

УДК 677.025

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ВЯЗАНИЯ

RESEARCH IN KNITTING

Т.Б.МОСКАЕВА
T.B.MOSKAEVA

(Костромской государственный технологический университет)
(Kostroma State Technological University)
E-mail: info@kstu.edu.ru

Проведен анализ научных исследований в области вязания, который показал, что сфера интересов ученых охватывает большой спектр научных направлений, связанных с трикотажем. Это позволяет успешно решать насущные производственные проблемы, стоящие перед текстильной отраслью.

An analysis of research in the field of knitting, which showed that the area of interest of scientists covers a wide range of scientific areas related to knitwear. This allows you to successfully solve the pressing business challenges faced by the textile industries pour.

Ключевые слова: научные исследования, вязание, трикотаж, спектр научных направлений.

Keywords: research, knitting, knit, range of scientific fields.

Основная черта развития современной технологии трикотажного производства – создание новых видов трикотажной продукции и расширение ассортимента изделий на основе использования новых видов сырья и применения современного технологического оборудования.

В научных исследованиях, проведенных под руководством Л.А.Кудрявина, большое внимание уделяется разработке методов автоматизированного проектирования трикотажа различных способов получения и разных переплетений, в частно-

сти: трикотажа основовязанных переплетений с пьезоэлектрическим способом отбора органов узоробразования, двойных жаккардовых и пресс-жаккардовых переплетений с многоцветными узорными эффектами, ананасных переплетений. Кроме расчета параметров строения большое внимание уделяется визуализации структуры трикотажа кулирных [1] и основовязанных [2] переплетений.

Другим направлением работ является применение нелинейной теории упругости для расчета деформации основовязаного и

кулирного трикотажа при двумерной нагрузке [3...7]. Особенности технологии выработки и структурообразования трикотажа рассмотрены в работах [8...10].

В процессе научных исследований, проведенных на кафедре технологии трикотажного производства МГТУ им. А.Н. Косыгина, были созданы так называемые прогностические подсистемы автоматизированного проектирования трикотажа и машинной визуализации его структуры, адаптированные ко всем видам вязальных машин с электронными системами управления и узоробразования, выпускаемых ведущими производителями. Реализация таких подсистем существенно сокращает затраты на проектирование трикотажа, позволяет прогнозировать основные параметры трикотажа, не приступая к вязанию опытных образцов трикотажа, и получать не только техническую информацию, но и визуализировать структуру трикотажа.

В работах, проводимых под руководством И.Г.Цитовича, решаются задачи формализованного описания основных объектов трикотажного производства с возможностью использования инструментов ИТ-технологий [11], [12]. В рамках методологии SADT (IDEF0) построена функциональная структура процессов, относящихся к проектированию и производству трикотажного полотна. Проведено формализованное описание структур основовязанных переплетений хирургических сеток. Разработана информационная модель футерованного полотна простых и комбинированных переплетений [13]. Также проводятся исследования, связанные с разработкой моделей управления процессами вязания на круглочулочных автоматах, обеспечивающих получение изделий с заданными свойствами [14].

Е.Н. Колесниковой разработан метод формализации вязальных процессов, основанный на одновременном проектировании структуры и процесса, который позволяет моделировать структуру трикотажа и разрабатывать новые элементы структуры трикотажа с одновременным моделированием процесса петлеобразования. В науч-

ных исследованиях и публикациях [15...18] отражены результаты работ по изучению, моделированию и оптимизации процесса петлеобразования с использованием пазовых игл и созданию автоматизированных систем проектирования технологий петлеобразования для реализации новых структур трикотажа.

Особым направлением исследований являются вопросы проектирования и изготовления отдельных узлов и цельновязанных изделий на плосковязальных машинах. В работах, выполненных под руководством Е.Н.Колесниковой, рассмотрены способы выработки отдельных элементов и трикотажных изделий по технологии "KNIT AND WEAR", которая не требует дополнительных швейных операций, исследованы способы образования линий сгиба в трикотажных изделиях, предложены методики проектирования технологии соединения оката рукавов и проймы стана цельновязанных изделий [19], [20]. Также вопросам автоматизации конструирования трикотажной одежды и автоматизированному проектированию пошива бельевых трикотажных изделий посвящены труды [21], [22].

Большой вклад в разработку полной классификации основовязанных переплетений и на ее основе – прогнозирование структуры трикотажа любого основовязанного переплетения внесли работы [23], [24] В.А.Зиновьевой и Л.В.Морозовой с учениками. Авторы предложили усовершенствованную классификацию базовых основовязанных переплетений, позволившую выявить пробелы и существенно расширить базовое поле для дальнейших разработок новых основовязанных переплетений; показали на основе использования методологии структурного синтеза трикотажа основовязанных переплетений возможности создания нового ассортимента трикотажных полотен; уточнили методику инженерного проектирования параметров основовязанного трикотажа; разработали технологию выработки новых видов основовязанного трикотажа; определили физико-механические свойства и параметры строения основовязанного трикотажа новых

видов. Все это в совокупности позволяет проектировать новые виды как базовых, так и рисунчатых и комбинированных переплетений. При этом важно подчеркнуть, что предложенная классификация достаточно хорошо формализуется для дальнейшей автоматизации процесса проектирования петельных структур.

Особое внимание в настоящее время уделяется разработке и проектированию трикотажа новых рисунчатых и комбинированных переплетений, позволяющих расширять ассортимент и получать новые свойства полотен и изделий. Снижение материалоемкости и формообразование объемных участков достигаются за счет образования отверстий от сброшенных петель [25]. Повышение формоустойчивости трикотажного полотна для полетных костюмов космонавтов осуществляется путем использования в петельной структуре удлиненных протяжек [26], улучшение свойств – за счет исследования влияния сырьевого состава пряжи и плотности вязания [27]. Процессы выработки трикотажа с низкой материалоемкостью [28], [29], повышенной формоустойчивостью [30] и увеличенной длиной плюшевых протяжек [31] позволяют повысить эффективность вязального производства.

В работах, выполненных в СПбГУТД под руководством Л.П.Ровинской, получили дальнейшее развитие вопросы проектирования трикотажа различных переплетений с заданными свойствами для реконструктивно-восстановительной хирургии, оптимизации процессов выработки чулочно-носочных изделий и изучения явлений, происходящих в процессах петлеобразования. Рассмотрены особенности процесса вязания на одноцилиндровых чулочных автоматах высоких классов тонких женских колготок при комбинированной заправке, которые должны учитываться при проектировании петельной структуры этих изделий с учетом достаточной растяжимости участков и комфортности изделия в целом [32], [33]. Проведено исследование растяжимости бортика мужского носка [34].

Существующая в настоящее время потребность в конструкционных материалах

с высокой прочностью привела к многочисленным исследованиям, направленным на разработку новых видов армирующих полотен для конструкционных материалов – текстильных композитов. Этой проблеме посвящены работы, выполненные под руководством А.В.Труевцева [35].

Учеными ИГТА затронуты темы научных работ, связанные с разработкой динамической имитационной модели трикотажной петли, позволяющей прогнозировать механические свойства трикотажа при различных параметрах исходной нити и структуры полотна [36]. Рассмотрено моделирование механических свойств интерлочного трикотажа [37] и проектирование основных свойств трикотажных геополотен, используемых для насыпей и склонов [38]. Исследованы физико-механические свойства основовязаного полотна с усиливающими нитями [39]. Рассмотрены вопросы расчета натяжения нити и влияния формы крючка иглы при вязании и условиях переработки пряжи на различных видах трикотажных машин [40], [41].

В КГТУ под руководством В.Р. Крутиковой проводятся исследования по моделированию и анализу процесса вязания для прогнозирования параметров технологического процесса и расчета расхода сырья. Рассмотрены параметры строения кулирного льняного трикотажа в процессе отлежки. Предложена методика прогнозирования натяжения нити на входе в зону вязания с учетом изменения положения нити в нитенаправляющих устройствах плосковязальных машин при перемещении нитеводителя. Рассмотрены вопросы по прогнозированию средней длины нити в петле трикотажа с разной долей заполнения жаккардовыми петлями [42]. Работы [43...45] посвящены оценке напряженности процесса вязания на основе комплексного показателя напряженности, который рассчитывается на основе частотных характеристик спектрального анализа тензограмм нити.

ВЫВОДЫ

Анализ научных исследований в области вязания показал, что сфера интересов

ученых охватывает большой спектр научных направлений, связанных с трикотажем. Это позволяет успешно решать насущные производственные проблемы, стоящие перед текстильной отраслью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Березкин А.Г., Кудрявин Л.А. Метод автоматизированного проектирования и машинной визуализации структуры трикотажа кулирных комбинированных переплетений // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, №3. С.78...81.
2. Кудрявин Л.А., Пивкина С.И., Заваруев В.А. Разработка подсистем машинной визуализации автоматизированного проектирования трикотажа основанных переплетений // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2009, №6. С.81...83.
3. Кудрявин Л.А., Беляев О.Ф., Заваруев В.А., Котович О.С. Применение нелинейной теории упругости к расчету двумерной деформации трикотажа // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, №8. С.69...72.
4. Кудрявин Л.А., Беляев О.Ф., Заваруев В.А., Котович О.С. Расчет двумерной деформации трикотажа // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, №1. С.80...83.
5. Кудрявин Л.А., Беляев О.Ф., Заваруев В.А., Котович О.С. Расчет деформации трико одноребеночное открытое // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, №2. С.57...60.
6. Кудрявин Л.А., Беляев О.Ф., Заваруев В.А., Котович О.С. Расчет деформации трико одноребеночное закрытое // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, №3. С.75...78.
7. Кудрявин Л.А., Беляев О.Ф., Заваруев В.А. Расчет деформации кулирного трикотажа при двумерной симметричной нагрузке с помощью нелинейной теории упругости // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №5. С.74...77.
8. Кудрявин Л.А., Пивкина С.И., Заваруев В.А. Особенности образования структур и узоров на основовязальной машине с селекторно-индивидуальным способом отбора РОУ // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, №1. С.88...90.
9. Заваруев В.А., Кудрявин Л.А., Беляев О.Ф. Оценка эффективности использования нити для образования ячеек заданных размеров в структуре трикотажа // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, №3. С.93...94.
10. Григорьева И.Г., Кудрявин Л.А. Разработка алгоритма системы автоматизированного определения типа соединительных протяжек трикотажа увеличенной толщины // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №4. С.89...92.
11. Цитович И.Г., Галушкина Н.В. Формализованное описание трикотажных полотен регулярных структур как материального объекта // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, №7. С.45...51.
12. Цитович И.Г., Галушкина Н.В. Структурный базис управляемых переменных и параметров, относящихся к описанию и проектированию трикотажных полотен и изделий // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, №1. С.84...89.
13. Цитович И.Г., Варламов А.Р., Галушкина Н.В. Реализация процедуры проектирования и производства трикотажного полотна на базе футерованного переплетения // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, №6. С.80...87.
14. Цитович И.Г., Спирина Ю.Б., Галушкина Н.В., Малюта В.В. Обеспечение заданных требований по растяжимости чулочно-носочных изделий на основе контроля структурных параметров трикотажа // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, №3. С.88...92.
15. Желтиков М.В., Колесникова Е.Н. Разработка параметров и характеристик электромагнитного привода игл трикотажной машины // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, №2С. С.60...63.
16. Желтиков М.В., Колесникова Е.Н., Муракаева Т.В. Электромагнитные системы для перемещения игл на плосковязальных машинах // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, №8. С.73...76.
17. Желтиков М.В., Колесникова Е.Н. Расчет параметров мультиклассового переплетения на плосковязальных машинах // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, №2. С.90...93.
18. Левин Ф.А., Колесникова Е.Н., Николаев В.Д. Математический метод описания технологии процесса петлеобразования с использованием пазовых игл // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №1. С.94...96.
19. Колесникова Е.Н., Скопинцева Е.А., Муракаева Т.В., Ланшаков Д.Е. Методика проектирования технологии соединения оката рукава и проймы стана цельновязаного изделия, вырабатываемого на плосковязальной машине // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, №3. С.79...82.
20. Колесникова Е.Н., Ланшаков Д.Е. Проектирование технологии вязания плечевых цельновязанных изделий с втачным типом рукава // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, №1. С.84...87.
21. Бронз Г.А. Информационная база и алгоритм автоматизированного проектирования технологии пошива бельевых трикотажных изделий // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2007, №4. С.64...69.
22. Свежакова О.И. Система автоматизированного проектирования изделий из трикотажа // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2008, №2С. С.98...100.
23. Зиновьева В.А., Морозова Л.В., Пивкина К.С. Разработка и исследование трикотажа основовязанных ластиков // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2008, №3. С.81...83.
24. Морозова Л.В., Зиновьева В.А. О структуре трикотажа киперных и филейных переплетений // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2009, №4. С.76...79.
25. Филичева Т.В., Заваруев В.А., Викторов В.Н., Боровков В.В. Формообразование трикотажа

со сброшенными петлями // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №2. С.101...104.

26. Фокина Е.В., Строганов Б.Б. Исследование свойств производных и комбинированных трикотажных переплетений // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, №1. С.92...95.

27. Фокина Е.В., Строганов Б.Б. Разработка технологии изготовления огнестойкого трикотажного полотна для полетных костюмов космонавтов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, №2. С.61...64.

28. Сабырханова С.Ш., Байжанова С.Б. Снижение материалоемкости трикотажного полотна // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, №2. С.64...67.

29. Байжанова С.Б., Садыкова А.А., Батиркулова А.А. Разработка структур и способов получения двухслойного трикотажа на плоскофанговой машине КН-323 D // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, №6. С.106...109.

30. Махмудова Г.И., Джаннаизова В.М., Дайрабай Д.Д., Абилтаева М.Ж. Разработка структур и способов получения формоустойчивого кулирного уточного трикотажа // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, №1. С.87...91.

31. Джаннаизова В.М., Махмудова Г.И., Рахманкулова Ж.А. Новая схема трикотажной машины для получения трикотажа с увеличенной длиной плюшевых протяжек // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, №2. С.93...96.

32. Ровинская Л.П., Арбузов А.А., Вигелина О.А. Особенности проектирования технологических параметров структуры трикотажа при комбинированных заправках текстильных нитей // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, №6. С.50...52.

33. Ровинская Л.П., Арбузов А.А., Вигелина О.А. Особенности проектирования технологических параметров структуры трикотажа при комбинированных заправках текстильных нитей // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, №1. С.89...92.

34. Ровинская Л.П., Вигелина О.А. Исследование растяжимости бортика носка // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, №1. С.89...92.

35. Столяров О.Н., Труевцев А.В. Механические свойства кулирного трикотажа из арамидных нитей // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2009, №2. С.68...70.

36. Башкова Г.В., Башков А.П., Алешина Д.А., Натертышев И.Ю. Представление механических свойств трикотажного полотна с использованием метода конечных элементов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2009, №3. С.77...81.

37. Башков А.П., Байжанова С.Б., Башкова Г.В., Сарыбаева Э.В. Моделирование механических свойств интерлочного трикотажа // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №2. С.153...158.

38. Башкова Г.В., Башков А.П., Алешина Д.А., Соколова С.В. Проектирование основных свойств трикотажных геополотен // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №3. С.159...162.

39. Капралов В.В., Чистобородов Г.И., Никифорова Е.Н., Онипченко Д.А. Исследование физико-механических свойств нового основовязаного полотна с усиливающими нитями // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №3. С.77...82.

40. Буреев С.К., Ситникова И.Н. Определение силы натяжения петли в механизме язычковой иглы при прессовании // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, №2. С.117...119.

41. Чистобородов Г.И., Капралов В.В., Никифорова Е.Н. Исследование влияния формы крючка иглы на эффект перетяжки кулируемой нити // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, №3. С.144...148.

42. Толстикова-Крутикова Л.А. Прогнозирование средней длины нити в петле трикотажа с разной долей заполнения жаккардовыми петлями // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, №4. С.116...119.

43. Банакова Н.В., Безденежных А.Г., Крутикова В.Р. Анализ показателя напряженности процесса вязания при переработке льняной пряжи // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2009, №4С. С.91...93.

44. Банакова Н.В., Крутикова В.Р., Безденежных А.Г., Оценка частотных характеристик процесса вязания методом вейвлет-анализа // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, №5. С.72...74.

45. Банакова Н.В., Крутикова В.Р. Оценка нарушений процесса вязания на основе спектрального анализа // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013, №3. С.89...92.

REFERENCES

1. Berezkin A.G., Kudrjavin L.A. Metod avtomatizirovannogo proektirovanija i mashinnoj vizualizacii struktury trikotazha kulirnyh kombinirovannyh perepletений // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2012, №3. S.78...81.

2. Kudrjavin L.A., Pivkina S.I., Zavaruev V.A. Razrabotka podsystem mashinnoj vizualizacii avtomatizirovannogo proektirovanija trikotazha osnovovjazanyh perepletений // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2009, №6. S.81...83.

3. Kudrjavin L.A., Beljaev O.F., Zavaruev V.A., Kotovich O.S. Primenenie nelinejnoj teorii uprugosti k raschetu dvumernoj deformacii trikotazha // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2010, №8. S.69...72.

4. Kudrjavin L.A., Beljaev O.F., Zavaruev V.A., Kotovich O.S. Raschet dvumernoj deformacii trikotazha // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2011, №1. S.80...83.

5. Kudrjavin L.A., Beljaev O.F., Zavaruev V.A., Kotovich O.S. Raschet deformacii triko odnogrebenochnoe otkrytoe // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2011, №2. S.57...60.

6. Kudrjavin L.A., Beljaev O.F., Zavaruev V.A., Kotovich O.S. Raschet deformacii triko odnogrebenochnoe zakrytoe // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2011, №3. S.75...78.

7. Kudrjavin L.A., Beljaev O.F., Zavaruev V.A. Raschet deformacii kulirnogo trikotazha pri dvumernoj simmetrichnoj nagruzke s pomoshh'ju nelinejnoj teorii

uprugosti // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2013, №5. S.74...77.

8. Kudrjavina L.A., Pivkina S.I., Zavaruev V.A. Osobennosti obrazovaniya struktur i uzorov na osnovovjazal'noj mashine s selekturno-individual'nym sposobom otbora ROU // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2010, №1. S.88...90.

9. Zavaruev V.A., Kudrjavina L.A., Beljaev O.F. Ocenka jeffektivnosti ispol'zovaniya niti dlja obrazovaniya jacheek zadannyh razmerov v strukture trikotazha // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2010, №3. S.93...94.

10. Grigor'eva I.G., Kudrjavina L.A. Razrabotka algoritma sistemy avtomatizirovannogo opredeleniya tipa soedinitel'nyh protjazhek trikotazha uvelichennoj tolshhiny // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2013, №4. S.89...92.

11. Citovich I.G., Galushkina N.V. Formalizovannoe opisanie trikotazhnyh poloten reguljarnykh struktur kak material'nogo ob'ekta // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2010, №7. S.45...51.

12. Citovich I.G., Galushkina N.V. Strukturnyj bazis upravljaemykh peremennykh i parametrov, odnosjashihsjja k opisaniju i proektirovaniju trikotazhnyh poloten i izdelij // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2011, №1. S.84...89.

13. Citovich I.G., Varlamov A.R., Galushkina N.V. Realizacija procedury proektirovaniya i proizvodstva trikotazhnogo polotna na baze futerovannogo perepletienija // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2011, №6. S.80...87.

14. Citovich I.G., Spirina Ju.B., Galushkina N.V., Maljuta V.V. Obespechenie zadannyh trebovanij po rastjazhimosti chulochno-nosochnykh izdelij na osnove kontrolja strukturnykh parametrov trikotazha // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2010, №3. S.88...92.

15. Zheltikov M.V., Kolesnikova E.N. Razrabotka parametrov i harakteristik jelektromagnitnogo privoda igl trikotazhnoj mashiny // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2010, №2S. S.60...63.

16. Zheltikov M.V., Kolesnikova E.N., Murakaeva T.V. Jelektromagnitnye sistemy dlja peremeshhenija igl na ploskovjazal'nykh mashinah // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2010, №8. S.73...76.

17. Zheltikov M.V., Kolesnikova E.N. Raschet parametrov mul'tiklassovogo perepletienija na ploskovjazal'nykh mashinah // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2012, №2. S.90...93.

18. Levin F.A., Kolesnikova E.N., Nikolaev V.D. Matematicheskij metod opisanija tehnologii processa petleobrazovaniya s ispol'zovaniem pazovykh igl // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2013, №1. S.94...96.

19. Kolesnikova E.N., Skopinceva E.A., Murakaeva T.V., Lanshakov D.E. Metodika proektirovaniya tehnologii soedinenija okata rukava i projmy stana cel'novjazanogo izdelija, vyrabatyvaemogo na ploskovjazal'noj mashine // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2011, №3. S.79...82.

20. Kolesnikova E.N., Lanshakov D.E. Proektirovanie tehnologii vjazaniya plechevykh cel'novjazanykh izdelij s vtachnym tipom rukava // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2012, №1. S.84...87.

21. Bronz G.A. Informacionnaja baza i algoritm avtomatizirovannogo proektirovaniya tehnologii poshiva bel'evykh trikotazhnykh izdelij // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2007, №4. S.64...69.

22. Svezhakova O.I. Sistema avtomatizirovannogo proektirovaniya izdelij iz trikotazha // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2008, №2S. S.98...100.

23. Zinov'eva V.A., Morozova L.V., Pivkina K.S. Razrabotka i issledovanie trikotazha osnovovjazanykh lastikov // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2008, №3. S.81...83.

24. Morozova L.V., Zinov'eva V.A. O strukture trikotazha kipernykh i filejnykh perepletienij // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2009, №4. S.76...79.

25. Filicheva T.V., Zavaruev V.A., Viktorov V.N., Borovkov V.V. Formoobrazovanie trikotazha so sbrosennyimi petljami // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2013, №2. S.101...104.

26. Fokina E.V., Stroganov B.B. Issledovanie svojstv proizvodnykh i kombinirovannykh trikotazhnykh perepletienij // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2011, №1. S.92...95.

27. Fokina E.V., Stroganov B.B. Razrabotka tehnologii izgotovlenija ognestojkogo trikotazhnogo polotna dlja poletnykh kostjumov kosmonavtov // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2011, №2. S.61...64.

28. Sabyrhanova S.Sh., Bajzhanova S.B. Snizhenie materialoemkosti trikotazhnogo polotna // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2011, №2. S.64...67.

29. Bajzhanova S.B., Sadykova A.A., Batirkulova A.A. Razrabotka struktur i sposobov poluchenija dvushlojnego trikotazha na ploskolangovoj mashine KN-323 D // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2012, №6. S.106...109.

30. Mahmudova G.I., Dzhanaipazova V.M., Dajrabaj D.D., Abiltaeva M.Zh. Razrabotka struktur i sposobov poluchenija formoustojchivogo kulirnogo utochnogo trikotazha // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2012, №1. S.87...91.

31. Dzhanaipazova V.M., Mahmudova G.I., Rahmankulova Zh.A. Novaja shema trikotazhnoj mashiny dlja poluchenija trikotazha s uvelichennoj dlinoj pljushevyyh protjazhek // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2012, №2. S.93...96.

32. Rovinskaja L.P., Arbuzov A.A., Vigelina O.A. Osobennosti proektirovaniya tehnologicheskikh parametrov struktury trikotazha pri kombinirovannykh zapravkah tekstil'nykh nitej // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2010, №6. S.50...52.

33. Rovinskaja L.P., Arbuzov A.A., Vigelina O.A. Osobennosti proektirovaniya tehnologicheskikh parametrov struktury trikotazha pri kombinirovannykh zapravkah tekstil'nykh nitej // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2011, №1. S.89...92.

34. Rovinskaja L.P., Vigelina O.A. Issledovanie rastjazhimosti bortika noska // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2011, №1. S.89...92.

35. Stoljarov O.N., Truevcev A.V. Mehanicheskie svojstva kulirnogo trikotazha iz aramidnykh nitej // *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti.* – 2009, №2. S.68...70.

36. Bashkova G.V., Bashkov A.P., Aleshina D.A., Natertshev I.Ju. Predstavlenie mehanicheskikh svojstv trikotazhnogo polotna s ispol'zovaniem metoda

konechnykh jelementov // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2009, №3. S.77...81.

37. Bashkov A.P., Bajzhanova S.B., Bashkova G.V., Sarybaeva Je.V. Modelirovanie mehanicheskikh svojstv interlochnogo trikotazha // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2013, №2. S.153...158.

38. Bashkova G.V., Bashkov A.P., Aleshina D.A., Sokolova S.V. Proektirovanie osnovnykh svojstv trikotazhnykh geopoloten // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2013, №3. S.159...162.

39. Kapralov V.V., Chistoborodov G.I., Nikiforova E.N., Onipchenko D.A. Issledovanie fiziko-mechanicheskikh svojstv novogo osnovovjazanogo polotna s usilivajushhimi nitjami // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2013, №3. S.77...82.

40. Bureev S.K., Sitnikova I.N. Opredelenie sily natjazhenija petli v mehanizme jazychkovej igly pri pressovanii // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2012, №2. S.117...119.

41. Chistoborodov G.I., Kapralov V.V., Nikiforova E.N. Issledovanie vlijanija formy krjuchka igly na jeffekt peretjazhki kuliruemoj niti // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2012, №3. S.144...148.

42. Tolstikova-Krutikova L.A. Prognozirovanie srednej dliny niti v petle trikotazha s raznoj dolej zapolnenija zhakkardovymi petljami // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2012, №4. S.116...119.

43. Banakova N.V., Bezdenezhnyh A.G., Krutikova V.R. Analiz pokazatelja naprjazhennosti processa vjazanija pri pererabotke l'njanoy prjazhi // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2009, №4S. S.91...93.

44. Banakova N.V., Krutikova V.R., Bezdenezhnyh A.G., Ocenka chastotnykh harakteristik processa vjazanija metodom vejrlet-analiza // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2010, №5. S.72...74.

45. Banakova N.V., Krutikova V.R. Ocenka narushenij processa vjazanija na osnove spektral'nogo analiza // Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2013, №3. S.89...92.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования тканей и трикотажа. Поступила 17.11.14.