

боких знаний вопросов ассортимента, качества, экспертизы и определения конкурентоспособности товаров для формирования оптимальной структуры ассортимента с учетом импортозамещения.

Обстоятельно изучен ассортимент, качество и конкурентоспособность чулочно-носочных изделий и разработаны рекомендации по формированию оптимальной структуры конкурентоспособного ассортимента для Гомельского филиала Гомельского ОБЛПО.

Список использованной литературы

1. **Методология** товароведных экспертиз непродовольственных товаров : монография / В. Е. Сыцко, Е. П. Багрянцева, А. В. Целикова [и др.] ; под общ. ред. В. Е. Сыцко. – Гомель : Бел. торгово-экон. ун-т потреб. кооп., 2017. – 228 с.

2. **Сыцко, В. Е.** Качество и конкурентоспособность – главный фактор рыночной экономики / В. Е. Сыцко // Новое в технике и технологии текстильной промышленности : материалы Междунар. науч. конф., Витебск, 30 нояб. – 2 дек. 1994 г. / Витеб. гос. технол. ун-т. – Витебск, 1994. – С. 51–52.

3. **Управление** качеством : учеб.-метод. пособие / В. Е. Сыцко, В. В. Садовский, А. В. Целикова [и др.] ; под общ. ред. В. Е. Сыцко – Минск : Высш. шк., 2008. – 192 с.

УДК 692.5

Е. А. Шеремет (scheremet.62@mail.ru),

канд. техн. наук, доцент

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

И. М. Грошев (groshev.i@vitebskdrev.com),

канд. техн. наук, доцент, начальник ЦЗЛ

Ю. В. Дойлин (drev@vitebsk.by),

исследователь техн. наук, генеральный директор

К. И. Тарутько (tarutko.k@vitebskdrev.com),

исследователь техн. наук, зам. начальника ЦЗЛ

*ОАО «Витебскдрев»
г. Витебск, Республика Беларусь*

ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ТЕКСТИЛЬНЫХ НАПОЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ: МЕТОДЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

В статье представлена нормативная база, устанавливающая требования к оценке износостойкости текстильных напольных покрытий, рассмотрены методы оценки качества покрытий на устойчивость к истиранию, отражено современное испытательное оборудование, дана характеристика критериев оценки износостойкости.

The article presents the regulatory framework establishing requirements for assessing the wear resistance of textile floor coverings, examines methods for assessing the quality of coatings for resistance to abrasion, reflects modern testing equipment, and provides a description of the criteria for assessing wear resistance.

Ключевые слова: текстильные напольные покрытия; износостойкость; методы испытания; критерии оценки.

Key words: textile floor coverings; wear resistance; test methods; evaluation criteria.

В настоящее время текстильные напольные покрытия являются одним из самых популярных видов отделки пола. Под напольными текстильными покрытиями понимаются изделия с лицевой поверхностью из текстильного материала, которые применяются в качестве покрытия для полов [1]. Они представляют собой различные виды ковровых изделий, которые могут быть изготовлены из натуральных или синтетических материалов.

Современные методы оценки качества ковровых покрытий включают в себя широкий спектр параметров, таких как прочность, износостойкость, устойчивость к загрязнениям, пожаробезопасность, электростатические свойства и др.

Требования, предъявляемые к ковровым покрытиям, отражены в ГОСТ 28415-89, ГОСТ 28867-90, ТР ТС 017/2011, СТБ EN 14041-2013, СТБ EN 1307-2012.

Нормативная база свидетельствует о разносторонних требованиях, предъявляемых к ковровым покрытиям. Большой удельный вес составляют требования к эксплуатационным свойствам и, в частности, к износостойкости под воздействием ряда факторов.

Износостойкость – это свойство, определяющее устойчивость материала к механическим нагрузкам, истиранию и другим внешним воздействиям (давление мебели, например). Этот параметр напрямую связан с долговечностью коврового покрытия, его способностью сохранять привлекательный внешний вид и функциональность в различных условиях эксплуатации.

Истирание является основным механическим фактором износа ковровых покрытий при трении об окружающие предметы. Характер разрушения волокон на контактирующих участках зависит от структуры материала и вида истирающих поверхностей.

От стойкости к износу зависит срок службы ковровых покрытий в процессе их эксплуатации. При эксплуатационных испытаниях в реальных условиях (натуральные испытания) покрытия размещают в жилых и общественно-административных помещениях и фиксируют все изменения, происходящие в процессе эксплуатации – уменьшение толщины, потерю ворса по массе, изменение внешнего вида и др. В результате определяют срок службы, в течение которого ковровое покрытие сможет выполнять свои эксплуатационные и декоративные функции. Однако натуральные испытания, отличаясь высокой объективностью оценки, требуют длительного времени. Поэтому разработаны и действуют методы ускоренных лабораторных испытаний, отличающихся между собой применяемыми приборами, методиками и критериями оценки [2].

В зависимости от стойкости к износу ковровые покрытия в соответствии с СТБ EN 1307-2012 делятся на классы и предназначены либо для домашнего использования, либо для коммерческого.

К ковровым покрытиям коммерческого назначения относятся те, которые отличаются высокими качественными показателями. Они должны обладать хорошей стойкостью к износу, достаточной изоляцией шума и тепла.

При классификации износостойкости ковровые покрытия делятся на два типа. Деление на типы производится в зависимости от высоты ворса и массы ворса на единицу площади. К типу 1 относятся ковровые покрытия с высотой ворса менее 6 мм и массой ворса на единицу площади менее 600 г/м². К типу 2 отнесены толстые тяжелые ковровые покрытия (высотой ворса ≥ 6 мм и массой ворса ≥ 600 г/м², или ≥ 900 г/м²).

Классификация ковровых покрытий типа 1 основана на значении показателя износостойкости, рассчитанного с учетом потери массы ворса посредством применения прибора Лиссона. Классификация ковровых покрытий типа 2 основана на значении показателя, называемого индексом износостойкости, определяемого по массе ворса, его поверхностной плотности и фактора волокна.

На приборе Лиссона проводят испытания по определению потери массы ковровых покрытий, поведению на лестничных ступеньках, определению связи волокон (ворсистости) в синтетических ковровых покрытиях с петлевым ворсом; определению связи волокон (ворсистости) в иглопробивных напольных покрытиях.

Испытания ковровых покрытий на приборе Лиссона имитируют условия наступания ног на испытываемый образец ковра при одновременном проскальзывании по ковру. Испытуемые пробы коврового покрытия подвергают действию специального колеса с четырьмя опорами «стопами» постоянного веса и скольжения при установленном числе двойных оборотов.

Прибор Лиссона состоит из плоского столика для укладки пробы, пылесоса и двух третрад-приспособлений (рисунок 1). Столик расположен горизонтально и параллельно направляющей, по которой перемещается третрад-стопа, которая имеет загнутый передний край с радиусом 10 мм, чтобы симитировать условия износа на лестничной ступеньке. Перед испытанием пробам придается предварительное натяжение.

После заданного воздействия трет-колес проба очищается пылесосом и определяется масса пробы, подвергнутая испытаниям.

В настоящее время отечественными предприятиями не осуществляется классификация ковровых покрытий по износостойкости в силу отсутствия в испытательных лабораториях соответствующей приборной базы.

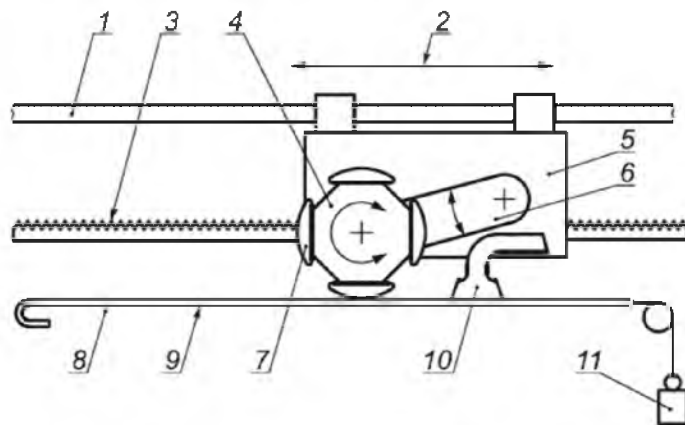


Рисунок 1 – Прибор Лиссона:

1 – направляющая планка; 2 – направление движения; 3 – зубчатая рейка; 4 – третрад; 5 – рама; 6 – кулиса; 7 – стопа; 8 – плоский столик для укладки проб; 9 – проба; 10 – пылесос; 11 – предварительная нагрузка

При оценке ковровых покрытий по поведению на лестничных ступеньках с применением прибора системы Лиссон в соответствии с ГОСТ Р ЕН 1963-2009 испытываемые пробы с видимой направленностью ворсового слоя укладывают так, чтобы ворсовая полоса была направлена к краю, имитирующему ступени. Пробы напольного коврового покрытия, которые будут укладывать на лестничных маршах, накладывают на соответствующие подложки. Прибор работает до тех пор, пока не будет достигнуто определенное число двойных оборотов трет-колеса. После испытаний пробы очищают с помощью пылесоса. Оценка износостойкости проводится по внешнему виду пробы посредством экспертного опроса.

Традиционно предприятиями испытания на устойчивость к истиранию ковров проводятся в соответствии с ГОСТ 21530-76 с применением прибора ПИК-4. Прибор обеспечивает возвратно-поступательное и вращательное движение пробы и качательное движение секторов с абразивами. Принцип работы прибора основан на взаимодействии трущихся поверхностей пробы и абразива. Абразив представляет собой полоски шлифовальной шкурки шириной 80 мм.

Прибор снабжен импульсным счетчиком, который после заданного количества циклов истирания выключает прибор. Непосредственно перед испытанием и после него измеряют толщину каждой пробы. Испытание проводят до 2000 циклов истирания, а также до полного снятия ворса и появления грунта ковра.

Появление грунта ковра оценивают визуально. В момент появления грунта фиксируют показание счетчика. Изменение толщины определяется в миллиметрах между толщиной проб до истирания и после 2000 циклов истирания.

Согласно ГОСТ 28415-89 и ГОСТ 28867-90 стойкость к истиранию ворсовой поверхности должна быть не менее заданного числа циклов при истирании до появления грунта и варьирует в зависимости от сырьевого состава ворсовой поверхности и вида коврового покрытия.

Разработаны приборы, позволяющие провести исследования на износостойкость широкого спектра напольных покрытий. К ним, в частности, относится прибор Taber (рисунок 2а), который предназначен для определения устойчивости к истиранию различных напольных покрытий, включая ламинированные, полимерные, текстильные и др. В Республике Беларусь в настоящее время данное испытательное оборудование применяется в практике оценки качества ламинированных напольных покрытий. Прибор и методика испытаний с его применением соответствует требованиям ряда международных стандартов (EN 438-2, ASTM C217 и др.).

Истирание осуществляют путем сцепления вращающегося испытываемого образца с цилиндрическими колесами шириной $(12,7 \pm 0,1)$ мм и диаметром 50 мм, поверхность которых оклеена шлифовальной шкуркой, и с приложенным к ним усилием.

В соответствии с методикой оценка результатов испытаний напольных покрытий может производиться визуально, по потере массы или в соответствии с используемым методом. Применительно к текстильным напольным покрытиям в качестве критерия могут выступать изменение толщины или потеря массы при заданном числе циклов оборота, которые следует задавать в соответствии с требованиями стандартов ГОСТ 28415-89 ГОСТ 28867-90 в зависимости от вида покрытия.



a



б

Рисунок 2 – Внешний вид приборов:
a – прибор Taber; *б* – прибор модели BMX-B

Оценка износостойкости по потере массы является более объективной. При определении толщины на результат измерения влияют точки приложения толщиномера, и как показали ранее проведенные исследования, диаметр его измерительной площадки. С уменьшением размера измерительной площадки значения толщин проб после испытаний имеют больший разброс в следствии того, что толщиномер «проседает» между ворсом и дает меньший показатель толщины. Особенно это заметно в случае коврового покрытия с длинным ворсом.

Оба из вышеуказанных критериев не имеют нормированных значений, что требует проведения работ по их установлению.

Близок по принципу действия прибор для испытания напольных покрытий на износ TREADING WHEEL TESTING DEVICE модели BMX-B (рисунок 2б).

Он предназначен для определения стойкости к износу напольных покрытий при их интенсивной эксплуатации при помощи колеса с приделанной к нему с четырех сторон имитацией ступни со сменными подошвами. Прибор укомплектован всасывающим устройством для уборки выпавших волокон. Результаты испытания проверяются по потере веса и изменению внешнего вида.

Как видно, оценка износостойкости напольных покрытий по критерию «потеря массы» является наиболее часто применяемой в современных методах исследования. При этом оценку следует давать не по абсолютной потере массы, а по относительной.

Известны приборы барабанного типа для оценки износостойкости ковровых покрытий. Примером прибора такого типа является Tetrapod Waiker (четыреугольный ходок). Принцип его работы основан на воздействии на образец покрытия, закрепленного внутри вращающегося барабана, тетрапода. Тетрапод представляет собой тело качения массой 0,68 кг на четырех пластмассовых ножках. При вращении тетрапод перекачивается по ворсовой поверхности и благодаря возникающим при этом ударам, истиранию, смятию ворса и другим воздействиям осуществляется износ, который определяется по уменьшению толщины коврового покрытия. Более усовершенствованной моделью с аналогичным принципом действия является прибор «Гексапод» (шестиногий ходок).

Следует отметить, что в отношении напольных покрытий существуют и другие методы, позволяющие оценить стойкость к истиранию. К таким методам, в частности, относят метод истирания колесиками кресла. Изначально он был разработан для напольных эластичных и ламинированных покрытий. Апробация на ковровых покрытиях была осуществлена в условиях аккредитованной лаборатории ОАО «Витебскдрев».

Испытание проводится на устройстве OTS-425, внешний вид которого представлен на рисунке 3а. Истирание происходит путем моделирования перемещения кресла на колесиках. Колесики перемещаются по эпициклоидальным траекториям с многократными изменениями направления и частоты хода на различных участках. Траектория движения колесиков показана на рисунке 3б.



Рисунок 3 – Испытательное устройство OTS-425:
а – внешний вид устройства; б – траектория движения колесиков

Испытанию подвергаются образцы диаметром не менее 750 мм. Частота оборотов колесиков – 5 и 25 тыс. циклов.

После испытаний ламинированных и эластичных покрытий записывают любое повреждение, вызванное разьединением слоев, раскрытием швов, образованием волосных трещин. Однако такие критерии не приемлемы для оценки износостойкости ковровых покрытий. В качестве критериев могут быть использованы уменьшение толщины, потеря массы и субъективно-визуальная оценка состояния поверхности ковровых покрытий. Так как в результате интенсивной динамической нагрузки вместе с ворсовым покровом и основой коврового покрытия изнашивается также и изнанка, то в качестве критерия более целесообразно применять визуальную оценку с применением балльной шкалы.

Требования ГОСТ EN 1814-2014 распространяются на покрытия напольные текстильные рулонные и плиточные машинного способа производства и устанавливают метод определения устойчивости разрезной кромки к разрушению с применением модифицированного испытательного барабана Веттерманна. Испытуемые образцы крепят на внутренней стороне беспорядочно вращающегося барабана, внутри которого размещен металлический шар, снабженный шестью резиновыми пальцами (пуансонами). После испытаний образцы раскладывают на столе и устанавливают количество выпавших петель (пучков) из одного или нескольких рядов ворса (для покрытий из разрезных петель или с разрезным ворсом), количество вытянутых наружу нитей петельных пучков длиной, большей чем одной петли (для гладких ковров), наличие расслоений по длине и (или) ширине образца.

Анализ методов оценки эксплуатационных свойств текстильных напольных покрытий показывает необходимость совершенствования оценки их качества на предприятиях отрасли для целей коммерциализации продукции и повышения имиджа предприятия. Из-за отсутствия на большинстве предприятий испытательного оборудования по износостойкости ковров следует обратить внимание на адаптацию методов, используемых в других отраслях промышленности, с использованием широко распространенных в испытательной деятельности аккредитованных лабораторий. Такая работа проводится на базе центральной заводской лаборатории (ЦЗЛ) ОАО «Витебскдрев» сотрудниками кафедры технического регулирования и товароведения УО «Витебский государственный технологический университет».

Список использованной литературы

1. **Покрывтия** текстильные напольные. Словарь : ГОСТ ISO 2424-2015. – Введ. 01.05.2017. – Минск : Госстандарт, 2017. – 32 с.
2. **Бершев, Е. Н.** Изучение эксплуатационных свойств ковров / Е. Н. Бершев, Г. П. Смирнов. – М. : Легкая индустрия, 1976. – 149 с.