

УДК 001.92

**СОРОК ЛЕТ РАЗДЕЛУ «ТКАЧЕСТВО»
НА СТРАНИЦАХ ЖУРНАЛА***В. Л. МАХОВЕР*

(Ивановская государственная текстильная академия)

С 1957 года и по настоящее время в разделе «Ткачество» опубликовано около 850 статей. Изучая их, приходишь к выводу, что они представляют огромный источник научно-технических знаний, поскольку все технологические процессы и оборудование ткацкого производства рассматриваются как с теоретических, так и с практических позиций. Научные основы процессов ткачества, проектирования текстильных машин и строения тканей, получившие начало в трудах проф. Н. Г. Новикова, А. П. Минакова, А. П. Малышева, В. А. Гордеева, В. Н. Аносова и других ученых, нашли свое развитие в исследованиях последующих поколений авторов.

Школа, созданная проф. Н. Г. Новиковым, по строению и проектированию тканей на основе геометрического метода представлена в настоящее время широким кругом ученых-исследователей, продолжающих изыскания в области теории строения и проектирования тканей, создания новых структур тканей бытового и технического назначения и технологии их выработки.

Ряд теоретических задач в этом направлении решен учеными ЛИТЛП им. С. М. Кирова (ныне СПбГУТД). Ими предложены и разработаны метод проектирования ткани по массе квадратного метра и по прочности на разрыв, общая теория главных переплетений и многослойных тканей, методы патронирования ремизных заправок и многослойных жаккардовых тканей. Цифровая форма записи рисунка и переплетения значительно ускоряет процесс наложения карт и дает возможность автоматизации этого процесса.

В МТИ им. А. Н. Косыгина (ныне МГТА) созданы рациональные структуры ковровых тканей, изучено строение однослойных тканей и влияние числа слоев на физико-механические свойства многослойных тканей полотняного переплетения. Разработан матричный метод построения креповых и саржевых переплетений и предложен способ синтеза ткацкого переплетения по заданному цветному рисунку с использованием данного метода и теории графов. Получены методы расчета на ЭВМ параметров строения двухслойной ткани, а также опорной поверхности ткани с целью прогнозирования износостойкости.

В КТИ (ныне КГТУ) найдена методика проектирования льняных тканей в заданной фазе строения, изучена уработка нитей в смешанных тканях и разработана методика моделирования на ПЭВМ ткацких узоров, образованных эффектами фасонных нитей. Система алгоритмов для САПР тканей предложена учеными ТИТЛП и КПИ. В ХИИ создана методика определения рельефа ткани по заданному заправочному рисунку.

В последнее время на кафедрах ткачества ИГТА и МГТА проведены теоретические исследования по уточнению фазового строения ткани

и определению взаимосвязи показателей ее строения с технологическими параметрами заправки ткацкого станка. Получена обобщенная математическая модель строения однослойной ткани с учетом нелинейно-упругих, пластических и релаксационных свойств (ИГТА). На основе энергетического подхода сделан анализ структуры однослойной ткани (ХИИ) и разработан автоматизированный расчет многослойных тканых структур (СПБГУТД).

Внедрение синтетических волокон в текстильную промышленность расширило возможности получения новых структур тканей, особенно технических. В статьях по этой тематике следует отметить разработки СПБГУТД: полировальные ткани специального назначения, нагревательные ткани, тканый электрический монтаж, многослойные ткани в трех измерениях, ткани для подкладки резиновой обуви. На кафедре ткачества ИГТА созданы технические ткани для получения композиционных материалов по беспропиточной технологии.

В журнале имеются публикации, посвященные расширению ассортимента вырабатываемых тканей на ткацких станках за счет усовершенствования различных механизмов, например, выработка ажурных тканей на АТПР-100 (МГТА), тканей с переменной плотностью по основе и утку (МГТА, ИГТА, ТИТЛП) и др.

В области ткачества исследовались различные механизмы станков и технологический процесс формирования ткани. На основе метода теоретического расчета упругой системы заправки ткацкого станка проф. В. А. Гордеева определены составляющие упругой деформации, исследовано влияние технологических параметров на изменение длины основы в заправке, продольное циклическое перемещение нитей при зевобразовании и прибое, влияние формы зева на деформацию нитей при зевобразовании. Исследования проводились сначала на челночных, а затем на бесчелночных ткацких станках при выработке различных тканей.

Теория проф. В. А. Гордеева получила дальнейшее развитие в многочисленных статьях проф. Е. Д. Ефремова (ИГТА) и его учеников. Ими получено распределение натяжения нитей основы и ткани по зонам заправки на станках СТБ, АТПР, П-ZB8; исследовано прохождение нитей через отверстия ламелей, галева ремиз, зубья берда и влияние этих элементов на процесс ткачества.

Важной операцией процесса формирования ткани на ткацком станке является прибор уточных нитей к опушке ткани. Исследованию прибора посвящены работы проф. В. Н. Васильченко (КТИЛП) и его учеников. Для вязкозных тканей и ацетатного полотна ими изучена зависимость силы прибора, коэффициента жесткости нитей и уработки утка от толщины нитей, величины заступа, разнотяннутости зева и заполнения ткани; исследована работа уточной нити при приборе. Влияние различных параметров на процесс прибора и свойства ткани из фасонных нитей рассмотрено в МГТА. В КГТУ проводились исследования прибора утка при выработке многослойной ткани.

Экспериментальные исследования процесса подвижки уточины в зоне формирования ткани в КГТУ показывают, что для уточнения представлений о процессе прибора утка необходимо учитывать релаксационные явления, происходящие в упругой системе заправки станка. Ученые МГТА и КГТУ предлагают взаимосвязь напряжений и деформаций в нитях при растяжении на ткацком станке рассматривать с точки зрения теории наследственной вязкоупругости, что, по их мнению, лучше соответствует действительности по сравнению с использованием коэффициента жесткости нитей.

Большое количество статей посвящено исследованию процесса прокладывания уточной нити на ткацких станках. Первые работы изучают траекторию движения челнока и использование ее для наладки боевого механизма (ИвНИТИ). В дальнейшем усилия ученых сосредоточились на совершенствовании новых принципов и механизмов прокладывания утка.

Так, на станках АТПР изучалось натяжение уточной нити (МГТА, ИГТА) и ее обрывность (СПБГУТД, ТИТЛП), работа компенсатора длины уточной нити, влияние смещения рапир на потерю утка и недолета (МГТА, ИГТА, КГТУ), продольные колебания уточной нити и т. д. Процессу движения нити в канале пневматического станка посвящены труды ученых СПБГУТД, МГТА; неравномерность прокладки уточных нитей на станке П-125А исследовалась в ИГТА и ВНИИПХВ; в КГТУ предложена математическая модель образования недолетов утка при пневматическом прокладывании. Натяжение уточной нити на станке СТБ и пути оптимизации работы механизма компенсации исследовались в МГТА. Работа тормоза уточной нити на станке СТБ рассмотрена в ИГТА. Учеными ЦНИИшерсти, МГТА, КГТУ доказано преимущество применения на станках СТБ накопителя уточной нити.

Внимание ученых постоянно было направлено на совершенствование отдельных узлов и механизмов станков с целью снижения напряженности процесса ткачества и повышения качества вырабатываемых тканей. Например, в публикациях авторов ИГТА описаны модернизированный планетарный основной регулятор станка АТ-100-5М, основной регулятор станка СТБ с дополнительным управляемым отпуском основы, механизм свободного хода в основном регуляторе станков СТБ и АТПР и др. Модернизированный основной регулятор станка СТБ предложен УкрНИИТП. Для облегчения условий формирования ткани изучены различные способы компенсации деформации нитей от зевобразования (ИГТА, МГТА и др.), предложены разные ценовые уплотнители (ЦНИИшерсти, МГТА, ИГТА), исследована вращающаяся грудница (СПБГУТД, ИвНИТИ), дополнительные неподвижные скала (СПБГУТД), принудительное перемещение ткани в сторону грудницы при прибое (КГТУ), предложен механизм сплошной шпартушки (КТИЛП) и т. п. Многие из предложенных устройств выполнены на уровне изобретений и запатентованы.

Ряд статей посвящен исследованию влияния механических воздействий на нити основы в ткачестве и причинам возникновения технологических обрывов (СПБГУТД, ВЗИТЛП, КГТУ, ИвНИТИ, ТИТЛП и др.). Авторами предложены различные критерии оценки напряженности процесса ткачества: суммарная работа нитей основы вследствие зевобразования и прибоя (СПБГУТД, ИГТА), коэффициент повреждаемости нитей с учетом их вязкоупругих свойств (МГТА), коэффициент натяжения нитей основы при прибое (КГТУ) и др. С целью прогнозирования обрывности изучались законы распределения вероятностей обрывов основы и утка (ХИИ, ТИТЛП, УкрНИИТП, ИГТА), использовалась теория случайных процессов (КГТУ) и другие методы прогноза.

Исследование технологии подготовительных операций ткацкого производства на страницах журнала тесно связано с внедрением в промышленность высокоскоростных мотальных машин и автоматов нового сновального и шлихтовального оборудования.

Дальнейшим развитием теоретических представлений о механике нити и ткани являются труды проф. И. И. Мигушова (ИГТА), в которых учтены нелинейно-упруговязкопластические деформации нити и ткани при их растяжении, изгибе и кручении. Учеными ИГТА, МГТА разрабо-

тана общая кинематическая теория процесса наматывания нити на паковку заданной формы, исследовано натяжение нити при ее движении, уточнена и дополнена теория баллонирования нити. В МГТА и ДФУПИ уточнена теория строения прецизионных мотальных паковок сомкнутой намотки и создана технология их получения, позволяющая наматывать бобины и трубчатые початки с максимальной плотностью.

Значительные теоретические и экспериментальные работы по осевому сматыванию нити с принудительно и свободно вращающихся початков с целью повышения производительности процесса перемотки выполнены в ИГТА и УкрНИИТП. Исследователями изучено натяжение нити в вершине баллона сматывания (ЦНИИЛВ, ИГТА, МГТА), влияние направляющих устройств и различных натяжных приборов на натяжение и обрывность нитей при перематывании и сновании (ИГТА, УкрНИИТП, МГТА и др.), взаимодействие баллоноразбивателей с нитью при осевом сматывании (ИГТА), причины образования дефектов намотки и их связь с обрывностью (КГТУ). Определенная часть статей посвящена исследованию отдельных механизмов основомотальных машин и автоматов (ИГТА, СПбГУТД и др.), а также процессу перематывания точной пряжи (ИГТА, МГТА). В результате установлены условия нормального процесса перемотки, равновесности и правильного строения намотки, определены факторы, влияющие на удельную плотность намотки и ее изменение по длине бобины.

В области снования в СПбГУТД проведены широкие экспериментальные и теоретические исследования по обоснованию преимущества прерывного способа снования по сравнению с непрерывным и по определению оптимальных ставок бобин. Там же предложена комбинированная бобина для сокращения начинков пряжи. В ИГТА проведены работы по оптимизации скорости снования.

В статьях авторов ИГТА, ИвНИТИ, КГТУ, ТИТЛП, ВНИИГТ, МГТА исследовались: неравномерность натяжения нитей при сновании и причины ее возникновения, бугристость намотки сновальных валов, различные схемы заправки нитей в рядок сновальной машины, обрывность нитей, скольжение сновального вала относительно барабана в стационарных и переходных режимах, деформация и движение нити по зонам шпулярника, взаимодействие нитей с мерильным валиком, влияние на оптимальную ставку распределения обрывности по длине сновальной рамы и ряд других вопросов. Исследованию процесса формирования и структуры намотки партионных сновальных паковок посвящены работы ученых СПбГУТД, ИГТА, ИвНИТИ. Характеристики намотки основы на барабане ленточной сновальной машины и моделирование процесса перегонки нитей с ленточного барабана на ткацкий навой изучались в ИГТА. В большинстве работ приведены практические рекомендации по совершенствованию процессов партионного и ленточного снования, многие из которых используются на практике.

Важные научно-исследовательские разработки проведены в области шлихтования, что также нашло отражение на страницах журнала. В публикациях положено начало решению проблем правильного выбора состава шлихты и режимов ее приготовления, разработке рациональных режимов шлихтования, автоматического регулирования технологических параметров.

Полученная в ИвНИТИ методика расчета норм приклея и расхода крахмала на шлихтование одной тонны пряжи была усовершенствована в ИГТА и широко применяется на практике. Позднее в ЦНИХБИ, ИвНИТИ и др. были определены коэффициенты, используемые при расчете закладки клеящих веществ при замене крахмала искусственными

и синтетическими материалами (КМЦ, ПВС, ПААМ и др.). В ИГТА разработана методика построения рецептов шлихты, состоящей из одного или смеси двух клеящих веществ. Для улучшения технологических свойств шлихтованной пряжи в ИвНИТИ созданы и внедрены в производство рекомендации по поддержанию необходимой температуры шлихтовального раствора и применению смачивателей и других текстильно-вспомогательных веществ при шлихтовании. С целью частичной и полной замены крахмалопродуктов при шлихтовании хлопчатобумажной, льняной и полиэфирно-хлопковой пряжи в ТИТЛП, МГТА, Хмельницком технологическом институте предложены клеящее вещество КМЦ из хлопкового делинта, полимерный материал на основе метаса, лигносульфонатов.

Часть публикаций посвящена различным зонам (секциям) шлихтовальной машины: сматыванию нитей с партии сновальных валов, проклеиванию пряжи шлихтой, сушке шлихтованной пряжи, разделению нитей в ценовом поле шлихтовальной машины и наматыванию нитей основы на ткацкий навой. Большой вклад в раскрытие сущности явлений, происходящих в этих зонах, внесли ученые кафедр ткачества КГТУ и ИГТА. В статьях нашли отражение основные результаты этих исследований и рекомендации по совершенствованию процесса шлихтования. В частности, определены условия выравнивания натяжения нитей по ширине полотна основы и снижения отходов пряжи при доработке шлихтовальной партии. В ИвНИТИ и ИГТА разработана малоотходная технология формирования ткацкого ноуа на основе получения идентичных сновальных паковок, реализованная на практике.

В ходе исследований в КГТУ, ИГТА, МГТА выявлен экстремальный характер зависимости обрывности основных нитей в ткачестве от величины истинного приклея пряжи, позволяющий экспериментально находить оптимальные технологические параметры на шлихтовальных машинах. В последнее время методика экспериментального определения оптимальной величины истинного приклея пряжи уточнена на кафедре ткачества ИГТА. Важное значение для оптимизации процесса шлихтования имеют проведенные в КГТУ исследования по выявлению комплексных показателей технологических свойств шлихтованной пряжи, тесно связанных с обрывностью основных нитей в ткачестве.

Следует отметить, что в журнале кроме статей по изучению традиционного способа шлихтования имеются отдельные публикации, посвященные разработке пенной технологии (МГТА), применению неводных растворов в шлихтовании (ИГХТА) и сокращенным способам подготовки пряжи к ткачеству с использованием сновально-шлихтовальных агрегатов в хлопчатобумажной и льняной промышленности (ИвНИТИ, ИГТА).

Усилиями ученых значительно углублено и расширено изучение напряженного состояния паковок, начатое проф. В. А. Гордеевым. Создано несколько теорий напряженного состояния намотки пряжи на паковках рулонного типа и бобинной структуры (ХФОТИ, МГТА, КГТУ, ИГТА). В журнале есть статьи авторов ИГТА на тему разработки автоматизированных систем контроля качества ткани с применением телевизионных измерителей и лазерной дефектоскопии, а также статистического регулирования качества ткани на ткацких станках.

В ходе исследований совершенствовались методы экспериментов, разрабатывались новые измерительные приборы и установки, применялись разнообразные методы теоретического анализа. Например, учеными ИГТА предложен маятниковый прибор для определения коэффициента жесткости упругой системы заправки станка, а также способ

определения коэффициента жесткости на работающем ткацком станке, рассмотрены измерители натяжения, длины и толщины нити. В КГТУ разработаны измеритель вытяжки пряжи при шлихтовании и ткачестве, установка для определения комплексного показателя технологических свойств шлихтованной пряжи, автоматизированная система измерения натяжения нитей при сновании. В МГТА, СПбГУТД, ИГТА и др. созданы конструкции датчиков и приборов для точных измерений и записи малых перемещений; для исследования быстротекущих процессов использовался метод скоростной киносъемки и т. д. С развитием вычислительной техники стали широко применяться методы математического моделирования процессов на ЭВМ. Для получения регрессионных математических моделей технологических процессов и их оптимизации часто используются методы математического планирования и анализа факторного эксперимента.

На страницах журнала публикуются также статьи критического и дискуссионного характера (о скольжении нити по цилиндру, классификации ткацких переплетений, прерывной и непрерывной сновке и др.).

Заканчивая обзор статей, напечатанных в разделе «Ткачество» за 40 лет, следует отметить, что научные школы проф. В. А. Гордеева, П. В. Власова, А. Г. Севостьянова, доц. Д. Л. Парфенова и др. нашли продолжение в многочисленных учениках и последователях. А такие известные ученые следующего поколения, как проф. Е. Д. Ефремов, П. Т. Букаев, Э. А. Оников, В. Н. Васильченко, Ю. Ф. Ерохин, С. Д. Николаев, Н. В. Лустгартен и др. имеют свои научные школы и продолжают развивать лучшие традиции текстильной науки, обогащая ее новыми теоретическими и экспериментальными исследованиями в области ткачества.

Поступила 20.06.97.
