

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УО «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 677.075:61

№ ГР 20121730



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

Е.В. Ванкевич

\_\_\_\_\_ 2013\_ г.

**ОТЧЕТ**  
**О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**

**«Разработать трикотажное изделие компрессионный рукав для реабилитации больных раком молочной железы и освоить его производство»**

(заключительный)

2012-Г/Б-839/939

Начальник НИЧ

« 12 » 12 2013г.

С.А. Беликов

Научный руководитель


« 12 » 12 2013г.

А.В. Чарковский

Витебск 2013


## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Ведущий научный сотрудник  
к.т.н., доцент

  
12.12.2013


Чарковский А.В.  
(общее руководство)

Ведущий научный сотрудник  
к.т.н., доцент

  
12.12.2013


Шелепова В.П.  
(раздел 1-6)

Старший научный сотрудник

  
12.12.2013

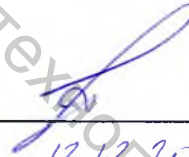
Самстыко С.М.  
(раздел 1-6)

Старший научный сотрудник  
к.т.н., доцент

  
12.12.2013


Кукушкин М.Л.  
(раздел 2)

Младший научный сотрудник

  
12.12.2013

Надёжная Н.Л.  
(раздел 1-6)

Нормоконтроль

  
12.12.2013

Кукушкин М.Л.

Витебский государственный технологический университет

## РЕФЕРАТ

Отчет 101 с., 21 рис., 14 табл., 40 источников, 10 прил.

### ТРИКОТАЖ, МЕДИЦИНСКИЕ ИЗДЕЛИЯ, КОМПРЕССИОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ, КОМПРЕССИОННЫЙ РУКАВ

Объектом исследования является медицинский трикотажный компрессионный рукав для послеоперационного лечения онкобольных.

Цель работы: разработка компрессионных медицинских рукавов для послеоперационного лечения больных раком молочной железы и внедрение в производство технологии их производства.

При выполнении работы применялись аналитические методы обработки информации, теоретические и экспериментальные методы исследования структуры и свойств трикотажа, содержащего эластомерные нити.

В процессе выполнения исследований на основе анализа литературных и патентных источников разработаны медико-технические требования к рукаву и трикотажу для рукава; установлен рациональный способ производства рукава (раскройный), произведен выбор сырьевого состава (хлопчатобумажная пряжа и эластомерная нить спандекс), переплетения и заправочных характеристик трикотажного полотна, вязального оборудования. Исследованы свойства полотна двух вариантов: на базе кулирной глади и ластика, в структуру которых по типу платированной петли ввязана эластомерная нить спандекс.

Разработана конструкция компрессионного рукава, его основных узлов и произведен расчет размеров лекал рукавов на основе применения теории расчета упругих оболочек с учетом деформационных свойств трикотажа. Изготовлены опытные образцы и опытная партия компрессионных рукавов.

Разработан проект технологического режима и технических условий «ТУ ВУ 600038919.001-2013 Рукава лечебно-профилактические». Проведена медико-техническая оценка рукавов, подтвердившая наличие положительного эффекта при лечении лимфатического отека рук в послеоперационном периоде у больных раком молочной железы. Выполнены приемочные технические и санитарно-гигиенические испытания рукавов с положительными результатами.

Степень внедрения: выполнено освоение технологического процесса и подготовка производства медицинских компрессионных рукавов раскройным способом на ОАО «Світанак» г. Жодино.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К КОМПРЕССИОННОМУ РУКАВУ	8
1.1 Анализ литературных и патентных источников по компрессионным трикотажным рукавам	8
1.2 Определение технических и медицинских требований к полотну и рукаву	11
2 РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ТРИКОТАЖА ДЛЯ КОМПРЕССИОННОГО РУКАВА	13
2.1 Выбор сырьевого состава, структуры трикотажа, вязального оборудования для компрессионного рукава	13
2.2 Разработка заправочных характеристик полотна	18
2.3 Исследование свойств полотна для компрессионного рукава	19
3 РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ ПОШИВА КОМПРЕССИОННОГО РУКАВА	22
3.1 Конструкция компрессионного рукава на основе медицинских требований	22
3.2 Конструкция основных узлов рукава: оката, низа, узла крепления, соединения по локтевым срезам	25
3.3 Методика построения лекал рукава с учетом свойств полотна	29
3.4 Выбор методов швейной обработки рукава	32
3.5 Составление технологической последовательности пошива рукава.	36
3.6 Предварительная медико-техническая оценка рукава	40
4 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОМПРЕССИОННОГО РУКАВА	42
4.1 Разработка технологического процесса производства рукава	42
4.2 Разработка технических условий на компрессионный рукав	45
5 ПРОВЕДЕНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ИСПЫТАНИЙ КОМПРЕССИОННО-	

ГО РУКАВА	47
5.1 Общие положения проведения медицинских испытаний	47
5.2 Результаты медицинской оценки	47
6 КОРРЕКТИРОВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА С УЧЕТОМ ПРОВЕДЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ ИСПЫТАНИЙ	50
6.1 Выбор корректирующих мероприятий	50
6.2 Уточнение параметров продольного шва рукава.	50
6.3 Исследование воздухопроницаемости рукава.	52
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	56
ПРИЛОЖЕНИЕ А Акт изготовления полотна	60
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Предложение на разработку медицинского изделия	61
ПРИЛОЖЕНИЕ В Акт медико-технических испытаний	65
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Технологический режим производства	67
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Технические условия	78
ПРИЛОЖЕНИЕ Е АКТ Изготовления рукава	87
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ ПРОДУКЦИИ	88
ПРИЛОЖЕНИЕ И Акт проведения приемочных клинических испытаний	95
ПРИЛОЖЕНИЕ К Изменение по заданию ОНТП	100
ПРИЛОЖЕНИЕ Л Акт подготовки производства	101



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. RAL-GZ 387/1. Medical Compression Hosiery. Quality Assurance. – Edition January 2008. – Deutsches Institut für Gütesicherung Und Kennzeichnung E. V., 2008 – 24 p.
2. ГОСТ Р 51219-98 Изделия медицинские эластичные фиксирующие и компрессионные. Общие технические требования и методы испытаний. – М.: Госстандарт России, 1998 – 20 с.
3. Palfreyman, S.J. A systematic review of compression hosiery for uncomplicated varicose veins / S.J. Palfreyman, J.A. Michaels // Phlebology. – 2009. – 24. - p. 13-33.
4. RAL-GZ 387/2. Medical Compression Armsleeves. Quality Assurance. – Edition January 2008. – Deutsches Institut für Gütesicherung Und Kennzeichnung E. V., 2008 – 17 p.
5. Сайт компании Medi Bayreuth GmbH&Co.KG [Электрон. ресурс]: Компрессионный трикотаж для лимфологии. – Режим доступа: <http://www.medirus.ru>.
6. Гензер, М.С. Лечебный трикотаж /М.С. Гензер. - Москва: Легкая индустрия,1975. – 264 с.
7. Филатов, В.Н. Упругие текстильные оболочки / В.Н. Филатов. – М.: Легпромбытиздат, 1987. – 248с.
8. Дроботун, Н. В. Разработка методов оценки упруго-релаксационных свойств высокоэластичного трикотажа и проектирования медицинских изделий компрессионного назначения : автореферат дисс. ... канд. технич. наук: 05.19.01 / Н.В. Дроботун. – Санкт-Петербург, 2009. – 16 с.
9. Кукин, Г.К. Текстильное материаловедение (волокна и нити) / Г.К. Кукин, А.Н. Соловьев, А.И. Кобляков. – М.: Легпромбытиздат, 1989. – 271 с.
10. Куликов В.С. Особенности производства трикотажных полотен из эластанового сырья [Электрон. ресурс] - 2005. - Режим доступа: [www.ditud.ru/](http://www.ditud.ru/)
11. Мельник, Л. М. Разработка технологии изготовления вязаных эластичных изделий кулирных переплетений : автореферат дисс. ... канд. технич. наук: 05.18.19 / Л. М. Мельник. – Киев, 2008. – 22 с.

12. Кукушкин, М.Л. Разработка технологии эластичных чулочно-носочных изделий медицинского назначения: дисс. ... канд. технич. наук: 05.12.02 / М.Л. Кукушкин. – Витебск, 2002. – 154 л.
13. Надёжная, Н.Л. Исследование свойств и оптимизация заправочных характеристик эластомерного трикотажного полотна / Н.Л. Надёжная // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2010. – № 19. – С. 68-73.
14. Надёжная, Н.Л. Проектирование параметров петельной структуры кулирного одинарного трикотажа с эластомерными нитями / Н.Л. Надёжная, А.В. Чарковский // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2012. – Вып. 23. – С. 46-54
15. Полотна и изделия трикотажные. Методы определения вида и массовой доли сырья : СТБ ГОСТ Р 50721-97. – Введ. 01.01.1998. – Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1998. – 20 с.
16. Полотна и изделия трикотажные. Методы определения влажности, массы и поверхностной плотности : ГОСТ 8845-87. – Введ. 01.01.1989. – М : ИПК Издательство стандартов, 2002. – 8 с.
17. Полотна и изделия трикотажные. Методы определения линейных размеров, перекоса, числа петельных рядов и петельных столбиков и длины нити в петле : ГОСТ 8846-87. – Введ. 01.01.1989. – М : Государственный комитет СССР по стандартам, 1988. – 17 с.
18. Полотна трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках, меньше разрывных : ГОСТ 8847-85. – Введ. 01.01.1987. – М : Государственный комитет СССР по стандартам, 1986. – 22 с.
19. Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости : ГОСТ 12088-77. – Введ. 01.01.1979. – М : ИПК Издательство стандартов, 2002. – 11 с.
20. Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств : ГОСТ 3816-81. – Введ. 01.07.1982. – М : ИПК Издательство стандартов, 1997. – 14 с.
21. Ткани и трикотажные полотна. Метод определения удельного поверхностного электрического сопротивления : ГОСТ 19616-74 . – Введ. 01.01.1976. – М : Государственный комитет стандартов совета министров СССР, 1974. – 10 с.
22. Материалы текстильные. Общие требования к методам испытаний устойчивости окрасок к физико-химическим воздействиям :

- ГОСТ 9733.0-83. – Введ. 01.01.1986. – М : ИПК Издательство стандартов, 2002. – 112 с.
23. Материалы текстильные. Метод испытания устойчивости окраски к стиркам : ГОСТ 9733.4-83. – Введ. 01.01.1986. – М : ИПК Издательство стандартов, 2002. – 112 с.
24. Материалы текстильные. Методы испытаний устойчивости окрасок к "поту" : ГОСТ 9733.6-83. – Введ. 01.01.1986. – М : ИПК Издательство стандартов, 2002. – 112 с.
25. Материалы текстильные. Метод испытания устойчивости окраски к трению : ГОСТ 9733.27-83. – Введ. 01.01.1986. – М : ИПК Издательство стандартов, 2002. – 112 с.
26. Санитарные нормы допустимых уровней физических факторов при применении товаров народного потребления в бытовых условиях. Методика измерения напряженности электростатического поля : СанПиН № 9-29.7-95. – Введ. 01.07.1996. – Минск : ГУ «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», 1995. – 8 с.
27. Надежная, Н.Л. Прогнозирование деформационных свойств трикотажа для компрессионных изделий / Н.Л. Надежная, А.А. Кузнецов, А.В. Чарковский // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2012. – Вып. 24. - С. 48-55.
28. Фурашова, С.Л. Использование модельных методов для описания релаксации напряжений обувных материалов // С.Л. Фурашова,
29. Типовые фигуры женщин. Размерные признаки для проектирования одежды. ГОСТ 17522-72. – Введ. 01.01.1972. – М : Государственный комитет СССР по стандартам, 1972. – 91 с.
30. Трутченко, Л. И. Конструирование швейных изделий : учебное пособие. / Л. И. Трутченко. – Витебск: УО ВГТУ, 2008. – 235 с.
31. Трутченко, Л. И. Конструирование нетрадиционных швейных изделий: учебное пособие. / Л. И. Трутченко, Н. Х. Наурзбаева, И. П. Овчинникова, – Витебск: УО ВГТУ, 2003. – 150 с.
32. Конопальцева, Н. М. Конструирование и технология изготовления одежды из различных материалов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 100101 «Сервис». Ч. 1 : Конструирование одежды. / Н. М. Конопальцева, П. И. Рогов, Н. А. Крюкова. – Москва: Академия, 2007. – 256 с.



33. Конопальцева, Н. М. Конструирование и технология изготовления одежды из различных материалов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 100101 «Сервис». Ч. 2 : Технология изготовления одежды из различных материалов. / Н. М. Конопальцева, П. И. Рогов, Н. А. Крюкова. – Москва: Академия, 2007. – 286 с.
34. Полянская, Т. В. Особенности технологии обработки трикотажных изделий : учебное пособие / Т. В. Полянская. – Москва : ИД «Форум», 2006. – 160 с.
35. Флерова, Л. Н. Технология и оборудование швейно-трикотажного производства / Л. Н. Флерова, Л. В. Золотцева. – Москва : Высшая школа, 1986. – 225 с.
36. Изделия трикотажные бельевые. Требования к пошиву. ГОСТ 10399-87. – Введ. 29.06.1987. – М : Государственный комитет СССР по стандартам, 1987. – 8 с.
37. ТКП 1.3-2004 (04100) Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Правила разработки технических условий. – Минск, Гостандарт, 2004 – 8 с.
38. Sadek, R. A Effect of Lycra Extension Percent on Single Jersey Knitted Fabric Properties / R. Sadek, A.M. El-Hossini, A.S. Eldeeb, A.A. Yassen // Journal of Engineered Fibers and Fabrics – 2012. – Vol. 7, № 2. – p. 11-16.
39. Marmarali, A.B. Dimensional and Physical Properties of Cotton/Spandex Single Jersey Fabrics / A.B. Marmarali // Textile Research Journal – 2003. – Vol. 73, № 1. – p. 11-14.
40. Tezel, S. Experimental Investigation of Effects of Spandex Brand and Tightness Factor on Dimensional and Physical Properties of Cotton/Spandex Single Jersey Fabrics / S. Tezel // Textile Research Journal – 2008. – Vol. 78, № 11. – p. 966-976.