

Список использованных источников

1. Зыбин, Ю. П. Технология обуви / Ю. П. Зыбин. – Москва : Гизлегпром, 1953. – 198 с.
2. Kräfte und Beanspruchungen am Schuhboden / Schuh – Technik, 1976, №3, S. 176-181.
3. Ковалёв, А. Л. Влияние высоты приподнятости пяточной части на угол изгиба женской обуви / А. Л. Ковалев, В. Е. Горбачик // Конструирование и технология изделий из кожи : сборник научных трудов – Москва : ЦНИИТЭИлегпром, 1990. – С. 43-45.
4. Бочаров, А. Ф. Практикум по биомеханике : пособие для институтов физической культуры / А. Ф. Бочаров, Г. П. Иванова, И. Б. Ключков, И. М. Козлов ; под ред. И. М. Козлова. – Москва : Физкультура и спорт, 1980. – 120 с.
5. Фукин, В. А. Применение стробосфотографии для изучения изменений форморазмеров / В. А. Фукин, Н. Н. Омельченко // Кожевенно-обувная промышленность. – 1981. – № 9. – С. 37-38.
6. Иванов, М. Н. Применение скоростной фотографии для исследования динамики нитки в скоростных швейных машинах / М. Н. Иванов // Швейная промышленность. – 1965. – № 2. – С. 31-33.
7. Старкова, Г. Г. Об измерении напряжённо-деформированного состояния материалов методом стробоскопии / Г. Г. Старкова, Т. А. Железнякова, А. Г. Железняков // Известия ВУЗов. Технология текстильной промышленности. – 2003. – № 3. – С. 23-26.

Статья поступила в редакцию 12.10.2011 г.

SUMMARY

It is established that in the low heel footwear the bend zone while walking is in the area of the middle of bunches. In footwear on especially high heel the bend volume considerably decreases and the bend zone is displaced behind the line of bunches.

УДК 685.34.013.2

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ГЕЛЕНКОВ, СТЕЛЕЧНЫХ УЗЛОВ И ГОТОВОЙ ОБУВИ НА ЖЕСТКОСТЬ И УПРУГОСТЬ

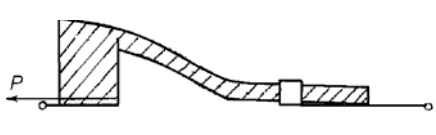
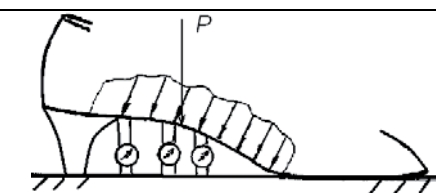
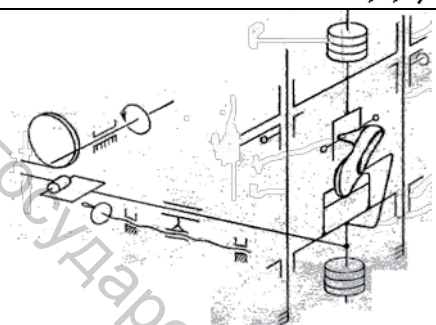

Т.М. Борисова, В.Е. Горбачик

При создании комфортной и рациональной женской обуви важное место занимает правильное моделирование и достаточное укрепление геленочной части обуви. Для поддержания наружного продольного свода стопы в обуви с различной высотой каблука геленочная часть должна быть достаточно жесткой, оказывать сопротивление нагрузкам при эксплуатации. В женской обуви с каблуком при отсутствии жесткой опоры в геленочной части, стопа прогибается в области наружного свода, что приводит к преждевременному утомлению мышц ног и становится причиной развития патологических отклонений. Особенно это важно в настоящее время, когда, следуя направлениям моды, всё большее количество женщин носит обувь не только на высоких, но и на каблуках высотой более 70 мм. Жёсткость и упругость геленочной части обуви зависит от жёсткости и упругости геленочной части стелечного узла, которая, в основном, обеспечивается геленками.

Таблица – Характеристика методов испытания геленков, стелечных узлов и геленочной части обуви

Объект испытания	Схема испытания	Режим испытания	Задаваемые параметры испытания	Определяемые параметры испытания
1	2	3	4	5
1 Геленки [1, с.15]		стат.	нагружение до выпрямления геленка	усилие остаточная деформация
2 Геленки [1, с.15]		стат.	нагружение до выпрямления геленка	усилие остаточная деформация
3 Геленки [2]		стат.	прогиб $f = 5$ мм $P = 50$ Н $l = 85$ мм (для среднего размера)	усилие прогиб
		динам.	частота 70-140 цикл/мин; 30 циклов; 6000 циклов; выдержка 5 мин	остаточная деформация
4 Стелечные узлы [2]		стат.	усилие $P = 50$ Н $l = 2/3$ Дст	прогиб
		динам.	усилие $P = 50$ Н $l = 2/3$ Дст-100 мм частота 70-140 цикл/мин; 6000 циклов; выдержка 5 мин	остаточная деформация
5 Обувь, стелечные узлы и геленки [3]	- консольное закрепление - закрепление пяточного конца в зажиме и опора пучкового конца	стат.	усилие $P = const$	прогиб
6 Стелечные узлы [1, с. 38-39]		динам.	усилие $P = const$	прогиб усталостная прочность геленочной части
7 Картонные геленки, стелечные узлы [4]		динам.	прогиб на 3 мм; 1 цикл; 100 циклов	усилие
				остаточная деформация
8 Стелечные узлы [5, с. 28]		стат.	-	усилие и прогиб
				остаточная деформация
9 Стелечные узлы [6]		динам.	частота 70-140 цикл/мин; 6000 циклов; выдержка 5 мин	прогиб
				остаточная деформация усталостная прочность

Окончание таблицы

1	2	3	4	5
10 Полиуретановые подошвы с запрессованным геленком [7]		стат.	смещение нижнего (каблучного) зажима на 15 мм	усилие
11 Женская резиновая обувь [1, с.39-39]		стат.	под действием веса тела человека или при нагрузке $P = 13\%$ веса тела время 30 с	прогиб
12 Готовая обувь [8, с.44-46]		динам.	нагрузка на верхнюю каретку 30-200 Н; на нижнюю 30-400Н частота 0÷100 цикл/мин	усталостная прочность каблучно-геленочного узла обуви
13 Готовая обувь [9]		стат.	нагрузка под углом α или перпендикулярно опоре	горизонтальное Δl и вертикальное Δh
		динам.	частота 60 цикл/мин $P = 400$ Н	смещение каблука

Таким образом, одной из важнейших задач при производстве комфортной и безопасной для здоровья женской обуви является возможность количественной оценки жёсткости и упругости геленков, геленочной части стелечных узлов, а также геленочной части готовой обуви.

Стандартные методы подобных испытаний отсутствуют. Однако публикации прошлых лет показывают, что во многих странах делались попытки разработать методы и приборы для таких испытаний [1].

Учитывая это, в целях разработки устройства для испытания жесткости и упругости укрепителей геленочной части, представляет значительный интерес анализ существующих методов оценки и экспериментального исследования жёсткости геленков, геленочной части стелечных узлов и готовой обуви.

Анализ разработанных методов стран бывшего СССР и ряда методов отдельных зарубежных стран, представленный в таблице, показал, что существуют как статические, так и динамические методы испытания, отличается характер нагружения и закрепления образцов.

Статические методы (№ 1 – 5, 8, 10, 11, 13) применяются для определения жёсткости и упругости, динамические (3, 4, 6, 7, 9, 12, 13) – для определения жёсткости, упругости и усталостной прочности геленочной части. Отличаются схемы нагружения, применяют как консольное закрепление (3, 4, 5) так и жёсткое закрепление обоих концов (7, 9), или закрепление одного конца с расположением второго на опоре (5, 6). Есть методы и со свободным положением на опоре (1, 2, 8, 11, 13). Различны определяемые и задаваемые параметры: или прикладывается постоянная нагрузка (3, 4, 5, 6, 9, 11, 13), измеряется прогиб (3 – 9, 11) или циклы до разрушения (6, 9, 12), или задаётся постоянный прогиб (1 – 3), а замеряется величина нагрузки. При заданном количестве циклов (3, 4, 7, 9, 12) определяется остаточная деформация или усталостная прочность.

Как показывает анализ, каждый метод имеет свои преимущества и недостатки. Наиболее близок к условиям работы геленочной части обуви метод, применяемый для испытания резиновой обуви (№ 11), где реализуется схема нагружения, соответствующая условиям носки. Наиболее простым в исполнении и доступным являются методы, использующие консольное закрепление (№ 3 – 5) и испытание по принципу балки на двух опорах (№ 1, 2, 8).

Следует отметить, что рассмотренные методы не нашли широкого применения и используются главным образом в отдельных научных исследованиях в зависимости от поставленных целей.

Таким образом, анализ существующих методов определения жесткости и упругости геленков, геленочной части стелечных узлов и готовой обуви показал, что в настоящее время отсутствуют единые подходы к методологии определения этих показателей. Разработанные методы существенно отличаются по способу и условиям нагружения и обеспечивают, в основном, испытание только геленков, или стелечных узлов, или готовой обуви. Главным недостатком большинства этих устройств является несоответствие условий нагружения реальным воздействиям стопы на геленочную часть обуви.

Все это обуславливает необходимость разработки методики определения жесткости и упругости геленков, стелечных узлов и геленочной части готовой обуви, которая как можно более точно позволяла бы моделировать реальные условия нагружения.

В данной статье представлено разработанное устройство, позволяющее производить испытание геленков, стелечных узлов и геленочной части готовой обуви на жесткость и упругость, которое даёт возможность реализовать при испытании нагружение геленочной части в обуви, соответствующее воздействию стопы.

Устройство (рисунок 1) состоит из основания 1, представляющего собой металлическую плиту, расположенную на четырёх опорах, на которой закреплены две металлические стойки (направляющие) 2 и 3. По стойкам 2 и 3 перемещается металлическая плита 4, что позволяет проводить испытание обуви с различной высотой каблука.

Устройство позволяет проводить испытание геленков при консольном закреплении, по принципу балки на двух опорах, при закреплении пяточного и пучкового конца геленка в зажимах. Для закрепления пяточного конца геленков предусмотрен узел 5, который посредством двух металлических пластин и барашка 6 позволяет неподвижно фиксировать образец. Для закрепления пучкового конца геленка предусмотрен узел 7, имеющий зажим 8 с прямоугольными пластинами, позволяющими жестко фиксировать образцы с помощью барашков 9. Узел может перемещаться вдоль плиты 4 и по высоте вдоль направляющей 10, в зависимости от стрелы прогиба и длины образца, а также поворачиваться в пазу 11, что позволяет закреплять образцы с разной стрелой прогиба, предназначенные для обуви с различной высотой каблука.

Устройство позволяет проводить испытание стелечных узлов при различных вариантах закрепления: консольное закрепление, консольное закрепление с опорой на пучки, испытание по принципу балки на двух опорах (опора на пяточную и пучковую части).

Для закрепления пяточного конца стелечного узла используется узел 7, позволяющий фиксировать узел на любой высоте и разворачивать его в соответствии со стрелой прогиба в зависимости от высоты каблука, для которой он предназначен.

Механизм нагружения 16 состоит из пяти направляющих 17, на которые нанизывают грузы 18 массой 200 г, имеющие на концах пазы и выступы, не позволяющие грузам смещаться относительно друг друга. На конце направляющих предусмотрены наконечники 19. Описанный механизм позволяет производить нагружение как сосредоточенной силой в одной точке, так и одновременно в пяти

точках, что в большей степени имитирует воздействие на низ обуви латерального продольного свода стопы. Величина прикладываемой в каждой точке нагрузки может быть различной и варьирует от 0 до 2 кг. Нагружение производится в вертикальной плоскости.

Изменение величины нагружения достигается установкой или снятием грузов 18 на направляющие 17, на которых расположены ограничители 20. Расстояние между элементами механизма нагружения можно регулировать в зависимости от длины образцов путём перемещения направляющих 17 по плите 4. Направляющие неподвижно фиксируются в пазу плиты 4 при помощи гаек 21.

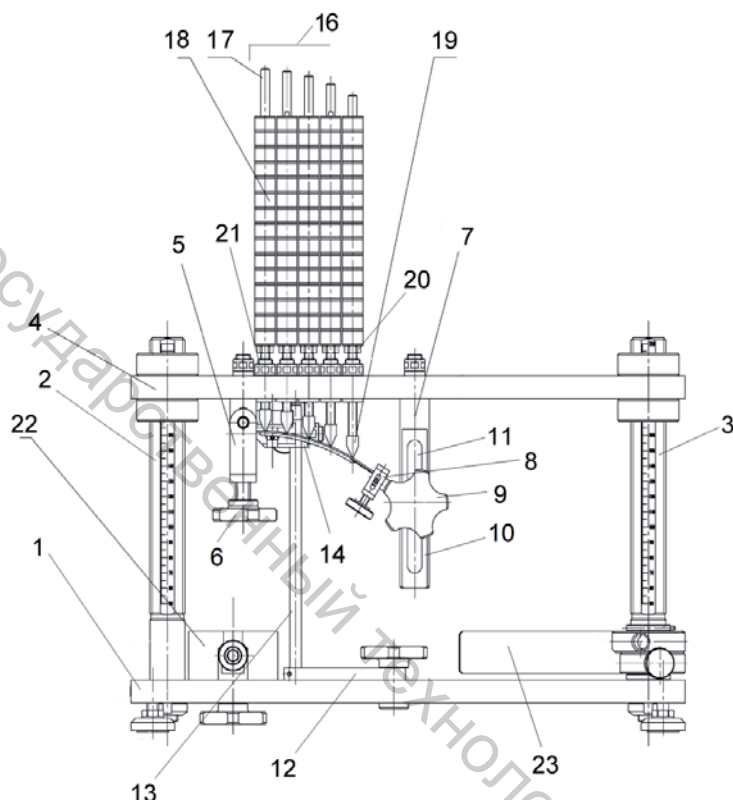


Рисунок 1 – Устройство для испытания геленок, стельчных узлов и готовой обуви на жесткость и упругость

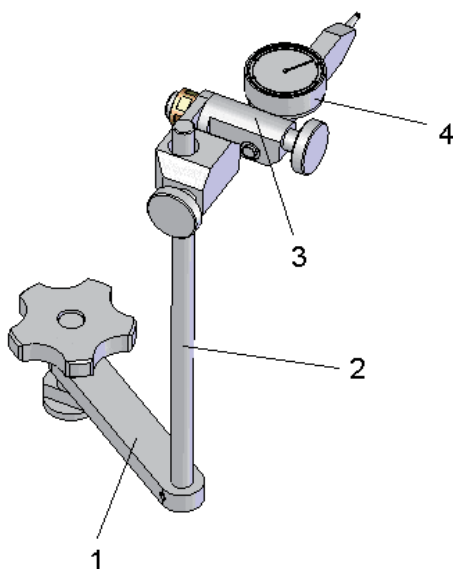


Рисунок 2 – Измерительный узел

Для определения величины прогибов образцов на основании 1 расположен измерительный узел прогиба (рисунок 2), состоящий из рычага 1, на котором крепится стойка 2 и корпус 3 для закрепления рычажно-зубчатого индикатора ИРБ с ценой деления 0,01 мм (4). Узел позволяет свободно перемещать и поворачивать индикатор в трёх плоскостях с возможностью измерения прогиба в любой точке исследуемого образца.

Для испытания готовой обуви предусмотрены два съёмных фиксатора 22 для закрепления каблука и подвижные лапки 23 для закрепления носочно-пучковой части обуви.

Описываемое устройство работает следующим образом.

При испытании геленков по принципу балки на двух опорах плита 4 опускается до необходимой высоты, геленок укладывается на две металлические опоры одинакового размера, установленные на основании 1. При консольном закреплении пяточный конец геленка неподвижно фиксируется при помощи узла 5, пучковый располагается свободно. В зависимости от условий испытания на плиту 4 устанавливается одна или пять направляющих, наконечники опускаются на испытуемый образец. Индикатор подводится к нижней поверхности геленка, в месте, где необходимо измерить величину прогиба, и после установки необходимого количества грузов фиксируется отклонение стрелки индикатора.

Для испытания геленков с закреплением обоих концов геленка в зажимах фиксация пяточного конца производится при помощи узла 5, а пучкового – при помощи узла 7.

Испытание стелечных узлов как балки на двух опорах производится аналогично испытанию геленков. При консольном закреплении пяточный конец стелечного узла фиксируется с помощью узла 7, пучковый располагается свободно. Можно использовать вариант испытания стелечных узлов, при котором пяточный конец фиксируется при помощи зажима 7, на высоте, соответствующей высоте приподнятости пяточной части обуви, для которой он предназначен, а пучковый свободно располагается на основании 1.

При испытании готовой обуви каблук неподвижно фиксируется при помощи фиксаторов, а носочная часть – при помощи подвижных лапок.

Величина прогиба образцов во всех случаях фиксируется при помощи индикатора описанным выше способом.

Для установления параметров испытания были исследованы образцы обуви на высоком и особо высоком каблуках 60, 80 и 100 мм.

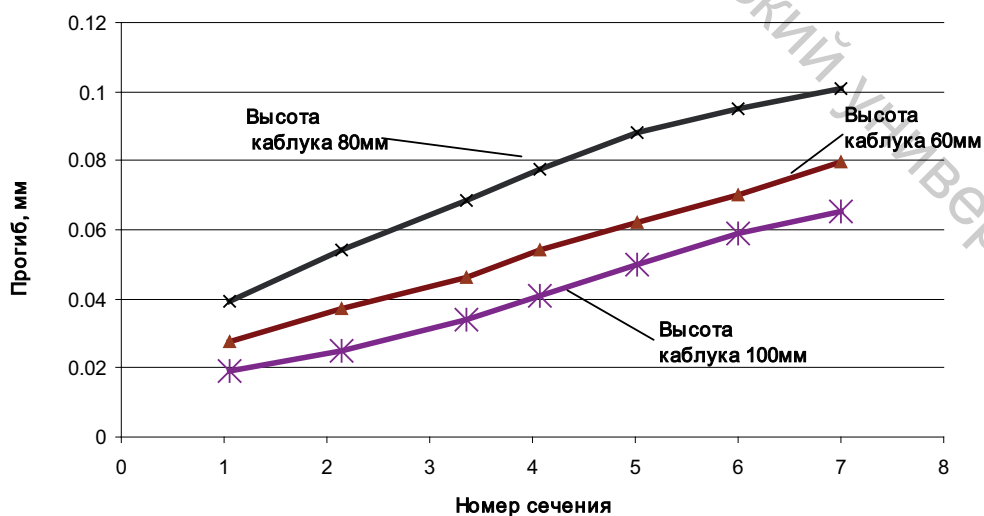


Рисунок 3 – Результаты измерения прогибов обуви на разработанном устройстве

Перед испытанием образцы размечались со стороны подошвы: отмечалось первое сечение, соответствующее 0,24 $D_{\text{стопы}}$, затем с шагом 10 мм от сечения № 1 отмечались сечения № 2 – 7. Обувь устанавливалась в устройство, каблук и носочная часть закреплялись при помощи фиксаторов и лапок. Нагружение производилось сосредоточенной силой в одной точке нагрузкой, равной 13 % веса тела человека, приходящегося на одну ногу, что по данным [10] соответствует суммарной нагрузке, приходящейся на геленочную часть в статике. При проведении исследования измерение прогибов с помощью индикатора производилось в каждом из отмеченных сечений, полученные результаты представлены на рисунке 3.

Как видно, прогибы геленочной части обуви под действием приложенной нагрузки составляют от 0,02 мм до 0,1 мм в зависимости от расположения точки, где производилось измерение. Отмечается значительное увеличение величины прогибов с удалением от каблука к пучковой части, что объясняется жёстким прикреплением геленка, который играет решающую роль в обеспечении жёсткости геленочной части, к каблуку при помощи шурупа. В области, близкой к пучкам, геленок опирается на картон и подошву, располагающиеся под ним, которые имеют значительно меньший модуль упругости, поэтому прогиб геленочной части обуви в этом месте максимальный.

Таким образом, разработанное устройство позволяет проводить исследование и оценивать жёсткость и упругость геленков, геленочной части стелечных узлов и готовой обуви; моделировать при испытании реальные условия нагружения геленочной части обуви; осуществлять контроль жёсткости и упругости геленочной части стелечных узлов ещё на стадии конструкторско-технологической подготовки производства. Основной областью применения разработанного устройства могут служить испытательные центры, научно-исследовательские лаборатории.

Список использованных источников

1. Горбачик, В. Е. Анализ конструкций и методов испытаний каблучно-геленочного узла обуви / В. Е. Горбачик [и др.] // Обувная пром-ть. Обзорная информация. Выпуск 2. – Москва : ЦНИИТЭИлегпром, 1990. – 60 с.
2. Horacek, Y. Meseni tuhostnich a pevnostnich parametry napinacich stelek / Y. Horacek, J. Sovinski // Kosarstvi. – 1973. – № 8. – С. 221-228.
3. Прибор для испытания изделий на изгиб : пат. 539261 СССР: МПК G01N 3/20 / Л. П. Гурова, М. А. Нецветаев, А. Г. Рилло, Л. Н. Попов ; заявлен 03.02.72 ; опубл. 15.12.76.
4. Posnanski, J. Nowe metody badania tektur i podpodeszew / J. Posnanski, J. Bernas, Z. Klimala // Przegląd skorzany. – 1978. – № 12. – С.380-382.
5. Исследование конструктивных решений пяточно-геленочных узлов обуви и разработка рекомендаций по совершенствованию конструкции и технологии изготовления (заключ.) / Вит. гос. технол. ун-т; рук. темы В. Е. Горбачик. – Витебск, 1999. – 34 с. – № ГР 1999453.
6. Горбачик, В. Е. Прибор для исследования динамических характеристик геленочной части стелек обуви / В. Е. Горбачик, А. Л. Ковалёв // Метрологическое обеспечение, стандартизация и сертификация в сфере услуг : международный сборник научных трудов / ЮРГУЭС. – Шахты, 2006. – С.108-109.
7. Bernas, J. Sposob usztywnienia podszew PU na podwyższonych obcasach / J. Bernas, F. Janowiak // Przegląd skorzany. – 1978. – № 4. – С.122-125.
8. Михеева, Е. Я. Современные методы оценки качества обуви и обувных материалов / Е. Я. Михеева, Л. С. Беляев. – Москва : Лёгкая и пищевая промышленность, 1984. – 248 с.
9. Рохлин, В. П. О методе оценки усталостной прочности каблучно-геленочного участка обуви / В. П. Рохлин, Е. Я. Михеева, Л. А. Горюшина, Е. В. Акимов //

- Совершенствование технологии производства обуви : сборник научных трудов ЦНИИКП ; редкол. : В. П. Рохлин [и др.]. – Москва, 1982. – С.3-11.
10. Горбачик, В. Е. Проектирование и испытание геленков : учеб.-метод. пособие для ВУЗов / В. Е. Горбачик / ВГТУ. – Витебск, 2000. – 84 с.

Статья поступила в редакцию 12.10.2011 г.

SUMMARY

The analysis of existing methods of research of rigidity of shanks stiffener, shank parts insole knots and ready footwear which has shown that now there are no uniform approaches to methodology of definition of these indicators. The main lack of existing devices is discrepancy of loading conditions to real influences of foot on footwear shank part.

The device is developed, allowing to conduct research and to estimate rigidity and elasticity of shanks stiffener, shank parts insole knots and produced footwear, to model white testing the real conditions of weighting on shank footwear parts; to carry out the rigidity control of shank parts insole knots at a stage of konstruktorsko-technological preparation of manufacture.

УДК 667.021.16/.022:677.494.674

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВОЛОКНИСТЫЕ МАТЕРИАЛЫ С СОДЕРЖАНИЕМ АНТИМИКРОБНЫХ ПОЛИЭФИРНЫХ ВОЛОКОН

Н.А. Городничева

ВВЕДЕНИЕ

Термин «биофункциональный текстиль» относится к большому спектру технологий, которые обеспечивают различную степень защиты текстильной продукции против микроорганизмов. Эта защита уменьшает или снимает проблемы, которые вызываются микроорганизмами (ухудшение качества, появление пятен, запаха, перекрестное загрязнение продукции, а также проблемы, касающиеся здоровья). В последние десятилетия наблюдается динамическое развитие биологически активных волокон, что является результатом нового взгляда на текстильные носители.

В промышленных условиях на опытно-промышленной линии штапельной переработки волокон в ОАО «Могилевхимволокно» выпущены опытные партии полиэфирного антимикробного (ПЭ АМ) волокна. Волокно получено методом физико-химической модификации полимера (крейзингом). В качестве биомодификатора использован трихлоридоксидифенилэфир (Triclosan). Анализ качественных характеристик нового волокна показал, что проведенная модификация не оказала негативного влияния на его физико-механические свойства. Исследование продольного вида модифицированного волокна под микроскопом выявило наличие царапин, имеющих форму незначительных изъянов.

В работе использовалось ПЭ АМ волокно линейной плотности 0,17 текс длиной резки 35 – 38 мм в смеси с хлопковым волокном. Разработаны технологии изготовления полиэфирсодержащей антимикробной пряжи, трикотажных изделий и текстильных материалов, обладающих антимикробной активностью. Установлено, что ПЭ АМ волокно возможно перерабатывать на стандартном технологическом оборудовании хлопкопрядильного производства, используя его как проводник в смеси с другими волокнами (хлопком). Пряжа, изготовленная с вложением ПЭ АМ волокна, обладает достаточной прочностью, более мягкая на ощупь и