

2023, – 13, – 1326, – р. 16.

5. ГОСТ Р 53232-2008. Волокно хлопковое. Методы определения длины: Введ. 25.12.2008. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rotest.info/gost/001.059.060.010/gost-r-53232-2008/?ysclid=m0jvb9lpli914411061> – Дата доступа: 01.09.2024.

6. ASTM D1440 – 07. Standard Test Method for Length and Length Distribution of Cotton Fibers (Array Method)/ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://doi.org/10.1520/D1440-07>. – Дата доступа: 01.09.2024.

УДК 685.34.042.22

Исследование прочностных свойств ниток для сборки заготовки верха обуви

**Пряник Н.Н., асп.,
Буркин А.Н., д.т.н., проф.**

Витебский государственный
технологический университет,
г. Витебск,
Республика Беларусь

Реферат. Объектом исследования являются нитки, используемые для соединения деталей верха обуви на предприятиях Республики Беларусь.

Предметом исследования являются физико-механические свойства ниток, применяемых для сборки заготовок верха обуви.

Цель работы – исследование прочностных свойств материалов, соединяющих детали верха ниточным швом и совершенствование методов оценки их качества.

В статье представлены результаты исследования физико-механических свойств полиэфирных ниток с маркировкой 70Л, 70ЛЛ, 86Л, 86ЛЛ, 86Л-1 и 40/3, предназначенных для пошива и отделки обуви, изделий из кожи и кожзаменителей, проведенного согласно ГОСТ 6611.2-73 для определения разрывной нагрузки одиночной нити. Выявлены недостатки данного метода оценки качества для полноценного анализа прочностных свойств обувных ниток и обоснована необходимость внедрения на обувных предприятиях входного контроля материалов для ниточных соединений деталей верха несколькими, различными друг от друга, методиками для возможности дальнейшего прогнозирования эксплуатационных свойств готовой обуви.

Ключевые слова: нитки, ниточные соединения, прочность, обувь, заготовки обуви, линейная плотность, разрывная нагрузка.

Одним из самых важных показателей качества обуви является надёжность соединения деталей и узлов изделия, которая характеризуется прочностью и степенью износа во время эксплуатации.

Основными показателями качества ниточных соединений являются прочность и износостойкость, которые зависят от свойств основных и вспомогательных материалов, параметров образования швов, режимов работы исполнительных инструментов швейных машин и т. п.. В процессе производства детали верха обуви и швы, их соединяющие, подвергаются различным воздействиям – увлажнению, сушке, действию высоких температур, растяжению до 30 %, а при эксплуатации и многократному изгибу, трению, и др.. Поэтому к ниточному шву предъявляют высокие требования. [1] Примеры дефектов ниточных соединений верха обуви представлены на рисунке 1.

Качество ниточного соединения зависит от физико-механических свойств ниток, соединяемых материалов и технологичности ниточного шва. Свойства текстильных ниток зависят от вида, используемого для их производства, волокна, структуры нити, параметров волокон, состава сырья и сорта нитей.

К прочности обувных ниток предъявляются повышенные требования, так как в течение всего срока эксплуатации обуви ниточные швы испытывают значительные динамические нагрузки, обусловленные деформацией при носке, подвергаются воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды (влаги, перепады температур и т. д.). Дополнительные нагрузки возникают, если обувь неправильно подобрана по полноте или размеру. Кроме этого, уже при пошиве обуви в результате действия трения, растягивающих, нагибающих и ударных нагрузок на нитку происходит изменение ее механических свойств. Изменение прочности при пошиве в основном зависит от состава и структуры ниток, обрабатываемого материала и технологических параметров сборки заготовки. [2]

В настоящее время для производства обуви на предприятиях Республики Беларусь широко применяются армированные полиэфирные нитки различных производителей. Представляют они собой высокопрочный полиэфирный (лавсановый) стержень с полиэфирной наружной оплеткой (ЛЛ).

Нитки с маркировкой 70 ЛЛ, 80 ЛЛ, 130 ЛЛ предназначены для пошива обуви, изделий из кожи и кожзаменителей, джинсовых тканей, мебели; 150 ЛЛ, 200 ЛЛ – для пошива автомобильных чехлов, спецобуви, тентов, галантерейных изделий из грубых сортов кожи. Нитки этого вида имеют высокую прочность, эластичность, износостойкость, незначительную усадку. Некоторые виды ниток изготавливаются из штапельированного полиэфира (ЛШ) и из текстурированного полиэфира (ЛТ). В обувном производстве широкое применение нашли нитки из комплексного полиэфира (Л). Нитки с маркировкой 60 Л, 70 Л, 86 Л, 86 Л-1, 86 ЛЛ используются для пошива и отделки обуви, изделий из кожи и кожзаменителей. [2]



**Рисунок 1 – Дефекты ниточных соединений заготовок верха обуви:
а – дефект «разрыв строчки»; б – дефект «разрыв материала»; в – дефект «разрыв
верхнего канта»; г – дефект «разрыв материала заготовки по строчке»**

С целью анализа прочностных свойств обувных ниток, применяемых для сборки заготовок на предприятиях Республики Беларусь, и совершенствования методов оценки качества были проведены исследования по изучению их физико-механических свойств. Для испытаний были выбраны нитки с маркировкой 70Л (производства ЗАО «Моснитки» и ОАО «Советская звезда»), 70ЛЛ (производства ОАО «Советская звезда»), 86Л (производства ПНК «Красная нить»), 86Л-1 (производства ОАО «Советская звезда»), 86ЛЛ (производства ЗАО «Моснитки») и полиэфирные комплексные нитки 40/3 (производства «SAFIRA» ltd,

Индия), которые в настоящее время используются на ЧТПУП «Ильвада» г. Витебска для сборки заготовок верха обуви. Последние имеют строение и волокнистый состав, аналогичные строению и волокнистому составу указанных ранее ниток и применяются для отделочных (декоративных) швов, поэтому были выбраны для сравнения.

Фактическая линейная плотность исследуемых ниток определялась в соответствии с ГОСТ 6611.1-73 «Нити текстильные. Метод определения линейной плотности» [3]. Сущность метода заключается в отмотывании нитки определенной длины в виде отрезка и определении ее массы. Количество точечных проб не менее 10 образцов длиной 0,5 м.

Значения линейной плотности ниток представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Значение линейной плотности исследуемых ниток

Показатели	Маркировка ниток						
	86Л	70Л	86ЛЛ	70Л	70ЛЛ	86Л-1	40/3
Производитель	ПНК «Красная нить»	ЗАО «Моснитки»		ОАО «Советская звезда»			«SAFIRA» ltd
Результирующая номинальная линейная плотность T_p , текс	87,8	70,5	81,3	70,5	65	81,3	42/3
Фактическая линейная плотность T_f , текс	192,24	72,34	89	65,36	65,56	96,16	153,92
Отклонение фактической линейной плотности от номинальной Δ , %	0,0007	0,00015	0,00023	0,00083	0,00057	0,00022	0,00034
Коэффициент вариации C , %	0,73	0,42	0,53	2,52	1,74	0,46	0,44

В результате исследования линейной плотности обувных ниток было установлено, что для ниток 86Л и 86Л-1, используемых для сострачивания ответственных деталей обуви, отклонение фактической линейной плотности от номинальной составляет 14–14,5 %, при допустимом значении этого показателя 8 %, регламентированном в стандарте [4]. Полученные результаты позволяют сделать вывод о необходимости входного контроля на предприятиях обувной промышленности с целью корректировки технологических параметров стачивания и предупреждения выпуска низкосортной продукции по причине поступления некачественного сырья.

Физико-механические свойства исследуемых ниток определились соответственно ГОСТ 6611.2-73 «Нити текстильные. Методы определения разрывной нагрузки и удлинения

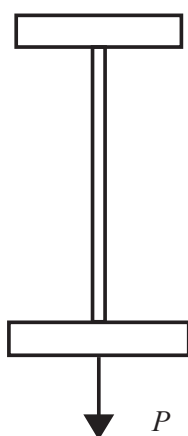


Рисунок 2 – Схема заправки ниток при испытании прочностных свойств

при разрыве» [5]. Согласно данному методу определяется разрывная нагрузка одиночной нити, схема заправки которой представлена на рисунке 2.

Результаты испытаний физико-механических свойств ниток представлены в виде усредненных значений по десяти образцам в таблице 2.

Обувные нитки изготавливаются в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ 30226-93 «Нитки обувные. Хлопчатобумажные и синтетические. Технические условия» [4], в котором устанавливаются требования к физико-механическим свойствам ниток. Предельно допустимые значения физико-механических показателей синтетических обувных ниток представлены в таблице 3.

Таблица 2 – Физико-механические свойства ниток

Наименование нитей	Разрывная нагрузка P_p , Н	Коэффициент вариации по разрывной нагрузке C , %	Удлинение при разрыве L , %	Удельная разрывная нагрузка нитей P_y , сН/текс
ПНК «Красная нить» (86Л)	38,3	4,4	20,7	0,20
«SAFIRA» ltd (40/3)	30,7	3,7	14,7	0,20
ЗАО «Моснитки» (70Л)	33,2	1,7	13,7	0,46
ОАО «Советская звезда» (70Л)	21,2	3,6	18,0	0,32
ЗАО «Моснитки» (86ЛЛ)	36,7	2,8	16,5	0,41
ОАО «Советская звезда» (70ЛЛ)	23,7	6,1	16,0	0,36
ОАО «Советская звезда» (86Л-1)	32,2	5,4	16,3	0,33

Таблица 3 – Предельно допустимые значения физико-механических показателей

Физико-механические показатели	41л	70л	70лл	86л
Результирующая номинальная линейная плотность ниток R_{lp} , текс	44,0	70,5	65,0	87,8
Разрывная нагрузка при испытании методом разрыва одной нити, H , не менее	21,0	35,0	25,99	39,55
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %, не более	8,0	10,0	8,5	9,0
Удлинение при разрыве, %, не более	22	24	23	21

Анализируя полученные данные, можно отметить, что полиэфирные нитки 70Л ОАО «Советская звезда» и 70ЛЛ ОАО «Советская звезда» имеют наименьшую разрывную нагрузку. У остальных ниток значение разрывной нагрузки колеблется от 30 Н до 38 Н. Однако все исследуемые образцы не соответствуют требованиям стандарта ГОСТ 30226-93 [4] по показателю «разрывная нагрузка».

У большинства материалов значение коэффициента вариации по разрывной нагрузке колеблется от 0,9 % до 6,1 %. Наименьшее значение коэффициента вариации по разрывной нагрузке у полиэфирной нитки 70Л ЗАО «Моснитки», а наибольшее значение данного показателя у полиэфирной нитки 70ЛЛ ОАО «Советская звезда». Все исследуемые нитки соответствуют требованиям стандарта ГОСТ 30226-93 по данному показателю.

Почти все исследованные обувные нитки имеют относительное удлинение при разрыве в пределах 14–20 %, что значительно ниже, чем предельно допустимое значение удлинения при разрыве в ГОСТ 30226-93 [4].

Результаты проведенного исследования показывают невозможность полноценно оценить фактическую прочность ниток, образующих узлы переплетения стежков ниточного шва, и не позволяют прогнозировать поведение ниток в шве. При сострачивании деталей обуви происходит потеря прочности ниток. Наиболее подвержены изменениям прочности при пошиве комплексные синтетические нитки, так как структура нитки активно реагирует не только на механические, но и на тепловые воздействия как при сострачивании деталей верха, так и в процессе других операций сборки заготовки.

Таким образом, проводить испытания только по методике определения разрывной нагрузки для одиночной нити для выявления ее качественных характеристик в процессе образования шва, соединяющего детали, и для дальнейшего прогнозирования эксплуатационных свойств готовой обуви после всех этапов сборки заготовки является нецелесообразным. Очевидна необходимость проведения комплекса исследований, которые включают в себя последовательное изучение прочностных свойств ниток различными методами, изучение ниточных швов после всех технологических переходов по этапам сборки заготовки по стандартным методикам и изучение поведения ниточных швов после динамических нагружений, имитирующих процесс носки готовой обуви.

Список использованных источников

1. Современное состояние проблемы прочности соединений деталей обуви [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://test.journals.sci.am/index.php/polytech_banber-mechanics/article/view/2199. – Дата доступа: 04.03.2024.
2. Исследование свойств ниток для скрепления деталей обуви / А. Н. Буркин, Н. В. Комлева, И. А. Петюль. – Потребительская кооперация, 2005. – № 4 (11). – 56 с.
3. Нити текстильные. Метод определения линейной плотности: ГОСТ 6611.1-73 – Введ. 01.01.76. – Москва, 1996. – 30 с.
4. Нитки обувные. Хлопчатобумажные и синтетические. Технические условия: ГОСТ 30226-93 – Введ. 01.01.96. – Москва, 1996. – 19 с.

5. Нити текстильные. Методы определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве: ГОСТ 6611.2-73 – Введ. 01.01.76.- Москва, 1996. – 36 с.

УДК 67.017:685.34.036:685.34.073

Диагностика свойств пенополиуретанов для низа обуви

Радюк А.Н., к.т.н., доц.

Витебский государственный
технологический университет,
г. Витебск,
Республика Беларусь

Реферат. В работе приведены основные материалы, наиболее часто используемые в производстве обуви, указано их примерное количество и процентное соотношение, дан обзор материалов. Представлен современный ассортимент материалов для низа обуви, используемый на обувных предприятиях и их процентное соотношение. Установлено, что наибольшей популярностью у производителей пользуются материалы на основе полиуретанов. Проведен сравнительный анализ основных показателей качества полиуретановых подошвенных материалов согласно ГОСТ 4.387-85 и данных фирм-производителей, представлены основные показатели качества и методы для их определения и исследования. Проведены исследования свойств по основным показателям качества некоторых видов полиуретанов и сопоставление полученных данных результатов испытаний с данными фирм-производителей.

Ключевые слова: ассортимент, низ обуви, полиуретан, номенклатура, показатели, методы.

Обувная промышленность – это производственный сектор, в котором используется широкий спектр материалов и процессов для изготовления продукции – от сандалий до специализированной защитной обуви [1–3]. Обувь разработана для удовлетворения множества требований потребителей, касающихся функциональности и моды, и включает в себя разнообразный спектр дизайнов и стилей [1]. Несмотря на то, что обувь изготавливается в различных формах и делится на разные категории, основные компоненты обуви обычно остаются общими для всех типов обуви [3]. Так одними из основных материалов, наиболее часто используемых в производстве обуви являются кожа, синтетические материалы (полимеры), резина и текстильные материалы [1–4]. Эти материалы различаются не только по внешнему виду, но и по физическим качествам, сроку службы, различным