузооборот на предприятиях, совершенствование средств и методов перемещения, складирования производственных грузов требуют частичной и комплексной механизации погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ (ПРТС-работ) на всех участках как основного, так и вспомогательного производства.

Механизация ПРТС-работ является одним из основных направлений повышения производительности труда, значительным резервом улучшения использования трудовых ресурсов, повышения технического уровня и культуры производства [1...3].

Большой объем ПРТС-работ является характерной особенностью заводов и фабрик легкой промышленности [1]. На этих предприятиях производственными грузами внешнего грузопотока являются затаренные грузы, пакеты, тюки и другие [1]. Поэтому ежедневно в большом объеме производятся ПРТС-работы с такими грузами на предприятиях.

Однако много операций ПРТС-работ на предприятиях легкой промышленности все еще выполняются вручную или механизированы недостаточно, на многих операциях используется малоэффективная технология и техника [1]. Механизация ПРТС-работ осуществляется в двух направлениях: механизацией отдельных трудоемких операций и соединением нескольких операций [1...3].

С целью повышения эффективности перегрузочных работ на предприятиях текстильной промышленности предлагается следующее.

1. Инерционное перемещение груза при выполнении перегрузочных операций, нап-

ример, при погрузке грузов на полки стеллажа склада и на транспорт.

2. Многофункциональный передвижной ленточный транспортер с изменяемой трассой для горизонтального и наклонного перемещения груза с различной скоростью на разной высоте.

При предложенном способе груз, доставленный перегрузочным устройством на полку стеллажа склада или на платформу транспорта, дальше перемещается под действием силы инерции на некоторое расстояние. Путь инерционного перемещения груза зависит от его начальной скорости, которую ему сообщает перегрузочное устройство.

Рассмотрим два варианта инерционного перемещения груза.

1. Груз перемещается, скользя по гладкой горизонтальной опорной поверхности.

Сопротивление воздуха не учитывается. Тогда кинетическая энергия груза полностью затрачивается на работу силы трения между грузом и опорной поверхностью:

$$\frac{m_{\Gamma} V_{\text{H}}^2}{2} = m_{\Gamma} g f x, \quad (1)$$

где  $V_{\text{H}}$  – начальная скорость груза, м/с;  $m_{\Gamma}$  – масса груза, кг;  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$  – ускорение силы тяжести;  $f$  – коэффициент трения между грузом и опорной поверхностью;  $x$  – путь груза по опорной поверхности, м.

Из формулы (1) определяют начальную скорость груза, необходимую для инерционного перемещения груза на расстояние:

$$V_{\text{H}} = \sqrt{2g f x}. \quad (2)$$



2. Груз перемещается по горизонтальной поверхности роликовых опор. Ролики вращаются свободно. Сопротивление воздуха не учитывается.

Сила сопротивления роликовых опор определяется по формуле [2]:

$$F_C = (m_{\Gamma} + z m_p) g \frac{f_{\Pi} d}{D} + m_{\Gamma} g \frac{2\mu}{D}, \quad (3)$$

где  $m_p$  – масса ролика, кг;  $z$  – число роликов под грузом;  $f_{\Pi}$  – коэффициент трения в подшипниках ролика;  $\mu$  – коэффициент трения качения;  $d$  – диаметр цапфы ролика;  $D$  – диаметр ролика.

Кинетическая энергия груза полностью затрачивается на работу силы сопротивления роликовых опор:

$$\frac{m_{\Gamma} V_H^2}{2} = F_C x. \quad (4)$$

Из формулы (4), с учетом формулы (3), определяют начальную скорость груза, необходимую для перемещения его на заданное расстояние:

$$V_H = \sqrt{\frac{2x}{m_{\Gamma}} \left[ (m_{\Gamma} + z m_p) g \frac{f_{\Pi} d}{D} + m_{\Gamma} g \frac{2\mu}{D} \right]}. \quad (5)$$

Как видно, для инерционного перемещения груза на определенное расстояние перегрузочное устройство должно подать его с определенной начальной скоростью. Эту функцию выполняет предложенный многофункциональный ленточный транспортер.

На несущей поверхности транспортера груз достигает скорости ленты по истечении некоторого времени. Поэтому транспортер должен иметь достаточную длину для разгона груза до скорости ленты. Для решения этой задачи надо знать закон движения груза на несущей поверхности ленточного транспортера.

Предложенный ленточный транспортер может транспортировать груз по горизонтальной трассе или по наклонной трассе вверх или вниз. Поэтому рассмотрим все

три варианта транспортировки и разгона груза.

1. Транспортировка и разгон груза по горизонтальной трассе.

Сопротивление воздуха не учитывается, так как скорость груза небольшая. Тогда на груз действуют следующие силы:  $G$  – сила тяжести груза;  $F_f$  – сила трения между грузом и лентой;  $F_U$  – сила инерции груза.

Тогда дифференциальное уравнение движения груза по оси, параллельной несущей поверхности транспортера, имеет вид:

$$m_{\Gamma} \frac{dV}{dt} = f m_{\Gamma} g,$$

где  $m_{\Gamma}$  – масса груза, кг;  $f$  – коэффициент трения между грузом и лентой.

Интегрируя дифференциальное уравнение, получим:

$$V = fgt + V_0, \quad (6)$$

где  $V_0$  – начальная скорость груза.

Интегрируя это уравнение, получим уравнение движения груза на ленте транспортера:

$$x = fg \frac{t^2}{2} + V_0 t + x_0, \quad (7)$$

где  $x_0$  – расстояние от оси барабана до центра тяжести груза в начале движения.

Формула (7) позволяет определить положение груза на ленте транспортера в отдельные моменты времени.

Из формулы (6) можно найти время, по истечении которого скорость груза достигает скорости ленты:

$$t_v = \frac{V_{\Pi} - V_0}{fg}, \quad (8)$$

где  $V_{\Pi}$  – скорость ленты транспортера.

Подставив формулу (8) в формулу (7), найдем длину транспортера, где скорость груза достигает скорости ленты:

$$\ell_p = \frac{V_{\Pi}^2 - V_0^2}{2fg} + x_0. \quad (9)$$

Геометрическая длина транспортера будет больше его разгонной длины:

$$\ell_T = k\ell_p, \quad (10)$$

где  $k=1,2$  – коэффициент запаса.

2. Транспортировка и разгон груза по наклонной трассе вверх.

В этом случае на груз действуют следующие силы:  $G = m_\Gamma g$  – сила тяжести груза;  $F_f = fm_\Gamma g \cos \alpha$  – сила трения между грузом и лентой;  $F_U = m_\Gamma \frac{dV}{dt}$  – сила инерции груза.

Тогда дифференциальное уравнение движения груза по поверхности ленты транспортера имеет вид:

$$m_\Gamma \frac{dV}{dt} = m_\Gamma g(f \cos \alpha - \sin \alpha).$$

Интегрируя, получим:

$$V = g(f \cos \alpha - \sin \alpha)t + V_0, \quad (11)$$

где  $\alpha$  – угол наклона транспортера.

Подставив в формулу (11)  $V = \frac{dx}{dt}$ , разделив переменные и интегрируя, получим уравнение движения груза несущей ленте:

$$x = g(f \cos \alpha - \sin \alpha) \frac{t^2}{2} + V_0 t + x_0. \quad (12)$$

Из формулы (12) определим время, по истечении которого скорость груза достигает скорости ленты:

$$t_v = \frac{V_n - V_0}{g(f \cos \alpha - \sin \alpha)}. \quad (13)$$

Подставив формулу (13) в формулу (12), определим разгонную длину ленточного транспортера:

$$\ell_p = \frac{V_n^2 - V_0^2}{2g(f \cos \alpha - \sin \alpha)} + x_0. \quad (14)$$

Геометрическую длину транспортера определяют по формуле (10).

Угол наклона транспортера не должен превышать угол трения между грузом и лентой:

$$\alpha < \arctg f. \quad (15)$$

3. Транспортировка и разгон груза по наклонной трассе вниз.

Дифференциальное уравнение движения груза на ленте транспортера:

$$m_\Gamma \ddot{\chi} = F_f + G \sin \alpha,$$

где  $F_f = fm_\Gamma g \cos \alpha$  – сила трения между грузом и лентой;  $G = m_\Gamma g$  – сила тяжести груза.

Подставляя, имеем:

$$\ddot{\chi} = g(f \cos \alpha + \sin \alpha).$$

Интегрируя это уравнение, получим:

$$V = g(f \cos \alpha + \sin \alpha)t + V_0. \quad (16)$$

Интегрируя уравнения (16) с учетом начального условия ( $t=0$ ,  $x=x_0$ ), получим уравнение движения груза на ленте транспортера:

$$x = g(f \cos \alpha + \sin \alpha) \frac{t^2}{2} + V_0 t + x_0. \quad (17)$$

Продолжительность разгона груза лентой транспортера можно определить из формулы (16):

$$t_v = \frac{V_n - V_0}{g(f \cos \alpha + \sin \alpha)}. \quad (18)$$

Подставив формулу (18) в формулу (17), можно определить разгонную длину транспортера:

$$\ell_p = \frac{V_n^2 - V_0^2}{2g(f \cos \alpha + \sin \alpha)} + x_0. \quad (19)$$

Геометрическую длину транспортера определяют по формуле (10).

Предложенный транспортер, в положении наклоненном вниз, можно использовать и как ленточный транспортер, и как гладкий спуск. В первом случае угол наклона транспортера отвечает условию (15). Во втором случае угол наклона транспортера будет больше угла трения между грузом и лентой. При использовании ленточного транспортера как гладкого спуска привод не включается, груз будет скользить по неподвижной ленте или по свободно движущей ленте вместе с грузом.

При разгоне груза по наклонной трассе вверх предложенный транспортер имеет наибольшую разгонную длину.

Предложенный многофункциональный передвижной ленточный транспортер позволяет оперативно компоновать различные перегрузочные схемы грузов на территории предприятия, а при помощи нескольких таких устройств можно будет выполнить многие операции ПРТС-работ, что ведет к снижению числа нужных перегрузочных машин и сокращению ручных работ.

## ВЫВОДЫ

1. Разработана методика расчетов, которая позволяет синтезировать предложенный многофункциональный передвижной ленточный транспортер для конкретных условий производства.

2. При помощи нескольких предложенных ленточных транспортеров можно

быстро компоновать различные перегрузочные схемы, что позволяет выполнять многие операции ПРТС-работ.

3. Предложенное перегрузочное устройство может функционировать в режимах транспортировки и разгона грузов, а также в качестве гладкого спуска для грузов.

4. Рекомендуется применять инерционный способ перемещения груза, там где это возможно, например, при погрузки грузов на транспорт и на полки стеллажей склада, что снижает объем ручных работ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Эрлих В.Д., Кабзон М.Д. Механизация погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ в легкой промышленности. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.
2. Лапкин Ю.П., Малкович А.Р. Перегрузочные устройства // Справочник. – Л.: Машиностроение, 1984.
3. Лысяков А.Г. Вспомогательное оборудование для перемещения грузов. – М.: Машиностроение, 1989.

## REFERENCES

1. Erlich V.D., Kabzon M.D. Mekhanizatsiya pogruchno-razgruzochnykh, transportnykh i skladskikh rabot v legkoy promyshlennosti. – M.: Legkaya i pishchevaya promyshlennost', 1984.
2. Lapkin Yu.P., Malkovich A.R. Peregruzochnye ustroystva // Spravochnik. – L.: Mashinostroenie, 1984.
3. Lysyakov A.G. Vspomogatel'noe oborudovanie dlya peremeshcheniya грузов. – M.: Mashinostroenie, 1989.

Рекомендована кафедрой механики и машиностроения. Поступила 20.01.20.

## РЕГУЛИРУЕМЫЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ ПРИВОД ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

### ADJUSTABLE MECHANICAL DRIVE FOR TECHNOLOGICAL MACHINES

Б.А. КОЙАЙДАРОВ, А.А. КОЙАЙДАРОВ, Д.К. ДЖАКИЯЕВ

B.A. KOIAIDAROV, A.A. KOIAIDAROV, D.K. JAKIYAYEV

(Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, Республика Казахстан)

(Taraz State University named after M.Kh.Dulati, Republic of Kazakhstan)

E-mail: kaf\_mim206@mail.ru

*Предложен регулируемый механический привод для бесступенчатого изменения числа оборотов главного вала технологических машин в широком диапазоне, и разработана методика его синтеза.*

*An adjustable mechanical drive is proposed for a stepless change in the number of revolutions of the main shaft of technological machines in a wide range and a synthesis technique is developed.*

**Ключевые слова:** привод, вал, машина, коробка, число оборотов, регулировка.

**Keywords:** drive, shaft, machine, gearbox, speed, adjustment.

Во многих технологических машинах, в том числе и в текстильных машинах, например, таких, как трепальная машина ТПШ-1, разрыхлительно-трепальный агрегат АРТ-120-Ш и другие [1], число оборотов главного вала изменяется в определенном диапазоне согласно технологическому процессу.

Число оборотов главного вала машины изменяют, сменив шкивы ременной передачи, сменив шестерни зубчатой передачи или при помощи механического вариатора и редуктора.

Эти способы изменяют скорость вращения вала машины ступенчато. Спаривание механического вариатора с редуктором или с другой механической передачей, например, цепной передачей с постоянным передаточным отношением, не может регулировать число оборотов вала машины в широком диапазоне, поэтому сужает область применения привода.

Ступенчатое регулирование числа оборотов главного вала технологической ма-

шины не всегда может дать нужную скорость рабочим органам, а это в свою очередь влияет на качество выполнения технологической операции и на производительность машины, так как при замене деталей передач привода машина не работает.

В связи с этим предлагается снабдить технологические машины регулируемым, неизменяемым по конструкции приводом, бесступенчато изменяющим число оборотов главного вала в нужном диапазоне, требуемой технологией, простым регулированием.

В данной статье разрабатывается схема регулируемого механического привода и методика его синтеза на основе предложенного способа, описанного в инновационном патенте [2].

Число оборотов главного вала машины изменяется в определенном диапазоне:

$$D_M = \frac{n_{\max}}{n_{\min}}, \quad (1)$$

где  $n_{\max}$  – максимальное число оборотов вала, об/мин;  $n_{\min}$  – минимальное число оборотов вала, об/мин.

Число оборотов электродвигателя привода машины постоянное:

$$n_{\text{дв}} = \text{const}.$$

Тогда передаточное отношение привода машины изменяется в интервале:

$$U = U_{\min} \div U_{\max},$$

где  $U_{\min} = \frac{n_{\text{дв}}}{n_{\max}}$  – минимальное передаточное отношение;

$U_{\max} = \frac{n_{\text{дв}}}{n_{\min}}$  – максимальное передаточное отношение.

Передаточное отношение регулируемого механического привода бесступенчато изменяется в этом интервале. Бесступенчатое регулирование числа оборотов вала осуществляет механический вариатор.

Для регулируемого механического привода рекомендуется выбирать клиноременный вариатор, так как он имеет больше преимуществ по сравнению с другими механическими вариаторами [3].

В регулируемом механическом приводе ведущий вал клиноременного вариатора соединяется с валом электродвигателя.

Передаточное отношение клиноременного вариатора бесступенчато изменяется в интервале:

$$U_b = U_{b\min} \div U_{b\max} = 1 \div D_b, \quad (2)$$

где  $D_b$  – диапазон регулирования вариатора.

Схема регулируемого механического привода зависит от соотношения диапазонов скоростей технологической машины и вариатора:

$$1. \frac{D_M}{D_b} \leq 1 - \text{привод состоит только из}$$

клиноременного вариатора.

$$2. \frac{D_M}{D_b} > 1 - \text{привод состоит из клиноре-$$

менного вариатора и коробки скоростей.

Во втором случае ведомый вал вариатора соединяется с ведущим валом коробки скоростей, а ведомый вал коробки скоростей соединяется с главным валом технологической машины.

Диапазон изменения числа оборотов главного вала машины разбивается на несколько интервалов скоростей при помощи коробки скоростей таким образом, чтобы каждый интервал соответствовал диапазону регулирования вариатора.

Число интервалов скоростей, получаемое переключением коробки скоростей, где число оборотов вала бесступенчато регулируется клиноременным вариатором, определяется по формуле [2]:

$$i \geq \frac{\ln D_M}{\ln D_b}, \quad (3)$$

где  $D_M$  – диапазон изменения числа оборотов главного вала машины;  $D_b$  – диапазон регулирования клиноременного вариатора.

Число ступеней коробки скоростей, создающих интервалы скоростей:

$$i_k = i - 1. \quad (4)$$

Передаточные отношения каждой ступени коробки скоростей:

$$U_1 = 1,0 - \text{первой зубчатой передачи}; \quad (5)$$

$$U_2 = D_b - \text{второй зубчатой передачи}.$$

Передаточное отношение коробки скоростей для интервалов скоростей:

$$1\text{-й интервал} - U_{k_1} = U_1^{i_k} = 1,0.$$

$$2\text{-й интервал} - U_{k_2} = U_2.$$

$$3\text{-й интервал} - U_{k_3} = U_2^2. \quad (6)$$

.....

$$i\text{-й интервал} - U_{k_i} = U_2^{i_k}.$$

В первом интервале скоростей число оборотов главного вала машины изменяют от  $n_1 = n_{дв} = n_{max}$  до  $n_2 = \frac{n_{дв}}{D_в}$  об/мин при помощи вариатора, бесступенчато. В это время все ступени коробки скоростей находятся в одинаковом положении и имеют одинаковое передаточное отношение, равное  $U_1 = 1$ , поэтому передаточное отношение коробки скоростей будет:

$$U_{k_1} = U_1^{i_k} = 1, 0.$$

Для того чтобы перейти на второй интервал скоростей, нужно первую ступень коробки скоростей переключить на понижающую передачу с передаточным отношением  $U_2 = D_в$  при помощи подвижного блока шестерен, а передаточное отношение других ступеней коробки останется без изменения и равно  $U_1 = 1$ .

При этом коробка скоростей будет иметь следующее передаточное отношение:

$$U_{k_2} = U_2 \cdot U_1^{i_k - 1} = D_в \cdot 1 = D_в.$$

Поэтому число оборотов главного вала машины бесступенчато изменяется при помощи вариатора и коробки скоростей от

$$n_3 = \frac{n_{дв}}{U_{k_2}} \text{ до } n_4 = \frac{n_{дв}}{D_в U_{k_2}} \text{ об/мин.}$$

Если на третий интервал скоростей главного вала машины переходить после второго интервала скоростей, тогда переключают вторую ступень коробки скоростей на понижающую передачу с передаточным отношением  $U_2 = D_в$ , а последующие ступени коробки остаются в начальном положении. В таком положении коробка скоростей будет иметь следующее передаточное отношение:

$$U_{k_3} = U_2^2 \cdot U_1^{i_k - 2} = U_2^2 \cdot 1 = U_2^2.$$

При этом число оборотов главного вала машины при помощи вариатора и коробки

скоростей бесступенчато изменяют от

$$n_5 = \frac{n_{дв}}{U_{k_3}} \text{ до } n_6 = \frac{n_{дв}}{D_в U_{k_3}} \text{ об/мин.}$$

Таким образом, для перехода на следующий интервал скоростей надо переключить очередную ступень коробки скоростей на понижающую зубчатую передачу с передаточным отношением  $U_2 = D_в$ , оставив при этом последующие ступени в начальном положении.

При этом коробка скоростей будет иметь следующее передаточное отношение:

$$U_{k_z} = U_2^{z-1}, \quad (7)$$

где  $z$  – порядковый номер интервала скоростей главного вала машины;  $U_2$  – передаточное отношение понижающей зубчатой передачи ступени коробки скоростей.

Предложенный регулируемый механический привод позволяет работать сразу на нужном интервале скоростей:

$$\frac{n_{дв}}{U_{k_z}} \div \frac{n_{дв}}{D_в U_{k_z}} \text{ об/мин.}$$

При этом число переключаемых на понижающую передачу ступеней коробки скоростей зависит от порядкового номера интервала скоростей:

$$z_c = z - 1, \quad (8)$$

где  $z_c$  – число переключаемых ступеней коробки скоростей.

Каждая ступень коробки скоростей имеет неподвижный блок двух шестерен и подвижный блок двух шестерен. Поэтому при помощи подвижного блока двух шестерен можно будет получить зубчатую передачу с передаточным отношением  $U_1 = 1$ , это будет первая передача, и вторую, понижающую зубчатую передачу с передаточным отношением  $U_2 = D_в$ .

Когда на всех ступенях коробки скоростей включена первая зубчатая передача,

тогда коробка скоростей, не изменяя число оборотов ведущего вала, передает ее ведомому валу. Это ее начальное положение, которое соответствует первому интервалу скоростей.

В качестве примера на рис. 1 показана схема трехинтервального регулируемого механического привода. Он состоит из клиноременного вариатора 1, коробки скоростей 2, муфты 3 и рамы 4.

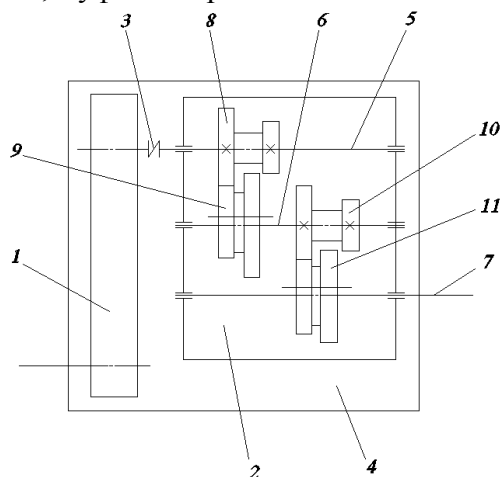


Рис. 1

Ведомый вал вариатора 1 при помощи муфты 3 соединяется с ведущим валом 5 коробки скоростей 2. Коробка скоростей 2 двухступенчатая, имеет ведущий 5, промежуточный 6 и ведомый 7 валы. Ведущий вал 5 имеет неподвижный блок двух шестерен 8. Промежуточный вал 6 имеет подвижный блок двух шестерен 9 и неподвижный блок двух шестерен 10. Ведомый вал 7 имеет подвижный блок двух шестерен 11. Переключая, например, подвижный блок двух шестерен 9, первую ступень переводят на понижающую вторую зубчатую передачу, таким же образом вторую ступень переводят на понижающую передачу.

Порядок синтеза предложенного регулируемого механического привода.

1. Выбор стандартного клиноременного вариатора известным методом. Диапазон регулирования рекомендуется выбрать  $D_v = 3$ , так как с ростом  $D_v$  увеличиваются габариты и стоимость вариатора.

2. Уточняют диапазон изменения числа оборотов главного вала машины.

3. Определяют число регулируемых интервалов скоростей.

4. Устанавливают число ступеней коробки скоростей.

5. Проектируют коробку скоростей стандартным методом.

## ВЫВОДЫ

1. Регулируемый механический привод рекомендуется компоновать путем спаривания клиноременного вариатора с коробкой скоростей.

2. Предложенный регулируемый механический привод позволяет в широком диапазоне бесступенчато регулировать число оборотов вала.

3. Разработана методика синтеза регулируемого механического привода.

4. Предложенный привод позволяет получить нужную скорость вращения вала. Можно его применять в качестве привода как технологических, так и вспомогательных машин.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанова Е.Д., Белопольский А.М. Лабораторный практикум по прядению шерсти. – М.: Легпромиздат, 1989.

2. Инновационный патент №20974. Способ регулирования числа оборотов шпинделя металлорежущего станка/Авторы: Койайдаров Б.А., Койайдаров А.Б.

3. Чернавский С.А., Ицкович Г.М., Киселев В.А. и др. Проектирование механических передач. – М.: Машиностроение, 1976.

## REFERENCES

1. Agadzhanova E.D., Belopol'skiy A.M. Laboratornyy praktikum po pryadeniyu shersti. – M.: Legpromizdat, 1989.

2. Innovatsionnyy patent №20974. Sposob regulirovaniya chisla oborotov shpindelya metallorazhushchego stanka/Avtory: Koyaydarov B.A., Koyaydarov A.B.

3. Chernavskiy S.A., Itskovich G.M., Kiselev V.A. i dr. Proektirovanie mekhanicheskikh peredach. – M.: Mashinostroenie, 1976.

Рекомендована кафедрой механики и машиностроения. Поступила 20.01.20.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЧАСТОТЫ НАГРУЖЕНИЯ  
ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ  
НА СОПРОТИВЛЕНИЕ УСТАЛОСТИ  
ДЕТАЛЕЙ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАШИН И АППАРАТОВ**

**INVESTIGATION OF IMPACT OF LOADING FREQUENCY  
AT HIGH TEMPERATURES  
ON FATIGUE RESISTANCE  
OF PARTS OF TEXTILE MACHINES AND DEVICES**

*С.Ж. ЖАШЕН, Д.К. ДЖАКИЯЕВ, П.К. СЕЙТПАНОВ*

*S.ZH. ZHASHEN, D.K. JAKIYAYEV, P.K. SEITPANOV*

(Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати, Республика Казахстан)

(Taraz State University named after M.Kh.Dulati, Republic of Kazakhstan)

E-mail: kaf\_mim206@mail.ru

*Энергетическое уравнение повреждений обобщено для учета влияния частоты циклического нагружения на долговечность деталей текстильных машин и аппаратов при повышенных температурах путем введения в структурную модель материала элемента вязкого сопротивления. Проведен сравнительный анализ результатов испытаний при повышенной температуре и различных частотах нагружения образцов конструкционных сталей с целью выявления эффективности обобщенной модели.*

*The energy equation of damages is generalized to account for the effect of cyclic loading frequency on the durability of textile machine parts and apparatus at elevated temperatures by introducing a viscous resistance element into the structural model of the material. Comparative analysis of test results at elevated temperature and different loading frequencies of structural steel samples was carried out in order to detect efficiency of generalized model.*

**Ключевые слова:** циклическое нагружение, долговечность, сложное циклическое напряженное состояние, энергетическая модель многоцикло-вой усталости.

**Keywords:** cyclic loading, durability, complex cyclic stress state, energy model of multi-cycle fatigue

В данной работе рассмотрено обобщение структурной модели, представленной на рис. 1-а, и установлены зависимости, позволяющие учитывать при расчете необратимой работы деформирования такие факторы, как температура испытания, частота и форма цикла нагружения.

Кинетическое уравнение повреждений [1...3], разработанное в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра

Великого, основано на предположении, что неупругие свойства элемента материала, работающего при напряжениях, не превышающих технический предел текучести, могут быть схематизированы согласно структурной модели рис. 1-а.

Здесь  $E_1$  и  $E_3$  коэффициенты жесткости звеньев 1 и 3,  $C_1$  и  $C_2$  – соответствующие предельные сопротивления этих звеньев.



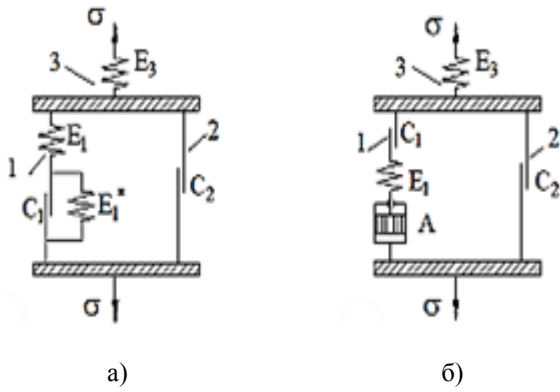


Рис. 1

При  $\sigma_{\max} < C_2$  имеют место только линейно-упругие деформации звена 3, а при  $\sigma_{\max} > C_2$  и размахе  $\sigma_{\max}(1 - R)2C_2$  возникают знакопеременные деформации звена 2, причем появляются петли пластического гистерезиса, которые влекут за собой накопления усталостных повреждений. Площадь одной петли составляет при линейном напряженном состоянии:

$$\omega = A \mathfrak{K}(\sigma_{\max}, R) = A \left[ \frac{\sigma_{\max}(1-R)}{C_2} - 2 \right], \quad (1)$$

где  $A = \frac{2C_2^2}{E_1}$ . Параметр  $\mathfrak{K}$  не зависит от  $E_1$ . Величина  $C_2$  назначается из расчета  $C_2 \approx (0,6 \dots 0,8) \sigma_{-1}$ . Модель (рис. 1-а) распространяется и на случай  $\sigma_{\max} > \sigma_T$ , когда материал работает на усталость в состоянии упрочнения. Кинетическое уравнение повреждений представляется в виде:

$$\Pi(N) = \frac{\sigma_{\max}(N)}{\sigma_p} + \sum_{k=1}^N \varphi(\mathfrak{K}_k, R_k), \quad (2)$$

где  $\Pi(N)$  поврежденность ( $0 \leq \Pi \leq 1$ ),  $\sigma_p$  – истинное статическое сопротивление разрыву (для ст.10 - 680 МПа, для ст.45 1430 МПа);  $\mathfrak{K}_k, R_k$  – текущие параметры, зависящие от номера цикла.

На рис. 2 показаны кривые усталости для ст.45 (а) и ст.10 (б) с учетом температуры испытания и частоты нагружения: 1 и 4 при  $t=20^\circ\text{C}$  и частоте нагружения  $f=33,3$  Гц; 2 и 5 при  $t=180^\circ\text{C}$  (для ст.45), при  $t=120^\circ\text{C}$  (для ст.10) и  $f=33,3$  Гц, 3 и 6 при  $t=180^\circ\text{C}$  (для ст.45) и при  $t=120^\circ\text{C}$  для (ст.10) и  $f=16,7$  Гц.

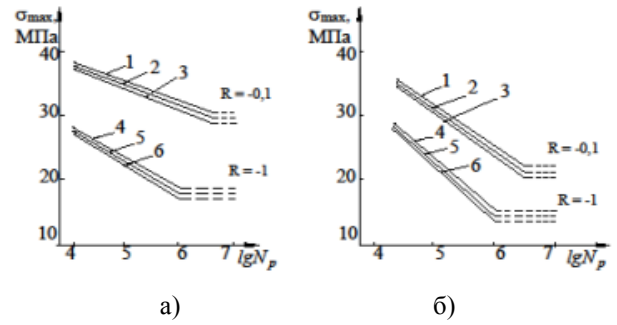


Рис. 2

Из (2) вытекает, в частности, уравнение усталостной кривой для данного  $R = \text{const}$ . На основании серии усталостных кривых (рис. 2) строятся экспериментальные графики  $\varphi(\mathfrak{K}, R)$  (рис. 3 – график функций поврежденности  $\varphi(\mathfrak{K}, R)$  для ст.45 (а) и ст.10 (б) с учетом температуры испытания и частоты нагружения: 1 и 4 при  $t=20^\circ\text{C}$  и  $f=33,3$  Гц; 2 и 5 при  $t=180^\circ\text{C}$  (для ст.45), при  $t=120^\circ\text{C}$  (для ст.10) и  $f=33,3$  Гц, 3 и 6 при  $t=180^\circ\text{C}$  (для ст.45) и при  $t=120^\circ\text{C}$  для (ст.10) и  $f=16,7$  Гц) для конкретного материала.

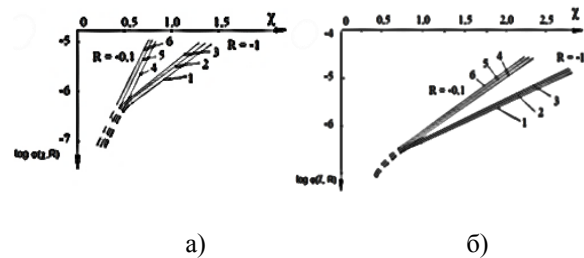


Рис. 3

При наличии таких графиков расчет числа циклов до разрушения в условиях нестационарного нагружения сводится к определению параметра  $\mathfrak{K}$  согласно (1) для каждого цикла или блока циклов и к определению соответствующей функции  $\varphi(\mathfrak{K}, R)$  согласно указанным графикам с последующей подстановкой в (2). Уравнение (2) обобщается на случай сложного циклического напряженного состояния при условии предварительного определения площади  $\omega$  в каждом приведенном цикле с учетом всех компонентов напряжений. При этом по-прежнему параметр  $\mathfrak{K}$  не зависит от  $E_1$ . Разработана ме-

тодика расчета  $\omega$  на основе уравнения механических состояний:

$$e_{ij} = \frac{1+\theta_3}{E_3} S_{ij} + \frac{3}{2} \frac{\sigma_i - C_2}{E_1} \frac{S_{ij}}{\sigma_i}, \quad (3)$$

где  $e_{ij}$  – составляющие пластической деформации звена 2.

На рис. 1-б показана модифицированная модель [4], [5], где в левую ветвь введен элемент вязкого сопротивления с коэффициентом вязкости  $A$ . При  $\sigma \leq C_2$ , как и в случае модели по рис. 1-а, имеют место только упругие деформации звена 3. В случае, когда  $\sigma > C_2$  и скорость  $d\sigma/dt > 0$ , где  $\tau$  – время, мы приходим к закону деформирования вида:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E_3} + \frac{\sigma - C_2}{E_1} + \frac{1}{A} \int_0^\tau \sigma d\tau - \frac{C_2 \tau}{A}. \quad (4)$$

Уравнение (4) описывает поведение материала в области упругих несовершенств при напряжении  $\sigma \leq C_1 + C_2$ . Правая часть этого неравенства по-прежнему может рассматриваться как макроскопический предел текучести. Данная модель может быть обобщена и на область упрочнения материала, для чего параллельно с ползунком 1 нужно поместить еще одну пружину с модулем  $E_1^*$  аналогично тому, как это делалось на рис. 1-а.

$$e_{ij} = \frac{1+\theta_3}{E} S_{ij} + \frac{1+\theta_1}{E} S_{ij} \left(1 - \frac{C_2}{\sigma_i}\right)^{\frac{3}{2}} + \frac{3}{2A} \int_0^\tau S_{ij} \left(1 - \frac{C_2}{\sigma_i}\right) dt. \quad (5)$$

Здесь  $\theta_1, \theta_3$  – коэффициенты Пуассона, причем  $\theta_3$  на величину необратимой работы не влияет, а  $\theta_1$  может быть принят равным 0,5 в силу того, что левая ветвь деформируется совместно с правой ветвью 2, представляющей собой идеально пластическое тело. При расчете необратимой работы деформирования за один цикл нагружения необходимо вводить дополнительно с моделью по рис. 1-а параметр  $\mu = A/E_1$ , который определяет влияние частоты нагружения на суммарную площадь петель гистерезиса.

Для определения величины  $\mu$ , отражающей реальное поведение того или иного

Отметим, что в частном случае внезапного нагружения полная деформация составляет:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E_3} + \frac{\sigma - C_2}{E_1},$$

а в случае ползучести при  $\sigma = \text{const}$ ,  $\sigma = 0$  мы имеем:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} + \frac{\sigma - C_2}{E} + \frac{(\sigma - C_2) \tau}{A}.$$

Обобщим указанный закон деформирования на случай сложного напряженного состояния. Скорости компонентов девиатора  $S_{ij}^{(1)}$  в левой ветви связаны с соответствующими составляющими девиатора напряжения известным уравнением Максвелла:

$$e_{ij}^{(1)} = \frac{1+\theta_1}{E_3} S_{ij}^{(1)} + \frac{3}{2} \cdot \frac{S_{ij}^{(1)}}{\sigma_i}.$$

С другой стороны, компоненты  $S_{ij}^{(1)}$  выражаются через компоненты девиатора по формуле:

$$S_{ij}^{(1)} = S_{ij} - \frac{S_{ij}}{\sigma_i} C_2.$$

Объединяя эти зависимости и учитывая упругие деформации звена 3, приходим к уравнению механических состояний:

конструкционного материала, выполнено исследование выносливости конструкционных сталей Ст.10 и 45 в условиях комнатной (20°C) и повышенной (120°C, 180°C) температур при нагружении симметричными и знакопеременными ( $R = -0,1$ ) циклами однородного растяжения-сжатия с частотами 16,67 и 33,3 Гц [5], [6].

Разночастотное нагружение осуществлялось на пульсаторе фирмы Лозенгаузен с использованием цилиндрических образцов с диаметром рабочей части 3 мм и на гидропульсационной машине двустороннего действия [4].

Для нагрева рабочей части образца было применено электронагревательное устройство. Результаты опытов показаны на рис. 2, 3 в виде смещенных кривых 2, 3 и 5, 6.

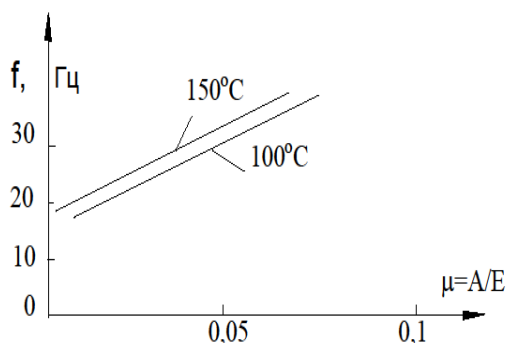


Рис. 4

С использованием графиков на рис. 2, 3 и расчетных данных, приведенных в работах [5...8], была установлена линеаризованная зависимость между величиной  $\mu$  и частотой нагружения (рис. 4).

## ВЫВОДЫ

1. Энергетическое уравнение поврежденных обобщено для учета влияния частоты циклического нагружения на долговечность деталей текстильных машин и аппаратов при повышенных температурах.

2. Разработана методика определения дополнительного параметра энергетического уравнения, учитывающего влияние частоты нагружения на суммарную площадь петель гистерезиса.

3. Поставлены опыты, на основании которых дополнительный параметр  $\mu$  определен для сталей 10 и 45 при температурах испытания в 120 и 180°C.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Павлов П.А., Кондакова О.Н., Конев А.И. Аналитическое описание многоциклового усталостного разрушения на основе энергетической модели // РЖ Механика. – 16В, 1981, №2, 2В927 ДЕП.

2. Жашенов С.Д. Энергетические модели многоциклового усталости конструкционных металлов // В кн.: Вопросы прочности элементов сельскохозяйственных строительных и мелиоративных машин. Вып. 124/ТИИМСХ. – Ташкент, 1982. С.69...77.

3. Жашен С.Ж. О пределах возможности применения энергетической модели многоциклового уста-

лости при сложном многокомпонентном нагружении // Наука и образования Южного Казахстана. Республиканский научный журнал. – 2004, №2(37).

4. Павлов П.А., Шерстнев В.А., Касымов У.Т., Жашенов С.Д. Гидропульсационная машина двухстороннего действия // Информ. листок, ЛенЦНТИ. – Л., 1982, № 708-82.

5. Жунисбеков С., Джакияев Д.К., Жашен С.Ж. Пути улучшения эффективности деталей и узлов сельскохозяйственных машин на стадии проектирования // Вестник НИА РК. – 2019, №3 (73). С.99...105.

6. Жашен С.Ж., Жунисбеков С. Оценка усталостной долговечности ответственных деталей, элементов и конструкции грузовых автомобилей // Теоретическая и прикладная наука. – №02(34), 2016. Филадельфия, США.

7. Жунисбеков С., Джакияев Д.К. Оценка вида напряженного состояния на сопротивление усталости // Механика и технологии. – Тараз, апрель-июнь 2019, №2.

8. Джакияев Д.К., Жунисбеков С.С., Джакияев Б.Д. Статистическая модель многоциклового усталости стальных конструкционных элементов при сложном неоднородном напряженном состоянии // Теоретическая и прикладная наука. – №04(48), 2017, Филадельфия, США.

## REFERENCES

1. Pavlov P.A., Kondakova O.N., Konev A.I. Analyticheskoe opisanie mnogotsiklovogo ustalostnogo razrusheniya na osnove energeticheskoy modeli // RZh Mekhanika. – 16V, 1981, №2, 2V927 DEP.

2. Zhashenov S.D. Energeticheskie modeli mnogotsiklovoy ustalosti konstruktсионnykh metallov // V kn.: Voprosy prochnosti elementov sel'skokhozyaystvennykh stroitel'nykh i meliorativnykh mashin. Вып. 124/ТИИМСХ. – Tashkent, 1982. S. 69...77.

3. Zhashen S.Zh. O predelakh vozmozhnosti primeneniya energeticheskoy modeli mnogotsiklovoy ustalosti pri slozhnom mnogokomponentnom nagruzhении // Nauka i obrazovaniya Yuzhnogo Kazakhstana. Respublikanskiy nauchnyy zhurnal. – 2004, №2(37).

4. Pavlov P.A., Sherstnev V.A., Kasymov U.T., Zhashenov S.D. Gidropul'satsionnaya mashina dvukhsidoronnogo deystviya // Inform. listok, LenTsNTI. – L., 1982, № 708-82.

5. Zhunisbekov S., Dzhakiyaev D.K., Zhashen S.Zh. Puti uluchsheniya effektivnosti detaley i uzlov sel'skokhozyaystvennykh mashin na stadii proektirovaniya // Vestnik NIA RK. – 2019, №3 (73). S. 99...105.

6. Zhashen S.Zh., Zhunisbekov S. Otsenka ustalostnoy dolgovechnosti otvetstvennykh detaley, elementov i konstruktсии грузовykh avtomobiley // Teoreticheskaya i prikladnaya nauka. – №02(34), 2016. Filadel'fiya, SShA.

7. Zhynisbekov S., Dzhakiyaev D.K. Otsenka vida napryazhennogo sostoyaniya na soprotivlenie ustalosti // Mekhanika i tekhnologii. – Taraz, aprel'-iyun' 2019, №2.

8. Dzhakiyaev D.K., Zhunisbekov S.S., Dzhakiyaev B.D. Statisticheskaya model' mnogotsiklovoy ustalosti stal'nykh konstruktsionnykh elementov pri slozhnom neodnorodnym napryazhenom sostoyanii // Teoretiches-

kaya i prikladnaya nauka. – №04(48), 2017, Filadel'fiya, SShA.

Рекомендована кафедрой механики и машиностроения. Поступила 20.01.20.

УДК 621.868.238

## ПЕРЕДВИЖНАЯ РОЛИКОВАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ШТУЧНЫХ ГРУЗОВ

### MOBILE ROLLER PLATFORM FOR THE MOVEMENT OF PARTICULAR CARGO

*Б. А. КОЙАЙДАРОВ, Р. Т. САХЫБАЕВ, А. Б. КОЙАЙДАРОВ*

*B.A. KOIAIDAROV, R.T. SAKHYBAYEV, A.B. KOIAIDAROV*

(Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, Республика Казахстан)

(Taraz State University named after M.Kh. Dulati, Republic of Kazakhstan)

E-mail: kaf\_mim 206@mail.ru

*Предложено снабдить ручные тележки для перемещения штучных грузов роликовой платформой, что повышает эффективность их эксплуатации. Разработаны схема и методика расчетов ручной тележки с роликовой платформой. Предложенная методика позволяет создать роликовые платформы для ручных тележек, имеющихся на предприятии.*

*It is proposed to provide hand trolleys for moving piece goods with a roller platform, which increases the efficiency of their operation. The scheme and calculation procedure for a hand truck with a roller platform has been developed. The proposed method allows you to create roller platforms for hand trucks, which are owned by enterprises.*

**Ключевые слова:** тележка, ролик, платформа, груз, перемещение, сопротивление.

**Keywords:** trolley, roller, platform, cargo, movement, resistance.

На производстве при выполнении погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ (ПРТС-работ) кроме стационарных, передвижных транспортирующих и перегрузочных машин применяют различные ручные тележки для перемещения грузов по полу производственных помещений, на территории, в складах, по асфальтированным и грунтовым дорогам [1], [2].

Ручные тележки наиболее эффективны при наличии множества непостоянных малых грузопотоков, при сложных и развет-

вленных трассах, когда нет возможности применять стационарные машины [1]. Таких грузопотоков достаточно много в производственных участках, цехах, а также в складских помещениях.

Основными достоинствами ручных тележек являются простота конструкции, низкая стоимость и маневренность даже в условиях тесных помещений.

Однако ручные тележки загружают и выгружают вручную. В связи с этим пред-

лагается снабдить ручные тележки роликовой платформой (рис. 1).

Роликовая платформа состоит из свобод-но вращающихся роликов (1), установленных в пазы рамы (2). Ролики (1) стандартные, подбирают на ширину тележки.

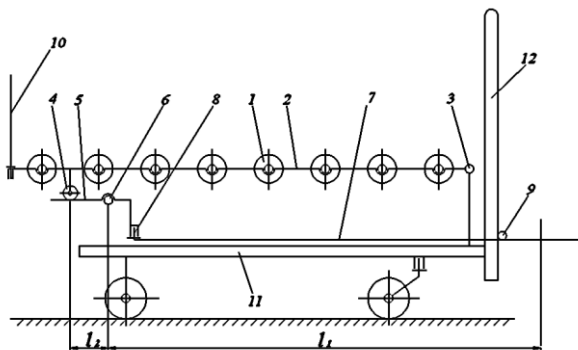


Рис. 1

Рама (2) платформы имеет прямоугольную форму и сварную конструкцию, изготавливается из полосок.

Со стороны перекладки (ручки) (12) рама (2) платформы шарнирно (3) соединяется с рамой (11) тележки с возможностью поворота в вертикальной плоскости.

К бокам рамы (2) платформы, ближе к передней части, жестко закреплены два свободно вращающихся коротких ролика (4), которые упираются на плечи П-образного рычага (5).

Рычаг (5) шарнирно (6) соединяется с рамой (11) тележки с возможностью поворота в вертикальной плоскости.

Прямой рычаг (7) шарнирно (8) соединяется с рычагом (5) с возможностью поворота в горизонтальной плоскости и выходит наружу с внутренней стороны стойки перекладки (12) и фиксируется упором (9).

Рычаги (5) и (7) вместе образуют один управляющий рычаг, который в фиксированном положении, посредством коротких роликов (4), удерживает роликовую платформу горизонтально.

Соотношение плеч  $\frac{l_1}{l_2}$  рычагов (5) и (7)

должно быть достаточно для ручного управления платформой. При повороте рычага (7) от стойки перекладки на небольшой угол в горизонтальной плоскости платформа снимается с упора (9), тогда

платформа под тяжестью повернется в шарнире (3) вниз и примет наклонное положение.

Нажав на рычаг (7) и повернув в вертикальной плоскости вниз с фиксацией упором (9), платформу переводят в горизонтальное положение.

При движении тележки по наклонной вниз дороге и при резком торможении тележки, чтобы груз не съехал с поверхности роликовой платформы, предусмотрены две съемные стойки (10), не допускающие движения груза. Стойки (10) посажены во втулки, закрепленные на раме (2) платформы.

Загрузка тележки и транспортировка груза осуществляются при горизонтальном положении роликовой платформы, а при наклонном вниз положении роликовой платформы происходит автоматическая выгрузка груза.

При наклонном вниз положении роликовой платформы груз начинает движение и съезжает с поверхности роликовой платформы под действием составляющей силы тяжести. Однако для этого угол наклона роликовой платформы должен быть больше приведенного угла трения между грузом и роликами.

Сила сопротивления, действующая на груз от роликовой платформы:

$$F_c = F_1 + F_2 + F_3, \quad (1)$$

где  $F_1$  – сопротивление от трения в подшипниках роликов;  $F_2$  – сопротивление от трения качения роликов по поверхности груза;  $F_3$  – сопротивление от трения скольжения груза по поверхностям роликов.

Сила сопротивления от трения в подшипниках роликов горизонтальной платформы:

$$F_1 = (m_r + zm_p)g \frac{f_n d}{D}, \quad (2)$$

где  $m_r$  – масса груза, кг;  $m_p$  – вращающаяся масса ролика, кг;  $z$  – число роликов под грузом;  $g=9,81 \text{ м/с}^2$  – ускорение силы тяжести;  $f_n$  – коэффициент трения в подшипниках

ролика;  $d$  – диаметр цапфы ролика, мм;  $D$  – диаметр ролика, мм.

Сила сопротивления от трения качения для горизонтальной роликовой платформы [3]:

$$F_2 = m_{\Gamma} g \frac{2\mu}{D} \text{ Н}, \quad (3)$$

где  $\mu$  – коэффициент трения качения между грузом и роликами, мм.

Сила сопротивления от скольжения груза по поверхностям роликов горизонтальной платформы:

$$F_3 = f_c m_{\Gamma} g \text{ Н}, \quad (4)$$

где  $f_c$  – коэффициент трения скольжения между грузом и роликом.

Суммарная сила сопротивления горизонтальной платформы на движущийся груз:

$$F_c = (m_{\Gamma} + z m_p) g \frac{f_n d}{D} + m_{\Gamma} g \left( \frac{2\mu}{D} + f_c \right). \quad (5)$$

Число роликов под грузом:

$$z = \frac{\ell_{\Gamma}}{t_p}, \quad (6)$$

где  $\ell_{\Gamma}$  – длина груза, мм;  $t_p$  – шаг расположения роликов, мм.

Минимальное число роликов под грузом [3]:

$$z_{\min} = 3.$$

$$F_c = (m_{\Gamma} \cos \alpha + z m_p) g \frac{f_n d}{D} + m_{\Gamma} g \cos \alpha \left( \frac{2\mu}{D} + f_c \right), \quad (12)$$

где  $\alpha$  – угол наклона роликовой платформы.

Груз по наклонной вниз поверхности

или

$$m_{\Gamma} g \sin \alpha > m_{\Gamma} g \cos \alpha \frac{f_n d}{D} + z m_p g \frac{f_n d}{D} + m_{\Gamma} g \cos \alpha \left( \frac{2\mu}{D} + f_c \right).$$

При поступлении груза на роликовую платформу со скоростью, например, от гладкого спуска или от ролганга, кинетическая энергия его затрачивается на работу силы сопротивления:

$$\frac{m_{\Gamma} V_{\Gamma}^2}{2} = F_c \ell_{\Pi}, \quad (7)$$

где  $V_{\Gamma}$  – скорость груза, м/с;  $\ell_{\Pi}$  – длина роликовой платформы, м.

Из формулы (7) можно определить наименьшую скорость груза, которая обеспечивает перемещение его до конца роликовой платформы:

$$V_{\Gamma} = \sqrt{\frac{2F_c \ell_{\Pi}}{m_{\Gamma}}} \text{ м/с}. \quad (8)$$

При наклонном вниз положении роликовой платформы на движущийся груз действуют те же сопротивления, что и при горизонтальном положении роликовой платформы. Только в этом случае будут изменения в величинах составляющих сил сопротивления:

$$F_1 = (m_{\Gamma} \cos \alpha + z m_p) g \frac{f_n d}{D}, \quad (9)$$

$$F_2 = m_{\Gamma} \cos \alpha g \frac{2\mu}{D}, \quad (10)$$

$$F_3 = f_c m_{\Gamma} g \cos \alpha. \quad (11)$$

Подставив эти формулы в формулу (1), определим суммарную силу сопротивления движению груза по наклонной вниз роликовой платформе:

роликовой платформы начинает движение при условии:

$$m_{\Gamma} g \sin \alpha > F_c$$

Разделив обе части на  $m_{\Gamma}g$ , получим:

$$\sin \alpha > \cos \alpha \left( \frac{f_{\Pi}d}{D} + \frac{2\mu}{D} + f_c \right) + z \frac{m_p}{m_{\Gamma}} \frac{f_{\Pi}}{D}. \quad (13)$$

Принимаем

$$z \frac{m_p}{m_{\Gamma}} \frac{f_{\Pi}d}{D} \approx 0,$$

так как

$$m_{\Gamma} > m_p, \quad D > d.$$

Тогда из формулы (13) можно определить угол наклона роликовой платформы:

$$\operatorname{tg} \alpha > \frac{f_{\Pi}d + 2\mu + Df_c}{D},$$

откуда

$$\alpha > \arctg \left( \frac{f_{\Pi}d + 2\mu + Df_c}{D} \right). \quad (14)$$

Рабочее усилие, прикладываемое на конец рычага (7) для поворота платформы в исходное положение (горизонтальное), после выгрузки груза не должно превышать нормы:

$$F_p \leq 150 \text{ Н.}$$

Будем считать, что через ролики (4) на рычаг (5) действует половина силы тяжести платформы. Тогда из уравнения моментов сил, действующих на рычаг (5) и на рычаг (7) относительно шарнира (6), можно определить соотношение плеч рычагов (5) и (7):

$$\frac{m_{\Pi}g}{2} \ell_2 = F_p \ell_1,$$

откуда

$$\frac{\ell_1}{\ell_2} = \frac{m_{\Pi}g}{2F_p}, \quad (15)$$

где  $m_{\Pi}$  – масса платформы, кг;  $F_p = 150 \text{ Н}$  – усилие рабочего.

Длина роликовой платформы будет не меньше длины тележки, поэтому фактическое соотношение плеч рычагов (5) и (7) будет всегда больше предельного значения, определяемого по формуле (15).

## ВЫВОДЫ

1. Многие работы внутреннего грузопотока производства, где невозможно применение стационарных машин, выполняются при помощи ручных тележек.

2. Для повышения эффективности эксплуатации ручных тележек предложено снабдить их роликовой платформой.

3. Разработана схема и методика расчетов ручной тележки с роликовой платформой.

4. Предложенная методика позволяет создать роликовые платформы для ручных тележек, имеющихся на предприятии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Эрлих В.Д., Кабзон М.Д. Механизация погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ в легкой промышленности. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.
2. Лысяков А.Г. Вспомогательное оборудование для перемещения грузов. – М.: Машиностроение, 1989.
3. Лапкин Ю.П., Малкович А.Р. Перегрузочные устройства // Справочник. – Л.: Машиностроение, Ленинград. отд-ние, 1984.

## REFERENCES

1. Erlich V.D., Kabzon M.D. Mekhanizatsiya pogruzochno-razgruzochnykh, transportnykh i skladskiikh rabot v legkoy promyshlennosti. – M.: Legkaya i pishchevaya promyshlennost', 1984.
2. Lysyakov A.G. Vspomogatel'noe oborudovanie dlya peremeshcheniya gruzov. – M.: Mashinostroenie, 1989.
3. Lapkin Yu.P., Malkovich A.R. Peregruzochnye ustroystva // Spravochnik. – L.: Mashinostroenie, Leningrad. otd-nie, 1984.

Рекомендована кафедрой механики и машиностроения. Поступила 20.01.20.

**СТАТИСТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ДОЛГОВЕЧНОСТИ  
ДЕТАЛЕЙ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАШИН  
ПРИ СЛОЖНОМ НЕОДНОРОДНОМ НАПРЯЖЕННОМ СОСТОЯНИИ**

**STATISTICAL CALCULATION OF THE DURABILITY  
OF TEXTILE MACHINE PARTS  
IN A COMPLEX HETEROGENEOUS STRESS STATE**

*Д.К. ДЖАКИЯЕВ, С.Ж. ЖАШЕН, А.А. АБИЛЬДАЕВ*

*D.K. JAKIYAYEV, S.ZH. ZHASHEN, A.A. ABILDAYEV*

(Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати, Республика Казахстан)

(Taraz State University named after M.Kh.Dulati, Republic of Kazakhstan)

E-mail: aidar\_abildaev88@mail.ru

*Предложен инженерный метод расчета, основанный на статистической модели усталостного разрушения и позволяющий аналитически определять долговечность детали, работающей при циклическом сложном неоднородном напряженном состоянии. Даны рекомендации по сокращению требуемого объема экспериментальной информации по усталости материала детали.*

*An engineering calculation method based on a statistical model of fatigue failure is proposed, which allows us to analytically determine the durability of a part operating under a cyclic complex inhomogeneous stress state. Recommendations are given to reduce the required amount of experimental information on the fatigue of the part material.*

**Ключевые слова:** циклическое нагружение, долговечность, сложное неоднородное напряженное состояние, статистическая модель усталостного разрушения детали.

**Keywords:** cyclic loading, durability, complex inhomogeneous stress state, statistical model of fatigue failure of a part.

В работах [1...5] предложена статистическая модель многоциклового усталости стальных деталей машин, основанная на ранее известной детерминированной энергетической модели усталостного разрушения элемента материала и гипотезе "слабого звена" по Вейбуллу. Предложенная модель позволяет строить кривые распределения долговечности стальных деталей машин, работающих в условиях сложного неоднородного напряженного состояния, с учетом как практического распределения напряжений, так и в общем случае нестационарного

нагружения во времени. Особенностью данной статистической модели является учет совместного действия всех компонентов циклических напряжений, которые в общем случае могут изменяться во времени по индивидуальным законам.

Энергетическое уравнение многоциклового усталостных повреждений в общем случае имеет следующий вид:

$$\Pi(N) = \frac{\sigma_{\max}(N)}{\bar{\sigma}_p} + \sum_{k=1}^N \phi(H_k, R_k), \quad (1)$$



где  $\Pi(N)$  – поврежденность, накопившаяся к  $N$ -му циклу нагружения;  $\sigma_{\max}(N)$  – максимальное напряжение цикла на момент определения  $\Pi$ ;  $\bar{\sigma}_p$  – истинное сопротивление разрыву;  $R_k$  – коэффициент асимметрии  $k$ -го цикла;  $H_k$  – безразмерный параметр, зависящий от необратимой работы деформирования, совершаемой в каждом цикле нагружения.

Данное кинетическое уравнение повреждений основано на гипотетической модели материала, связь параметров которой с реальным материалом осуществляется через экспериментальные кривые усталости материала, полученные при линейном напряженном состоянии и различных коэффициентах асимметрии цикла нагружения. Значения функционального параметра определяются по формуле, полученной из кинетического уравнения для стационарного режима циклического нагружения:

$$\phi(H, R) = \left(1 - \frac{\sigma_{\max}}{\bar{\sigma}_p}\right) \frac{1}{N_p}. \quad (2)$$

Здесь  $N_p$  – абсцисса усталостной кривой, отвечающей ординате  $\sigma_{\max}$  при данном  $R$ .

Испытания на усталость при однородном напряженном состоянии проводились на пульсаторе Лозенгаузен на циклическое "растяжение-сжатие" до разрушения цилиндрических образцов согласно требованиям ГОСТ 25.502–79. Образцы испытывались при различных коэффициентах асимметрии цикла  $R$ . Для построения функции распределения долговечности при каждом значении  $R$  проводились испытания на четырех уровнях напряжения, по 10...14 образцов на каждом уровне. Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований проводилась согласно ГОСТ 25.502–79.

Результаты испытаний серии из  $n$  образцов при постоянном уровне напряжения располагались в вариационный ряд в порядке возрастания долговечности:

$$N_1 \leq N_2 \leq \dots \leq N_i \leq \dots \leq N_n. \quad (3)$$

Экспериментальную оценку вероятности разрушения проводили по известной формуле:

$$P = \frac{i - 0,5}{n}, \quad (4)$$

где  $P$  – вероятность разрушения образца при  $N \leq N_i$  (накопленная частота);  $n$  – число образцов, испытанных на данном уровне напряжения;  $i$  – число образцов, разрушившихся при  $N \leq N_i$  (номер образца в вариационном ряду).

В качестве функции распределения долговечности было принято двухпараметрическое распределение Вейбулла:

$$P(N) = 1 - \exp\left[-\left(\frac{N}{N_*}\right)^m\right], \quad (5)$$

где  $N$  – число циклов до разрушения образца, испытанного на заданном уровне напряжения;  $N_*$  – параметр, равный значению  $N$  при  $P = 0,632$ ;  $m$  – параметр, характеризующий степень рассеивания долговечности.

Параметры распределения Вейбулла определялись согласно ГОСТ 11.007–75, и строились кривые распределения долговечности на вероятностной бумаге, соответствующей распределению Вейбулла. На основании кривых распределения долговечности методом графического интерполирования были построены семейства кривых усталости заданных равных вероятностей разрушения.

По кривым усталости заданных вероятностей разрушения могут быть построены графики функции  $\phi(H, R)$ , отвечающие тем же вероятностям разрушения, которые используются для прогнозирующих расчетов стальных деталей машин при сложном неоднородном напряженном состоянии. Таким образом, построение графиков функции  $\phi(H, R)$  требует наличия большого объема экспериментальной информации.

Несмотря на то, что построение кривых усталости не представляет с точки зрения техники эксперимента сложную задачу и для этой цели существуют стандартные и в современном исполнении весьма совершенные установки, инженеры-практики, конструкторы и производственники все же настаивают на максимально возможном сокращении объема базовых лабораторных испытаний образцов материала рассчитываемой детали.

Ввиду этого оказывается чрезвычайно актуальной постановка вопроса о приближенном построении зависимости  $\phi(N, R)$  по возможно меньшему количеству исходных экспериментальных данных. Такая методика может быть разработана на основе задания очертания линий пределов выносливости на диаграмме Хейя, то есть диаграмме предельных амплитуд в координатах  $\sigma_a - \sigma_m$ .

Линейная аппроксимация линии пределов выносливости на диаграмме Хейя (рис. 1 – линейная аппроксимация диаграммы Хейя: экспериментальные (1, 2, 3) и лириаризованные (4, 5, 6) кривые условных пределов выносливости) по уравнению:

$$\sigma_a + \frac{\sigma_{-1}}{\sigma_B} \sigma_m = \sigma_{-1} \quad (6)$$

дает весьма удобную расчетную формулу функции  $\phi(N, R)$ , обладающую тем преимуществом, что в нее входят в качестве экспериментальных параметров только параметры кривой усталости для симметричного цикла. Однако сопоставление со значениями  $\phi(N, R)$ , найденными непосредственно по экспериментальным кривым усталости, относящимся к различным  $R$ , указали на большие расхождения в значениях искомой функции, относящихся к одинаковым  $N$  и  $R$ . Ввиду этих расхождений расчетных и опытных данных от линейной аппроксимации линий пределов выносливости на диаграмме Хейя приходится отказаться. Аппроксимация линии пределов выносливости на диаграмме Хейя должна быть более точной.

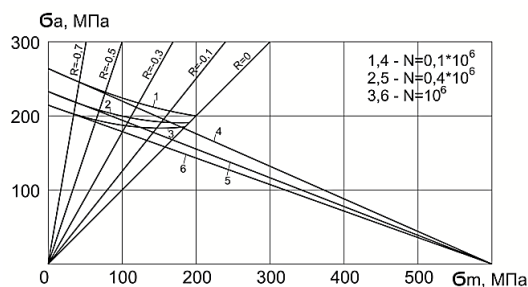


Рис. 1

В работах Одингга И.А., Павлова П.А. для аппроксимации линии пределов выносливости на диаграмме Хейя было использовано квадратичное уравнение вида

$$\sigma_a (\sigma_a + \alpha \sigma_m) = \sigma_{-1N}^2, \quad (7)$$

где  $\alpha$  – эмпирический коэффициент, определяемый из предыдущего уравнения по формуле:

$$\alpha = \frac{\sigma_{-1N}^2 - \sigma_{a0}^2}{\sigma_{a0} \cdot \sigma_{m0}}. \quad (8)$$

Здесь амплитуда  $\sigma_{a0}$ , среднее напряжение  $\sigma_{m0}$  от нулевого цикла и условный предел выносливости симметричного цикла  $\sigma_{-1N}$  определяются по кривым при одних и тех же числах цикла нагружения (рис. 2 – аппроксимация диаграммы Хейя по квадратичному уравнению: экспериментальные (1, 2, 3) и расчетные (4, 5, 6) кривые условных пределов выносливости).

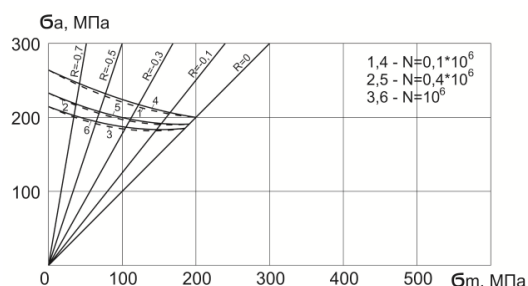


Рис. 2

Вычисляя по имеющимся экспериментальным данным значения коэффициента  $\alpha$  при разных числах циклов, нами замечено,

что эти значения не постоянны и зависят от долговечности  $N$ . На плоскости  $\alpha - \lg N$  зависимость  $\alpha(\lg N)$  хорошо аппроксимируется прямой линией. Уравнение этой кривой имеет вид:

$$N = Ae^{-\beta\alpha}. \quad (9)$$

$$\phi(H, R_{np}) = \left(1 - \frac{(H+2)C_2}{(1-R)\bar{\sigma}_p}\right) \cdot B^{-1} \exp \left[ \frac{(H+2)^2 C_2^2 a^2 (1+R)}{8B(1-R)} + \frac{(H+2)^2 C_2^2 a^2 (1+R)}{8B(1-R)} + \frac{(H+2)C_2 a}{2(1-R)} \sqrt{\frac{(H+2)^2 C_2^2 a^2 (1+R)^2}{16B^2} + \frac{(\ln A - \ln B)(1-R^2)}{B} + (1-R)^2} \right], \quad (11)$$

где  $C_2$  – постоянная гипотетической модели материала, равная  $(0,6 \div 0,8)\sigma_{-1}$ . Параметры  $B$  и  $a$  описывают кривую усталости симметричного цикла, а параметры  $A$  и  $b$  описывают зависимость коэффициента  $\alpha$  от числа циклов нагружения.

Таким образом, исходная экспериментальная информация для прогнозирующих расчетов стальных деталей машин сводится к построению кривой усталости симметричного цикла и кривой усталости от нулевого цикла, которая нужна для построения зависимости  $\alpha(N)$ .

Расхождение между расчетными кривыми  $\phi(H, R)$ , построенными согласно последней формуле, и опытными данными невелико. Небольшая погрешность определения функции  $\phi(H, R)$  идет в запас прочности деталей машин.

## ВЫВОДЫ

1. Статистическая модель позволяет определять долговечность деталей текстильных машин и аппаратов при повторно-переменном нагружении в условиях сложного неоднородного напряженного состояния.

2. Даны рекомендации по сокращению объема экспериментальной информации по усталости материала детали. Результаты испытаний образцов стали 45 использованы для оценки достоверности приближенной формулы функционального параметра статистической модели, полученной

Принимая уравнение кривой усталости экспоненциальным:

$$N = Be^{-a\sigma_{max}}, \quad (10)$$

получим формулу функции  $\phi(H, R)$ :

путем аппроксимации линий пределов выносливости на диаграмме предельных амплитуд.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Павлов П.А., Джакияев Д.К. Прогнозирование многоцикловых усталостных повреждений стали при сложном неоднородном напряженном состоянии // Тез. докл. X Всесоюз. науч.-техн. конф. по конструкционной прочности двигателей. – Куйбышев, 1985.
2. Джакияев Д.К., Касымов У.Т. Экспериментально-теоретическая оценка сопротивления усталости стальных конструктивных элементов при сложном неоднородном напряженном состоянии // Тр. Междунар. научной конф.: Актуальные проблемы механики и машиностроения. – Алматы, 2005.
3. Джакияев Д.К. Об оценке долговечности стальных конструктивных элементов в условиях циклического нагружения // Механика и моделирование процессов технологии. – 2011, №2.
4. Джакияев Д.К., Нусипали Р.К. Оценка циклической прочности по энергетической модели разрушения материала // Теоретическая и прикладная наука. – 2015, №05(25), Лион, Франция.
5. Жунисбеков С., Джакияев Д.К., Жашен С.Ж. Пути улучшения эффективности деталей и узлов сельскохозяйственных машин на стадии проектирования // Вестник НИА РК. – 2019, №3(73).

## REFERENCES

1. Pavlov P.A., Dzhakiyev D.K. Prognozirovanie mnogotsiklovykh ustalostnykh povrezhdeniy stali pri slozhnom neodnorodnom napryazhennom sostoyanii // Tez. dokl. X Vsesoyuzn. nauch.-tekhn. konf. po konstruktсионnoy prochnosti dvigateley. – Kuybyshev, 1985.
2. Dzhakiyev D.K., Kasymov U.T. Eksperimental'no-teoreticheskaya otsenka soprotivleniya ustalosti

stal'nykh konstruksionnykh elementov pri slozhnom neodnorodnom napryazhenном sostoyanii // Tr. Mezhdunar. nauchnoy konf.: Aktual'nye problemy mekhaniki i mashinostroeniya. – Almaty, 2005.

3. Dzhakiyaev D.K. Ob otsenke dolgovechnosti stal'nykh konstruksionnykh elementov v usloviyakh tsiklicheskogo nagruzheniya // Mekhanika i modelirovanie protsessov tekhnologii. – 2011, №2.

4. Dzhakiyaev D.K., Nusipali R.K. Otsenka tsiklicheskoy prochnosti po energeticheskoy modeli raz-

rusheniya materiala // Teoreticheskaya i prikladnaya nauka. – 2015, №05(25), Lion, Frantsiya.

5. Zhunisbekov S., Dzhakiyaev D.K., Zhashen S.Zh. Puti uluchsheniya effektivnosti detaley i uzlov sel'skokozyaystvennykh mashin na stadii proektirovaniya // Vestnik NIA RK. – 2019, №3(73).

Рекомендована кафедрой механики и машиностроения. Поступила 20.01.20.

УДК 675.03.07.002

## АДАПТИВНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ МЕЗДРИЛЬНЫХ МАШИН

### ADAPTIVE DEVICES FOR FLESHING MACHINES

*Б.Т. БАЙЕШОВ, Б.Б. БАЙЕШОВ, А.Т. СЕЙТПАХИЕВА,  
Б.Д. АСТАНОВА, Б.О. РАЕВА*

*B.T. BAIESHOV, B.B. BAIESHOV, A.T. SEITPAKHIEVA,  
B.D. ASTANOVA, B.O. RAEVA*

(Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, Республика Казахстан)

(Taraz State University named after M.Kh. Dulati, Republic of Kazakhstan)

E-mail: Bayeshov67@mail.ru

*В статье приведены результаты разработки адаптивного устройства для мездрения шкурки средних размеров. Проведенные исследования позволили составить математическую модель процесса работы адаптивного устройства, обеспечивающего равномерное усилие прижатия полуфабриката во время процесса его транспортирования к кожному валу. Применение разработанной адаптивной системы позволяет произвести моделирование процесса опознавания неровностей обрабатываемой поверхности кожной ткани шкурки, что имеет практическую значимость и новизну. Найденные математические зависимости дают возможность управлять процессом работы адаптивной системы при мездрении и добиваться улучшения качества процесса мездрения.*

*The article presents results of the development in adaptive devices to take the bones out of inner side skin middle size. The carried out researches have allowed making a mathematical model of the process in adaptive devices that ensure equal effort of pressing for semi-finished products during the process of transportation to skins shaft. Application of the adaptive system allows producing the simulation of process the identification roughness of processed surface of the skin, which is of practical importance and novelty. Found the mathematical dependences give the opportunity to manage the process working of the adaptive system with and to improve the quality of the process devices to take the bones out of inner side skin.*

**Ключевые слова:** адаптивные устройства, мездрение, полуфабрикат, диск, датчик, прижимной вал, кожаная ткань.

**Keywords:** adaptive devices, fins, prefabricated, disk, sensor, pressure roller, leather.

Вследствие того, что в Казахстане преобладает мелкотоварное производство животноводческой продукции, в объеме перерабатываемой отрасли значительную долю сырья составляют шкурки средних размеров. Существующую проблему недостаточности кожевенного сырья возможно в определенной степени разрешить за счет пополнения тех видов, которые до настоящего времени не использовались в качестве сырьевой базы кожевенного производства. Так, шкурки пушно-меховых животных, а именно кроликов домашних, могут быть использованы в качестве источника кожевенного сырья, что обуславливается площадью и толщиной шкурки.

В связи с вышеизложенным были проведены исследования инновационного характера в области технологии получения перчаточной-галантерейной кожи. Ряд проведенных полу- и производственных испытаний подтвердили возможность получения перчаточной-галантерейной кожи из кроличьих шкурок, ранее не использованных в Казахстане в качестве кожевенного сырья.

Таким образом, были разработаны новые технологические режимы процесса получения перчаточной-галантерейной кожи с соответствующей корректировкой параметров обработки, выбраны необходимые химические материалы и уточнен их расход с учетом свойств используемого сырья [1...3].

Известно, что строение шкуры определяет основные свойства получаемых из нее кожевенных изделий, ее производственное использование и обуславливает характер первичной обработки. Одним из важных процессов первичной обработки, позволяющих в значительной степени улучшить качество кожевенного сырья, является мездрение. Мездрение заключается в удалении подкожно-жирового слоя и излишней толщины шкурок. Основная сложность этого процесса заключается в том, чтобы в

процессе мездрения не повредить кожаную ткань, что может привести к появлению таких пороков, как разрывы, разрезы или дыры.

Поэтому разработка адаптивной системы к мездрильным машинам, обеспечивающей уменьшение повреждения поверхности кожаной ткани во время мездрения, является актуальной.

С целью обеспечения равномерного усилия прижатия полуфабриката во время процесса его транспортирования к кожаному валу было разработано адаптивное устройство для мездрильной машины [4].

В работе приведен метод составления математической модели процесса работы адаптивного устройства. Составленная физическая модель процесса показана на рис. 1 (схема взаимодействия валика с полуфабрикатом).

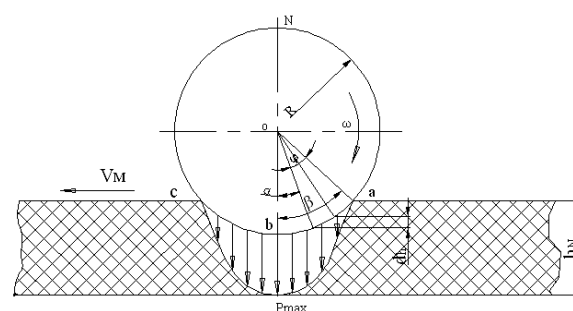


Рис. 1

Для обеспечения работоспособности устройства необходимо, чтобы выполнялось условие:

$$R_{\text{пол}} \leq [R_{\text{max}}], \quad (1)$$

где  $R_{\text{пол}}$  – давление адаптивного колеса на полуфабрикат, кг;  $[R_{\text{мат}}]$  – возможное усилие полуфабриката, обеспечивающее минимальную деформацию, Н;  $h_n$  – начальная толщина полуфабриката, мм;  $h_k$  – послед-

няя толщина полуфабриката, мм;  $h$  – закон изменения толщины полуфабриката, мм.

Тогда получают формулы:

$$h = h_k + R(1 - \cos \varphi), \quad (2)$$

$$dh = R \sin \varphi d\varphi.$$

Итак, при обеспечении минимальной деформации:

$$d\varepsilon_h = -\frac{dh}{h} = -\frac{R \sin \varphi d\varphi}{h}. \quad (3)$$

Откуда

$$\varepsilon_h = \frac{R}{h} \cos \varphi + C. \quad (4)$$

Используя закон пропорциональности напряжения и деформации, получают:

$$d\sigma = E d\varepsilon_k = -\frac{ER \sin \varphi}{h} d\varphi. \quad (5)$$

Здесь  $E$  – модуль упругости полуфабриката.

Откуда

$$\sigma = -\int \frac{ER \sin \varphi}{h} d\varphi = \frac{ER}{h} \cos \varphi + C, \quad (6)$$

если  $\varphi = \alpha$  (здесь – угол прикуса валов материала).

$$\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \cos^2\left(\frac{\alpha}{2}\right) - \sin^2\left(\frac{\alpha}{2}\right),$$

$$1 - \cos^2\left(\frac{\alpha}{2}\right) + \sin^2\left(\frac{\alpha}{2}\right) = 2 \sin^2\left(\frac{\alpha}{2}\right) = 2 \frac{\alpha^2}{4} = \frac{\alpha^2}{2}.$$

Тогда при  $\varphi=0$ :

$$P_{\max(\varphi=0)} = \frac{RE}{h} (1 - \cos \alpha). \quad (9)$$

Используя изменения, приведенные выше в уравнении (9), записывают:

При  $\sigma=0$ , тогда:

$$C = -\frac{RE}{h} \cos \alpha \text{ и } \frac{ER}{h} (\cos \varphi - \cos \alpha). \quad (7)$$

При первом приближении полуфабриката к ножевому валу определяют удельное давление валов на полуфабрикат, вызванное от усилия прижима вала, без учета волн полуфабриката, образующихся спереди и сзади валов:

$$p = \frac{\sigma R d\varphi \cos \varphi}{d\varphi \cos \varphi} = \sigma = \frac{ER}{h} (\cos \varphi - \cos \alpha). \quad (8)$$

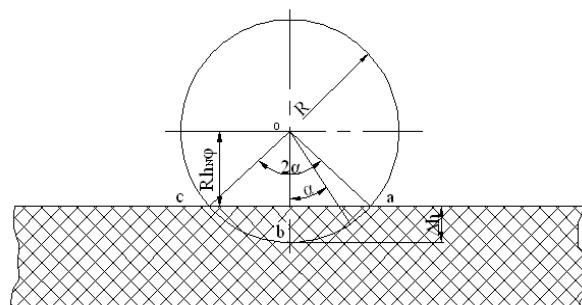


Рис. 2

Если максимальное давление возникает во время освобождения полуфабриката от валов (рис. 2 – схема определения параметров процесса транспортирования полуфабриката), то через тригонометрические изменения получают:

$$P_{\max(\varphi=0)} = \frac{RE}{h} (1 - \cos \alpha) = \frac{RE}{2h} \alpha^2 \leq [\sigma_{cm}], \quad (10)$$

где  $[\sigma_{cm}]$  – напряжение материала полуфабриката.

Из уравнения (10):

$$\alpha = \sqrt{\frac{2h[\sigma_{\text{см}}]}{RE}}. \quad (11)$$

Далее определяют общее усилие вала на полуфабрикат:

$$dP = \frac{R^2 EB^\alpha}{h} \int_0^\alpha (\cos \varphi - \cos \alpha) d\varphi = \frac{R^2 EB}{h} (\cos \alpha - \alpha \cos \alpha). \quad (14)$$

Обычно угол  $\alpha = \min$ , тогда  $\sin \alpha \approx \alpha$ . Следовательно:

$$\alpha(1 - \cos \alpha) = \alpha \frac{\alpha^2}{2} = \frac{\alpha^3}{2}.$$

Здесь  $\frac{\alpha^2}{2} - 1 - \cos \alpha$ , тогда

$$P = \frac{2ER^2B}{h} \alpha(1 - \cos \alpha) = \frac{2ER^2B}{h} \frac{\alpha^3}{2}. \quad (15)$$

Откуда:

$$\alpha = \sqrt[3]{\frac{Ph}{R^2 EB}}. \quad (16)$$

При минимальной деформации (рис. 2)  $\Delta h = R(1 - \sin \alpha)$ , тогда:

$$\Delta h = R \left( 1 - \sqrt[3]{\frac{Ph}{R^2 EB}} \right). \quad (17)$$

Найдена минимальная  $\Delta h$  и усилие  $P$ , обеспечивающие минимальную деформацию. Методику расчета адаптивного устройства используют при необходимости учета изменения толщины материала на усилие прижатия транспортирующих валиков. Эти величины, безусловно, влияют на процесс мездрения. Имея математическую зависимость, можно управлять процессом мездрения и добиваться улучшения качества мездрения.

$$dP = p dS = p R d\varphi B, \quad (12)$$

где  $B$  – ширина вала, мм.

Тогда:

$$dP = \frac{R^2 EB}{h} (\cos \varphi - \cos \alpha) dP. \quad (13)$$

Интегрируя уравнение (13), получают:

Следующим этапом исследования является выявление адаптивной системой неровностей поверхности обрабатываемой шкуры средних размеров для того, чтобы до транспортирующих валиков можно было заранее определить координаты неровностей в виде мездры и "лестницы" специально разработанными датчиками. Затем эти сигналы подготавливают те или иные дисковые кольца, насаженные на гибком валу, для их подъема на величину высоты неровности, то есть в предлагаемой работе приводится моделирование процесса опознавания неровностей поверхности шкурки перед мездрением. Ниже приводится порядок опознавания неровностей с применением разработанной адаптивной системы, показанной на рис. 3.

Для эффективного слежения за поступающей в обработку поверхностью кожевенного полуфабриката в механическую часть аппарата мездрильной машины включен узел мониторинга, который предназначен для снятия и преобразования сигналов в цифровую форму. После получения сигналов в таком цифровом виде для дальнейшей обработки и анализа этот поток вводится в персональный компьютер через последовательный интерфейс RS232. Далее с помощью специально разработанный программы данные проходят обработку и соответствующий анализ. Полученные результаты могут быть представлены в любом удобном для рассмотрения виде. В эту же программу включена возможность управления макетом мездрильной машины, а также ее отдельными частями и приводами.

Для этой цели отведено 4 канала управления внешними устройствами мощностью не более 100 Вт. Если возникает необходи-

мость увеличить мощность нагрузки, то это достигается с помощью промежуточных реле (или пускателей).

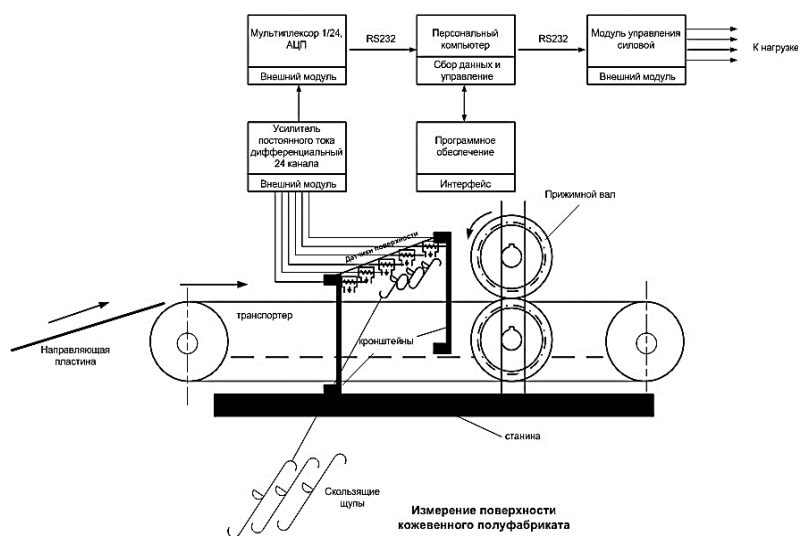


Рис. 3

Из рис. 3 (измерение поверхности кожевенного полуфабриката) видно, каким образом подключена измерительная система к приводу протяжки мездрильной машины. Прижимными пружинами датчики касаются непосредственно поверхности образцов кожевенного полуфабриката. Когда происходит движение, прижимные пружины скользят по поверхности образцов, передавая часть электрических сигналов для усиления и обработки в модуль усилителей, затем на вход мультиплексора АЦП (аналоговый цифровой преобразователь) и на последней стадии в персональный компьютер. Так как полезная площадь прижимных пружин невелика и плотность их установки мала, то в реальной картине необходимо указать, что используется лишь часть сигналов, достаточных для экспериментальных данных. При необходимости плотность установки датчиков можно увеличить, повышая разрешающую способность считывания сигналов с поверхности образцов кожи [2].

В основу измерения для анализа состояния поверхности использовано амплитудное значение электрического сигнала постоянного тока повышенной стабильности по току, в том числе и температурная стабильность. Измерены уровни собственных

шумов и порог чувствительности измерительной системы. Для отделения полезного сигнала от шума нормальной равномерной поверхности введены цифровые фильтры, реализованные программно. Подобную фильтрацию можно провести путем принудительной модуляции с определенной частотой тока, выделяя при этом полезный сигнал.

После обработки сигналов, собранных с 24 датчиков, расположенных в ряд, специальная программа выдает сигнал для управления внешними приводами. Один канал управления зарезервирован для пуска и остановки мездрильной машины. Это необходимо в ряде случаев при аварийных ситуациях, которые могут произойти в механических подвижных частях мездрильной машины. Остальные 3 канала могут быть задействованы в процессе автоматизации и управления технологией мездрения и т.д. Скорость протяжки образцов кожи в данной установке ограничена временем считывания АЦП и переключением мультиплексора. На рис. 4 изображена функциональная блок-схема основных устройств ввода / вывода.

Для исключения пропуска сигналов в схему блока АЦП включена оперативная память ОЗУ (оперативное запоминающее



устройство), которая буферизирует отснятые сигналы (осуществляет промежуточное хранение данных). Объем оперативной памяти составляет 2,048 кб.

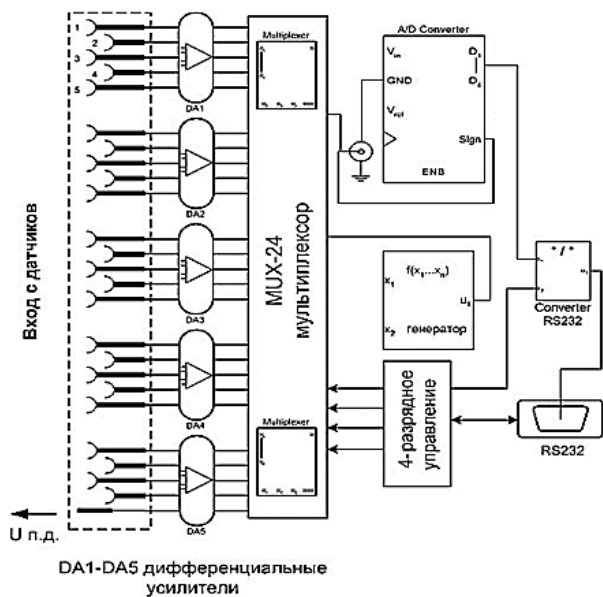


Рис. 4

## ВЫВОДЫ

Таким образом, в результате проведенных исследований была составлена математическая модель процесса работы адаптивного устройства для мездрильных машин, обеспечивающая равномерное усилие прижатия полуфабриката во время процесса его транспортирования к кожевому валу. Применение разработанной адаптивной системы позволяет опознать неровности поверхности полуфабриката перед процессом мездрения, то есть дает возможность смоделировать процесс опознавания неровностей обрабатываемой поверхности кожей

ткани шкурок средних размеров. Быстродействие, надежность и чувствительность предложенной адаптивной системы позволяют значительно улучшить качество мездрения, что в конечном результате способствует выпуску качественных изделий из кожи.

## ЛИТЕРАТУРА

1. А.С. № 50944. Способ получения перчаточного галантерейной кожи из шкурок кролика / Кудабаева А.К., Мадиев У.К., Евтюшкина М.И.; дата подачи заявки 15.05.2005.
2. А.С. № 20733. Способ дублирования перчаточного галантерейной кожи / Кудабаева А.К., Мадиев У.К., Евтюшкина М.И.; дата подачи заявки 14.02.2007.
3. А.С. № 61182. Способ дублирования перчаточного галантерейной кожи / Кудабаева А.К., Мадиев У.К., Евтюшкина М.И.; дата подачи заявки 24.12.2007.
4. А.С. № 58921. Адаптивное устройство для мездрильной машины / Байешов Б.Т., Койайдаров В.А.; дата подачи заявки 15.10.2009.

## REFERENCES

1. A.S. № 50944. Sposob poluchenija perchatochno-galanterejnoj kozhi iz shkurok krolika / Kudabaeva A.K., Madiev U.K., Evtjushkina M.I.; data podachi zajavki 15.05.2005.
2. A.S. № 20733. Sposob dublenija perchatochno-galanterejnoj kozhi / Kudabaeva A.K., Madiev U.K., Evtjushkina M.I.; data podachi zajavki 14.02.2007.
3. A.S. № 61182. Sposob dublenija perchatochno-galanterejnoj kozhi / Kudabaeva A.K., Madiev U.K., Evtjushkina M.I.; data podachi zajavki 24.12.2007.
4. A.S. № 58921. Adaptivnoe ustrojstvo dlja mezdriil'noj mashiny / Bajeshov B.T., Kojajdarov V.A.; data podachi zajavki 15.10.2009.

Рекомендована кафедрой механики и машиностроения. Поступила 20.01.20.

УДК 687.02

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕМБРАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ  
В ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**THE USE OF MEMBRANE TECHNOLOGY  
IN WASTEWATER TREATMENT OF LIGHT INDUSTRY**

*П.С. СУЛТАНБЕКОВА, А.А. АБДУОВА, А.Е. ДУАНБЕКОВА, Н. ЕРМАХАНОВ,  
Г.Р. НУРМАШЕВА, М. ОРАЛСЫНКЫЗЫ*

*P.S. SULTANBEKOVA, A.A. ABDUOVA, A.E. DUANBEKOVA, N.YERMAKHANOV,  
G.R. NURMASHEVA, M. ORALSYNKYZY*

**(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Республика Казахстан,**

**(M.Auezov South-Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan)**

E-mail: aisulu.abduova@mail.ru

*Во всех технически развитых странах мира придается первостепенное значение проблеме рационального использования водных ресурсов и охране их от загрязнения. Интенсивное истощение резервов чистой воды обусловлено в большой степени нарастающим загрязнением водных источников промышленными и бытовыми стоками, а также прогрессирующим их засолением. В связи с этим возникает не менее важная проблема предупреждения поступления вредных веществ и солей в природные водоемы и водостоки и сохранения водоемов для будущих поколений. Проблема эта неразрывно связана с глобальной проблемой охраны окружающей среды. Мембранная система очистки воды – один из самых популярных современных методов фильтрации. Мембранная система очистки воды является на сегодняшний день самой передовой технологией. В основе таких систем лежат полупроницаемые пористые мембраны, через которые проходит водный поток и очищает его от примесей.*

*In all technically developed countries of the world, the problem of rational use of water resources and their protection from pollution is of paramount importance. The intensive depletion of clean water reserves is largely due to the increasing pollution of water sources by industrial and domestic effluents, as well as their progressive salinization. In this regard, there is an equally important problem of prevention of harmful substances and salts in natural reservoirs and drains and conservation of reservoirs for future generations. This problem is inextricably linked to the global problem of environmental protection. Membrane water purification system is one of the most popular modern filtration methods. Membrane water treatment system is by far the most advanced technology. Such systems are based on semi-permeable porous membranes, through which the water flow passes and clears it of impurities.*

**Ключевые слова: водные ресурсы, сточные воды, легкая промышленность, мембранная технология, очистка.**

**Keywords: water resources, waste water, light industry, membrane technology, purification.**

Водопользование во всем мире достигло такого уровня, при котором восстанавливаться самостоятельно водные источники попросту не успевают. Уровень загрязненности природных и сточных вод постоянно растет. В легкой промышленности, использующей воду как технологическое сырье, большинство предприятий применяют морально устаревшие схемы водного хозяйства, когда для водоснабжения берется свежая вода, а все образующиеся сточные воды (отработанные технологические растворы, продувочные воды, воды от мойки оборудования и помещений и т.д.) единым потоком проходят очистные сооружения и сбрасываются в водоемы.

Традиционные технологии водоочистки не могут обеспечить необходимую эффективную очистку воды. Освобождение от всех существующих видов загрязнения требует применения фильтрующих технологий, которые сами были бы экологически чистыми. Это заставляет постоянно совершенствовать новые технологии, которые позволят быстро, эффективно и экономически выгодно очистить природные и сточные воды.

Мембранная система очистки воды является на сегодняшний день самой передовой технологией. В основе таких систем лежат полупроницаемые пористые мембраны, через которые проходит водный поток и очищает его от примесей. Мембранные системы задерживают загрязнения и действуют как тончайшие сита. Ненужные удержанные вещества концентрируются в потоке (концентрат), который не накапливается, а выводится из системы. Очищенная вода проходит через мембрану в виде фильтра (пермеата). Чем меньше поры мембран, тем выше степень очистки, но и тем большее давление необходимо применить для фильтрации. Мембранные системы очистки воды в зависимости от создаваемого внутри них давления делятся на сис-

темы низкого, среднего и высокого давления. Фильтры, работающие с давлением до 6 атмосфер, чаще всего применяют для очистки пресной воды от всякого рода примесей. Системы среднего давления до 40 атмосфер служат для деминерализации воды. С высоким – более 40 атмосфер – для деминерализации солевых растворов или очистки сточных вод.

Принцип работы традиционных систем водоочистки воды основан на прохождении воды через фильтрующую среду, в которой, в конечном итоге, накапливаются загрязнения. Это приводит к необходимости регенерации и дезинфекции среды особыми растворами или к ее замене. Еще в 18 веке было открыто явление самопроизвольного прохождения растворителя через пленку. Если взять два раствора – менее концентрированный и более концентрированный и разделить их пленкой, то растворитель из менее концентрированного раствора будет переходить в более концентрированный.

Явление назвали осмосом, а пленку мембраной. В шестидесятые годы открыли, что при увеличении давления в концентрированном растворе (выше осмотического), будет протекать обратный процесс – молекулы растворителя начинают переходить из концентрированного раствора в разбавленный. Таким образом, явление обратного осмоса стали применять для очистки и опреснения воды в подводных лодках. Степень очистки можно регулировать, применяя мембранные фильтры с порами разного диаметра. Ультрафильтрационные мембраны убирают микроорганизмы, органические соединения и коллоидные частицы, обратноосмотические – до 97...99% всех примесей, пропуская, теоретически, только молекулы воды.

Мембранные системы очистки активно применяются в производстве продуктов питания, лекарственных средств, электронике и т. д. Современные разработки позволяют

значительно уменьшать их стоимость, благодаря этому появилась возможность употреблять их в быту для фильтрации питьевой воды.

Мембранная система очистки воды имеет ряд преимуществ: загрязнения не скапливаются, экологическая чистота, простота эксплуатации и малогабаритность и высокая степень автоматизации. Такая система позволяет получать особо чистую воду, без примесей. А срок службы зависит от состава исходной воды. Пагубное воздействие на них оказывают соли жесткости, растворенное железо, органические соединения. Фильтр будет служить дольше, если будет произведена водоподготовка, в итоге это обойдется дешевле, чем частая замена картриджей.

На предприятиях легкой промышленности существует проблема большого количества стоков с находящимися в них взвешенными и растворенными веществами. Возрастающие расходы на переработку стоков вынуждают предприятия обращать особое внимание на внедрение передовых технологий по их переработке. При работе со стоками, содержащими органические вещества или соли, оказывается целесообразным применение баромембранных методов.

Осуществление замкнутых циклов водообеспечения отделочных производств текстильной промышленности может основываться на сочетании нескольких способов очистки, обеспечивающих достижение стандартных требований к очищенной воде. Однако недостатком многостадийных способов очистки является их громоздкость, сложность применяемого оборудования, значительные материальные и трудовые затраты. С введением каждой дополнительной ступени растет стоимость очистки воды. Если принять стоимость 90%-ной степени очистки за единицу, то очистка на 99% обходится примерно в 10 раз дороже, а очистка на 99,9%, которая часто требуется, будет дороже в 100 раз [1].

В результате локальная очистка сточных вод с целью их повторного использования в производстве во многих случаях оказывается дешевле их полной очистки до соответствия требованиям санитарных норм.

В последнее время наибольший интерес из методов очистки сточных вод представляет мембранная технология. При ее использовании количество отходов в окружающую среду не увеличивается, что принципиально важно при создании замкнутых систем водоснабжения объектов реализации "экологически чистого" процесса основной технологии. В отличие от традиционной очистки воды, мембранные методы позволяют одновременно очищать воду от органических и неорганических компонентов, бактерий и других загрязнений. Наиболее целесообразно применение данного метода на сбросе от отдельных технологических линий, где сточные воды содержат преимущественно какой-либо один компонент: краситель, синтетический шлихтующий реагент и т.п., которые при их концентрировании могут быть использованы повторно.

Мембранные способы отличает экономичность и простота конструкции, возможность осуществлять их при температуре окружающей среды.

В качестве основных объектов исследования изучали мембраны отечественного производства: микрофильтрационные марок МФЦ-2, МФЦ-3, УМТ, МПМ-450, УМТ-10, ПВХ, УПМ, УНФЛ, МГА, МФФК-1, МФА, ультрафильтрационные марок ПСА, Ф-1, Ф-42Л, ПСУ-10, УАМ-100, ПА-20, нанофильтрационные марок УНФЗ, ОФМН-П – для разделения, концентрирования и очистки сточных вод, содержащих акриловые дисперсии, жировые и мылосодержащие вещества, нефтепродукты, красители различных классов, ПАВ, ТВВ, традиционно применяемых в химической и легкой промышленности.

При выполнении работы применяли следующие физические и физико-химические методы исследования: спектрофотометрия отражения и поглощения в видимой части спектра, световая электронная микроскопия, стандартные методы оценки параметров мембран, пермеата и концентрата. Физико-механические характеристики тканей и физико-химические показатели качества их окраски определяли в соответствии со стандартными методиками и действующими ГОСТ. В работе применялись

стандартные и специально сконструированные установки. Обработку результатов измерений проводили методами математической статистики.

На основе предложенного подхода разработаны:

- математические модели для определения потери давления по длине мембранного канала трубчатого типа для инженерных методов расчета аппаратов, реализующих баромембранные процессы;

- математические модели совмещенных процессов МФ-, УФ-, НФ-разделения на основе учета влияния сопротивления селективного слоя мембраны, гелеобразования на поверхности мембраны и закупорки пор от времени;

- математические модели массопередачи в МФ-, УФ-, НФ-процессах на основе критериальных уравнений и способы интенсификации возврата ценных компонентов в производственный цикл;

- на основе полученных результатов экспериментальных исследований выполнена идентификация моделей тепломассопереноса при разделении на МФ-, УФ-мембранах стоков, содержащих сернистые и кубовые красители при добавлении серной кислоты;

- для очистки сточных вод отделочных предприятий текстильной промышленности от ионов тяжелых металлов (хрома, цинка, кадмия, меди, никеля, железа) трубчатыми и плоскими полимерными УФ-, НФ-мембранами от 33 до 100% доказана необходимость добавления комплексонов – динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты, полиакриламида, оксиэтилен- дифосфорной кислоты;

- для эффективного разделения сточных вод, образующихся при расклихтовке тканей, основные нити которых ошлихтованы синтетическими препаратами, предложен способ и устройство обработки тканей запариванием, которое осуществляют перед промывкой насыщенным водяным паром в течение 3,5...4,0 с, что позволяет регенерировать шлихту при разделении на УФ-мембранных элементах, а очищенную воду повторно использовать в технологическом процессе;

- при УФ-разделении акриловых дисперсий с начальной концентрацией 0,5...0,7 г/л (этилакрилаты, бутилакрилаты, метилметакрилаты, акрилонитрил, стирол, этиленгликоль, этиленбензол, венилацетат, акриловая кислота) создают условия для турбулизации ламинарного пограничного слоя над мембраной для последующей их реутилизации;

- предложены новые конструкции устройств для предварительной очистки стоков от мелкодисперсных примесей, волокнистых включений и защиты селективной поверхности мембран на установках баромембранного разделения.

На основе полученных моделей сформулирована и решена задача эффективного разделения стоков на МФ-, УФ-, НФ- отечественных мембранах с целью создания малоотходных технологий в химической и текстильной отраслях промышленности.

Разработаны научные и методологические основы описания стабильности работы МФ-, УФ-, НФ-процессов разделения жидких сред химических и текстильных предприятий.

Сущность мембранных методов заключается в продавливании растворов через полупроницаемые мембраны (ППМ), пропускающие молекулы растворителя и задерживающие молекулы растворенного вещества.

К основным методам мембранного разделения жидких смесей относятся: обратный осмос и ультрафильтрация (УФ). УФ-процесс разделения высокомолекулярных и низкомолекулярных соединений в жидкой фазе с использованием селективных мембран, пропускающих молекулы размером менее чем  $5 \cdot 10^{-3}$  мкм [2]. В процессе обратного осмоса размер задерживаемых молекул находится между  $5 \cdot 10^{-4}$ ... $5 \cdot 10^{-5}$  мкм. Для УФ характерны низкие давления ведения процесса: 0,05...0,5 МПа; для обратного осмоса – высокие: 1...10 МПа. Осмотическое давление в первом случае незначительно, во втором – может составлять от 3 до 5 МПа. В то же время оба процесса реализуются с использованием одностипных ППМ и аппаратов. Процессы обратного осмоса и ультрафильтрации проводятся в

условиях повышенного давления в системе, и им свойственно явление концентрационной поляризации (КП), которое заключается в увеличении концентрации растворенного вещества у поверхности мембран вследствие преимущественного переноса растворителя через мембрану. В результате происходит падение проницаемости и селективности, сокращается срок службы мембран. Для уменьшения вредного влияния КП необходимо турбулизовать прилегающий к поверхности мембраны слой жидкости. Этого добиваются применением различного рода турбулизаторов и увеличением скорости протекания жидкости вдоль мембраны [3].

В настоящее время выдвинут ряд гипотез для теоретического описания процессов разделения через непористые и пористые полимерные мембраны. Рассмотрено влияние на процесс разделения различных факторов: температуры, давления, природы разделяемых веществ, характеристик мембран, концентрации компонентов в разделяемом растворе. Наиболее близкой к описанию механизма селективного разделения, по нашему мнению, является точка зрения, предложенная А.Н. Черкасовым. Согласно этой теории на поверхности мембраны не происходит полного перекрытия пор слоем связанной воды и слоем геля, размеры пор уменьшаются на некоторую постоянную величину, зависящую от свойств разделяемых растворов и от режима протекания процесса.

Среди аппаратов для УФ можно выделить четыре основных вида, которые отличаются типами используемых мембран: с плоскими мембранными элементами, с трубчатыми мембранными элементами, с мембранами в виде полых волокон и патронные фильтры.

На основании проведенных исследований по оценке пригодности отечественных полимерных мембран "Владипор" при очистке отработанных вод красильно-отделочного производства выявлены мембраны, имеющие наибольшую производительность и высокую степень селективности по отношению к органическим соединениям, таким как акриловые дисперсии,

поливиниловый спирт, кубовые, прямые и активные красители, пигменты. Самыми оптимальными параметрами обладают трубчатые мембраны БТУ-0,5/2 марок А-1, Ф-1, ПСА-1.

Микрофильтрация – это разделение частиц микронных размеров (от 0,1 до 10 мкм). Осмотическое давление здесь играет незначительную роль, так как частицы относительно велики, а их количество в данном объеме незначительно. Частицы, не прошедшие через мембрану, накапливаются на ее поверхности, образуя плотный слой. Модель переноса при микрофильтрации строится на основе уравнений потока жидкости через мембрану (1), потока жидкости через слой задержанных частиц (2) и переноса растворенного вещества через пограничный слой (3).

Так как растворенное вещество не проходит через мембрану, уравнения для его потока и уравнение непрерывности не нужны:

$$Q_3 = 1/R_m (P_2 - P_3), \quad (1)$$

$$Q_2 = 1/R_r (P_1 - P_2), \quad (2)$$

$$G = -D \frac{dx}{d\ell}, \quad (3)$$

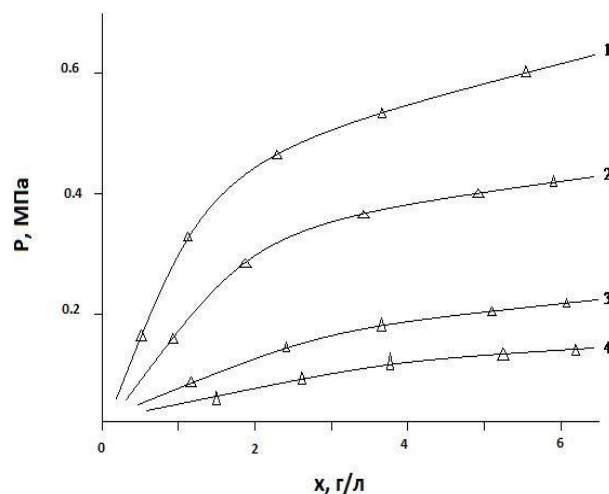


Рис. 1

На рис. 1 показано изменение концентраций растворенного вещества у поверхности мембраны в условиях концентрационной поляризации при турбулентном течении разделяемого раствора: 1 – мембрана ПСА-1, 2 – Ф-1, 3 – МФЦ-50, 4 – МФК-100.

Разделяемый раствор синтетической шлехты ПВС с начальной концентрацией 0,5 г/л.

Диффузионный поток растворенного вещества через любое сечение пограничного слоя (уравнение (3)) равен потоку растворенного вещества в противоположном направлении под воздействием общего потока. Интегрируя по толщине пограничного слоя  $\delta$ , получим:

$$Q_3 = D/\delta \ln X_2/X_1 . \quad (4)$$

Часто определение толщины пограничного слоя вызывает трудности, тогда  $D/\delta$  заменяют на  $\beta$ . Концентрация не прошедших через фильтр частиц у поверхности мембраны в условиях микрофильтрации быстро достигает уровня насыщения. При выполнении этого условия  $X_2$  заменяют константой  $X_c$  (концентрация в примембранном намывном слое).

Уравнения (1) и (2) можно суммировать для исключения  $P_2$ , тогда:

$$Q_3 = 1/ (R_r + R_m) ( P_1 - P_3 ). \quad (5)$$

Уравнения (3) и (4) образуют математическую модель переноса в микрофильтрационных процессах с учетом слоя задержанных частиц. В данной модели учитывается лишь одна характеристика мембран, которая по сравнению с характеристикой пограничного слоя в практических условиях становится несущественной, поэтому процесс микрофильтрации почти полностью зависит от характеристик пограничного слоя. В данной модели переноса четыре параметра ( $R_m$ ,  $R_r$ ,  $\beta$ ,  $X_c$ ), которые необходимо определить для прогнозирования потока пермеата.

Значение коэффициента диффузии растворенного вещества  $D$  в уравнении (5) является вопросом дискуссионным. Коэффициент диффузии, выражаемый уравнением Стокса-Энштейна, при расчете дает заниженные значения, вследствие потока пермеата, и, как следует из литературы, определение  $D$  по уравнению (4) гораздо лучше согласуется с экспериментальными данными.

Коэффициент массоотдачи с учетом коэффициента диффузии выражается урав-

нением, с помощью которого можно определить строгую линейную зависимость, и, следовательно, он лучше коррелирует с экспериментальными данными.

Концентрация в слое не прошедших через мембрану частиц с достигает теоретически максимального значения 0,74 для жестких сфер шестиугольной компоновки, большие значения могут наблюдаться у смесей частиц с различными размерами. В макромолекулярных растворах наблюдаются более низкие значения  $X_c$  – от 0,2 до 0,4.

Использовать математическую модель микрофильтрации для прогнозирования потока пермеата затруднительно в связи со сложностью точной оценки параметров модели. Возможно применять эту модель для анализа рабочих характеристик, являющихся необходимыми для понимания процесса микрофильтрации. Поток пермеата увеличивается с ростом давления, но растет и сопротивление граничного слоя  $R_r$ , приводя к нелинейности его изменения. Концентрация у поверхности мембраны не прошедших через нее веществ  $X_2$  также растет с увеличением потока, вплоть до начала формирования намывного слоя. С дальнейшим ростом давления толщина и насыщение этого слоя увеличиваются, повышая его гидравлическое сопротивление  $R_r$ .

Поток пермеата с увеличением концентрации в напорном потоке с уменьшается. Одновременно увеличивается концентрация растворенного вещества у поверхности мембраны  $X_2$ , и происходит процесс образования примембранного намывного слоя. В этот момент  $X_2$  становится постоянной и равной  $X_c$ , и уменьшение потока можно выразить логарифмической функцией с одной переменной  $X_1$ .

Микрофильтрация – процесс мембранного разделения коллоидных растворов и взвесей под действием давления. Размер разделяемых частиц от 0,1 до 10 мкм. Микрофильтрация – переходный процесс от обычного фильтрования к мембранным методам. Для микрофильтрации используют мембраны с симметричной анизотропной микропористой структурой. Размеры пор от 0,1 до 10 мкм. Мелкие частицы растворенного вещества и растворитель проходят

через мембрану, а концентрация задерживаемых частиц возрастает. Поток раствора вдоль разделительной мембраны позволяет удалять концентрированный слой, примеси твердых частиц и других образований, от которых была необходимость освободить раствор и растворитель. Прошедший через мембрану растворитель выносит микровключения, которые направляют на технологические линии для разделения в следующих циклах. МФ используют при разделении суспензий, эмульсий и очистке загрязненных механическими примесями промышленных сточных вод, а также при получении стерильных растворов. Применяемые для микрофльтрации мембраны имеют пористую структуру и действуют как глубокие фильтры. Удерживаемые частицы осаждаются внутри мембранной структуры. Концентрационная поляризация при микрофльтрации относится к учитываемому явлению. Для удаления осаждающихся частиц с поверхности микрофльтрационной мембраны используют приемы специального воздействия: поперечный поток, обратная промывка, ультразвуковая вибрация. Долговечность мембран зависит от химической стойкости материала, из которого они сделаны.

Ультрафльтрация – это разделение макромолекул и коллоидных взвесей молекулярной массой от 1000 до 500 000. Размер пор мембраны – от нескольких нанометров до 0,1 мкм. При ультрафльтрации задерживаются молекулы и частицы с размерами, превышающими размер пор мембраны как при микрофльтрации, но сами мембраны, которые применяют при ультрафльтрации, изготавливаются на базе мембран для обратного осмоса (нанофльтрации), а не на основе мембран для микрофльтрации. Сопротивление пор обратно пропорционально четвертой степени их диаметра, и для достижения потоков пермеата требуется, чтобы ультрафльтрационные мембраны были в несколько раз тоньше мембран для микрофльтрации.

Недостаток процесса – сильная концентрационная поляризация, то есть на поверхности мембраны может образовываться плотный осадок – слой геля. Гидравличес-

кое сопротивление этого слоя в ряде случаев может быть выше, чем сопротивление самой мембраны. Способы снижения концентрационной поляризации различны: увеличение скорости омывания поверхности мембраны потоком разделяемой жидкости, работа в пульсирующем режиме подачи раствора, турбулизация потока [4]. В результате ультрафльтрационного разделения получают два раствора, один из которых является обогащенным, а другой – обедненным растворенным веществом, содержащимся в исходном, подлежащем разделению веществе. Точка гелеобразования зависит от его химических и физических свойств.

Большое значение имеет использование этого процесса при разделении веществ, чувствительных к температурному режиму, так как при ультрафльтрации растворы не нагреваются и не подвергаются химическому воздействию. Отсюда очень низкие энергетические затраты, примерно в 20...60 раз ниже, чем при дистилляции. Из всех видов мембранного разделения ультрафльтрация нашла наиболее разнообразное применение. Важное промышленное применение ультрафльтрации – разделение эмульсии масла и воды. При НФ осмотическое давление по сравнению с необходимым гидравлическим давлением становится существенным. Большое значение имеет использование этого процесса при разделении веществ, чувствительных к температурному режиму, так как при ультрафльтрации растворы не нагреваются и не подвергаются химическому воздействию. Отсюда очень низкие энергетические затраты, примерно в 20...60 раз ниже, чем при дистилляции.

Как отмечалось в аналитическом обзоре, разделение промышленных сточных вод МФ-, УФ-, НФ-методами является перспективным направлением для создания малоотходных технологий. Все больше внимания в настоящее время уделяется поиску новых перспективных методов очистки воды, более компактных, дешевых, простых в эксплуатации по сравнению с традиционными методами. Все три процесса имеют сходное аппаратное оформление,



механизм разделения и материал мембран. При эксплуатации НФ-установок накопившиеся в процессе работы на поверхности мембран осадки (задержанные из воды загрязнения), так же как при обратном осмосе, удаляются с помощью химических промывок (то есть с применением реагентов). В технологическом плане ультрафильтрационные установки принципиально отличаются от нанофильтрационных. Так, при эксплуатации ультрафильтрационных мембран удаление загрязнений с поверхности мембран производится обратным током, как у МФ-фильтров. Поэтому безреагентная МФ, УФ в некоторых случаях достаточно перспективна.

Ультрафильтрация – это процесс, занимающий промежуточное положение между нанофильтрацией и микрофильтрацией. Ультрафильтрационные мембраны имеют размер пор от 20 до 1000 А (или 0,002-0,1 мкм) и позволяют задерживать тонкодисперсные и коллоидные примеси, макромолекулы (нижний предел молекулярной массы составляет несколько тысяч), водоросли, одноклеточные микроорганизмы, цисты, бактерии и вирусы. Исследователи, работающие в данной области, в ряде случаев допускают возможность применения установок на основе ультрафильтрации на мембранах для обработки подземных вод с повышенным содержанием трёхвалентного железа. Правильное использование ультрафильтрации для очистки воды позволяет сохранить ее солевой состав, осуществить осветление и обеззараживание воды без применения химических веществ. В отличие от обратноосмотического и нанофильтрационных процессов обработка воды с помощью ультрафильтрационных мембран заключается в "тупиковой" фильтрации воды через мембрану без сброса концентрата. Такой режим работы позволяет сократить расход воды на собственные нужды станции очистки и уменьшить ее общее энергопотребление. Процесс фильтрования длится 20...60 мин, после чего следует обратная промывка мембраны. Для этого часть очищенной воды под давлением подается в фильтрационный тракт в течение 20...60 с. В процессе обратной промывки

вода уносит с поверхности мембран слой накопившихся загрязнений. Тем не менее, для восстановления первоначальной производительности несколько раз в год проводится химическая промывка мембранных аппаратов специальными кислотными и щелочными реагентами для удаления накопленных загрязнений. Микрофильтрация – это процесс механического фильтрования, позволяющий задерживать тонкодисперсные и коллоидные примеси, водоросли, одноклеточные микроорганизмы размером, как правило, выше 0,1 мкм. В обычной практике зачастую под процессами микрофильтрации понимают процессы, где применяются дисковые, картасно-навитые и патронные фильтры. Однако на такие фильтры нельзя подавать воду с относительно высоким содержанием взвешенных веществ, поэтому их устанавливают в качестве последней стадии очистки в линиях водоподготовки или на начальной стадии перед УФ и НФ.

## В Ы В О Д Ы

Промышленное разделение сточных вод можно представить как комплексную задачу, состоящую из следующих этапов: сбор технической информации и подготовка технического задания на проектирование установки для предприятия; определяется состав сточных вод, возможность возврата компонентов сточных вод, моделируется процесс разделения, концентрирования и очистки и проектирование процесса с предоставлением схемы, технических характеристик оборудования, сроков поставки, стоимости оборудования и расчётных эксплуатационных расходов; сравнение предложенной технологии разделения промышленных стоков с другими аналогами; производство и поставка МФ-, УФ-, НФ-оборудования, монтаж пуск, опрессовка и наладка оборудования; проведение технических консультаций и специальное обучение специфике работы комплекса; обеспечение необходимой технической документацией; поставка расходных элементов, реагентов, фильтрующих материалов и комплектующих [5].

1. *Abduova A.A., Myrhal'ykov Zh.U., Janpaizova V.M., Satayev M.I.* Rational Use of Refined Sewage Waters in Light Industry for Tree Plantations Irrigation // Textile Industry Technology Scientific and Technical Journal. – № 1 (355), 2015. P. 122...135.

2. *Abduova A.A., Dzhumabekov A.A., Maliktayuli M. and Zhumabekov A.* Optimization of the Choise of the Sewage Treatment Method and Device at Industrial Enterprises // World Applied Sciences Journal. – 30(1): 76-82, 2014 ISSN 1818-4952 IDOSI Publications, 2014. P.85...88.

3. *Abduova A.A., Janpaizova V.M.* Technical improvement of wastewater treatment. Global science and innovation // Materials of the I international scientific conference. – Vol.2. Chicago, USA. 2013. P.102...109.

4. *Новорута А.* Виды ультрафильтрационных мембран для обессоливания воды // Каталог мембран технического университета. – Вроцлав (Польша), 1993. С.5...8.

5. Мембранные фильтры фирмы "Сарториус". Каталог. – Готтинген (Германия), 2002.

1. *Abduova A.A., Myrhal'ykov Zh.U., Janpaizova V.M., Satayev M.I.* Rational Use of Refined Sewage Waters in Light Industry for Tree Plantations Irrigation // Textile Industry Technology Scientific and Technical Journal. – № 1 (355), 2015. R. 122...135.

2. *Abduova A.A., Dzhumabekov A.A., Maliktayuli M. and Zhumabekov A.* Optimization of the Choise of the Sewage Treatment Method and Device at Industrial Enterprises // World Applied Sciences Journal. – 30(1): 76-82, 2014 ISSN 1818-4952 IDOSI Publications, 2014. P.85...88.

3. *Abduova A.A., Janpaizova V.M.* Technical improvement of wastewater treatment. Global science and innovation // Materials of the I international scientific conference. – Vol.2. Chicago, USA. 2013. P.102...109.

4. *Novoruta A.* Vidy ul'trafil'tratsionnykh membran dlya obessolivaniya vody // Katalog membran tekhnicheskogo universiteta. – Vrotslav (Pol'sha), 1993. S.5...8.

5. Membrannye fil'try firmy "Sartorius". Katalog. – Gottingen (Germaniya), 2002.

Рекомендована кафедрой водных ресурсов, землепользования и агротехнологии ЮКГУ им. М. Ауэзова. Поступила 05.03.20.

УДК 338.4:67(574)

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕГКОЙ И ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

### ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES OF WASTE WATER USE IN LIGHT AND TEXTILE INDUSTRIES

*A.T. АЙМЕН, Г.А. САРБАСОВА, Д.М. ХАЖГАЛИЕВА, Г. АМИРОВА*

*A.T. AIMEN, G.A. SARBASOVA, D.M. KHAZH GALIEVA, G. AMIROVA*

(Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, Республика Казахстан)

(M.Kh. Dulati Taraz State University, Republic of Kazakhstan)

E-mail: aimenov\_111@mail.ru

*Наблюдающийся резкий спад производства за последние годы не повлек за собой адекватного снижения нагрузки на природную среду, поскольку в кризисных условиях предприятия стали экономить на всем, в том числе на природоохранных затратах. Причем экономическая обстановка продолжает усугублять экологическую. Ведь та промышленность, которая еще сохранилась в последние годы, функционирует в условиях не только снижения инвестиционной активности и острой недостаточности финансовых ресурсов, но и в условиях собственных оборотных средств. Исходя из этого,*

*нами были проведены научные исследования по выявлению влияния экологических последствий от загрязнения сточными водами промышленных предприятий на окружающую среду.*

*The sharp decline in production in recent years did not lead to an adequate reduction in the load on the environment, because in the crisis conditions, enterprises began to save on everything, including environmental costs. Moreover, the economic situation continues to aggravate the environmental situation. After all, the industry that has remained in recent years is functioning in conditions not only of reduced investment activity and acute lack of financial resources, but also of a loss of its own working capital. Based on this, we conducted scientific research to identify the impact of environmental consequences from industrial wastewater pollution on the environment.*

**Ключевые слова:** экология, легкая и текстильная промышленность, загрязнение, окружающая среда, фильтрация стоков.

**Keywords:** ecology, light and textile industry, pollution, environment, sewage filtration.

В условиях третьего экономического кризиса, а также пандемии, хотя и произошел резкий спад производства за последние годы, это не повлекло за собой ожидаемого снижения нагрузки на природную среду. Однако в деятельности отдельных предприятий южных областей Казахстана чувствуется некоторое оживление. Это достигается за счет выхода из состояния упадка предприятий легкой, текстильной, химической промышленности и цветной металлургии. По сравнению с прошлым десятилетием был превышен уровень производства шерсти мытой, юфтевых кож, выработки электроэнергии, добычи фосфорной руды, производства фосфора желтого, азотных и фосфорных минеральных удобрений, кислоты термической, продукции легкой и текстильной промышленности и др.

Вместе с тем практически бездействует ряд предприятий легкой и пищевой промышленности, имевших в былые времена значительный потенциал.

Промышленное водоснабжение городов осуществляется в основном поверхностными водами рек Таласа, Ассы, а коммунально-бытовое – за счет подземных вод. Производство, основанное на отсталой технологии в промышленности, например, Каратау-Жамбылского промрайона, привело к ухудшению экологической обстановки в

городах Тараз, Каратау и Жанатас. Отмечено загрязнение подземных вод фтором, сульфатом, повышенной жесткостью, увеличением минерализации в 5...10 и более раз ПДК. Залповыми аварийными выбросами периодически загрязняются поверхностные воды рек Талас и Асса, в отдельные годы волна загрязнения достигала и озера Биликоль, что привело к исчезновению флоры и фауны, которая только начинает восстанавливаться.

Поскольку в северо-восточной и северо-западной частях Тараза сконцентрированы основные промышленные предприятия со своими очистными сооружениями, хвостовыми хозяйствами и т.д., то эти участки являются местом сбора всех коммунально-бытовых и производственно-технических стоков с присущими проблемами территории, связанными с загрязнением подземных вод. В связи с этим в северо-восточной зоне города нередко наблюдается массовое загрязнение их хромом, СПАВ, увеличение минерализации, содержания хлоридов и сульфатов, повышение жесткости воды и другими микроэлементами. Однако наиболее пагубное воздействие на подземные воды оказывают:

- концентрация предприятий легкой, пищевой и энергетической промышленности, также с отсталой технологией производ-

ства; фильтрация стоков из неблагоустроенных в санитарном и фильтрационном отношении накопителей, сбросных прудов;

- концентрация заводов химической промышленности с отсталой технологией производства;

- аварийные сбросы в пределах промышленных площадей и полей фильтрации; сброс на ЗПО недостаточно очищенных стоков – основных источников загрязнения подземных вод.

Напомним, что поля фильтрации, действующие с 1963 г., расположены в северо-западном направлении от областного центра на землях ПК "Тастобе" Жамбылского района. Их проектная конструкция устарела и не отвечает требованиям нормативных документов. Из-за недостаточности площадей приема в последние годы отстойники и поля фильтрации работают с гидравлической перегрузкой, превышаются также нормативы выбросов загрязняющих веществ. Проектная мощность сооружений – 29,380 тысячи кубических метров стоков в сутки, а фактически сбрасывается до 130 тысяч кубических метров. Все это привело к загрязнению подземных вод, что лишило жителей близлежащих пяти населенных пунктов Жамбылского района питьевой воды, привело к заболачиванию сельскохозяйственных угодий и подтапливанию населенных пунктов.

По геологическому строению территория областного центра и ближайших районов характеризуется низкой степенью защищенности подземных вод, загрязнение которых интенсивно развивается. Фторсодержащие стоки представляют угрозу загрязнения Галас-Ассинского месторождения подземных вод, являющегося одним из основных источников хозяйственного водоснабжения Каратау-Жамбылского ТПК.

Накопители Ново-Жамбылского фосфорного завода являются источником загрязнения Бийликольского месторождения подземных вод, запасы которого предназначены для водоснабжения значительной территории северо-западного региона области. Поэтому основными факторами, формирующими неудовлетворительное состоя-

ние систем питьевого водоснабжения, являются: продолжающийся сброс загрязненных, недостаточно очищенных промышленных сточных вод в водотоки; низкий технический уровень систем питьевого водоснабжения; несвоевременное и некачественное проведение профилактических работ; отсутствие хлорсодержащих и коагулирующих средств для водоподготовки.

Практика показывает, что хозяйственная деятельность агроформирований в значительной мере зависит от состояния окружающей среды, а она – от деятельности промышленных предприятий.

Прогрессирующий экономический кризис, резкий спад инвестиционной активности предприятий - природозагрязнителей и природопользователей привели к глубокому износу основных фондов, консервации строительства природоохранных объектов, невозможности выпуска и внедрения новых технологий и новейшего оборудования. Потребностью времени стало сооружение промышленных объектов с безотходной технологией, а также создание экологического рынка, то есть широкого производства и предложений природоохранных технологий, оборудования и приборов [1].

Окружающая среда – это интегральное звено всего процесса развития общества. Поэтому любое изменение физического состояния окружающей среды (ОС) влечет за собой социально-экономические последствия, влияющие на качественный образ жизни людей. Только считаясь с фактическим состоянием экосистемы, можно оказывать содействие экономическому развитию всего общества.

Обычно степень развития государства, отдельных регионов измеряется состоянием экономики, где в качестве обобщающего показателя выступает величина валового продукта. При таком подходе, длительное время практиковавшемся в республике, возникла проблема, которая заключается в том, что от быстрого роста ВВП не только ухудшалась окружающая среда, но и сам рост встретился с препятствиями (ограничениями), вызванными состоянием окружающей среды. В сложившихся усло-

виях необходимо внедрить в практику концепцию "непрерывного экономического развития".

Состояние окружающей среды (загрязнение воздуха, воды, земли, снижение биологической продуктивности природных комплексов) зависит не только от объема производства промышленной продукции, но и от технологического уровня ее производства (потребления природного сырья и объема выброса загрязняющих веществ на единицу конечной продукции). Поэтому охрана водных ресурсов от возможных загрязнений и выращивание высоких урожаев сельскохозяйственных культур являются главными факторами, которые не только обуславливают эффективность и постоянную зависимость хозяйственно-экономической деятельности агроформирований с различными формами собственности, но и взаимосвязь с методами хозяйствования в орошаемом земледелии и состоянием окружающей природной среды [2].

Эффективность капитальных вложений в орошение сточными водами в отличие от орошения чистой водой не может быть сведена только к приросту прибыли сельскохозяйственного предприятия. Она должна учитывать и природоохранный эффект. Поскольку загрязнение окружающей среды сточными водами наносит значительный экономический ущерб, его нельзя не принимать во внимание при прогнозировании развития народного хозяйства республики. Только имея ясное представление об эффективности капитальных вложений на средозащитные мероприятия, можно приступать к работе по улучшению качества окружающей среды, планировать, экономически стимулировать и правильно оценивать природоохранные мероприятия.

К современному производству предъявляются два основных требования: производство, создавая необходимые блага, полностью обязано обезвреживать побочные продукты своей деятельности; продукты производства после использования по прямому назначению должны превращаться в продукты производства. Но при этом необходимо выделить и проблемы взаимодействия природы и общества. Это: увеличива-

ющееся загрязнение окружающей среды техногенными отходами, уменьшение восполняемых и невосполняемых природных ресурсов, низкий КПД промышленной деятельности человека, необходимость рачительного использования земельных ресурсов [3].

Проведенные нами исследования позволили сделать следующие выводы.

1. Существующие правовые нормы охраны окружающей среды, на наш взгляд, не в полной мере отвечают современным требованиям. Штрафные санкции, например, не решают полностью возникающие проблемы, предприятиям нередко выгоднее платить штрафы, нежели соорудить очистные устройства, так как суммы штрафов не отражаются существенным образом на показателях работы предприятий. Решающее значение должно отводиться совершенствованию именно форм производственных отношений и экономических методов управления, использование которых обеспечивает достижение поставленной цели посредством воздействия на экономические интересы. В условиях современной экономики создаются естественно научные предпосылки для решения сложных и экологически важных задач. Но эти предпосылки сами по себе носят ограниченный характер, поскольку они, во-первых, решают проблему не в целом, а по отдельным направлениям. Во-вторых, их применение связано с действием экономических законов.

2. В современных условиях можно выделить следующие направления формирования экономического механизма природопользования:

- проведение экономической оценки природных ресурсов;
- введение платности природопользования;
- создание системы экономического стимулирования природоохранной деятельности;
- установление системы экологических ограничений по территориям и экосистемам, где должно осуществляться развитие и размещение производительных сил, а также введение экономической ответствен-

ности за нарушение экологических ограничений;

- организация рынка экологических услуг;

- создание рынка природных ресурсов;

- совершенствование ценообразования с учетом экологического фактора, особенно на продукцию природоэксплуатирующих отраслей.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Комарова Л.Ф., Поletaeva М.А. Использование воды на предприятиях и очистка сточных вод в различных отраслях промышленности. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2010.

2. Благоразумова А.М. Обработка и обезвоживание городских сточных вод. – Изд. 2. – Санкт-Петербург: Лань, 2014.

3. Шекирова Г.Т., Курилов А.Е. Государственное регулирование охраны окружающей среды: проблемы и перспективы // Стратегия развития регионов. – 2012, №18(249).

#### R E F E R E N C E S

1. Komarova L.F., Poletaeva M.A. Ispol'zovanie vody na predpriyatiyakh i ochistka stochnykh vod v razlichnykh otraslyakh promyshlennosti. – Barnaul: Izd-vo AltGTU, 2010.

2. Blagorazumova A.M. Obrabotka i obezvozhivanie gorodskikh stochnykh vod. – Izd. 2. – Sankt-Peterburg: Lan', 2014.

3. Shekirova G.T., Kurilov A.E. Gosudarstvennoe regulirovanie okhrany okruzhayushchey sredy: problemy i perspektivy // Strategiya razvitiya regionov. – 2012, №18(249).

Рекомендована кафедрой туризма и сервиса ТарГУ им. М.Х. Дулати. Поступила 20.01.20.

УДК 391:7.048.38

**ПРИНЦИПЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ  
ДИЗАЙНА ДЕКОРА НА ПОВЕРХНОСТИ ОБУВИ**

**THE PRINCIPLES OF THE STUDY OF PATTERNS  
OF DESIGN DECOR ON THE SURFACE OF SHOES**

*Б.М. УАЛИЕВ, Г.С. БАЙУЗАКОВА, А.М. МУКАЕВА*

*B.M. UALIEV, G.S. BAYUZAKOVA, A.M. MUKAYEVA*

(Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, Республика Казахстан)

(Taraz State University named after M.Kh. Dulaty, Republic of Kazakhstan)

E-mail: U-BOLS@mail.ru; bbayuzakova1963@mail.ru; mukaeva\_1970@mail.ru

*В статье даны принципы исследования закономерностей дизайна декора на поверхности обуви. Обувь является активным элементом костюма, она или завершает, или уравнивает его по массе, цвету, фактуре. Форма обуви аналогична костюму по геометрическому виду формы и характеру связи между его элементами. Для определения характеристики места расположения орнамента на заготовках обуви был использован метод графического сопоставления форм.*

*The article gives the principles of studying the patterns of decor design on the surface of shoes. Shoes are an active element of a suit; it either completes or balances it in terms of weight, color, texture. The shape of the shoe is similar to the suit in the geometric form of the shape and the nature of the relationship between its elements. To determine the characteristics of the location of the ornament on the shoe blanks, the method of graphical comparison of forms was used.*

**Ключевые слова:** дизайн, художественное проектирование, обувь, классическая симметрия, декоративные украшения.

**Keywords:** design, art design, shoes, classical symmetry, decorative ornaments.

Народное искусство характеризуется как явление социально-историческое. В нем наблюдается неисчерпаемый запас пластических, колористических и композиционных решений. Национальное своеобразие

каждого народа, глубокая логическая связь и изобретательность в поисках новых форм дополняют современные модели национальными мотивами, присущими традициям и обычаям того или иного народа.

Лучшие образцы народного искусства служат художнику источником творчества при решении и создании современных моделей. Художник при этом обращается к конструктивному, декоративному и композиционному решению народной одежды, обуви и предметов декоративно - прикладного искусства. Современная одежда, обувь, изделия прикладного искусства, созданные с использованием национальных мотивов, всегда являются оригинальными и оживляют модели. Это объясняется тем, что "...художественный принцип и творческий метод народного искусства, художественные и технические достижения декоративно-прикладного искусства, передававшиеся народом из поколения в поколение, несут свое значение до нашего времени" [1]. Использование мотивов народного искусства, предназначенных для массового производства, один из важных факторов, влияющих на моду. Обувь является активным элементом костюма, она или завершает или уравнивает его по массе, цвету, фактуре. Форма обуви аналогична костюму по геометрическому виду формы и характеру связи между его элементами. Здесь элементы повторяют основную идею формы костюма, а обувь дополняет и завершает ее. Характер связи формы костюма, обуви и головного убора решается в одних и тех же линиях. Например, если общая форма костюма овальная, носочная часть обуви принимает форму овала. В ней также наблюдается уплощение носка и уменьшение высоты каблука. Присутствие плавных линий в костюме и обуви, монументальность и величавость образа отражают статичность формы этого костюма. Если в основе структуры костюмов лежат прямоугольник и трапеция, то в них также наблюдается повторность форм элементов костюма и обуви. Острая носочная часть, средние по высоте трапециевидные формы каблуков обуви, динамичная форма головного убора взаимодействуют с элементами формы костюма: юбки, лифа, рукава. Следовательно, формы костюма и обуви взаимосвязаны в единое целое [2]. Обувь дополняет и завершает образ костюма и является его неотъемлемой частью. Каждой форме

костюма свойственен декоративный мотив или орнамент определенного характера. Орнамент повышает эмоциональное состояние формы и предназначается для визуальной интерпретации характера изделия. В обуви в основном используется орнамент абстрагированный, чаще геометрический, простой по конфигурации, так как его легче сочетать с элементами костюма [3]. Обувь дополняет форму костюма до целого, а декор подчинен общему композиционному решению. Для оформления поверхности обувного материала применяют разные способы – это выявление фактурных свойств, нанесение перфорации, применение линейного и накладного декора и орнаментальных мотивов. Декоративный мотив обуви завершает образную выразительность всего костюма в целом. Национальное наблюдается в форме покроя, орнаментальном решении, цветовых и фактурных характеристиках. Единство всех частей обуви выполняется на основе гармоничной соразмерности элементов, целесообразной подчиненности найденных отношений, цветового решения и декоративного оформления. Результаты анализа ряда ассортиментов народной обуви показали, что в большинстве случаев они орнаментировались аппликациями из разноцветной кожи, вышивались шелком и украшались накладными серебряными бляшками. Художественное оформление заготовок обуви и положения декора то сплошное, то частичное, с выявлением акцента формы, которому подчиняются другие зависимые черты. Народные мастера, придерживаясь веками создававшихся традиций компоновки узора, располагали орнамент в определенных участках изделия и в определенном композиционном ритме. В дизайне обуви элементы узора могут применить как кант, например, на голенищах сапог, или применить как метод художественного обогащения поверхности заготовки.

Таким образом, в основе эстетического качества народных изделий (костюм, обувь кожгалантерейные изделия), вызывающего эмоциональное впечатление и передающего наиболее ярко выраженные национальные традиции, лежит бесчисленное мно-



жество композиционных структур орнаментальных мотивов. При украшении изделий они имеют множество вариаций и отличаются по сложности построения. Они могут быть космогоническими, зооморфными, геометрическими и растительными по форме, иметь сложный (комбинированный) характер и любое количество цветовых решений. При анализе расположения орнаментов на поверхности заготовок мы заметили, что все положения декоративных членений (орнамент) располагаются в зонах наиболее свободных от физических нагрузок при эксплуатации, то есть в зонах, где материал заготовки не подвергается при носке активной деформации.

Для определения характеристики места расположения орнамента на заготовках обуви был использован метод графического сопоставления форм. Для этого была создана обобщенная схема конструктивной основы – "лодочка", а все мотивы национального орнамента, как внутренние структуры моделей обуви, приведены к единому масштабу. Сюжеты, содержащиеся в орнаментальном мотиве, чередуются в виде геометрических и растительных фигур. На рассматриваемых видах народной обуви видно, что применение орнаментальных мотивов, связанных с разновидностями конструкции, способствует изменению общего вида обуви, делает его более эстетичным. Орнамент украшает поверхность обуви или какого-либо изделия, и это является его единственной, главной функцией. Орнаментируя поверхность предмета, народные мастера стараются выделить его среди других предметов, делая на нем узорный акцент из геометрического и растительного мира, чтобы таким образом обратить на данное изделие особое внимание [4].

Рассматривая верх обуви с позиций организации объемной формы через расположение членений, можно заметить, что расположение элементов национального декора на поверхности заготовки неравнозначное, а имеет определенную закономерность (рис. 1 – зоны размещения орнаментальных мотивов: а, г – активные зоны; б – свободные зоны; в – зоны средней активности).

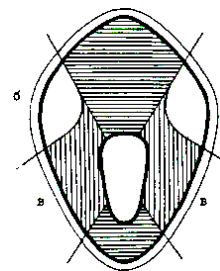


Рис. 1

1. Пучковая часть заготовки (зоны Б) не имеет декоративных элементов, поэтому она обозначена свободной зоной.

2. Геленочная часть заготовки (зона В) имеет среднее число декоративных элементов, поэтому условно она обозначена как зона средней активности.

3. Носочная и пяточная части заготовки (зона А, Г) содержат наибольшее число декоративных элементов и отмечены как активные зоны.

В отдельных участках заготовки наблюдается большое количество элементов декора – это союзочные и пяточные части, а геленочные части заготовки являются зоной средней насыщенности, так как элементы декора не менее активны в этих частях. Пучковая часть является свободной от элементов декора, так как здесь заготовка подвержена большим нагрузкам при ходьбе (рис. 2 – схема размещения орнаментальных мотивов на заготовках верха обуви: а) – геометрический; б) – растительный) [5]. Если рассматривать их расположение с позиций дополнительных элементов, то, накладываясь на верхнюю часть обуви, они уплотняют и повышают формоустойчивость заготовки. Уменьшая область возможного изгиба в передней части заготовки, выполняют роль вспомогательных элементов, повышают его формоустойчивость.

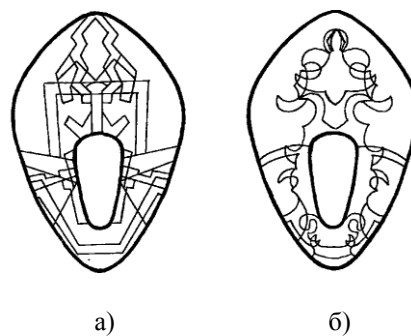


Рис. 2

Следовательно, они являются конструктивно - декоративными членениями и выполняют не только эстетическую, но и несут функциональное назначение в роли усилителей. Расположены они в основном над плюсне – фаланговым сочленением стопы, на боковых поверхностях предплюсны и пяточной части, то есть там, где материалы обуви подвергаются многократному изгибу и давлению. Характеристика расположения дизайна декора на поверхности заготовки определяется строением анатомии стопы и биомеханикой ее движений.

Выделяя основные конструктивно-анатомические участки заготовки, где дополнительные элементы часто повторяются, суммарное количество всех элементов можно рассматривать следующим образом (рис. 2). Эта закономерность расположения дизайна декора придает виду обуви своеобраз-

разную художественную выразительность, обусловленную целесообразностью и подчиненностью композиционной логике, согласно которой определяется согласованность с формой, так как "...форму нельзя отделить от орнамента, если он в ней присутствует, следовательно, орнамент является необходимым компонентом, частью формы...", и в то же время влияет на формирование верха обуви.

Используя некоторые элементы орнамента в крое и деталях современной обуви, можно получить новые решения с позиции модных перспективных тенденций.

Если на поверхности заготовки современной конструкции обуви в качестве декоративных элементов расположить национальный орнамент, то вряд ли он будет отвечать решению поставленной задачи и требованию времени.

Виды орнамента	I	II	III	IV	V	VI	VII
	Этапы						
A Отражение							
B Перенос							
C Поворот в пространстве							
D Поворот в плоскости							
E Полная симметрия							

Рис. 3

В дизайне трансформация декоративных мотивов позволяет, не меняя конструктивную основу обуви того или иного вида, вносить в нее частичные изменения с целью улучшения эстетических качеств и внесения существенных изменений в структуру верха заготовки. Для трансформаций деко-

ративных мотивов был использован метод преобразования казахского орнамента по принципу классической симметрии (рис. 3 – преобразование казахского народного орнамента по принципу классической симметрии).

Простейшие, самостоятельные элементы орнамента, как треугольник, полуэллипс, квадрат, ромб, детали растительных и зооморфных орнаментов, поэтапно использовались в оформлении верха обуви. Расположение орнаментальных мотивов на поверхности обуви выполняет не только эстетическую, но и функциональную роль в виде усилителей. Например, в союзе модели 1 применен орнамент вида II в преобразовании С; в заднике – орнамент вида II в преобразовании В (рис. 4 – применение казахского народного орнамента в обуви на основе классической симметрии). Здесь орнамент усиливает геленочно - пучковую и пяточную части обуви и в то же время украшает ее как декор. В моделях 2 и 3 в принцип построения конструкции подблочников заложен орнамент вида II в преобразовании Е; в заднике – орнамент вида II в преобразовании А или В и т.д. [6].



Рис. 4

## ВЫВОДЫ

Таким образом, трансформированный элемент национального орнамента выполняет эстетическую и функциональную работу. В этом отношении народные мастера, разрабатывая принцип построения формы обуви и приемы его декоративной отделки, нашли идеальное решение – совпадение декоративных и конструктивных швов.

Орнамент, украшая поверхность обуви, соответствует ее покрою, подчеркивает пластическую форму, обостряет эстетическую выразительность, и в то же время, выполняя функцию усилителей, влияет на формирование верха обуви и завершает образ костюма.

Совершенствование системы художественного проектирования обуви и кожгалантерейных изделий, повышение функциональных и эстетических качеств за счет применения народных мотивов расширяет и улучшает промышленный ассортимент.

Эти мотивы несут образ национальной традиции, могут улучшить качество и художественную выразительность изделия в современном производстве.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бастов Г.А. Художественное проектирование изделий из кожи – М.: Легпромиздат, 2002.
2. Бастов Г.А. Художественное проектирование обуви и аксессуаров костюма. – М.: РГУ имени А.Н. Косыгина, 2017.
3. Алимжанова А.Ш. Динамика эстетических ценностей художественной культуры казахского народа. – Алматы: Раритет, 2004.
4. Шильдебаетова Л.К. Разработка методики проектирования современной одежды на основе традиционного казахского костюма: Дис...канд. техн. наук. – Алматы, 2004.
5. Тургунбаева Л. Очерки истории материальной культуры и дизайна. – Алматы: Фонд Сорос Казахстан, 2002.
6. Казахские национальные обычаи и традиции. – Алматы: Фонд Сорос Казахстан, 2002.

## REFERENCES

1. Bastov G.A. Khudozhestvennoe proektirovanie izdeliy iz kozhi – M.: Legpromizdat, 2002.
2. Bastov G.A. Khudozhestvennoe proektirovanie obuvi i aksessuarov kostyuma. – M.: RGU imeni A.N. Kosygina, 2017.
3. Alimzhanova A.Sh. Dinamika esteticheskikh tsennostey khudozhestvennoy kul'tury kazakhskogo naroda. – Almaty: Raritet, 2004.
4. Shil'debaeva L.K. Razrabotka metodiki proektirovaniya sovremennoy odezhdy na osnove traditsionnogo kazakhskogo kostyuma: Dis...kand. tekhn. nauk. – Almaty, 2004.
5. Turgunbaeva L. Ocherki istorii material'noy kul'tury i dizayna. – Almaty: Fond Soros Kazakhstan, 2002.
6. Kazakhskie natsional'nye obychai i traditsii. – Almaty: Fond Soros Kazakhstan, 2002.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности и дизайна. Поступила 20.01.20.

## ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ЭТНИЧЕСКОГО ИСКУССТВА В СОВРЕМЕННОМ ДИЗАЙНЕ

### INTERPRETATION OF ETHNIC ART IN MODERN DESIGN

*У.С. КЕЛЕСОВА, А.Б. АЛИШЕРИ*

*U.S. KELESSOVA, A.B. ALISHERI*

(Таразский государственный университет имени М.Х.Дулати, Республика Казахстан)

(Taraz State University named after M.Kh.Dulati, Republic of Kazakhstan)

E-mail: kelessova1972@mail.ru

*В работе рассмотрены теоретические вопросы и прикладные задачи формирования концепции дизайн-проекта, представлены этапы реализации проектирования многофункциональной зоны отдыха для студенческой молодежи на основе использования принципов эстетизации в контексте сохранения и пропаганды культурного наследия казахского народа путем его интерпретации в современных объектах дизайна.*

*This paper discusses theoretical issues and applied problems of forming the concept of a design project, presents the stages of designing a multifunctional recreation area for students based on the use of the principles of aestheticization in the context of preserving and promoting the cultural heritage of the Kazakh people through its interpretation in modern design objects.*

**Ключевые слова:** современный дизайн, эстетизация, этническое искусство, проектирование.

**Keywords:** modern design, creative source, aestheticization, ethnic art, design.

В настоящее время отдельная область дизайнерской работы не только в состоянии соперничать с традиционно устоявшимися сферами дизайна, но и явно начинает главенствовать над ними, используя все их достижения для своих целей. Речь идет о средовом дизайне, получившем самостоятельность около полувека назад, когда и потребители, и проектировщики осознали, что вся продукция отдельных дизайнов в натуре взаимодействует, создавая в целом уникальное по значимости и широте охвата явление – предметно-пространственную среду [1].

В ходе данного исследования изучены классические труды теоретиков дизайна, таких как Т. Мальдонадо, А. Пулос, И.А. Коники [2]. Научное сообщество широко за-

нимается изучением города, городской среды, городской культуры. Так, вопросы формирования эстетики города рассмотрены в работах Э.А. Орловой [3], теоретические аспекты городского образа жизни, качества городской среды во взаимосвязи с дизайном отражены в исследованиях И.С. Турова, В.Л. Глазычева и других [4]. В результате анализа информационного и литературного материала выявлена необходимость дальнейшего исследования данных вопросов в разрезе аспектов регионального дизайна, как малоизученной области знаний.

Авторами предпринята попытка раскрытия сущности средового дизайна, как проектного процесса, и выявлено, что содержание концепции средового дизайна

многогранно, оно сформировалось практически из всех профильных направлений дизайнерской деятельности с учетом авторского подхода к объекту проектирования (рис. 1). В современном обществе дизайн связан и с развитием туристической отрасли. Так, благодаря именно дизайнерам создаются новые интересные, привлекающие визуальное внимание объекты, созданные на основе креативной концепции и использовании новейших технологий.



Рис. 1

В последнее время интерес к Республике Казахстан, как туристическому объекту, существенно увеличился по всему миру. Главными туристическими центрами в Южном Казахстане являются Алматы, Тараз, Кызыл-Орда, Туркестан. Данный регион славится многовековой историей, самобытной богатой культурой, о чем свидетельствуют монументы средневекового зодчества: мавзолеи Карахан, Айша-Биби, Бабаджа-Хатун, находящиеся в городе Тараз, исторический комплекс в Туркестане – Х.А. Яссави и т.д.

Для дальнейшего качественного развития регионального туризма необходимо решение ряда проблем, связанных с эстетизацией облика города Тараз, а именно создание новых привлекательных архитектурных объектов, ансамблей, арт-объектов современного дизайна. А значит, исследование и использование принципов эстетизации при проектировании элементов городской среды является одной из актуальных

проблем в области развития регионального дизайна. С учетом вышеизложенного определена цель исследования – разработка дизайн-концепции многофункциональной зоны отдыха для студенческой молодежи на основе использования принципов эстетизации в контексте сохранения и пропаганды культурного наследия казахского народа путем его интерпретации в современных объектах городской среды.

В процессе исследования решены следующие задачи: изучены и проанализированы теоретические аспекты дизайн-проектирования городской среды, выявлены факторы, определяющие эстетический облик современного города; исследованы проблемы эстетизации города Тараз на примере анализа объектов средового дизайна в аспекте повышения его туристической привлекательности и сохранения истоков этнической культуры региона; определена система требований для проектирования выбранного объекта и обоснована исходная информация для реализации дизайн-концепции многофункциональной зоны отдыха для студенческой молодежи на территории ТарГУ им. М.Х. Дулати; проработано художественно-композиционное решение объекта проектирования в целом и его элементов в эскизах; разработана дизайн-концепция проекта в 3D-визуализации и в макете [5]. Участок для объекта проектирования расположен во внутренней части учебных блоков университета.

Проект студенческого сквера предложен авторами к реализации на территории Таразского государственного университета. Эстетическая среда, что считается ее ведущим предназначением, содействует появлению у личности необходимости в выработке эстетической концепции. С целью определения концепции проекта проведен социологический опрос студентов, в результате выявлены основные требования к художественно-конструктивному решению будущего объекта.

Для осуществления проекта использованы компьютерные программы Lumion 3D, AutoCAD, ArchiCAD, которые позволяют выполнять формирование высококачественных 3D-визуализаций отдельных

элементов и в целом всевозможных ландшафтов, объектов и экстерьеров.

Дизайн-концепция реализуется через структурную систему предмета в процессе его "безупречного" формообразования. Иными словами, дизайн-концепция не обязана принимать настоящие проектные заключения, но при ее разработке возможно применение способа составления опытных или же других планов, либо иллюстрирующих ее положения, или выдвигающих свежие идеи (в ходе сравнения), потому что разработка конкретно дизайнерской задумки, тем более трудной или же большой поставленной задачи, – цепочка самостоятельных шагов проектирования, лежащих за рамками мировоззренческих исследований. Следовательно, дизайн-концепция находится в зависимости от новизны и перспективности авторских услуг, особенностей их последующего становления, в том числе и участия в них посетителя, который станет расценивать притягательность и практичность предоставленного произведения средового искусства [6]. В процессе создания дизайн-проекта возникает этап поиска творческих источников, при этом дизайнера часто интересует форма, сопряжение объемов, сочетание разнообразных строений.



Рис. 2

В данной работе для осуществления дизайнерского замысла выбраны творческие источники, такие как музыка (нотный стан), казахские национальные музыкальные инструменты и казахский орнамент, которые,

по мнению авторов, прекрасно между собой гармонируют и образуют единое целое в контексте будущего проекта (рис. 2 – творческие источники – казахские музыкальные инструменты).

Исходя из данного творческого источника, возникает следующий немаловажный образ – это нотный стан или нотоносец, который в проекте занимает центральное место на своде арки входа в студенческий сквер, три музыкальных инструмента также формируют основную концепцию проекта (рис.3 (3D-решение зонировющей арки сквера "Поющая дombra" и постамента главной скульптуры "Гармония") и рис. 4 (3D-решение элементов (дombra, кобыз, шанкобыз) главной скульптуры "Гармония"))).

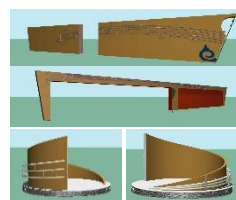


Рис. 3

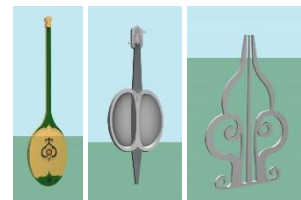


Рис. 4

Композиция пространства сквера построена по принципу ансамбля: в центре композиции арт-объект, символизирующий триединство и гармонию национальных инструментов, от него в виде "музыкальных дорожек" отходят аллеи к восьми студенческим кампусам (по количеству учебных факультетов), территория сквера дополнена функционально-композиционными элементами средового дизайна – скамейками, фонтанами, клумбами, урнами и т.д. В композиционно-конструктивном решении скамеек также представлены формы, линии национальных музыкальных инструментов (рис. 5 – 3D-решение скамеек проектируемого сквера).

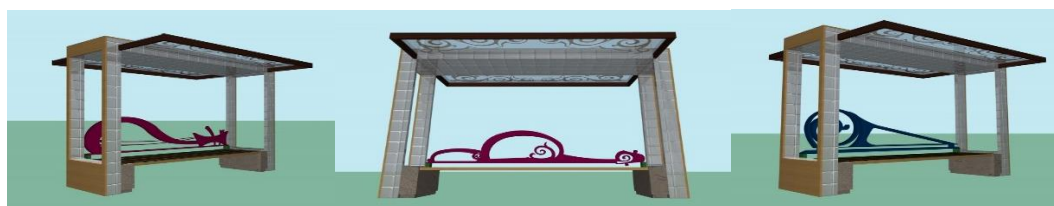


Рис. 5

На территории сквера предусмотрены участки для полноценного отдыха студентов. Это игровые детские площадки для молодых родителей, спортивные площадки и топчаны. В целом композиционное решение сквера, его составляющих выполнено в единой стилистике, подчиненной дизайнерскому замыслу.

На следующем этапе работы изготовлен макет проектируемого объекта-сквера, как известно, строительный макет – это изображение, пространственно-объемный вид, имеющей или же проектируемой строительной композиции, строения, мегапо-

лиса. Строительный макет дает возможность получить информацию о том, как станет выглядеть законченный план с различных ракурсов и видов, разобрать наружный и внутренний, если существует, срез, дизайн-строения. Процесс создания макета осуществлялся на основе программы CorelDraw и распечатанных комплектующих деталей на листе ПВХ. Проектное решение дизайн-объекта также выполнено в 3D-визуализации (рис. 6 – макет проекта и фрагмент 3D-визуализации студенческой зоны отдыха при ТарГУ им. М.Х. Дулати).



Рис. 6

## ВЫВОДЫ

С социально-культурной точки зрения актуальность настоящего исследования заключается в интерпретации этнических мотивов в объектах регионального дизайна с целью совершенствования туристического облика города, в результате которой разработан научно обоснованный подход к проектированию элементов городской среды с учетом принципов эстетизации, исторических и региональных особенностей культурного развития общества на основе использования креативных технологий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлов С., Кулеев Л. Основы дизайна. – М.: Наука, 2010.
2. Иконников А.В. Историко-архитектурное наследие и современный город. – М.: Стройиздат, 1973.

3. Орлова Э.А. Городская среда как культурно-эстетическое явление // Эстетическая культура. – М., 1996. С. 120...145.
4. Глазычев В.Л. Экологическая интерпретация городской среды. – М.: Наука, 2000.
5. Шимко В.Т. Основы дизайна и средовое проектирование. – М.: ИМДТ, 2007.

## REFERENCES

1. Mikhaylov S., Kuleev L. Osnovy dizayna. – M.: Nauka, 2010.
2. Ikonnikov A.V. Istoriko-arkhitekturnoe nasledie i sovremennyy gorod. – M.: Stroyizdat, 1973.
3. Orlova E.A. Gorodskaya sreda kak kul'turno-esteticheskoye yavlenie // Esteticheskaya kul'tura. – M., 1996. S. 120...145.
4. Glazychev V.L. Ekologicheskaya interpretatsiya gorodskoy sredy. – M.: Nauka, 2000.
5. Shimko V.T. Osnovy dizayna i sredovoye proektirovanie. – M.: IMDT, 2007.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности и дизайна. Поступила 20.01.20.

## РАЗРАБОТКА СОВРЕМЕННОГО ЖЕНСКОГО КОСТЮМА С ПОЗИЦИЙ ИНКЛЮЗИВНОГО ДИЗАЙНА

### DEVELOPMENT OF A MODERN WOMEN'S SUIT FROM THE POSITIONS OF AN INCLUSIVE DESIGN

А.К. КУДАБАЕВА, А.К. ЖАППАРОВА, И.С. ДЖИЕМБЕТОВА, А.Б. АЛИШЕРИ, Б.О. РАЕВА

A.K. KUDABAEVA, A.K. ZHAPPAROVA, I.S. JYEMBETOVA, A.B. ALISHERI, B.O. RAEVA

(Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати, Республика Казахстан )

(Taraz State University named after M.Kh.Dulati, Republic of Kazakhstan)

E-mail: baizhanova\_75@mail.ru

*В статье приведены результаты разработки женского комплекта в этностиле с позиций инклюзивного дизайна с применением программы для 3D-моделирования изделий. Процесс конструирования и моделирования женского костюма был выполнен с помощью системы автоматизированного проектирования одежды, что имеет практическую значимость и новизну.*

*The article presents the results of the development of a female kit in ethnic style from the standpoint of inclusive design using a program for 3D-modeling of products. The process of designing and modeling a female costume was carried out using a computer-aided design system for clothes, which is of practical importance and novelty.*

**Ключевые слова:** инклюзивный дизайн, системы автоматизированного проектирования, трехмерное моделирование.

**Keywords:** inclusive design, computer-aided design systems, three-dimensional modeling.

В настоящее время по данным Министерства труда и социальной защиты населения в Казахстане 417,7 тысяч лиц с ограниченными возможностями, в связи с чем перед государством встает вопрос об адаптации людей с индивидуальными запросами. Постановлением Правительства РК от 01.06. 2017 г. № 330 были утверждены меры, принятые "Республикой Казахстан в целях осуществления Конвенции о правах инвалидов" и "Мероприятия и индикаторы по созданию безбарьерной среды, доступности услуг и повышению качества жизни инвалидов, предусмотренные в государственных программах" на 2015-2030 гг. [1]. Одной из важных целей программы является создание условий, способствующих "...интеграции инвалидов в общество и по-

вышение уровня их жизни, вместе с тем необходимо обеспечить равный доступ инвалидов к объектам и услугам в приоритетных сферах жизнедеятельности инвалидов" [2].

Решение такой задачи относительно производства изделий легкой промышленности возможно на основе рассмотрения концепции инклюзивного дизайна, предусматривающего, в зависимости от индивидуальных возможностей человека, создание для них равных условий и обеспечение их самостоятельности.

Инклюзивный дизайн ориентирован на оказание услуг в таком виде, чтобы они были общедоступны, в том числе и для пользователей ограниченного круга, то есть для него приемлемо понятие "дизайн для всех". При создании такого вида одежды



необходимо придерживаться принципов, связанных с культурными традициями, особенностями моды и эргодизайна.

Проектирование швейных изделий с точки зрения концепции эргодизайна предусматривает безопасность и качество, что в свою очередь определяет его такими характеристиками, как удобство и комфорт с соответствующими эстетическими ценностями, способствующими повышению качественной стороны жизни человека. Так, при дизайнерском решении швейные изделия должны соответствовать требованиям эргономики, технологии и техники. Люди с индивидуальными потребностями зачастую выражают желание приобретать товары широкого потребления как "здоровый человек". Поэтому интересы данной категории граждан должны быть удовлетворены, что и обуславливает актуальность данной темы. При этом, инклюзивный дизайн, ориентируясь на определенные предпочтения, отвечает на запросы людей с ограниченными возможностями как в эстетическом, так и эргономическом плане [3], [4].

Одной из перспективных тенденций в моде можно считать проявление этнической моды, то есть на основе применения элементов национальной одежды в проектируемом костюме реализуется идея "этнофутуризма". Спрос на изделия в этностиле увеличивается, возвращение к национальным традициям объясняется его соответствием современным понятиям и обусловлено полихромностью направлений этнического стиля в одежде.

В результате проведенных исследований была сформирована концепция модели в этническом стиле: анализ свойств национальной одежды, включающей ее функциональность с учетом региональных особенностей; исследование роли национального костюма в современном этностиле; определение структуры и ассортимента одежды в соответствии с его территориальными особенностями; художественно-композиционное и конструкторско-технологическое решение женского костюма.

Процесс конструирования и моделирования костюма был выполнен с помощью компьютерной программы САПР (рис. 1 –

3D-моделирование женского комплекта) [5...7].



Рис. 1

Предлагаемый женский комплект состоит из платья и жилетки. При этом с позиций современного дизайна наиболее эффективным является использование орнаментально-декоративных особенностей, поэтому жилетка была изготовлена из исторического национального материала – войлока. Орнаменты были выполнены методом лазерной резки по войлочной поверхности.



Рис. 2

Как один из путей решения эргодизайна в современной одежде, предложено использование ленты "Velcro" в среднем шве платья и по боковым швам жилета, что дало возможность свободного надевания и снятия без каких-либо усилий. Наряду с этим форма и конструкция модели универсальны, компактны и соответствуют целевой аудитории (рис. 2 – особенности изделия с позиций инклюзивного дизайна).

Таким образом, предлагаемый женский костюм в этническом стиле решает проблему в двух направлениях: культурно-эстетическом и производственно-эргономическом аспектах, при этом рассмотренные особенности одежды в этническом стиле соответствуют тенденциям современной моды, а форма и конструкция разработанной модели отличаются универсальным и доступным дизайном.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <https://inbusiness.kz/ru/news/za-pyat-let-chislo-invalidov-v-kazahstane-velichilos-na-7-52>.<https://m.egov.kz/cms/ru/law/list/P1700000330?mobile=yes>
2. Безверхая К.А., Фокина А.А., Конарева Ю.С. Адаптивное направление инклюзивной моды // Сб. науч. тр., часть 2. Эргодизайн как инновационная технология проектирования изделий и предметно-пространственной среды: инклюзивный аспект. – М.: РГУ имени А.Н. Косыгина, 2019. С.163.
3. Одежда для инвалидов: возможности не ограничены [Текст] Электронный ресурс: <https://dislife.ru/articles/view/30028>
4. Коблякова Е.Б., Ивлева Г.С. Конструирование одежды с элементами САПР. – М., 2005.
5. Москвина М.А. Обеспечение антропометрического соответствия в автоматизированном проектировании одежды заданных силуэтных форм: Дис....канд. техн. наук. – Санкт-Петербург, 2016.

6. Шершнева Л.П., Сунаева С.Г. Проектирование швейных изделий в САПР. – М.: ИД "ФОРУМ": ИНФРА-М, 2016.

#### REFERENCES

1. <https://inbusiness.kz/ru/news/za-pyat-let-chislo-invalidov-v-kazahstane-velichilos-na-7-52>.<https://m.egov.kz/cms/ru/law/list/P1700000330?mobile=yes>
2. Bezverkhaya K.A., Fokina A.A., Konareva Yu.S. Adaptivnoe napravlenie inklyuzivnoy mody // Sb. nauch. tr., chast' 2. Ergodizayn kak innovatsionnaya tekhnologiya proektirovaniya izdeliy i predmetno-prostranstvennoy sredy: inklyuzivnyy aspekt. – М.: RGU imeni A.N. Kosygina, 2019. S.163.
3. Odezhda dlya invalidov: vozmozhnosti ne ogranicheny [Tekst] Elektronnyy resurs: <https://dislife.ru/articles/view/30028>
4. Koblyakova E.B., Ivleva G.S. Konstruirovaniye odezhdyy s elementami SAPR. – М., 2005.
5. Moskvina M.A. Obespecheniye antropometricheskogo sootvetstviya v avtomatizirovannom proektirovaniy odezhdyy zadannykh siluetykh form: Dis....kand. tekhn. nauk. – Sankt-Peterburg, 2016.
6. Shershneva L.P., Sunaeva S.G. Proektirovaniye shveynykh izdeliy v SAPR. – М.: ID "FORUM": INFRA-M, 2016.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности и дизайна. Поступила 20.01.20.

УДК 338.2

**ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ,  
ТВОРЧЕСКОЙ И НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ В СОВРЕМЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

**APPROACHES TO THE FORMATION OF A DEVELOPMENT STRATEGY  
FOR INNOVATIVE, CREATIVE AND SCIENTIFIC ACTIVITY  
OF STUDENTS AT THE MODERN UNIVERSITY**

*В.С. БЕЛГОРОДСКИЙ, О.В. КАЩЕЕВ, И.В. РЫБАУЛИНА, О.С. ОЛЕНЕВА, И.В. АНДРОСОВА*  
*V.S. BELGORODSKIY, O.V. KASHCHEYEV, I.V. RYBAULINA, O.S. OLENEVA, I.V. ANDROSOVA*

**(Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство))**  
**(Russian State University named after A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art))**

E-mail: oxpaxt@yandex.ru

*В статье рассматриваются особенности формирования концепции развития научной и творческой деятельности обучающихся в области текстильной и легкой промышленности. Анализируются возможные подходы для формирования стратегического плана развития данной деятельности как основной компоненты подготовки востребованных специалистов, способных решать различные творческие задачи, ориентированных на компетенции, требуемые современной промышленностью.*

*The article presents the features of the formation of the concept of scientific and creative activities of students in the field of textile and light industry. As the main components of the training of East-technical specialists focused on competencies, modern industrial capabilities are required.*

**Ключевые слова:** стратегия, концепция, наука, исследования, обучающиеся.

**Keywords:** strategy, concept, science, research, students.

Теория стратегического планирования организационной деятельности говорит о зависимости стратегии от различных факторов, таких как уровень развития научно-исследовательской работы студентов, уро-

вень применяемых технологий, поведенческие и межличностные проблемы и др. Этапы формирования стратегии включают в себя:

- определение цели инновационной, творческой и научной деятельности обучающихся (далее ИТНИДО) в организациях высшего образования;

- проведение анализа внешних и внутренних факторов, влияющих на эффективность научно-исследовательской и проектной работы на всех ступенях обучения;

- выработка стратегий роста, конкуренции и адаптации как основных направлений стратегического развития системы подготовки современного специалиста.

В условиях жесткой конкуренции на рынке образования одной из основных проблем сегодня стала подготовка практико-ориентированных выпускников университета, способных не только решать задачи в различных сферах экономики страны, но и быть способными к самообучению и саморазвитию. Таким образом именно современный университет становится одним из главных звеньев, формирующих человеческий капитал – основу любого общества. Данный постулат позволяет сформулировать цель инновационной, творческой и научной деятельности обучающихся следующим образом:

- формирование качественных основ для устойчивого развития экономики России на основе подготовки специалиста, который готов к профессиональному росту через умение обучаться самостоятельно и решать

сложные вопросы, способен структурировать знания и накапливать новую информацию, направленную на гармоничное развитие личности в профессиональной деятельности и обеспечивающую благоприятный социальный климат.

Данный спектр вопросов и проблем должен быть решен в современных условиях ориентации высшего образования на преодоление "больших вызовов". Главное здесь – поддержка молодых ученых и исследователей, которая на протяжении десятилетий является приоритетом развития в РГУ имени А.Н. Косыгина [1...3].

Для успешной реализации стратегии развития инновационной, творческой и научной деятельности требуется проведение подробного анализа всех факторов, определяющих внешнюю и внутреннюю среду организации высшего образования с позиции, в первую очередь, научно-исследовательской работы студентов, получающих образование в области создания современной продукции и совершенствования технологии текстильной и легкой промышленности. В табл. 1 представлены возможные методы анализа и их краткая характеристика. Как видно из литературных источников, чаще всего используются 4 метода анализа: ситуационный анализ, STEP-анализ, SWOT-анализ, GAP-анализ.

Т а б л и ц а 1

№	Метод анализа	Краткая характеристика
1	Ситуационный анализ	Заключается в определении воздействия на организацию элементов внешней и внутренней среды
2	STEP-анализ	Заключается в проведении анализа ключевых элементов макросреды организации
3	SWOT-анализ	Определение и оценка сильных и слабых сторон организации во взаимосвязи с возможностями внешней среды
4	GAP-анализ	Анализ стратегического разрыва ("щели"), дающий оценку различия между существующим и идеальным положением

При использовании ситуационного анализа в образовательной сфере требуется постепенное (пошаговое) изучение элементов внешней и внутренней среды научно-исследовательской работы обучающихся и оценка воздействия этих элементов на научные и образовательные возможности учебного заведения.

Ситуационный анализ внешней среды заключается в оценке информации о научной работе обучающихся в целом (результаты мониторинга инновационной, творческой и научной деятельности обучающихся университета), законодательного и правового пространства.

Внутренний ситуационный анализ может рассматривать оценку ресурсов системы инновационной, творческой и научной деятельности обучающихся высшего учебного заведения, то есть оценку ситуации, сложившейся на конкретный период времени.

STEP-анализ – это анализ ключевых элементов системы инновационной, творческой и научной деятельности обучающихся в условиях макросреды университета. К ним относятся оценка показателей функционирования высшего учебного заведения и их сравнение с аналогичными показателями других вузов.

SWOT-анализ заключается в определении сильных и слабых сторон инновационной, творческой и научной деятельности обучающихся в вузе и их соотношении с "возможностями" и "угрозами" со стороны. При анализе сильных и слабых сторон существующей в университете комплексной системы организации данного вида деятельности обучающихся, независимо от ступени обучения, требуется выяснить внут-

реннее состояние, изучить опыт прошлых периодов работы. В данной сфере РГУ имени А.Н. Косыгина имеет большой опыт организации научной и творческой работы обучающихся по направлениям 29.03.01 Технология изделий легкой промышленности; 29.03.05. Конструирование изделий легкой промышленности; 29.03.02. Технологии и проектирование текстильных изделий и др.

При оценке "возможностей" и "угроз" выявляют благоприятные и неблагоприятные внешние условия, независимые от высшего учебного заведения.

В табл. 2 представлен пример упрощенного SWOT-анализа по оценке организации инновационной, творческой и научной деятельности обучающихся. При использовании SWOT-анализа были применены ситуационный анализ, включая кабинетные и полевые исследования; разработка аналитической карты с использованием рейтинговой оценки; оценка сильных и слабых сторон.

Т а б л и ц а 2

Возможности	Преимущества
<p>Институт имеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- большой опыт руководства научной работой студентов;</li> <li>- устойчивые связи с другими вузами и организациями</li> </ul>	<p>Сильный состав студентов, способных решать поставленные проблемы</p> <p>Отработанная система организации инновационной, творческой и научной деятельности обучающихся в институте, включающая обязательное выполнение научных задач во время учебного процесса и вне его рамок</p>
<p>Угрозы</p> <p>Недостаточное количество научно-исследовательских работ, выполняемых в рамках хоздоговорной и госбюджетной тематики</p>	<p>Недостатки</p> <p>Практическое отсутствие патентно-лицензионной работы совместно со студентами</p> <p>Снижение количества научных работ, выдвигаемых на всероссийские и международные конкурсы на лучшую научную работу студентов</p>

При использовании GAP-анализа требуется сравнить реальный уровень развития научно-исследовательской деятельности обучающихся с желаемым.

Согласно общепринятой теории стратегического планирования можно говорить о следующих видах стратегий:

- стратегии роста;
- стратегии конкуренции;
- стратегии адаптации.

Очевидно, что именно эти виды могут быть использованы нами при разработке

стратегии ИТНИДО. В отличие от теории маркетинга нами предлагается следующая дефиниция стратегий развития инновационной, творческой и научной деятельности обучающихся.

Стратегия роста предусматривает усиление позиций всех составляющих системы ИТНИДО; поиск новых сфер применения результатов работ, выполняемых обучающимися, научно-исследовательской направленности; расширение круга мероприятий ИТНИДО.

Стратегия конкуренции заключается в создании конкурентных преимуществ за счет позиционирования вуза во внешней среде.

Стратегия адаптации заключается в сохранении уровня развития научно-исследовательской работы студентов, в то же время способной быстро реагировать на возникающие возмущения.

Разработка стратегии инновационной, творческой и научной деятельности обучающихся предусматривает выработку документа, способного отразить все возможности и задачи исследуемого процесса.

Проводимый регулярно SWOT-анализ позволил выделить основные проблемы ИТНИДО в высшем учебном заведении.

1. Вторичность осуществления научно-исследовательской работы студентов по отношению к учебному процессу.

2. Отсутствие взаимодействия между службами научно-исследовательской работы студентов, союзом Молодых ученых, студенческим научным обществом и другими службами университета.

3. Разнонаправленность целей ИТНИДО и других подразделений университета.

4. Переложение обязанностей студенческих научных обществ институтов (факультетов) на структурные подразделения университета.

5. Отсутствие или недостаток мотивации у руководителей, организаторов ИТНИДО.

6. Низкий уровень информированности о возможных мероприятиях ИТНИДО.

7. Отсутствие или недостаток организованных отношений и технологии работы между участниками ИТНИДО на различных уровнях.

8. Ориентация деятельности кафедр институтов только на наращивание показателей инновационной, творческой и научной деятельности обучающихся без учета общих целей вуза.

С учетом вышеперечисленного классификатора проблем инновационной, творческой и научной деятельности обучающихся и на основе проводимого мониторинга нами предлагается общая структура концепции развития элементов ИТНИДО и

требования, которым она должна удовлетворять.

Для ускорения принятия решений в области развития инновационной, научной и, особенно, творческой деятельности обучающихся, получающих высшее образование в области текстильной и легкой промышленности, требуется не только осознать уровень представления подобной работы, но и выровнять его в соответствии с решаемыми задачами университета в целом. Требуется совершенствовать конкурсную ситуацию с мотивацией обучающихся при участии в центральных, наиболее значимых мероприятиях. Очевидно, что одним из путей может стать создание Центра развития компетенций (далее ЦРК) для обучающихся [5]. На наш взгляд, такой Центр может включать в себя молодежные научные лаборатории (далее МНЛ), создаваемые на различных кафедрах, в рамках которых можно будет не только совершенствовать компетенции обучающихся в соответствии с требованиями потенциальных работодателей. Хочется отметить, что среди подобных требований выделяют две группы.

1. Требования, которые обеспечиваются мотивацией самого обучающегося – инициативность, нацеленность на результат, готовность получать дополнительное образование при необходимости.

2. Требования, которые формируются в процессе получения высшего образования – высокая ответственность, умение работать в команде, умение работать самостоятельно, наличие хорошей теоретической базы, представление о будущей работе, наличие практических навыков.

Важным моментом станет междисциплинарность таких лабораторий. Молодой исследователь, создающий творческий проект в области проектирования и конструирования изделий легкой промышленности и т.п., сможет обратиться к коллективам МНЛ для получения актуальной помощи в оценке потенциальных потребителей и конкурентов, определении эффективности разработки, оформлении патентно-лицензионных документов и пр.

МНЛ можно рассматривать как приуниверситетский цех, где обучающиеся проходят практику и стажировку, на базе которого выполняют лабораторные, практические, курсовые, дипломные и научные работы. Как следствие, обучающиеся смогут самостоятельно развивать практики.

Предлагаемая концепция развития ИТНИДО должна способствовать повышению эффективности научных исследований студентов, развитию творческих способностей учащихся, усилению роли научных, творческих мероприятий при подготовке востребованного на рынке специалиста, совершенствованию образовательной политики вуза.

Разрабатываемый документ дает представление о достигнутом уровне организации научной студенческой деятельности и о наличии тех или иных проблем.

Основой концепции развития науки молодых в высшем учебном заведении являются данные мониторинга результативности научной студенческой работы за прошлые периоды, устав высшего учебного заведения [4], [5].

Содержание концепции развития.

1. Дефиниция инновационной, научной и творческой деятельности обучающихся.

2. Определение и структура ИТНИДО.

3. Основные факторы, определяющие уровень ИТНИДО в университете.

4. Взаимосвязь элементов ИТНИДО и система ключевых факторов успеха в конкретной образовательной организации.

Использовать предлагаемый документ можно в образовательной деятельности университета, а также вышестоящими организациями при проведении рейтинговой оценки вузов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа Российской Федерации "Развитие науки и технологий" на 2013 - 2020 годы, утв. постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 301.

2. Губачев Н.Н., Кащеев О.В. и др. Государственная политика и система управления в сфере инновационного развития: проблемы и перспективы. – М., 2019.

3. Бальхин М.Г., Оленева О.С., Грибов Д.Е., Анисимов В.М. Повышение познавательной активности обучающихся в современном университете // Дизайн и технологии. – 2015, № 48. С. 112...116.

4. Белгородский В.С., Денисов Д.А., Оленева О.С., Рыбаулина И.В., Генералова А.В., Тишина М.В. Роль дизайнера в формировании образов мероприятий Всероссийской студенческой олимпиады // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2018, № 2. С. 270...274.

5. Песчанникова А.Р., Оленева О.С. К вопросу об актуальности создания центров компетенций в университетах, реализующих подготовку кадров для легкой промышленности России // Сб. докл.: Богатство России: II Всероссийский форум научной молодежи. М., 10-11 декабря 2018 г. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. С.181...183.

#### REFERENCES

1. Gosudarstvennaya programma Rossiyskoy Federatsii "Razvitie nauki i tekhnologiy" na 2013 - 2020 gody, utv. postanovleniem Pravitel'stva RF ot 15 aprelya 2014 g. № 301.

2. Gubachev N.N., Kashcheev O.V. i dr. Gosudarstvennaya politika i sistema upravleniya v sfere innovatsionnogo razvitiya: problemy i perspektivy. – M., 2019.

3. Balykhin M.G., Oleneva O.S., Gribov D.E., Anisimov V.M. Povyshenie poznavatel'noy aktivnosti obuchayushchikhsya v sovremennom universitete // Dizayn i tekhnologii. – 2015, № 48. S. 112...116.

4. Belgorodskiy V.S., Denisov D.A., Oleneva O.S., Rybaulina I.V., Generalova A.V., Tishina M.V. Rol' dizaynera v formirovanii obrazov meropriyatiy Vserossiyskoy studencheskoy olimpiady // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti. – 2018, № 2. S. 270...274.

5. Peschannikova A.R., Oleneva O.S. K voprosu ob aktual'nosti sozdaniya tsentrov kompetentsiy v universitetakh, realizuyushchikh podgotovku kadrov dlya legkoy promyshlennosti Rossii // Sb. dokl.: Bogatstvo Rossii: II Vserossiyskiy forum nauchnoy molodezhi. M., 10-11 dekabrya 2018 g. – M.: Izd-vo MGTU im. N.E. Bauman, 2019. S.181...183.

Рекомендована кафедрой энергоресурсоэффективных технологий, промышленной экологии и безопасности. Поступила 12.06.20.

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ  
ОПТИМАЛЬНОГО РАЗЛОЖЕНИЯ ОБЩЕЙ ВЫТЯЖКИ НА ЧАСТНЫЕ\***

**EXPERIMENTAL STUDY OF THE OPTIMAL DECOMPOSITION  
OF THE GENERAL EXTRACT INTO PARTIAL EXTRACTS**

*В.М. ДЖАНПАИЗОВА, С.Б. БАЙЖАНОВА, А.Е. АРИПБАЕВА, Ш.К. БЕЙСЕНБАЕВА,  
Б.П. ТОРЕБАЕВ, Е.Ж. АСАНОВ*

*V.M. JANPAIZOVA, S.B. BAIZHANOVA, A.E. ARIPBAEVA, Sh.K. BEYSENBAEVA,  
B.P. TOREBAEV, E.ZH. ASANOV*

(Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, Республика Казахстан)

(Taraz State University named after M.Kh. Dulati, Republic of Kazakhstan)

E-mail: vasmir1@mail.ru

*В данной статье рассматриваются результаты проведенных экспериментов по выбору параметров прядильной машины и технологических параметров пневмомеханического способа прядения. Для производства пряжи из регенированных волокон оптимальные параметры определялись путем составления регрессионного уравнения показателей оптимизированных свойств пневмомеханической пряжи. Параметры оптимизации – удельная разрывная нагрузка и неровнота по разрывной нагрузке определяются стандартным методом. На основе решений регрессионных моделей определены оптимальные параметры разложения общей вытяжки на частные. Значения наилучшего распределения частных вытяжек определяются на основе сравнения изолиний на симплекс-решетке.*

*This article discusses the results of experiments on the choice of parameters of the spinning machine and technological parameters of the pneumatic-mechanical method of spinning. For the production of yarn from regenerated fibers, optimal parameters were determined by composing a regression equation of indicators of optimized properties of pneumomechanical yarn. Optimization parameters – specific breaking load and unevenness of breaking load are determined by the standard method. Based on the solutions of regression models, the optimal parameters of decomposition of the total extract into partial ones are determined. The values of the best distribution of partial hoods are determined based on comparison of isolines on a simplex lattice.*

**Ключевые слова:** частная вытяжка, пневмомеханическая прядильная машина, параметры оптимизации, удельная разрывная нагрузка, неровнота.

**Keywords:** private exhaust, pneumatic-mechanical spinning machine, optimization parameters, specific breaking load, unevenness.

Производство пряжи из регенированных волокон часто связано с использова-

нием волокнистых прядомых отходов, выделенных из перерабатываемого хлопко-

---

\* Данная работа выполнена благодаря финансируемому грантовому проекту МОН РК.



вого волокна как первого сорта, так и низких сортов. Пряжа на пневмомеханической прядильной машине вырабатывается из ленты. Лента на машине утоняется примерно в 200 раз, и достигается толщина пряжи. Вытягивание питающего продукта осуществляется в нескольких зонах. Продукт утоняется не постепенно, а утоняется в большой степени до образования дискретного потока волокон, затем осуществляется сложение этого потока. Это является особенностью пневмомеханического прядения, и распределение частных вытяжек на машине имеет важное значение в формировании структуры и свойств пряжи [1]. В ре-

зультате анализа формирования пряжи из ленты установлено, что в пневмомеханической прядильной машине осуществляются сложные технологические процессы. Качество пряжи во многом зависит от распределения частных вытяжек, поэтому его решение считается актуальной задачей.

Согласно правилам проведения экспериментов проведена рандомизация опытов на основе предварительно составленного рабочего плана. В нем показаны кодированные и натуральные входные независимые параметры, которые обеспечивают изменение частных вытяжек на пневмомеханической прядильной машине (табл. 1) [2].

Т а б л и ц а 1

N <sub>тп</sub>		X <sub>1</sub>	n <sub>дв</sub> , мин <sup>-1</sup>	n <sub>пк</sub> , мин <sup>-1</sup>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	K, кр/м
1	2	3	4	5	6	7	8
1	11	1	8999	67500	0	0	605
2	1	1	8999	67500	0	0	605
3	14	1/3	7664	77500	2/3	0	605
4	20	1/3	7664	72500	1/3	1/3	663
5	17	2/3	8332	72500	1/3	0	605
6	8	2/3	8332	67500	0	1/3	663
7	5	1/3	7664	67500	0	2/3	720
8	4	1/3	7664	77500	2/3	0	605
9	9	0	6997	77500	2/3	1/3	663
10	12	0	6997	82500	1	0	605
11	13	0	6997	67500	0	1	778
12	19	0	6997	77500	2/3	1/3	663
13	6	0	6997	72500	1/3	2/3	720
14	2	0	6997	82500	1	0	605
15	16	0	6997	72500	1/3	2/3	720
16	7	2/3	8332	72500	1/3	0	605
17	3	0	6997	67500	0	1	778
18	10	1/3	7664	72500	1/3	1/3	663
19	18	2/3	8332	67500	0	1/3	663
20	15	1/3	7664	67500	0	2/3	720

На основе составленного рандомизированного рабочего плана проведены эксперименты и выработаны образцы пневмомеханической пряжи. Проведены испытания образцов пряжи по определению значений выходных параметров, то есть параметров оптимизации, которые после соответствующей обработки занесены в табл. 2 (показатели свойств образцов пряжи). При этом значения выходных параметров оптимизации, соответствующих повторяемости, усредняются и оцениваются.

В табл. 2: R<sub>1</sub> и R<sub>2</sub> – удельная разрывная нагрузка пряжи первой и второй повторнос-

ти, сН/текс; CV<sub>1</sub> и CV<sub>2</sub> – неровнота по удельной разрывной нагрузке пряжи, %;  $\bar{R}$  – средняя удельная разрывная нагрузка пряжи, сН/текс;  $\bar{CV}$  – средняя неровнота по удельной разрывной нагрузке пряжи, %.

При определении показателей выходных параметров оптимизации – удельной разрывной нагрузки и неровноты по разрывной нагрузке – применена стандартная методика. Испытание разрывной нагрузки проведено на разрывной машине Statimat C фирмы Textechno (Германия) [3].

№ опытов	Удельная разрывная нагрузка, сН/текс			Неровнота по удельной разрывной нагрузке, %		
	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R̄	CV <sub>1</sub>	CV <sub>2</sub>	CV̄
1 <sub>3</sub> 11 <sub>1</sub>	9,98	8,73	9,35	11,03	18,19	14,61
2 <sub>14</sub> 12 <sub>10</sub>	9,75	10,76	10,25	10,53	9,02	9,77
3 <sub>17</sub> 13 <sub>11</sub>	9,48	10,60	10,04	14,11	9,22	11,66
4 <sub>8</sub> 14 <sub>2</sub>	10,32	10,19	10,25	15,04	6,68	10,86
5 <sub>7</sub> 15 <sub>20</sub>	9,21	7,94	8,57	11,98	18,24	15,06
6 <sub>13</sub> 16 <sub>15</sub>	9,64	8,58	9,11	13,03	10,90	11,96
7 <sub>16</sub> 17 <sub>5</sub>	11,11	10,58	10,84	6,41	17,86	12,13
8 <sub>6</sub> 18 <sub>19</sub>	10,06	9,93	10,00	19,27	13,44	16,35
9 <sub>9</sub> 19 <sub>12</sub>	9,96	9,95	9,95	9,24	8,31	8,77
10 <sub>18</sub> 20 <sub>4</sub>	9,56	10,30	9,93	20,98	8,64	14,81

П р и м е ч а н и е. \* – в индексе показаны номера рандомизированного ряда опытов.

На основе полученных данных координаты симплекс-решетки, построенные на ней изолинии соответствуют удельной разрывной нагрузке и неровноте по удельной разрывной нагрузке (рис. 1).

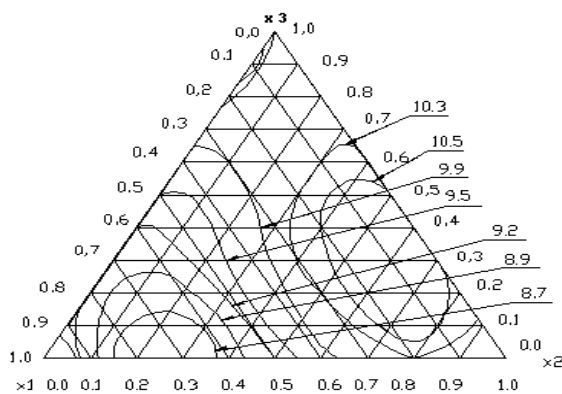


Рис. 1

На рисунке видно, что с увеличением первой частной вытяжки  $E_1(X_1)$  разрывная нагрузка пряжи увеличивается. Это объясняется тем, что с увеличением частной между питающим столиком и дискретизирующим валиком условия дискретизации улучшаются. Частоту вращения дискретизирующего валика  $n_1$  желательно выбрать в пределах от 0,3 до 0,5, так как значение удельной разрывной нагрузки пряжи в этой зоне составляет 11,5 сН/текс. Эта величина остается постоянной, когда вторая частная вытяжка  $X_2$  находится в пределах от 0,5 до 0,65, а третья частная вытяжка  $X_3$  находится в диапазоне 0,0...0,2. Неровнота по удельной разрывной нагрузке анализируется идентично, и можно определять опти-

мальные значения частных вытяжек, обеспечивающих наилучшие показатели пряжи, получаемой из волокнистых отходов хлопка (рис. 2 – изолинии неровноты по удельной разрывной нагрузке пряжи).

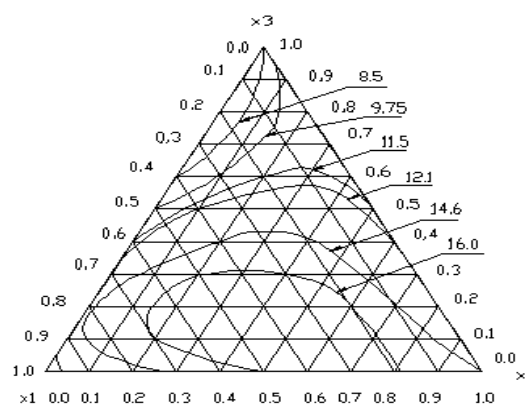


Рис. 2

Как видно на рисунке, при координатах  $X_1=0,3-0,5$ ;  $X_2=0,5-0,65$ ; и  $X_3=0,0-0,2$  неровнота пряжи по удельной разрывной нагрузке составляет сравнительно малое значение (11,5%).

Таким образом, определены оптимальные значения распределения частных вытяжек на симплекс-решетке [4], которые приведены ниже:

- 1)  $x_1=0,4$ ;  $x_2=0,5$ ;  $x_3=0,2$ ,
- 2)  $x_1=0,5$ ;  $x_2=0,5$ ;  $x_3=0,1$ ,
- 3)  $x_1=0,4$ ;  $x_2=0,6$ ;  $x_3=0,1$ .

Для определения натуральных значений частных вытяжек  $E_1$ ,  $E_2$  и  $E_3$  пользуются максимальными и минимальными их значениями, то есть разность умножают на кодированное значение и вычитают минимальное значение.

$$\begin{aligned}
1) E_{1\max} &= 2316; E_{1\min} = 1800. \\
2) E_{2\max} &= 6,15; E_{2\min} = 4,79. \\
3) E_{3\max} &= 15,47; E_{3\min} = 12,04. \\
E_1 &= (2315 - 1800) \cdot 0,4 + 1800 = 2006; \\
E_1 &= (2315 - 1800) \cdot 0,5 + 1800 = 2057; \\
E_1 &= (2315 - 1800) \cdot 0,4 + 1800 = 2006; \\
E_2 &= (6,16 - 4,79) \cdot 0,5 + 4,79 = 5,47; \\
E_2 &= (6,16 - 4,79) \cdot 0,5 + 4,79 = 5,47; \\
E_2 &= (6,16 - 4,79) \cdot 0,6 + 4,79 = 5,61;
\end{aligned}$$

$$E_3 = (15,48 - 12,04) \cdot 0,2 + 12,04 = 12,73;$$

$$E_3 = (15,48 - 12,04) \cdot 0,1 + 12,04 = 12,38;$$

$$E_3 = (15,48 - 12,04) \cdot 0,1 + 12,04 = 12,38.$$

Используя величины частных вытяжек, определяют параметры прядильной машины, то есть скорости рабочих органов. Определение линейной скорости выпускного валика:

$$E_3 = \frac{v_{в.в}}{v_{п.к}}$$

$$v_{в.в} = E_3 v_{п.к} = E_3 \pi d_{п.к} n_{п.к} = 12,73 \cdot 3,14 \cdot 0,034 \cdot 8250 = 112,1 \text{ м/мин};$$

$$v_{в.в} = E_3 v_{п.к} = E_3 \pi d_{п.к} n_{п.к} = 12,38 \cdot 3,14 \cdot 0,034 \cdot 8250 = 109,1 \text{ м/мин};$$

$$v_{в.в} = E_3 v_{п.к} = E_3 \pi d_{п.к} n_{п.к} = 12,38 \cdot 3,14 \cdot 0,034 \cdot 8250 = 109,1 \text{ м/мин}.$$

Частота вращения дискретизирующего валика:

$$E_3 = \frac{v_{п.к}}{v_{д.в}} = \frac{\pi d_{п.к} n_{п.к}}{\pi d_{д.в} n_{д.в}}, \quad n_{д.в} = \frac{\pi d_{п.к} n_{п.к}}{\pi d_{д.в} E_3}$$

$$n_{д.в} = \frac{3,14 \cdot 0,034 \cdot 82500}{3,14 \cdot 0,065 \cdot 5,475} = 7882 \text{ мин}^{-1},$$

$$n_{д.в} = \frac{3,14 \cdot 0,034 \cdot 82500}{3,14 \cdot 0,065 \cdot 5,612} = 7689 \text{ мин}^{-1}.$$

Определение скорости питающего цилиндра:

$$E_1 = \frac{v_{д.в}}{v_{п.ц}}; \quad v_{п.ц} = \frac{v_{д.в}}{E_1} = \frac{\pi d_{д.в} n_{д.в}}{E_1},$$

$$v_{п.ц} = \frac{\pi d_{д.в} n_{д.в}}{E_1} = \frac{3,14 \cdot 0,065 \cdot 7882}{2057} = 0,782 \text{ м/мин};$$

$$v_{п.ц} = \frac{\pi d_{д.в} n_{д.в}}{E_1} = \frac{3,14 \cdot 0,065 \cdot 7689}{2006} = 0,782 \text{ м/мин};$$

$$v_{п.ц} = \frac{\pi d_{д.в} n_{д.в}}{E_1} = \frac{3,14 \cdot 0,065 \cdot 7882}{2006} = 0,802 \text{ м/мин}.$$

Определение числа кручений выпускаемой пряжи:

$$K = \frac{n_{п.к}}{v_{п.в}} \text{ кр/м}; \quad K = \frac{82500}{112,1} = 736 \text{ кр/м}; \quad K = \frac{82500}{109,1} = 756 \text{ кр/м}.$$

Оптимальное распределение частных вытяжек и параметры рабочих органов пря- дильной машины приведены в табл. 3 (оп-

тимальное распределение частных вытяжек и параметры рабочих органов пря- дильной машины).

Т а б л и ц а 3

N п/п	X <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	V <sub>п.ц.</sub> , м/мин	n <sub>д.в.</sub> , мин <sup>-1</sup>	V <sub>в.в.</sub> , м/мин	X <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	E <sub>3</sub> ×10 <sup>-3</sup>	K,кр/м
1	0,4	2006	0,802	7882	112,1	0,5	5,47	0,2	12,73	736
2	0,5	2057	0,782	7882	109,1	0,5	5,47	0,1	12,38	756
3	0,4	2006	0,782	7689	109,1	0,6	5,61	0,1	12,38	756

Здесь V<sub>п.ц.</sub>, м/мин – линейная скорость питающего цилиндра; n<sub>д.в.</sub>, мин<sup>-1</sup> – частота вращения дискретизирующего валика; V<sub>в.в.</sub>, м/мин – линейная скорость выпускного ва- лика; K, кр/м – число кручений пряжи.

## В Ы В О Д Ы

Проведен эксперимент по симплекс-ре- шетчатой матрице и на основе решений ре- грессионных моделей определены опти- мальные параметры разложения общей вы- тяжки на частные на пневмомеханической пря- дильной машине.

На основе сопоставления изолиний на симплекс-решетке определены значения наилучшего распределения частных вытя- жек, которые равны X<sub>1</sub>=0,3...0,5; X<sub>2</sub> = =0,5...0,65 и X<sub>3</sub>= 0,0...0,2, что соответствует линейной скорости питающего цилиндра 0,782...0,802 м/мин; частоте вращения дис- кретизирующего валика 7689...7882 мин<sup>-1</sup> и линейной скорости выпускного валика 109,1...112,1 м/мин.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Джанпаизова В.М., Ташменов Р.С., Мырхалы- ков Ж.У. Исследование процесса вытягивания в зоне дискретизации пневмомеханической пря- дильной

машины // Успехи современного естествознания. – 2015, № 1 (8). С. 1330...1334.

2. Бадалов К.И. Проектирование технологии хлопкопрядения. – М.: МГТУ имени А.Н.Косыгина, 2004.

3. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследо- вания механико-технологических процессов тек- стильной промышленности. – М.: МГТУ имени А.Н.Косыгина, 2007.

4. Севостьянов П.А. Математические методы обработки данных. – М.: МГТУ имени А.Н.Косы- гина, 2004.

## R E F E R E N C E S

1. Dzhanpaizova V.M., Tashmenov R.S., Myrkhaly- kov Zh.U. Issledovanie protsessa vytyagivaniya v zone diskretizatsii pnevmomekhanicheskoy pryadil'noy mashiny // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2015, № 1 (8). S. 1330...1334.

2. Badalov K.I. Proektirovanie tekhnologii khlopko- pryadeniya. – М.: MGTU imeni A.N.Kosygina, 2004.

3. Sevost'yanov A.G. Metody i sredstva issledo- vaniya mekhaniko-tekhnologicheskikh protsessov tekstil'- noy promyshlennosti. – М.: MGTU imeni A.N.Kosy- gina, 2007.

4. Sevost'yanov P.A. Matematicheskie metody obrabotki dannykh. – М.: MGTU imeni A.N.Kosygina, 2004.

Рекомендована кафедрой технологии и констру- ирования изделий легкой промышленности и ди- зайна. Поступила 20.01.20.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОРМЫ И РАЗМЕРОВ  
ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СЕЧЕНИЙ СТОП МУЖЧИН КАЗАХСТАНА**

**DETERMINING THE SHAPE AND SIZE  
OF HORIZONTAL SECTIONS OF THE FEET OF MEN IN KAZAKHSTAN**

*С.Е. МУНАСИПОВ, Л.Х. ЮСУПОВА, Г.Б. ДЖУМАБЕКОВА, Ш.Т. ХАЛМЕТОВА*

*S.E. MUNASIPOV, L.KH. YUSUPOVA, G.B. JUMABEKOVA, SH.T. KHALMETOVA*

(Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, Республика Казахстан)

(Taraz State University named after M.Kh. Dulati, Republic of Kazakhstan)

E-mail: Laura\_Yu@mail.ru

*В статье рассмотрены вопросы определения формы и размеров горизонтальных сечений стоп мужчин. Горизонтальные сечения определялись на различных уровнях от площади опоры.*

*The article deals with the issues of determining the shape and size of horizontal sections of men's feet. Horizontal sections were determined at various levels about the area of the support.*

**Ключевые слова:** стопа, горизонтальные сечения, периметр, габарит, формы и размеры.

**Keywords:** foot, horizontal sections, perimeter, dimensions, shapes and dimensions.

Известно, что для точного и полного задания фасонной поверхности обувной колодки необходимо определить конфигурацию горизонтальных и поперечно-вертикальных сечений стопы [1].

Причем считается, что одним из факторов рациональности формы обувных колодок является соответствие ее горизонтальных сечений и стопы. Так как если периметр горизонтального сечения колодки окажется меньше сечения стопы, то она будет сдавливать обувь, в обратном случае – обувь будет сваливаться с нее.

Поэтому целью данной работы является определение конфигурации и параметров горизонтальных сечений стоп мужчин Казахстана.

Для исследования были отобраны мужчины в возрасте 22...29 лет со средними размерами стоп ( $D_{ст} = 265$  мм).

Определение горизонтальных сечений стоп проводилось с использованием прибора [2].

Выбор интервалов между сечениями в долях высоты стопы дает более сравнимую картину в параметрах сечений стопы, имеющих разную длину, в отличие от общепринятых интервалов, не связанных с длиной стоп.

Поэтому выбраны: высота габарита  $V_г$ , высота задника  $V_{ж.з}$ , высота задинки  $V_з$ , высота берца  $V_б$ .

Высоту берцев определяют по формуле:

$$V_б = 0,15N + 25,5 = \\ = 0,15 \cdot 265 + 25,5 = 65,25 \text{ мм.}$$

Высоту жесткого задника определяют по формуле:

$$V_{ж.з} = 0,15N \pm 8,0 = \\ = 0,15 \cdot 265 + 8,0 = 39,75 \text{ мм.}$$

Высоту задники определяют по формуле:

$$B_3 = 0,15N + 12,5 = 0,15 \cdot 265 + 12,5 = 52,25 \text{ мм.}$$

Высоту габарита определяют по формуле:

$$B_r = 0,09N = 0,09 \cdot 265 = 23,85 \text{ мм.}$$

Параметры горизонтальных сечений получены с помощью программы AutoCAD [3], [4]. Параметры горизонтальных сечений стоп мужчин показаны на рис. 1...4.

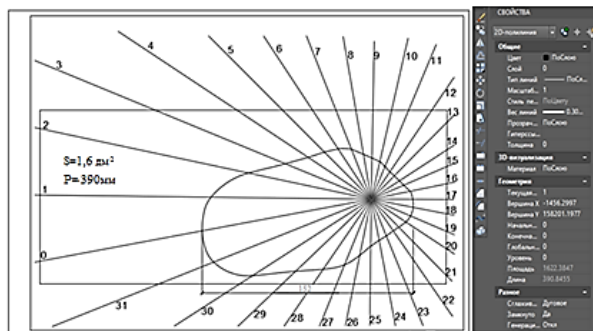


Рис. 1

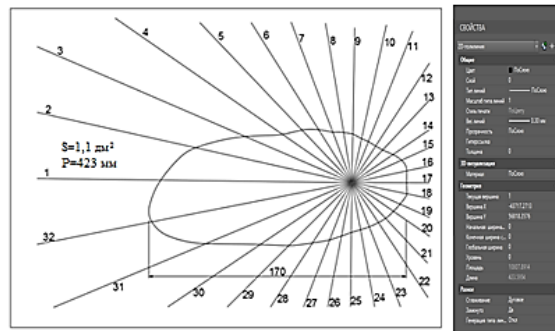


Рис.2

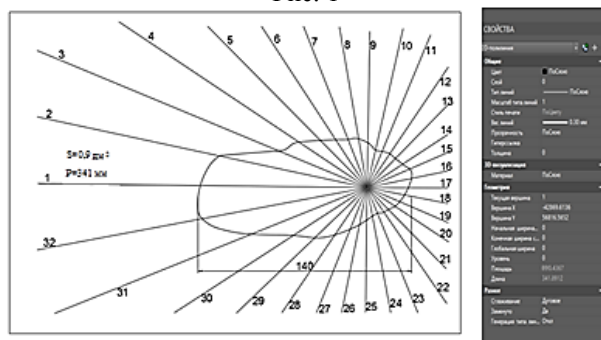


Рис. 3

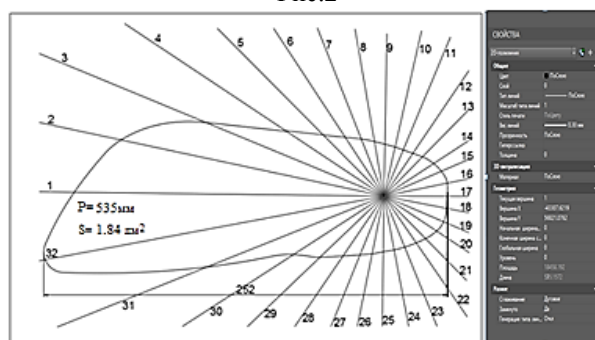


Рис. 4

На уровне высоты берца форма горизонтального сечения значительно отличается от формы горизонтального сечения колодки, так как по своей форме она приближается к форме соответствующего сечения стопы. В связи с тем что на уровне высоты берца обувь под действием сил со стороны стопы раздвигается в ширину, потребитель практически не испытывает неудобств. Это связано с расположением гребня колодки на расстоянии  $0,41 D_{ст}$  и периметра горизонтального сечения колодки, примерно равного периметру соответствующего сечения стопы.

Форма и размеры горизонтального сечения стопы на уровне задника близки к форме и размерам колодки. Это касается как периметра, так и длины горизонтального сечения стопы и колодки. На уровне

высоты задники контур горизонтального сечения колодки может быть уменьшен на 12...15 мм.

Форма и размеры габарита стопы при проектировании соответствующих сечений колодки в пяточной части могут быть незначительно уменьшены.

Построение горизонтальных сечений стоп мужчин с помощью программы AutoCAD позволило определить их длину, периметр и площадь.

Уровень габарита стопы составляет 252 мм, периметр 535 мм, площадь 1,84 дм<sup>2</sup>.

Уровень жесткого задника 170 мм, периметр 423 мм, площадь 1,1 дм<sup>2</sup>.

Уровень задники 140 мм, периметр 341 мм, площадь 0,9 дм<sup>2</sup>.

Уровень берца 152 мм, периметр 390 мм, площадь 1,6 дм<sup>2</sup>.

Традиционные технологии и проектирования колодок до сих пор основаны на способах задания их поверхности каркасом поперечно-вертикальных сечений, обусловленных способом изготовления колодок на копировально-фрезерных станках.

Современные станки с числовым программным управлением (ЧПУ) позволяют изготавливать колодки в пространственной системе координат не только по поперечным, но и по продольным сечениям, то есть поверхность колодки можно задавать горизонтальными сечениями.

О пользе применения горизонтальных сечений свидетельствуют следующие факторы:

- высота колодки в 2...2,5 раза меньше ее длины, что значительно снижает информацию для полного задания поверхности, а значит и время изготовления колодок на станках с ЧПУ;

- формы обводов горизонтальных сечений по всей высоте более однородны, что снижает трудоемкость перехода от одного сечения к другому при изготовлении колодки;

- продольно-горизонтальные сечения более удобны для сравнения опорности обуви, а значит разработки колодки.

Таким образом, горизонтальные сечения стопы можно использовать как для проектирования колодок, так и для расчета параметров чулочно-носочных изделий.

## ВЫВОДЫ

1. Получены горизонтальные сечения стопы мужчин на различных уровнях.

2. Разработаны рекомендации для проектирования и изготовления колодок.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Фукин В.А. Проектирование внутренней формы обуви. – М.: Информационно-издательский центр МГУДТ, 2014.

2. Мунасипов С.Е., Юсупова Л.Х. Результаты антропометрических исследований стоп мужчин Южного Казахстана// Сб. науч. тр. по итогам Междунар. научн.-практ. заочной конф., посвященной юбилею университета. – Часть 2 – М.: РГУ имени А.Н. Косыгина, 2020. С. 41...44.

3. Полещук Н.Н., Карпушкина Н.Г. AutoCAD 2006/2007. Новые возможности. – СПб.: Питер, 2004. С. 204. – ISBN 5-91180-077-2.

4. Полещук Н.Н. AutoCAD. Разработка приложений, настройка и адаптация. – СПб.: "БХВ-Петербург", 2006. С. 992. – ISBN 5-94157-613-7.

## REFERENCES

1. Fukin V.A. Proektirovanie vnutrenney formy obuvi. – M.: Informatsionno-izdatel'skiy tsentr MGUDT, 2014.

2. Munasipov S.E., Yusupova L.Kh. Rezul'taty antropometricheskikh issledovaniy stop muzhchin Yuzhnogo Kazakhstana// Sb. nauch. tr. po itogam Mezhdunar. nauchn.-prakt. zaochnoy konf., posvyashchennoy yubileyu universiteta. – Chast' 2 – M.: RGU imeni A.N. Kosygina, 2020. S. 41...44.

3. Poleshchuk N.N., Karpushkina N.G. AutoCAD 2006/2007. Novye vozmozhnosti. – SPb.: Piter, 2004. S. 204. – ISBN 5-91180-077-2.

4. Poleshchuk N.N. AutoCAD. Razrabotka prilozheniy, nastroyka i adaptatsiya. – SPb.: "BKHV-Peterburg", 2006. S. 992. – ISBN 5-94157-613-7.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности и дизайна. Поступила 20.01.20.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ СТОП  
ПОДРОСТКОВ И МУЖЧИН ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА**

**COMPARATIVE ANALYSIS OF PARAMETERS OF THE FEET  
OF ADOLESCENTS AND MEN IN SOUTH KAZAKHSTAN**

*Л.Х. ЮСУПОВА, С.Е. МУНАСИПОВ, С.Б. БАЙЖАНОВА, А.Е. ЖАСКИЛЕНОВА*

*L.KH. YUSUPOVA, S.E. MUNASIPOV, S.B. BAIZHANOVA, A.E. JASKILENOVA*

**(Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, Республика Казахстан)**

**(Taraz State University named after M.Kh. Dulati, Republic of Kazakhstan)**

E-mail: Laura\_Yu@mail.ru

*В статье приводятся результаты сравнительного анализа размерных признаков стоп мальчиков и мужчин. Выявлены различия между параметрами горизонтальных сечений стоп мальчиков и мужчин.*

*The article presents the results of a comparative analysis of the size characteristics of the feet of boys and men. Differences between the parameters of horizontal cross sections of the feet of boys and men were revealed.*

**Ключевые слова:** антропометрические исследования, размерные признаки, сечения стопы, габариты стопы, задник, берцы.

**Keywords:** anthropometric studies, dimensional features, cross-sections of the foot, foot size, heel, ankle boots.

Изделия легкой и текстильной промышленности для подростков и взрослых людей зачастую имеют такие общие черты: классические виды кроя, мягкие и плавные линии. У подростков в этот период активно растет стопа в длину и заходит за рамки детского ассортимента. Это является основной причиной выбора подростками изделий взрослого размерного ассортимента [1].

В связи с этим представляет интерес сравнение параметров стоп мальчиков-подростков и мужчин Южного Казахстана.

Для достижения поставленной цели были отобраны подростки и мужчины, имеющие одинаковую длину стопы ( $D_{ст} = 265$  мм). В количестве 100 человек в каждой возрастной группе.

Для сравнения форморазмеров стоп подростков и взрослых выбраны следую-

щие размерные признаки: длина стопы  $D_{ст}$ ; ширина наружного пучка  $Ш_{н.п}$ ; ширина внутреннего пучка  $Ш_{в.п}$ ; обхват через наружный и внутренний пучки  $O_{н.п-в.п}$ ; обхват через середину стопы  $O_c$ ; обхват через пятку-сгиб (косой обхват) –  $O_k$ . Их размеры определяются по общепринятой методике [2].

Данные, полученные в процессе исследований, обрабатывались с применением методов математической статистики. Определялись: среднеарифметические значения исследуемых признаков и их средние ошибки  $M \pm m(M)$ ; среднеквадратичное отклонение  $\sigma \pm t(\sigma)$  и коэффициент вариации  $V \pm m(V)$ . Результаты математико-статистической обработки представлены в табл. 1 (статистические показатели размерных признаков стоп подростков и мужчин).



Статистические показатели	Возрастные группы						Размерные признаки стопы
	мальчики подростки		мужчины				
	M±m (M)	Б ±т(Б) V± m (V)	M±m (M)	Б ±т(Б)	V± m (V)		
Д <sub>ст</sub>	265±0,43	6,97±0,82	3,5±0,32	265±0,73	9,3±0,30	3,60 ±0,42	-
Ш <sub>м.п</sub>	94,0±0,76	540±0,53	5,70± 0,56	97,0±0,57	4,10±0,41	4,20 ±0,41	±3
Ш <sub>в.п</sub>	97,0±0,71	5,11±0,49	5,15± 0,51	99,1±0,62	4,28±0,42	4,30 ±0,42	±2
О <sub>м.п.-в.п</sub>	234,2±1,81	7,3±1,33	5,62± 0,53	253,2±1,21	8,6±0,85	3,41 ±0,35	±19
О <sub>с</sub>	241,2±2,12	9,2±1,5	5,3 ±0,62	253,2±1,4	9,9±0,78	3,96±0,39	±12
О <sub>сг</sub>	322,3±2,21	9,9±1,46	4,9 ±0,47	337,5±0,91	10,5±1,42	4,5 ±0,45	±15

Анализ табличных данных свидетельствует о том, что параметры стоп мальчиков и мужчин имеют различия. Так, по ширине наружного и внутреннего пучков стопы мужчин больше на 3 мм и 2 мм соответственно. Это не оказывает существенного влияния на соответствие внутренней формы обуви и стопы, как у мальчиков, так и у мужчин. Значительная разница охватных размеров стоп мальчиков и мужчин свидетельствует о полном несоответствии внутренней формы обуви и форморазмеров стоп мальчиков. Обхват через пучки мужчин достигает 19 мм, то есть превышает на более чем две полноты аналогичный параметр стоп мальчиков. Чуть меньше отличается обхват стоп мужчин через пятку-сгиб. Далее следует обхват через середину

стопы, который больше у мужчин на 12 мм при одинаковой длине стоп.

Вышеизложенное позволяет сделать вывод о том, что используемая мальчиками подростками обувь для взрослых не в полной мере соответствует форморазмерам их стоп.

Поэтому использование мальчиками-подростками обуви для взрослых может привести к различным заболеваниям стоп [3].

Для уточнения полученных данных о форморазмерах стоп мальчиков и мужчин исследованы горизонтальные сечения стоп на различных уровнях от площади опоры.

Определение горизонтальных сечений стоп проводилось с использованием прибора [4].

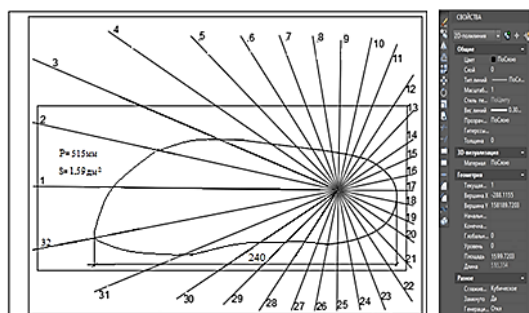


Рис. 1

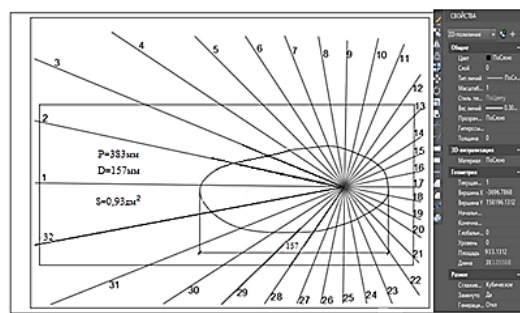


Рис. 2

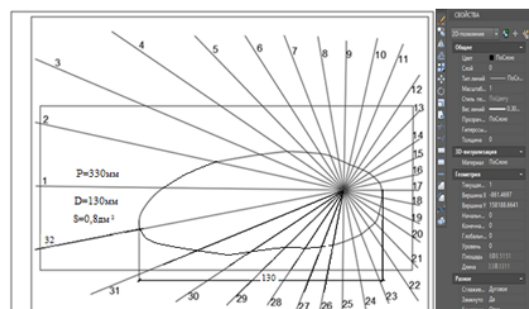


Рис. 3

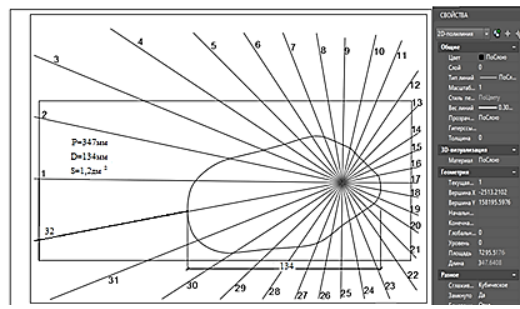


Рис. 4

Определение горизонтальных сечений проводилось на высоте габарита стопы, высоте жесткого задника, высоте задинки, высоте берца. Параметры горизонтальных сечений получены с помощью программы AutoCAD [5], [6]. Горизонтальные сечения стоп мальчиков показаны на рис. 1...4.

Аналогичные сечения получены для мужчин.

Параметры горизонтальных сечений стоп мальчиков-подростков и мужчин приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Уровни сечений стопы	Параметры горизонтальных сечений (мужчины)			Параметры горизонтальных сечений (подростки)		
	длина, мм	периметр, мм	площадь, дм <sup>2</sup>	длина, мм	периметр, мм	площадь, дм <sup>2</sup>
Уровень габарита стопы	252	535	1,84	240	515	1,59
Уровень жесткого задника	170	423	1,1	157	383	0,93
Уровень задинки	140	341	0,9	130	330	0,8
Уровень берца	152	390	1,6	134	347	1,2

На уровне габаритов стопы мужчин по длине сечения больше на 12 мм мальчиков-подростков.

На уровне жесткого задника стопы мужчин по длине сечения больше на 13 мм мальчиков-подростков.

На уровне задинки стопы мужчин по длине сечения больше на 10 мм мальчиков-подростков.

На уровне берца стопы мужчин длина сечения больше на 18 мм мальчиков-подростков.

Более значительные отклонения параметров горизонтальных сечений стоп мальчиков и мужчин наблюдаются по другим показателям. Так, на уровне берца разница периметров стоп мужчин и мальчиков достигает 43 мм.

Результаты исследований могут быть использованы как для проектирования технологической оснастки, так и для расчета параметров чулочно-носочных изделий.

различия в параметрах горизонтальных сечений стопы мальчиков и взрослых.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Черенкова С.С., Бекк Н.В. Обувь для подростков и современные требования валеологии // Кожа и обувь. – 2008, №1. С. 16...18.
2. Мунасипов С.Е. Моделирование и конструирование изделий из кожи. – Астана: Арман-ПВ, 2010.
3. Синева О.В., Костылева В.В., Максимова И.К. Антропометрические показатели детских стоп // Сб. ст. Междунар. науч. конф.: Текстиль, одежда, обувь: дизайн и производство /40 "ВКТУ". – Витебск, 2000.
4. Мунасипов С.Е., Бопеев А.Д., Базарбаева С.М. Антропометрические исследования стоп потребителей специальной обуви // Мат. Междунар. научн. конф.: История, культура и экономика юга Кыргызстана. – Ош, КУУ, 2000. С.314...318.
5. Полещук Н.Н., Карпушкина Н.Г. AutoCAD 2006/2007. Новые возможности. – СПб.: Питер, 2004. С. 204. – ISBN 5-91180-077-2.
6. Полещук Н.Н. AutoCAD. Разработка приложений, настройка и адаптация. – СПб.: "БХВ-Петербург", 2006. С. 992. – ISBN 5-94157-613-7.

#### В Ы В О Д Ы

1. Проведены антропометрические исследования стоп подростков мальчиков и взрослых, приведенных к одной длине.

2. Проведены сравнения размерных признаков стоп мальчиков и взрослых. Выявлены различия между размерными признаками стоп мальчиков и взрослых.

3. Определены горизонтальные сечения стоп мальчиков и взрослых. Установлены

#### REFERENCES

1. Cherenkova S.S., Bekk N.V. Obuv' dlya podrostkov i sovremennye trebovaniya valeologii // Kozha i obuv'. – 2008, №1. S. 16...18.
2. Munasipov S.E. Modelirovanie i konstruirovaniye izdeliy iz kozhi. – Astana: Arman-PV, 2010.
3. Sineva O.V., Kostyleva V.V., Maksimova I.K. Antropometricheskie pokazateli detskikh stop // Sb. st. Mezhdunar. nauch. konf.: Tekstil', odezhda, obuv': dizayn i proizvodstvo /40 "VKTU". – Vitebsk, 2000.
4. Munasipov S.E., Bopееv A.D., Bazarbaeva S.M. Antropometricheskie issledovaniya stop potrebiteley

spetsial'noy obuvi // Mat. Mezhdunar. nauchn. konf.: Istoriya, kul'tura i ekonomika yuga Kyrgyzstana. – Osh, KUU, 2000. S.314...318.

5. Poleshchuk N.N., Karpushkina N.G. AutoCAD 2006/2007. Novye vozmozhnosti. – SPb.: Piter, 2004. S. 204. – ISBN 5-91180-077-2.

6. Poleshchuk N.N. AutoCAD. Razrabotka prilozheniy, nastroyka i adaptatsiya. – SPb.: "BKhV-Peterburg", 2006. S. 992. – ISBN 5-94157-613-7.

Рекомендована кафедрой технологии и конструирования изделий легкой промышленности и дизайна. Поступила 20.01.20.

---

СОДЕРЖАНИЕ

**Экономика и организация производства**

<i>Косикова Ю.А., Филатов В.В., Мишаков В.Ю., Кудрявцев В.В., Положенцева И.В., Фадеев А.С.</i> Анализ внешнеторговой политики Российской Федерации и предложения по увеличению ее эффективности .....	5
<i>Никонова А.А., Устюжанина Е.В., Карякин А.М., Мошкарина М.В.</i> Особенности управления лояльностью потребителей (на примере текстильных предприятий Ивановской области) .....	11
<i>Сыздыков Б.Ш., Есиркепова А.М., Тулеметова А.С., Сабдалина А.К., Дурру Д.К.</i> Механизмы повышения эффективности развития предприятий легкой промышленности Республики Казахстан .....	16
<i>Есиркепова А.М., Рысбаева С.Ж., Парманова Р.С., Кальменова М.Т., Абильгазиева Ж.Е.</i> Внешне-экономическая деятельность рынка текстильной промышленности в Республике Казахстан .....	23
<i>Тулеметова А.С. Оразаева Н.М., Косимбеков П., Камалов А.А., Есиркепова А.М.</i> Повышение эффективности деятельности предприятий хлопкоперерабатывающей промышленности южного региона Казахстана .....	29
<i>Юнусов М.Б., Есиркепова А.М., Маширова Т.Н., Рысбаева С.Ж., Сариева Ж.А.</i> Особенности формирования модели управления персоналом на предприятиях текстильной отрасли .....	36

**Материаловедение**

<i>Светлов Д.А., Ерофеева И.В., Долганов А.В.</i> Новое поколение биостойких композиционных материалов на основе соединений гуанидина с механизмом действия на наноразмерном уровне .....	44
<i>Есиркепова А.М., Ахметова Г.Ж., Садыков А.С., Абилкасым А.Б., Аширбаева С.Б.</i> Влияние инновационных технологий и материалов на развитие текстильной промышленности .....	52
<i>Тогузбаев К.У., Тогузбаева Г.К., Мунасинов С.Е., Джиембетова И.С., Абзалбекулы Б., Юсупова Л.Х., Байдилдаева А.К.</i> Улучшение физико-механических и эксплуатационных свойств материалов, полученных с использованием новой технологии производства кожи .....	61
<i>Абзалбекулы Б., Мунасинов С.Е., Джумабекова Г.Б., Анарова Г.С.</i> Исследования структурных свойств композитных материалов для изделий легкой промышленности .....	66

**Прядение**

<i>Кузнецова Н.С., Рудовский П.Н., Телицын А.А., Палочкин С.В.</i> Способы стабилизации условий формирования льняной пряжи на двухвьюрковой прядильной машине .....	69
---	----

**Технология нетканых материалов**

<i>Есиркепова А.М., Дуйсембекова Г.Р., Сабенова Б.Н., Балабекова Д.Б., Кудайбергенова З.У.</i> Современные тенденции и перспективы развития мирового производства и потребления нетканых материалов .....	75
---	----

**Швейное производство**

<i>Махмудова Г., Руднева Т.В., Базаев Е.М., Стаханова С.И., Таипулатов С.Ш., Сулейменова У.Т.</i> Разработка классификации характеристик строения природных армированных оболочек .....	84
<i>Ким И.С., Байжанова С.Б., Кенжибаева Г.С., Махмудова М.А., Каюмова У.Р.</i> Принципы проектирования современной одежды на основе традиционного казахского костюма .....	89
<i>Смагулова Г.С., Байжанова С.Б., Омарбекова М.Т.</i> Исследование и анализ факторов, влияющих на зрительное восприятие массы и формы этнографического костюма .....	93
<i>Келесова У.С.</i> Исследование актуальных задач эргономического проектирования детской одежды .....	97
<i>Уалиев Б.М., Байузакова Г.С., Мукаева А.М.</i> Анализ формообразования костюма по разновидностям формы конструктивных и декоративных членений .....	102
<i>Уразимбетова Г.Р., Асанова С.Ж., Байешов Б.Т., Мустафина Ж.Т., Сеитова Н.Ж.</i> К вопросу о совершенствовании проектирования детской одежды .....	106

## Текстильные машины и агрегаты

<i>Байтуреев А.М., Кауымбаева Р.Т., Онлабекова А.Т., Демеуова Г.Б., Молдабекова Д.Ж., Кембаев Н.А.</i> Модернизация сушильного барабана типа 2СБ-10 на Туркестанском хлопкоочистительном заводе и его внедрение .....	111
<i>Байтуреев А.М., Кауымбаева Р.Т., Онлабекова А.Т., Орынбаева У.А., Демеуова Г.Б., Молдабекова Д.Ж.</i> Исследование распределения хлопка-сырца и скорости сушильного агента в модернизированной барабанной сушилке типа 3,2СБ-ОУН-9 .....	115
<i>Байтуреев А.М., Кауымбаева Р.Т., Онлабекова А.Т., Орынбаева У.А., Молдабекова Д.Ж., Кембаев Н.А.</i> Исследование распределения хлопка-сырца и скорости сушильного агента в сушильном барабане типа 2СБ-10 .....	119
<i>Джакияев Д.К., Жашен С.Ж., Абильдаева Н.Д.</i> Влияние неоднородности напряженного состояния на прочность деталей текстильных машин и аппаратов при циклическом симметричном нагружении .	123
<i>Койайдаров Б.А., Байешов Б.Т., Койайдаров А.А.</i> Многофункциональное перегрузочное устройство для складских работ .....	127
<i>Койайдаров Б.А., Койайдаров А.А., Джакияев Д.К.</i> Регулируемый механический привод для технологических машин .....	132
<i>Жашен С.Ж., Джакияев Д.К., Сейтпанов П.К.</i> Исследование влияния частоты нагружения при повышенных температурах на сопротивление усталости деталей текстильных машин и аппаратов .....	136
<i>Койайдаров Б.А., Сахыбаев Р.Т., Койайдаров А.Б.</i> Передвижная роликовая платформа для перемещения штучных грузов .....	140
<i>Джакияев Д.К., Жашен С.Ж., Абильдаев А.А.</i> Статистический расчет долговечности деталей текстильных машин при сложном неоднородном напряженном состоянии .....	144
<i>Байешов Б.Т., Байешов Б.Б., Сейтпахиева А.Т., Астанова Б.Д., Раева Б.О.</i> Адаптивные устройства для мездрильных машин .....	148

## Экологическая и производственная безопасность. Промтеплоэнергетика

<i>Султанбекова П.С., Абдуова А.А., Дуанбекова А.Е., Ермаханов Н., Нурмашева Г.Р., Оралсынқызы М.</i> Использование мембранной технологии в очистке сточных вод легкой промышленности .....	154
<i>Аймен А.Т., Сарбасова Г.А., Хажгалиева Д.М., Амирова Г.</i> Экологические последствия использования сточных вод предприятий легкой и текстильной промышленности .....	162

## Техническая эстетика и дизайн

<i>Уалиев Б.М., Байузакова Г.С., Мукаева А.М.</i> Принципы исследования закономерностей дизайна декора на поверхности обуви .....	167
<i>Келесова У.С., Алишер А.Б.</i> Интерпретация этнического искусства в современном дизайне .....	172
<i>Кудабаева А.К., Жаппарова А.К., Джиембетова И.С., Алишер А.Б., Раева Б.О.</i> Разработка современного женского костюма с позиций инклюзивного дизайна .....	176

## Обмен опытом, критика и библиография, краткие сообщения

<i>Белгородский В.С., Кащеев О.В., Рыбаулина И.В., Оленева О.С., Андросова И.В.</i> Подходы к формированию стратегии развития инновационной, творческой и научной деятельности обучающихся в современном университете .....	179
<i>Джанпаизова В.М., Байжанова С.Б., Арипбаева А.Е., Бейсенбаева Ш.К., Торобаев Б.П., Асанов Е.Ж.</i> Экспериментальное исследование оптимального разложения общей вытяжки на частные .....	184
<i>Мунасипов С.Е., Юсупова Л.Х., Джумабекова Г.Б., Халметова Л.</i> Определение форм и размеров горизонтальных сечений стоп мужчин Казахстана .....	189
<i>Юсупова Л.Х., Мунасипов С.Е., Байжанова С.Б., Жаскиленова А.Е.</i> Сравнительный анализ параметров стоп подростков и мужчин южного Казахстана .....	192

## CONTENTS

### Economics and Production Planning

<i>Kosikova J.A., Filatov V.V., Mishakov V.Yu., Kudryavtsev V.V., Polozhentseva I.V., Fadeev A.S.</i> Analysis of the Foreign Trade Policy of the Russian Federation and Proposals to Increase its Effectiveness .....	5
<i>Nikonova A.A., Ustyuzhanina E.V., Karyakin A.M., Moshkarina M.V.</i> Features of Customer's Loyalty Management (on the Example of Textile Companies in Ivanovo Region) .....	11

<i>Syzdykov B.Sh., Yesirkepova A.M., Tulemetova A.S., Sabdalina A.K., Durru D.K.</i> Mechanisms for Increasing the Development Efficiency of Light Industry Enterprises of the Republic of Kazakhstan .....	16
<i>Yessirkepova A.M., Rysbayeva S.Zh., Parmanova R.S., Kalmenova M.T., Abilgazyeva Jh.E.</i> Foreign Economic Activities of the Textile Industry Market in the Republic of Kazakhstan .....	23
<i>Tulemetova A.S., Orazayeva N.M., Kossimbekov P., Kamalov A.A., Yessirkepova A.M.</i> Increasing the Efficiency of Operations in the Cotton Processing Industry in the South Region of Kazakhstan .....	29
<i>Yunussov M.B., Yessirkepova A.M., Mashirova T.N., Rysbayeva S.Zh., Sariyeva Zh.A.</i> Peculiarities of Formation of a Personnel Management Model in the Enterprises of the Textile Industry .....	36

### Materials

<i>Svetlov D.A., Erofeeva I.V., Dolganov A.V.</i> A New Generation of Bio-Resistant Composite Materials Based on Guanidine Compounds with a Mechanism of Action at the Nanosized Level .....	44
<i>Yessirkepova A.M., Ahmetova G.Zh., Sadikov A.S., Abilkasym A.B., Ashirbayeva S.B.</i> Influence of Innovative Technologies and Materials on the Development of the Textile Industry .....	52
<i>Toguzbaev K.U., Toguzbaeva G.K., Munasipov S.E., Jyembetova I.S., Abzalbekuly B., Yusupova L.Kh., Baidildayeva A.K.</i> Improvement of Physical-Mechanical and Operational Properties of Materials Obtained by Using a New Leather Production Technology .....	61
<i>Abzalbekuly B., Munasipov S.E., Jumabekova G.B., Anarova G.S.</i> Research of Structural Properties of Composite Materials for Products of Light Industry .....	66

### Spinning

<i>Kuznetsova N.S., Rudovskiy P.N., Telitsin A.A., Palochkin S.V.</i> Methods of Stabilization of Flax Yarn Formation Conditions on Twnozzle Spinning Mashine .....	69
---	----

### Technology of Non-Wovens

<i>Yessirkepova A.M., Duysembekova G.R., Sabenova B.N., Balabekova D.B., Kudaybergenova Z.U.</i> Modern Trends and Prospects for the Development of Global Production and Consumption of Non-Woven Materials .....	75
--	----

### Sewing

<i>Makhmudova G., Rudneva T.V., Bazaev E.M., Stakhanova S.I., Tashpulatov S.Sh., Suleimenova U.T.</i> Classification Development of a Natural Reinforced Shells Characteristics .....	84
<i>Kim I.S., Baizhanova S.B., Kenzhibayeva G.S., Makhmudova M.A., Kayumova U.R.</i> Principles of Designing Modern Clothing Based on Traditional Kazakh Costume .....	89
<i>Smagulova G.S., Baishanova S.B., Omarbekova M.T.</i> Research and Analysis of Factors Affecting Visual Perception Masses and Forms of Ethnographic Costume .....	93
<i>Kelessova U.S.</i> Research of Actual Tasks of Ergonomic Planning of Child's Clothing .....	97
<i>Ualiev B.M., Bayuzakova G.S., Mukayeva A.M.</i> Analysis of the Formation of a Suit by Types of Form Constructive and Decorative Members .....	102
<i>Urazimbetova G.R., Asanova S.Zh., Baieshov B.T., Mustafina J.T., Seitova N.Zh.</i> To the Question of Improving Design of Children's Clothing in Kazakhstan .....	106

### Textile Machines and Aggregates

<i>Baytureyev A.M., Kauymbaeva R.T., Onlabekova A.T., Demeuova G.B., Moldabekova D.J., Kembayev N.A.</i> Primary Processing of Raw Cotton. Modernization of the 2SB-10 Type Drying Drum at the Turkestan Cotton Gin Plant and its Implementation .....	111
<i>Baytureyev A.M., Kauymbaeva R.T., Onlabekova A.T., Orynbaeva U.A., Demeuova G.B., Moldabekova D.J.</i> Investigation of the Distribution of Raw Cotton and the Drying Agent Speed in an Upgraded Drum Dryer of Type 3,2SB-OUN-9 .....	115
<i>Baytureyev A.M., Kauymbaeva R.T., Onlabekova A.T., Orynbaeva U.A., Moldabekova D.J., Kembayev N.A.</i> Investigation of the Distribution of Raw Cotton and the Speed of the Drying Agent in a 2SB-10 Type Drying Drum .....	119
<i>Jakiyayev D.K., Zhashen S.Zh., Abildayeva N.D.</i> Influence of the Stress State Inhomogeneity on the Strength of Parts of Textile Machines and Pparatuses under Cyclic Symmetric Loading .....	123
<i>Koiaidarov B.A., Baieshov B.T., Koiaidarov A.A.</i> Multifunctional Reloading Device for Storage Operations .....	127

<i>Koiaidarov B.A., Koiaidarov A.A., Jakiyayev D.K.</i> Adjustable Mechanical Drive for Technological Machines .....	132
<i>Zhashen S.Zh., Jakiyayev D.K., Seitpanov P.K.</i> Investigation of Impact of Loading Frequency at High Temperatures on Fatigue Resistance of Parts of Textile Machines and Devices .....	136
<i>Koiaidarov B.A., Sakhybayev R.T., Koiaidarov A.B.</i> Mobile Roller Platform for the Movement of Particular Cargo .....	140
<i>Jakiyayev D.K., Zhashen S.Zh., Abildayev A.A.</i> Statistical Calculation of the Durability of Textile Machine Parts in a Complex Heterogeneous Stress State .....	144
<i>Baieshov B.T., Baieshov B.B., Seitpakhieva A.T., Astanova B.D., Raeva B.O.</i> Adaptive Devices for Fleshing Machines .....	148

### **Ecological and Industrial Safety. Heat Engineering**

<i>Sultanbekova P.S., Abduova A.A., Duanbekova A.E., Yermakhanov N., Nurmasheva G.R., Oralsynkyzy M.</i> The Use of Membrane Technology in Wastewater Treatment of Light Industry .....	154
<i>Aimen A.T., Sarbasova G.A., Khazhgalieva D.M., Amirova G.</i> Environmental Consequences of Waste Water Use in Light and Textile Industries .....	162

### **Technical Aesthetics and Design**

<i>Ualiev B.M., Bayuzakova G.S., Mukayeva A.M.</i> The Principles of the Study of Patterns of Design Decor on the Surface of Shoes .....	167
<i>Kelessova U.S., Alisheri A.B.</i> Interpretation of Ethnic Art in Modern Design .....	172
<i>Kudabaeva A.K., Zhapparova A.K., Jyembetova I.S., Alisheri A.B., Raeva B.Q.</i> Development of a Modern Women's Suit From the Positions of an Inclusive Design .....	176

### **Experience Exchange, Criticism and Bibliography. Short Items**

<i>Belgorodskiy V.S., Kashcheyev O.V., Rybaulina I.V., Oleneva O.S., Androsova I.V.</i> Approaches to the Formation of a Development Strategy for Innovative, Creative and Scientific Activity of Students at the Modern University .....	179
<i>Janpaizova V.M., Baizhanova S.B., Aripbaeva A.E., Beysenbaeva Sh.K., Torebaev B.P., Asanov E.Zh.</i> Experimental Study of the Optimal Decomposition of the General Extract into Partial Extracts .....	184
<i>Munasipov S.E., Yusupova L.Kh., Jumabekova G.B., Khalmetova Sh.T.</i> Determining the Shape and Size of Horizontal Sections of the Feet of Men in Kazakhstan .....	189
<i>Yusupova L.Kh., Munasipov S.E., Baizhanova S.B., Jaskilenova A.E.</i> Comparative Analysis of Parameters of Adolescents and Men in South Kazakhstan .....	192

## ТЕХНОЛОГИЯ ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

### *Вниманию авторов!*

Редакция принимает статьи и сопроводительные документы к ним, направленные только обычными письмами в адрес редакции журнала "Известия вузов. Технология текстильной промышленности": 153000, г. Иваново, Шереметевский просп., 21, к. ГШ.352. Редакция журнала, ответственному секретарю.

Статьи и документы к ним должны быть оформлены согласно Правилам для авторов, которые публикуются в конце номера журнала.

**Корреспонденция, направленная заказными письмами, не рассматривается.**

### ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Каждая статья, поступающая в редакцию, проходит внешнее рецензирование. Рецензенты журнала – ведущие ученые и практики в области текстильной промышленности.

В связи с вышесказанным для ускорения публикации статей редакция просит авторов, направляющих статьи в журнал "Технология текстильной промышленности" серии "Известия вузов", руководствоваться следующими правилами.

1. Редакция принимает только статьи, содержащие оригинальный материал, соответствующий профилю журнала, нигде не опубликованные и не переданные в редакции других изданий. В статье должно быть представлено четкое изложение полученных автором результатов без повторения данных в тексте статьи, таблицах и рисунках.

2. Статьи, написанные от руки, оформленные небрежно и не имеющие необходимых сопроводительных документов (см. п. 7), не рассматриваются.

Вопрос об опубликовании статьи, ее отклонении решает редакционная коллегия журнала и ее решение является окончательным.

3. В редакцию представляются два экземпляра статьи. Объем статей с учетом таблиц не должен превышать 6 страниц текста, который располагается на одной стороне листа писчей бумаги белого цвета формата А4 (210×297 мм). Размер шрифта основного текста 12. Поля могут быть произвольными, но не менее 15 мм. Текст необходимо печатать через два интервала. К бумажному варианту статьи должен быть приложен идентичный вариант на электронном носителе. Текстовый редактор Word (формат \*.doc, \*.rtf), редактор формул Microsoft Equation, графический редактор Adobe Photoshop (формат \*.psd, \*.bmp, \*.jpg).

4. Получить информацию по оформлению статей и списка литературы к ним можно на сайте журнала.

5. Чертежи, графики, структурные формулы выполнять по правилам ГОСТа "Единая система конструкторской документации" чисто и четко в двух экземплярах (формата не более 13х18 см с учетом последующего полиграфического уменьшения в 2...2,5 раза), надписи и обозначения должны быть четкими и понятными. На обороте рисунка указывать его номер и название; "верх" и "низ" рисунка. Название рисунка и все обозначения должны вноситься в текст статьи. Фотографии (тоновые рисунки) принимаются только на глянцевой бумаге (без глянцевого) формата не менее 9х12 см (с учетом последующего уменьшения). Не принимаются рисунки, выполненные от руки, небрежно, карандашом или шариковой ручкой.

Все рисунки помещать в конце статьи на отдельных листах (не вставляя их в текст) и сопровождать описью с указанием их номеров и названий. Количество рисунков в статье не должно превышать четырех.

6. В начале статьи (над ее названием) проставлять индекс Универсальной десятичной классификации (УДК). Под заголовком указать инициалы, фамилии авторов и полное название института (организации), в котором работают авторы, адрес электронной почты (E-mail). Далее следует расположить аннотацию на русском языке, отражающую основное содержание статьи, не более 10 строк, а после нее – основной текст статьи. Если в статье есть таблицы, то их заголовки следует вносить в текст. Статья должна заканчиваться конкретными выводами.

7. К статье прилагать следующие документы:

а) сопроводительное письмо с перечнем всех документов, направляемых в редакцию, с указанием организации, где проведена описываемая работа, а также места работы, должности, ученой степени и ученого звания, фамилии, имени и отчества автора (авторов), точного домашнего адреса и адреса для переписки, номеров служебного и домашнего телефонов, E-mail;

б) заверенную выписку из протокола заседания кафедры, рассмотревшего направляемую статью. В выписке должны содержаться рекомендации кафедры к публикации в журнале, а также полное (без сокращений) наименование кафедры. К статье должны быть приложены документы, подтверждающие возможность ее открытого опубликования;

в) аннотации статей на русском и английском языках; ключевые слова к статье;

г) пристатейный библиографический список литературы, который должен быть оформлен: 1) на русском языке, 2) русскоязычный список в романском алфавите (латинице), 3) на английском языке;

д) название статьи, фамилию и инициалы автора (авторов), место работы и должность на английском языке.

8. Плата с аспирантов дневной формы обучения, выступающих единым автором работы, за публикацию статьи не взимается.

9. С целью ускорения публикаций статей переписку, связанную с исправлениями материалов, желательно осуществлять по электронной почте: E-mail: [ttp@ivgpu.com](mailto:ttp@ivgpu.com).

\* \* \*

Редакция обращает внимание авторов на необходимость соблюдения изложенных правил, что ускоряет прохождение статьи в производстве, сокращает время ее напечатания и способствует уменьшению ошибок и опечаток.

Статьи, отклоненные от публикации, не возвращаются.

Авторский гонорар не выплачивается.

РЕДАКЦИЯ