

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

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

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

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

E-mail: mtsm@ivgpu.com

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- повышение эксплуатационных, упруго-пластических и защитных характеристик продукции технического и оборонного ассортимента и других свойств, отвечающих требованиям мирового рынка;

- придание швейной продукции комплекса инновационных потребительских и функциональных свойств, нового и улучшенного качества;

- индивидуальный подход к каждой ассортиментной группе товаров в решении сырьевых, технических и технологических вопросов их производства;

- сохранение и модернизация предприятий и производств тех видов товаров, которые традиционно пользуются высоким спросом у населения;

- улучшение качества и конкурентоспособности продукции, ее художественно-колористического и дизайнерского оформления;

- импортозамещение российскими товарами дорогостоящих комплектующих, вспомогательных и основных материалов и изделий швейной отрасли для медицины, занятий спортом.

Непременными условиями оптимизации комплекса характеристик швейных изделий являются:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ВЫВОДЫ

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

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

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

ЛИТЕРАТУРА

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

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

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

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

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

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

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

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

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