

В диссертационный совет Д 212.144.06  
при Федеральном государственном  
бюджетном образовательном учреждении  
высшего образования  
«Российский государственный  
университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»,  
117997, Москва,  
ул. Садовническая, д.33, стр.1

### **ОТЗЫВ**

**официального оппонента Соковой Галины Георгиевны на диссертацию Пивкиной Светланы Ивановны «Разработка технологии трикотажных полотен и изделий из титановых нитей для эндопротезов», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.19.02 - Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья**

**Актуальность темы диссертационной работы.** Настоящая диссертационная работа актуальна, так как направлена на развитие теории проектирования и изготовления трикотажных полотен и изделий, в частности, медицинского назначения из металлических (титановых) нитей. Кроме того, работа имеет выраженную практическую направленность, способствует развитию машинных технологий изготовления сверхлегких сетчатых трикотажных полотен и изделий, а также расширению ассортимента эндопротезов, полученных способом вязания из металлических (титановых) нитей.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.** Полученные автором научные положения и выводы в целом обоснованы. Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе, подтверждается использованием современных методов исследования, с применением поверенных средств измерений, сертифицированного

оборудования и приборов; апробацией основных положений диссертации в научной периодической печати и конференциях.

**Достоверность и новизна научных положений.** Новизна научных и практических положений диссертационной работы обоснована и подтверждается результатами обзора литературных источников. Достоверность научных положений подтверждена результатами экспериментальных исследований.

Представленная работа, бесспорно, оригинальна и содержит новые подходы к решению задач по совершенствованию машинной технологии изготовления трикотажных полотен и изделий, а именно, эндопротезов из комбинированных титановых нитей на плоскофанговых и основовязальных трикотажных машинах.

**Научная значимость работы** заключается в том, что на основании экспериментальных и теоретических исследований, с достаточной достоверностью, автором работы впервые предложены:

- способ переработки титановых нитей на вязальном оборудовании;
- структура петельной титановой нити и способы ее изготовления по кулирной и основовязальной технологиям;
- способ выработки ворсовых полотен из титановых нитей.

Проведены исследования причинно-следственной связи между входными и выходными параметрами трикотажных изделий и настройками вязального оборудования и получены:

- уравнения зависимости, позволяющие прогнозировать параметры основовязанных и кулирных полотен исходя из регулируемых параметров основовязальных машин;
- определена взаимосвязь влияния входных факторов процессов петлеобразования на основной выходной параметр полотен - поверхностную плотность полотна.

**Практическая значимость работы** заключается в том, что совершенствована машинная технология изготовления трикотажных полотен и изделий, предназначенных для использования в эндопротезировании, а именно, разработаны:

- структуры основовязанных филейных переплетений из комбинированных титановых нитей;
- структуры гладких полотен из комбинированных титановых нитей и выработанные из них цельновязанные изделия;
- структуры ворсовых трикотажных полотен, выработанные из специально разработанной петельной комбинированной титановой нити;
- технология изготовления сверхлегких материалов из комбинированных титановых нитей на базе филейных переплетений, имеющих поверхностную плотность до 35 г/м<sup>2</sup>, полученных на основовязальных машинах и сверхлегких двухизнаночных полотен, имеющих поверхностную плотность также до 35 г/м<sup>2</sup>, полученных на плосковязальных машинах;
- технология изготовления цельновязанных изделий сложных форм из гладких полотен, выработанных из комбинированных титановых нитей на плосковязальном оборудовании;
- технология получения петельной титановой нити и изготовления из нее ворсовых полотен на плосковязальных машинах.

Изготовлены партии образцов вязанных эндопротезов для ЦКБ РАН, ФГБУ Институт им. А.В.Вишневого и ООО НПФ «ТЕМП».

**Структура диссертационной работы** отражает общую логическую схему, проведенных автором исследований. По своей структуре диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы и приложения. Объем диссертации составляет 211 страниц текста, включая 61 рисунок и 51 таблицу. Список использованных источников литературы содержит 88 наименований. Приложения приведены на 14 страницах.

**Во введении** изложены основные положения диссертации, обоснована актуальность темы, определена цель исследований и решаемые задачи, дана характеристика научной новизны и практической значимости работы.

**Первая глава** диссертационной работы посвящена анализу современного состояния вопроса применения сетчатых эндопротезов в восстановительной медицине.

Автор очень подробно рассматривает вопросы, связанные с особенностями формирования структуры трикотажных полотен и изделий, используемых в качестве эндопротезов. Много уделено внимания материалам, из которых изготавливаются современные эндопротезы и их влияние на организм человека.

В итоге соискателем было принято обоснованное решение – проводить исследования в направлении совершенствования машинной технологии изготовления трикотажных сетчатых эндопротезов из титановых нитей высокой степени очистки (сплав ВТ 6.00).

Определены основные требования, предъявляемые к разрабатываемым трикотажным сетчатым полотнам, которые могут использоваться в герниопластике и других областях медицины.

**Во второй главе** рассматривается основовазальная технология получения легких и сверхлегких сетчатых материалов.

Автором для изготовления трикотажных полотен и изделий для эндопротезов предложено использовать комбинированную титановую нить, содержащую в своей структуре титановую основу и текстильную химическую водорастворимую нить. Рассмотрена возможность свободного прохода нити в ниточных промежутках при выполнении двух операций петлеобразования основовазаного процесса: кулирования и прокладывания. Проведены исследования титановой и комбинированной титановой нити, определены разрывные характеристики и удлинение нити. Установлено, что комбинированная титановая нить имеет свойства, обеспечивающие ее технологическую переработку на вязальном оборудовании.

Определены виды трикотажных переплетений, обеспечивающих, по мнению автора, требуемую структуру материала для эндопротеза.

Впервые для исследования причинно-следственной связи между входными и выходными параметрами трикотажных изделий и настройками вязального оборудования использован ризоматический метод. Не могу согласиться с выбором автора в отношении данного метода. Метод не точный. Для оценки корреляции между параметрами можно использовать другие методы. Также мне не понятен выбор входных и выходных параметров. Известно, что на поверхностную плотность – вес квадратного метра материала, оказывает влияние: вид и линейная плотность нити,

переплетение, плотность, глубина кулирования. В меньшей степени и опосредованно на вес кв. метра влияет частота вращения главного вала и скорость движения каретки. Полагаю, что теоретические результаты, полученные в п.п.2.4. следовало бы обосновать в работе и увязать с фактическими данными.

В главе представлены результаты исследований технологии переработки комбинированных титановых нитей при изготовлении различных переплетений на основовязальном оборудовании, определены скорость вязания и натяжение нитей, обеспечивающие минимальную обрывность.

Интерес вызывают результаты исследований размера ячеек образцов разных переплетений, проведенных с помощью компьютерно-диагностического комплекса «Диаморф».

Приведенные в работе результаты исследований физико-механических свойств и структурных параметров полученных трикотажных образцов, подтверждают, что автор работы предлагает технологию машинной переработки комплексной титановой нити в изделия соответствующие требованиям медиков к эндопротезам.

**В третьей главе** рассматривается кулирная технология получения сетчатых материалов из комбинированной титановой нити.

Автором рассмотрены различные переплетения, которыми могут быть выработаны эндопротезы, в том числе сложных форм на плоскофанговых машинах. Проведены исследования на соответствие, полученных образцов трикотажных изделий, требованиям медиков, предъявляемым к физико-механическим и структурным параметрам материалов для эндопротезов.

Интерес вызывают особенности, предложенных Пивкиной С.И., машинных технологий изготовления профильных цельновязанных эндопротезов, а именно, технологий выполнения первого ряда участка заработка, операции закрытия края, выполнения контура цельновязанных изделий; изменения ширины путем выполнения сбавок и прибавок петель, вязания неполных петельных рядов.

**Четвертая глава** посвящена разработке технологии изготовления трикотажа с ворсовой поверхностью для использования в герниопластике.

Безусловно, интересна и оригинальна технология получения петельной комбинированной нити для ворсового трикотажа. Предложено две технологии получения петельной нити – кулирная и основовязальная.

Для кулирной технологии автор использует три системы нитей: две системы заправлены комбинированной титановой нитью и дополнительная система, которая заправляется химической комплексной нитью. После завершения процесса вязания и снятия изделия с машины химическая нить удаляется, а петли – остаются.

В комбинированной технологии (основовязального и кулирного способов) петельная титановая нить имеет в остове при переработке десять составляющих ее нитей, причем семь из них химических (полимерны) и 3 комбинированных, которые состоят из титановой нити, обкрученных химической нитью.

Автор оценила способность к технологической переработке петельной комбинированной нити на вязальном оборудовании. Приведены результаты исследований, подтверждающие, что полученные образцы ворсового трикотажа из комплексной титановой нити соответствуют требованиям медиков к эндопротезам.

**В пятой главе** автор, используя, бинарную причинно-следственную теорию информации, устанавливает причинно-следственную связь между входными и выходными параметрами трикотажных изделий и настройками вязального оборудования при получении кулирного полотна.

#### **Замечания по работе:**

1. Не ясен волокнистый состав химической водорастворимой нити, используемой для комбинирования с титановой нитью.

2. Не ясен способ соединения химической и титановой нити – трощение, скручивание? На каком оборудовании формируется комбинированная титановая нить?

3. В п.п. 2.2., выбор переплетений следовало бы увязать с требованиями, предъявляемыми к структуре материалов для эндопротезов, а именно, формой и размером межниточных ячеек.

4. В п.п. 2.1.1., 2.3., 2.5., 2.5.1., 2.5.5 и др. нет сведений об объеме проводимых испытаний, числе опытов и повторностей. Нет сведений о проведении статистической обработки данных экспериментов.

5. В п.п.2.4., не ясно, почему для определения причинно-следственной связи между параметрами, автор остановил свой выбор именно на применении ризоматического метода. Полученные в результате теоретические выводы следовало бы увязать с фактическими значениями.

6. Гл.2. вывод 7 не корректен, компьютерно-диагностического комплекс «Диаморф» использован в работе только для определения структурных параметров вязаных образцов.

7. Имеются замечания к оформлению таблиц гл.2, 3, 5 и размещению некоторых заголовков в гл.5.

Приведенные замечания не снижают значимости диссертационной работы Пивкиной Светланы Ивановны, которая представляет законченное исследование, содержащее научно-практические разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач легкой промышленности.

Содержание диссертации адекватно отражено в автореферате.

По теме диссертационной работы имеется 19 публикаций, в том числе 5 из них в изданиях рекомендуемых ВАК РФ.

### **Заключение.**

Диссертационная работа Пивкиной Светланы Ивановны на тему «Разработка технологии трикотажных полотен и изделий из титановых нитей для эндопротезов», является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно-обоснованные технические и технологические решения по созданию гладких и специальных ворсовых полотен из новых петельных нитей, цельновязаных изделий из комбинированных титановых нитей для эндопротезов. Работа С.И. Пивкиной вносит существенный вклад в технологию и первичную обработку текстильных материалов и сырья.

В диссертационной работе отсутствует заимствованный материал без ссылки на автора или источник заимствования. Диссертационная работа отвечает требованиям п.п. 7, 9, 11 и 12 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК при Минобрнауки России, а ее автор Пивкина Светлана Ивановна - заслуживает присуждения степени кандидата

технических наук по специальности 05.19.02 – «Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья».

Официальный оппонент  
доктор технических наук,  
доцент, директор Центра  
управления проектами,  
профессор кафедры Технологии  
и проектирования тканей и трикотажа  
ФГБОУ ВО «Костромской  
государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)  
156005, Кострома, ул. Дзержинского, 17  
м. тел.8(910)198-2772, sokoffg@mail.ru

Сокова Г.Г



Подпись руки Сокова Г.Г.  
заверяю  
Начальник канцелярии  
Н.В. Кузнецова [Signature] 24.02.2017