

го комитета СССР по стандартизации от 12.10.1987 г. №3869 : дата введения 1988-07-01 – М.: Издательство стандартов, 1992. – 17 с.

4. Фокина, А. А., Соколовский, А. Р., Рыкова, Е. С., Белицкая, О. А. Оценка показателей качества обуви специального назначения, Оригинальные исследования, Москва, 2020. – Т. 10. – № 9. – С. 62–77.

5. ГОСТ 28371-89. Обувь. Определение сортности : Межгосударственный стандарт : издание официальное : введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 18.12.1989 г. №3797 : взамен ГОСТ 179-74, ГОСТ 19116-73, ГОСТ 26166-84 : дата введения 1991-07-01. – М.: Стандартинформ, 2005. – 3 с.

6. Грошева Н. Н. Оценка и моделирование напряженно-деформированного состояния деталей низа обуви : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук : специальность 05.19.05 – «Технология кожи, меха, обувных и кожевенно-галантерейных изделий» / Грошева Наталья Николаевна ; Московский государственный университет дизайна и технологии. – Москва, 2010. – 19 с.

УДК 620.17:685.34

Анализ образцов для испытаний физико-механических свойств подошв из полиуретанов

**Радюк А. Н.¹, к.т.н., доц.,
Буркин А. Н.¹, д.т.н., проф.,
Лукатенок П. Л.¹, асп.,
Дозорцев С. П.²,
зам. директора по производству**

¹Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

²ООО «Стилфлекс», г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В работе проведен анализ существующих государственных стандартов, регламентирующих проведение механических испытаний синтетических материалов для низа обуви. Подробно рассмотрены стандарты испытаний на определение плотности, твердости и растяжение. Даны рекомендации по выбору методик для проведения испытаний. В рамках работы для проведения испытаний разработана также конструкция ручного пресса для вырубki образцов из подошв обуви.

Ключевые слова: испытания, образцы, ТНПА, методики, анализ, приспособление для вырубki образцов.

Испытания являются одним из важнейших этапов жизненного цикла продукта. Правильная организация испытаний позволяет своевременно устранить брак и повысить качество получаемой продукции [1]. В настоящий момент регламентировать проверку и подтверждение характеристик ПМК призваны методики испытаний и оценки,

представленные в стандартах (ГОСТ, ОСТ, ASTM, ISO и других) [2].

Для регламентирования перечня показателей свойств синтетических материалов для низа обуви используется ГОСТ 4.387-85 [3]. Согласно ГОСТ 4.387-85 номенклатура показателей качества включает 14 показателей назначения, 5 показателей устойчивости к внешним воздействиям, по 1 показателю надежности, экономного использования сырья и материалов, эстетического показателя и показателя технологичности. По степени обязательности показателя по ГОСТ 4.387-85 выделяется 7 показателей назначения, 2 показателя устойчивости к внешним воздействиям и 1 технологический показатель. Необходимо отметить, что показатели, относящиеся к группе назначения, являются основными физико-механическими показателями для полимерных материалов для подошв обуви.

В данной работе представлен анализ образцов для испытаний по основным физико-механическим показателям в виду отличия методик и ТНПА, регламентирующих требования к проведению испытаний.

Плотность полимерных материалов зависит от их состава и способа производства. От плотности материала зависят его прочность, растяжимость, теплопроводность, твердость.

Плотность полимерных материалов определяется по DIN 53420, EN ISO 845 и ГОСТ 267-73, сравнительный анализ которых по образцам представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ ТНПА для определения плотности полимерных материалов

Параметр для сравнения	DIN 53420	EN ISO 845	ГОСТ 267-73
Показатель	Насыпная плотность	Насыпная плотность	плотность
Единица измерения	кг/м ³	кг/м ³	г/см ³ (мг/м ³)
Форма образцов	Отбираются образцы, объем которых легко рассчитать по их размерам, например, кубы, прямоугольные параллелепипеды, цилиндры	Форма образца должна быть такой, чтобы его объем можно было легко рассчитать	Не приводится в ТНПА
Размерные характеристики	Объем образцов должен быть максимально большим и не менее 100 см ³	Образец для испытания должен быть максимально большим с учетом имеющегося измерительного прибора. Для жестких пен общая площадь поверхности образца должна быть не менее 100 см ² , для полужестких и мягких пен – не менее 100 см ²	Масса образца должна быть не менее 2,5 г
Обработка и маркировка образцов	Образцы должны быть обработаны со всех сторон и соответствующим образом маркированы	Не приводится в ТНПА	

Испытание на твердость относится к наиболее часто используемым методам механических испытаний материалов. Было разработано большое количество методов измерения твердости, которые обычно основываются на том, что в испытуемый материал вдавливают индентор, и образующуюся при этом пластическую и (или) упругую деформацию рассматривают как меру твердости материала [1].

Твердость синтетических материалов для деталей низа обуви зависит от вида полимера и температуры окружающей среды. Твердость влияет на износ материалов при механическом истирании: чем выше твердость, тем меньше износ.

Твердость полимерных материалов определяется по DIN 53505, DIN ISO 7619, ГОСТ Р ИСО 7619-1-2009 и ГОСТ 263-75, сравнительный анализ которых по образцам представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительный анализ ТНПА для определения твердости полимерных материалов

Параметр для сравнения	DIN 53505	DIN ISO 7619; ГОСТ Р ИСО 7619-1-2009	ГОСТ 263-75
Показатель	Твердость по Шору	Твердость по Шору	Твердость по Шору А
Форма образца	Не приводится в ТНПА		Представляет собой пластинку или шайбу с параллельными плоскостями
Поверхность образца	Испытуемые поверхности должны иметь диаметр ≥ 35 мм, быть гладкими и плоскими	Поверхность испытуемого образца должна быть плоской на площади, соприкасающейся с прижимной лапкой. Удовлетворительное определение твердости карманными твердомерами не может быть осуществлено на неровных, шероховатых или выпукло-вогнутых поверхностях	Поверхность образца должна быть гладкой, без впадин, трещин, пузырей, пор, царапин, шероховатостей, надрывов, посторонних включений и других дефектов, видимых невооруженным глазом
Дополнительные требования	Образцы должны быть посыпаны тальком	Не приводится в ТНПА	
Толщина	≥ 6 мм	не менее 6 мм	не менее 6 мм
Количество	1 образец		
Расстояние при измерении	Измерения должны проводиться не менее чем в 3 различных точках, расстояние между точками – ≥ 5 мм, от краев образца ≥ 13 мм	Другие размеры испытуемого образца должны быть достаточными, чтобы проводить измерение на расстоянии не менее 12 мм от любого края образца. Выполняют пять измерений твердости в различных точках испытуемого образца, расположенных на расстоянии друг от друга, не менее 6 мм	Расстояние между точками измерений должно быть не менее 5 мм, а расстояние от любой точки измерения до края образца не менее 13 мм

Одним из самых распространенных методов испытаний полимерных материалов являются испытания на определение упругопрочностных характеристик. Данные методики отражены в DIN 53543, ГОСТ 270-75, ГОСТ Р 54553-2019, ГОСТ 34750-2021, ГОСТ ISO 37-2020, сравнительный анализ которых по образцам представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительный анализ ТНПА для определения упругопрочностных характеристик полимерных материалов

Параметр для сравнения	DIN 53543	ГОСТ 270-75	ГОСТ Р 54553-2019; ГОСТ 34750-2021; ГОСТ ISO 37-2020
Получение образцов	Могут быть получены из испытательной пластины путем распиловки и вырубки	Образцы из готовых изделий могут иметь толщину не более 3 мм. Образцы вырезают из пластин штанцевыми ножами или вырезают на машинах с вращающимися ножами	Образцы вырезают из плоской резиновой пластинки толщиной от 1,3 (0,05) до 3,3 мм. Образцы можно получать из готовых изделий путем вырезания и шлифовки. Образец из готового изделия не должен иметь шероховатостей, слоев волокон и т. п.
Форма образцов	Не приводится в ТНПА	Образцы для испытания должны иметь форму двусторонней лопатки или кольца	Образцы в форме двусторонней лопатки или полосы
Толщина	До 4 мм	Толщина образцов должна быть (4,0±0,2) мм или (6,0±0,3) мм	Не приводится в ТНПА
Маркировка образцов	Не приводится в ТНПА	Для обеспечения одинаковой установки образцов в захватах допускается наносить установочные метки. Метки должны быть нанесены симметрично относительно центра образца. Краска для нанесения меток не должна вызывать изменения свойств резин, влияющих на результаты испытаний. Допускается наносить метки другим способом	На образцы в форме двусторонней лопатки наносят метки штампом для маркировки
Количество образцов	Не менее 2 образцов из 5 различных пластин	Не менее 5	5

На сегодняшний день наиболее легко воспроизводимым и не затратным способом с точки зрения приборной базы, является метод определения кажущейся плотности. Для испытания, как прописано в DIN 53420 и EN ISO 845, используют образцы

правильной геометрической формы: куб, параллелепипед, цилиндр.

Определение твердости является неотъемлемой частью любых исследований, связанных с оценкой механических свойств материалов, о чем говорят многочисленные исследования ряда ученых. Принято считать, что этот метод оценки материалов отработан с точки зрения достоверности получаемых данных [4]. Определение твердости не связано с разрушением материала и, кроме того, в большинстве случаев не требует приготовления специальных образцов. Испытания проводят на образцах материалов и изделий в определенных точках измерения, например, как на рисунке 1.

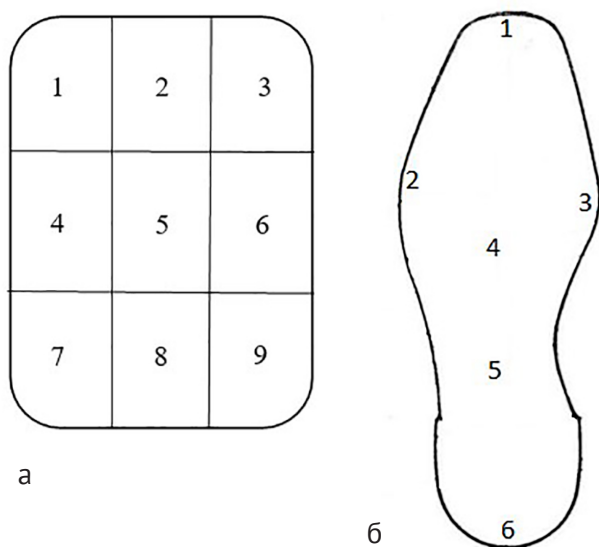


Рисунок 1 – Схема расположения точек для измерения твердости: а – пластин; б – подошв

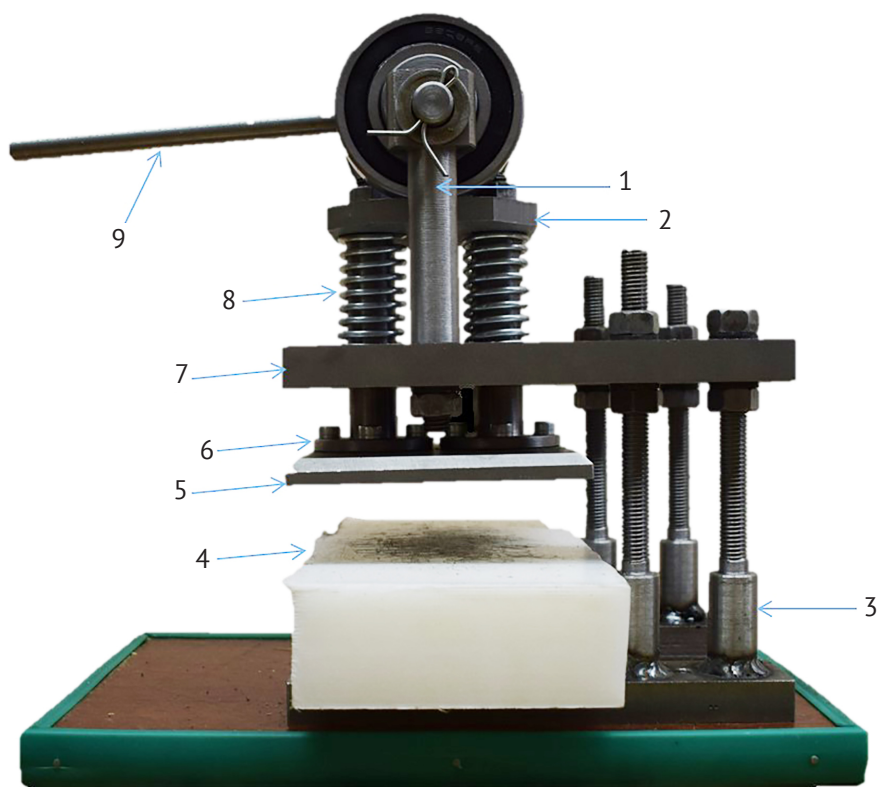
Относительное удлинение при разрыве, условная прочность, остаточное удлинение после разрыва определяется на образцах в виде лопаточки, которые вырубаются из материалов и изделий.

В рамках работы для анализа и апробации методов и средств оценки качества подошв из ППУ разработаны и изготовлены резак для подготовки образцов в соответствии с методиками, представленными в ТНПА; разработана конструкция ручного пресса для вырубki образцов из подошв

обуви, изготовлен и апробирован ручной пресс для вырубki образцов, представленный на рисунке 2.

Представленный анализ образцов и разработанное приспособление, должны облегчить подготовку образцов для испытаний физико-механических и эксплуатационных свойств подошв из полиуретанов, а также повысить точность их геометрических размеров.

Проведя анализ стандартов выявлено, что в них прописаны разные требования к образцам, их получению, их размерным характеристикам, подготовке к испытанию. Наиболее удобным методом определения плотности образцов считается метод определения кажущейся плотности. Для определения твердости при невозможности измерения твёрдости с ходовой поверхности допускается измерения с неходовой или боковой части подошв в виду различия их конфигурации и рифления. Упругопрочностные характеристики, несмотря на наличие новых ТНПА и методик, лучше всего определять по ГОСТ 270-75, так как данным стандартом пользуются в испытательных лабораториях и нормируемое значение есть только при определении по данному стандарту.



1 – стойка; 2 – планка; 3 – основание; 4 – вырубочная плита; 5 – плита; 6 – стяжка; 7 – плита верхняя; 8 – пружина; 9 – рычаг

Рисунок 2 – Ручной пресс для вырубki образцов

Список использованных источников

1. Организация и технология испытаний. Автоматизация испытаний : учебное пособие в 2-х ч. / М. Ю. Серегин. – Тамбов : Издательство Тамбовского государственного технологического университета, 2006. – Ч. 1. – 96 с.
2. Опыт проведения испытаний полимерных композиционных материалов / А. Б. Люхтер, В. А. Ильин, Д. А. Разин, К. А. Фролов // Полимерные композиционные материалы и производственные технологии нового поколения: материалы VI Всероссийской научно-технической конференции (г. Москва, 28 ноября 2022 г.) / НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ. – М. : НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ, 2022. – С. 145–158.
3. ГОСТ 4.387-85 Система показателей качества продукции. Материалы синтетические для низа обуви. Номенклатура показателей : –осударственный стандарт союза ССР: издание официальное : введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартизации от 20.12.1985 г. №4384 : дата введения 01.01.1987. – Минск: Министерство легкой промышленности СССР, 1985. – 12 с.

4. Обоснование методики определения твердости полимерных дисперсных композиционных материалов / А. М. Михальченков, А. А. Тюрева, Ю. И. Филин, Е. И. Панова // Вестник ФГОУ ВПО Брянская ГСХА. – 2020. – №1 (77). – С. 55–58.

УДК: 677.027.6

Современные направления создания охлаждающего текстиля

**Азанова А. А.¹, д.т.н., доц.,
зав. кафедрой,
Хуснутдинова Г. Н.¹, ст. преп.**

Казанский национальный
исследовательский
технологический университет,
г. Казань, Российская Федерация

Реферат. В статье представлен обзор современных технологий создания охлаждающего текстиля, призванного обеспечить тепловой комфорт в условиях повышенных температур. Актуальность работы связана с глобальным потеплением и растущим спросом на материалы с функцией охлаждения для их применения в различных сферах. В работе систематизированы инновационные решения в области пассивного и активного охлаждения, основанные на фундаментальных физических принципах: конвекции, излучении, теплопроводности и испарении. К числу рассмотренных технологий относятся: радиационное охлаждение, достигаемое за счет использования материалов с высокой пропускной способностью в ИК-диапазоне или рассеивающих солнечное излучение; теплопроводящие материалы, создаваемые путем получения волокон с высокой кристаллической ориентацией или введения теплоотводящих наполнителей; многослойные структуры, сочетающие гидрофильные и гидрофобные компоненты; «динамически реагирующий» текстиль и материалы на основе веществ с фазовым переходом. Уделено внимание методу с применением сахарного спирта – ксилита. При контакте с влагой такой текстиль демонстрирует охлаждающий эффект, достигающий снижения температуры до 6°C.

Ключевые слова: охлаждающий текстиль, активное охлаждение, пассивное охлаждение, ксилит, сахарный спирт.

Современные технологии создания охлаждающего текстиля можно разделить на активные – связанные с включением принудительно охлаждающих систем непосредственно в одежду и пассивные, не требующие внешнего подвода/оттока энергии [1]. К активным ох-