

УДК 677.017

DOI 10.47367/0021-3497_2023_4_128

**ПРОИЗВОДСТВО МАТЕРИАЛОВ С ЗАДАНЫМИ СВОЙСТВАМИ –
ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ТЕКСТИЛЯ РОССИИ**

**PRODUCTION OF MATERIALS WITH TARGET PROPERTIES AS
A DRIVER FOR THE DEVELOPMENT OF TECHNICAL TEXTILE IN RUSSIA**

О.В. КАЩЕЕВ

O.V. KASHCHEEV

(Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство))

(The Kosygin State University of Russia)

E-mail: ovk-job@rambler.ru

В работе проведен анализ состояния дел и выявлены проблемы, стоящие перед рынком технического текстиля в России. Предложена классификация технического текстиля, виды производства нетканых материалов. Подробно рассмотрены проблемы, стоящие перед производством технического текстиля: обеспеченность сырьем, кадры, высокая изношенность оборудования, засилье импорта. Проектирование и производство текстильных материалов с заданными свойствами – важнейший драйвер развития технического текстиля в России.

The paper analyzes the state of affairs and identifies the problems facing the technical textile market in Russia. A classification of technical textiles, types of production of non-woven materials are proposed. The problems facing the production of technical textiles are considered in detail: the availability of raw materials, personnel, high depreciation of equipment, dominance of imports. Design and production of textile materials with desired properties are the most important driver for the development of technical textiles in Russia.

Ключевые слова: технический текстиль, нетканые материалы, химические и искусственные волокна и нити, наукоемкое производство.

Keywords: technical textiles, nonwovens, chemical and artificial fibers and threads, knowledge-intensive production.

Важность технического текстиля трудно переоценить потому, что области применения его практически безграничны. Трудно найти такую отрасль хозяйства и сферу жизнедеятельности людей, где бы

не использовались текстильные технические материалы. И чем более индустриально развита страна, тем больше в ней выпускается технического текстиля.

Технический текстиль – наиболее динамично развивающаяся подотрасль текстильной промышленности как в мире, так и в Российской Федерации [1].

Что же такое технический текстиль? В мире к нему относят чуть ли не более 60% всей производимой текстильной продукции. Причем в более развитых странах доля технического текстиля выше.

Раньше в СССР к техническому текстилю (им ведало управление “Роспромткань”) относили только тяжелые технические ткани, сита и технический шелк, а вся прочая продукция, относящаяся к техническому текстилю, учитывалась в других подотраслях текстильной промышленности.

Общероссийский классификатор продукции ОКП относил 638 наименований изделий к техническому и специальному текстилю.

Автор в период 1999 – 2001 гг. изучил практически все существующие классификации технического текстиля, учел их недостатки и предложил свою классификацию, опубликованную в 2001 г. в журнале «Технический текстиль». Классификация осуществляется по следующим признакам: области применения; виды исходного сырья; тип производства.

За последние 20 лет в сфере производства и потребления технического текстиля произошли существенные структурные изменения. Это вызвано целым рядом объективных и субъективных факторов. Под воздействием НТП многие направления производства технического текстиля стали не востребованными на рынке, произошло сокращение их производства, закрылся ряд предприятий. Появился новый ассортимент продукции и новые предприятия, его выпускающие.

Все это нашло отражение в предлагаемой на рис. 1 измененной и дополненной классификации технического текстиля.

Предложенная классификация будет интересна как для производителей, так и для потребителей технического текстиля.

Поможет избежать терминологической путаницы.

Опираясь на предложенную классификацию, рассмотрим состояние дел в отечественном производстве технического текстиля и перспективы его развития.

Главное изменение, произошедшее в структуре технического текстиля, – это то, что производство нетканых материалов стало лидером по объемам и темпам роста, драйвером инновационного развития подотрасли.

Сегодня нетканые материалы более конкурентоспособны, чем традиционный текстиль. Они обладают значительно более короткой схемой производства, нежели многостадийное ткацкое или трикотажное производство. Они обладают уникальными потребительскими свойствами.

Лидирующей технологией производства нетканых материалов является холстообразование при фильерно-раздувном формовании из расплава полимеров – более половины всех видов произведенных нетканых материалов в мире.

Вторая по объему производства технология – текстильное холстоформирование (чесание в сочетании с аэродинамическим или гидроструйным способами соединения).

Производство по классическому кардинговому способу постепенно снижается, уступая двум первым – более производительным и экономически эффективным.

Многие эксперты считают, что развитие технического текстиля в 21 веке напрямую связано с внедрением и распространением нетканых материалов в традиционных и инновационных секторах экономики. Дополнительным толчком к увеличению темпов их производства стала пандемия коронавируса, которая стимулировала в России развитие новых направлений производства нетканых материалов по современным технологиям – фильерной и фильерно-раздувной (spunbond и meltblown) – из расплава полимера.



Рис. 1

Согласно результатам проведенного по заказу АО «Термопол» в 2022 г. РГУ им. А.Н. Косыгина исследования, 49% производства нетканых материалов в мире приходилось на легкие модификации плотностью до 25 г/м², применяемые в основном для изготовления медицинских и гигиенических изделий [2].

Несколько иная тенденция наблюдается в РФ: помимо роста легких нетканых материалов, традиционно увеличивается спрос на плотные нетканые материалы, применяемые в дорожном строительстве,

объемы которого растут с началом реализации национального проекта «Безопасные и качественные дороги», стартовавшего в 2019 году.

В отличие от других сегментов технического текстиля российский рынок нетканых материалов в основном сформирован предложениями отечественных производителей. Объемы производства российскими предприятиями превышают импортные поставки в 2,7 раза [2].

Вместе с неткаными материалами увеличивается производство и потребление

следующих сегментов технического текстиля:

- медицинский текстиль. Растет спрос на средства индивидуальной защиты и одноразовые медицинские изделия, детские подгузники, гигиенические салфетки, продукцию для пожилых людей;

- текстиль для производства повседневной, рабочей, специальной и защитной одежды и обуви, включая обмундирование для силовых структур;

- геотекстиль во всех своих видах и проявлениях;

- текстиль для строительной индустрии;

- основы композиционных материалов;

- фильтровальные материалы;

- текстиль для авто- и судостроения, аэрокосмической промышленности;

- материалы с заданными и дополнительными свойствами (бактерицидные, адаптируемые под весовую нагрузку, с защитой от электромагнитного и УФ-излучения, радиации, с терморегуляцией и т.д.);

- негорючие материалы с функциями защиты не только от открытого пламени, но и термических рисков воздействия электрической дуги и др.;

- «умный текстиль» – сочетание последних достижений материаловедения и текстильных технологий с цифровыми технологиями. «Smart textile» – бурно растущее направление технического текстиля, включающее в себя не только цифровые технологии, но и «управляемые» технологии и «послушные» материалы», многофункциональные универсальные саморегулируемые материалы, способные к адаптивному функционированию в условиях изменяющейся внешней и внутренней среды, обеспечивающие термостабилизационный эффект в условиях интервальных нагрузок. Одна из последних разновидностей умного текстиля для одежды – это IFS (intelligent fiber system) – «самоорганизация системы», подстраивающейся под окружающую среду и делающей комфортным микроклимат в пододежном пространстве;

- футуристические сочетания материалов и методик их комбинирования: напы-

ление утеплителей на готовые изделия и/или ткани по принципу meltblown, подключение подогрева, питающегося энергией динамики тела, аэрогелевые композиты, сверхтонкие объемные нетканые утеплители (20 г/м²) с приданным функционалом, тиксотропные технологии (способность уменьшать вязкость (разжижаться) от механического воздействия и увеличивать вязкость (сгущаться) в состоянии покоя).

Несмотря на революционные изменения в структуре и направлении развития производства и потребления технического текстиля проблемы, стоящие перед отраслью, остались, к сожалению, те же, что и 20 лет назад.

Первая проблема – необеспеченность сырьем и в первую очередь химическими волокнами и нитями. Доля натуральных волокон в производстве технического текстиля неуклонно снижается и сегодня колеблется в пределах 5-10%. В производстве нетканых материалов этот процент еще ниже.

Основными видами сырья для производства нетканых материалов выступают: полимеры (чаще всего это ПП, ПЭТФ) и их производные (в виде гранулята, крошки, рециклинга и т.п.) – 44%; синтетические волокна – 47%; целлюлоза (древесная пульпа) – 7%; остальное – 2%. Волокна, используемые для производства нетканых материалов: ПЭТФ – 37%; ПП – 36%; вискозные/лиоцелл – 20%; биокомпонентные (в качестве склеивающей основы) – 6%; остальные – 1% [2].

За последние годы доли ПЭТФ и ПП практически сравнялись. Новые фильерные технологии ведут к росту спроса на эти два основных вида сырья для производства нетканых материалов.

Трендом последнего десятилетия стал полипропилен, обладающий хемостойкостью и бактерицидностью. Благодаря хорошей хемостойкости в грунтовой среде полипропиленовые волокна широко применяются для изготовления геотекстильных нетканых материалов, а легкость, хорошая формемость и технологичность термоскрепления способствуют их использованию в нетканых материалах автомобильного назна-

чения, сорбирующих материалах, санитарии и медицинских изделиях. С бурным ростом производства медицинского текстиля, санитарно-гигиенических изделий, сорбентов, геотекстиля и др. полипропилен может стать в ближайшие годы сырьем № 1.

Полиэфирные волокна остаются наиболее широко применяемыми в производстве технического текстиля. Наряду со стандартными, используются и специальные, например, полые и силиконизированные, применяемые при изготовлении объемных наполнителей.

Вискозные волокна и сухая целлюлозная масса – перспективный вид сырья для российской промышленности. Вискозные волокна в силу своей природы являются идеальными для изготовления сухих и увлажненных обтирочных материалов медицинского, гигиенического и другого потребительского назначения. Трендом выступает переработка в целлюлозу однолетних растений и в первую очередь лубяных культур.

Благоприятной основой для роста производства технического текстиля из искусственных волокон (в первую очередь из целлюлозы) стал рост цен на полимеры, как результат совокупности образовавшихся логистических сложностей для нашей страны сегодня, и рост мировых цен на нефть, газ и продукцию нефтехимии [2].

Научное и бизнес-сообщество уже давно обсуждает переход на цикличное производство, «зеленую экономику», ответственное производство и потребление. Российский текстиль движется в этом же направлении, но не «благодаря, а вопреки»: отсутствует отечественное производство первичных ПЭТФ, так необходимое для развития текстильной промышленности. Их производство постоянно откладывается, поскольку у производителей сырья есть серьезные опасения в экономической целесообразности проекта на фоне дешевого китайского сырья. Ключевую роль в решении этого вопроса должно сыграть государство, поскольку проект имеет стратегическое значение и без помощи со стороны регулятора реализовать его будет крайне сложно.

Отсутствие собственного производства полиэфира подтолкнуло бизнес России к переработке и рециркуляции отходов.

Недостаток сырья, нерегулярность его поставок и нерегулируемый рост цен создали уникальный прецедент в истории отечественной промышленности: предприятия ускоренно переходят на систему самообеспечения сырьем, приобретая промышленные установки по выпуску полипропиленового и полиэфирного волокон. Производство и переработка различных полимерных продуктов, в том числе и нетканых материалов, показывает возможность реализовывать практически безотходное производство, осуществлять переход от использования первичного сырья в пользу переработанного. Причем вторичная переработка может быть не разовой (рециклинг), а многоразовой (полирециклинг).

Вторая проблема, стоящая перед подотраслью, производящей технический текстиль в России, – это кадры. Это касается как рабочих, так и инженерно-технических работников. Нехватка специалистов сопровождается старением работников текстильных предприятий, большинство рабочих основных профессий предпенсионного и пенсионного возраста. Людям этого возраста сложно осваивать новое компьютеризированное оборудование, технологические и управленческие процессы, основанные на цифровых технологиях.

Практически никто не готовит рабочих основных и вспомогательных профессий. Есть проблемы подготовки специалистов и в вузах. Нашему образованию по-прежнему не хватает практикоориентированности, низок уровень целевой подготовки.

Третьей проблемой является высокая изношенность основного технологического оборудования. Мала доля оборудования, эксплуатируемого не более 5 лет. Сильна зависимость от иностранных производителей оборудования, запасных частей, оснастки и комплектующих.

Четвертой проблемой является засилье импорта. Часто это еще и нелегальный импорт. К сожалению, мы не имеем статистических данных об объемах импорта

именно технического текстиля. Есть традиционные позиции импорта, такие, как супертяжелые ткани, мембранные материалы, композиционные материалы, «умный текстиль», а есть и новые позиции: нетканые материалы медицинского назначения, текстильные материалы технического назначения, имеющие ценовое преимущество перед отечественной продукцией, связанное с объемами производства и наличием у них собственной сырьевой базы.

Пятая проблема – научно-техническое отставание. Технический текстиль – наукоемкая продукция. Сегодня необходимо ставить задачу не только импортозамещения, но и опережающего развития.

Принципиально изменилось понятие *технический текстиль*. Это уже не суровые ткани, а ткани с пропиткой, отделкой (в т.ч. и адгезивами), дублированием, термообработкой (каландрированием), супертяжелые или суперлегкие ткани, ткани с заданными свойствами, суперширокие ткани и ткани с длиной в куске более 300 п.м, сетки и сита, геотекстиль, «умный текстиль» и многое другое. Новые технологии приведут к сокращению отходов и числа технологических операций, например, производство тканей непосредственно со шпулярика ведет к экономии основы за счет сокращения привязок новой основы к нитям сработанной, как это имеет место при традиционном ткачестве с навоя. В этой технологии есть еще один плюс – отсутствие операции снования [3].

Кто сможет создать и освоить производство технического текстиля, превосходящего зарубежные аналоги, получит всю прибыль от занятия этой ниши рынка. Чтобы это осуществить, нужны серьезные инвестиции в научные разработки и в модернизацию производства. Сегодня они невозможны без изменения существующей системы налогообложения и расширения участия государства. Будущее за частно-государственным партнерством.

Говоря о научных разработках, нельзя не констатировать тот факт, что в России сегодня практически все научные исследования и разработки ведутся в стенах уни-

верситетов. Именно университетская наука, опирающаяся на многопрофильность научно-образовательной деятельности, способна обеспечить синергию от комплексного участия разнопрофильных специалистов в решении общей задачи. Традиционные знания в области материаловедения и технологий производства вкупе с широким применением цифровых технологий позволят создать новую инновационную продукцию.

Для выпуска технического текстиля крайне важным является прогнозирование его свойств, создание изделий с заданными свойствами. Высокая себестоимость продукции диктует необходимость применения методов математического моделирования с использованием современной компьютерной техники.

В производстве технического текстиля важнейшей проблемой является правильный выбор критериев, позволяющих объективно оценивать и улучшать его качество, в том числе путем нахождения оптимальных параметров его строения. Например, на разрывную нагрузку смесовой ткани влияют различные факторы, такие, как разрывная нагрузка пряжи, плотность нитей по основе и утку, ширина полосы ткани, а также процентное содержание волокон в смеси, плотность и прочие свойства этих волокон.

Ученые РГУ широко применяют современные методы моделирования для облегчения нахождения функционального вида многопараметрических зависимостей проектируемого материала, что позволяет существенно снижать трудоемкость и материалоемкость создания нового ассортимента текстильных изделий [4], [5].

Шестая проблема – отсутствие общепромышленного информационно-аналитического центра текстильной и легкой промышленности, ведущего развернутый статистический учет выпуска продукции, других экономических показателей работы предприятий.

Проведенный анализ состояния дел в сфере производства технического текстиля позволяет сделать вывод: у отрасли есть будущее. Перспективы ее развития и по-

вышения конкурентоспособности связаны с обеспечением предприятий-производителей отечественным сырьем, созданием продукции с высокой добавленной стоимостью благодаря внедрению в производство научных исследований и опытно-конструкторских разработок, лучших мировых производственных практик, выходу на новые рынки сбыта.

Совместная работа – вот ключ к успеху. И прежде всего это совместная работа производителей и разработчиков технического текстиля, химических волокон и нитей, машиностроителей и всех, кто так или иначе связан с производством и сбытом технического текстиля.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кащеев О.В.* Российский рынок технического текстиля. Анализ, проблемы, тенденции и перспективы // Текстильная промышленность. 2001. N 3. С. 67...70.
2. *Ависькова В.А.* Аналитика рынка нетканых материалов и сырьевых компонентов, экспертный прогноз поставок. Эффективность внедрения технических новинок ООО "Термопол". М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2021. 78 с.
3. *Керимов С.Г., Попов Л.Н.* Производство технических тканей. М.: Легпромбытиздат, 1994.
4. *Шустов Ю.С.* Современные текстильные материалы технического и специального назначения: монография. М.: РГУ им. А. Н.Косыгина, 2020. 214 с.
5. *Кащеев О.В., Шустов Ю.С.* Анализ механических характеристик хлопколавсановой пряжи различного процентного содержания // Изв. вузов.

Технология текстильной промышленности. 2022. №5. С. 56...59.

6. *Севостьянов П.А., Шустов Ю.С., Кащеев О.В.* Моделирование деформационных свойств текстильных материалов с помощью модели Сен-Венана // Дизайн и технологии. 2021. № 83-84 (125-126). С. 162...167.

REFERENCES

1. *Kashcheev O.V.* Russian market of technical textiles. Analysis, problems, trends and prospects // Textile industry. 2001. N 3. S. 67-70.
2. *Aviskova V.A.* Analytics of the market of non-woven materials and raw materials, expert supply forecast. Efficiency of implementation of technical innovations of ООО "Termopol". Moscow: RSU them. A.N. Kosygin, 2021. 78 p.
3. *Kerimov S.G., Popov L.N.* Production of technical fabrics. Moscow: Legprombytizdat, 1994.
4. *Shustov Yu.S.* Modern textile materials for technical and special purposes. Monograph. Moscow: RSU them. A.N. Kosygin. 2020. 214 p.
5. *Kashcheev O.V., Shustov Yu.S.* Analysis of the mechanical characteristics of cotton-lavsan yarn of various percentages // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2022. No. 5. Pp. 56...59.
6. *Sevostyanov P.A., Shustov Yu.S., Kashcheev O.V.* Modeling the deformation properties of textile materials using the Saint-Venant model // Design and technology. 2021. No. 83-84 (125-126). P. 162...167.

Рекомендована организационным комитетом IV Международного научно-практического симпозиума «Технический текстиль России: нетканые материалы, сырье, реинжиниринг». Поступила 13.04.23.