

прочность стежков на разрыв, прочность закрепления каблучного гвоздя, грибостойкость, стойкость к воздействию пота, стойкость к проколам иглы.

БЛОК 2 «Эргономические свойства» – намокаемость, гигроскопичность, влагоотдача, паропроницаемость, воздухопроницаемость, теплопроводность, теплоотдача, пластичность, изгибная жесткость, способность аккумулировать и выделять запах.

БЛОК 3 «Безвредность» – содержание водорастворимых веществ, электризуемость, стойкость к механическим воздействиям (проколам), температура воспламенения, время горения, перерабатываемость.

В дальнейшем в рамках каждого отдельного блока экспертам будет предложено проранжировать данные показатели, что послужит основой для составления номенклатуры показателей качества обувных картонов.

УДК 676.22.017

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫХ ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Беспечная А.А., студ., Махонь А.Н., доц., к.т.н., Карпушенко И.С., ст. преп.

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

Реферат. *Представлены результаты анализа требований технических нормативных правовых актов (ТНПА) к упаковке из картона, бумаги и комбинированных материалов и квалиметрическая модель для оценки функциональных свойств целлюлозно-бумажных упаковочных материалов.*

Ключевые слова: упаковка, картоны, показатели качества, квалиметрическая модель.

В настоящее время работа по стандартизации в области упаковочных материалов, упаковки и укупорочных средств ведется на межгосударственном уровне Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Разработкой стандартов в этой сфере занимаются: межгосударственный технический комитет по стандартизации МТК 223 «Упаковка», технический комитет по стандартизации ТК 415 «Средства укупорочные», технический комитет по стандартизации ТК 349 «Обращение с отходами».

Одним из важнейших документов ЕАЭС, регламентирующих обязательные для применения требования к упаковке, является ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки» [1], который распространяется на все типы упаковки, кроме упаковки для медицинских изделий, лекарственных средств, фармацевтической продукции, табачных изделий и опасных грузов.

Упаковка, предназначенная для упаковывания пищевой продукции, включая детское питание, парфюмерно-косметической продукцию, игрушки, изделия детского ассортимента, не должна выделять в контактирующие с ними модельные и воздушную среды вещества в количествах, вредных для здоровья человека, превышающих предельно допустимые количества миграции химических веществ.

Бумажная упаковка по механическим показателям, химической стойкости и герметичности (если они предусмотрены конструкцией и назначением упаковки) должна соответствовать следующим требованиям безопасности:

- должна выдерживать установленное количество ударов при свободном падении и (или) при испытании на горизонтальный удар;
- должна выдерживать сжимающее усилие в направлении вертикальной оси корпуса упаковки и (или) обеспечивать прочность при штабелировании;
- ручки упаковки (при наличии) должны быть прочно прикреплены к упаковке и должны выдерживать установленную нагрузку.

Картонные укупорочные средства должны соответствовать следующим требованиям безопасности:

- должны быть устойчивы к воздействию модельных сред;
- не должны расслаиваться на составляющие.

В отношении бумажных, картонных и комбинированных упаковок действуют технические

требования таких стандартов, как ГОСТ 17527-2014 (ISO 21067:2007) «Упаковка. Термины и определения», ГОСТ ISO/IEC Guide 41-2013 «Упаковка. Рекомендации по удовлетворению требований потребителя», ГОСТ 33781-2016 «Упаковка потребительская из картона, бумаги и комбинированных материалов. Общие технические условия», ГОСТ 34032-2016 «Банки картонные и комбинированные. Общие технические условия», ГОСТ 33772-2016 «Пакеты из бумаги и комбинированных материалов. Общие технические условия», ГОСТ 9142-2014 «Ящики из гофрированного картона. Общие технические условия» и др.

Анализ требований технических нормативных правовых актов (ТНПА) позволил сделать следующие выводы: технические требования к материалам упаковки устанавливаются [1] и ряд межгосударственных стандартов; подтверждение соответствия упаковки носит обязательный характер и осуществляется в форме декларирования на соответствие требованиям технического регламента; показателями качества бумажных, картонных и комбинированных упаковочных материалов являются показатели безопасности, эстетические, экологические, надежности, но ТНПА не регламентируют номенклатуру показателей качества [2].

С учетом требований ТНПА, а также установленного назначения и функций упаковки, разработанной авторами развернутой номенклатуры показателей качества упаковки, с помощью опроса экспертов сформирован перечень функциональных показателей упаковки из картона, бумаги и комбинированных материалов для непродовольственных товаров.

Коэффициенты весомости существенно значимых единичных показателей после пересчета сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Коэффициенты весомости существенно значимых единичных показателей упаковки из картона, бумаги и комбинированных материалов

Показатели качества упаковки из картона, бумаги и комбинированных материалов	Коэфф-ты весомости
X ₁ Возможность переработки упаковки	0,098
X ₂ Прочность корпуса упаковки и крышки	0,094
X ₃ Возможность применения технологии рециклинга	0,086
X ₄ Прочность крышки, соединенной с корпусом «шарнирно»	0,077
X ₅ Удельный вес себестоимости упаковки	0,074
X ₆ Наличие на упаковке необходимой информации для потребителя	0,072
X ₇ Влажность	0,072
X ₈ Четкость и контрастность маркировки	0,069
X ₉ Возможность транспортирования упаковки без появления дефектов разными видами транспорта	0,064
X ₁₀ Сопротивление расслаиванию	0,062
X ₁₁ Возможность штабелирования	0,061
X ₁₂ Сопротивление продавливанию	0,061
X ₁₃ Пылепроницаемость	0,058
X ₁₄ Наличие фирменного наименования и товарного знака	0,053

Для измеримых показателей качества критериями оценки выступают нормируемые значения ТНПА (табл. 2). Для неизмеримых показателей качества используется 10-балльная оценочная шкала.

Значения измеримых показателей определяются в аккредитованной на эти виды измерений испытательной лаборатории. Неизмеримые показатели оцениваются при помощи экспертного метода.

В соответствии с международным опытом и современной концепцией менеджмента качества при оценке качества продукции применяется системный подход, который, в частности, может быть реализован через построение квалиметрической модели.

Таблица 2 – Критерии оценки измеримых функциональных показателей

Показатель качества	Нормируемое ТНПА значение, ед. изм.
Пылепроницаемость	упаковку считают пылепроницаемой, если даже в одном из 10 образцов обнаружено проникновение пылеобразной смеси
Сопротивление расслаиванию	не менее 0,2 кН/м
Сопротивление продавливанию	не менее 0,90 МПа
Влажность	6–12 %
Прочность корпуса упаковки и крышки	отсутствие повреждений после 3-кратного сгибания на 90°
Прочность крышки, соединенной с корпусом «шарнирно»	отсутствие повреждений после 10-кратного сгибания на 180°
Удельный вес себестоимости упаковки	не более 1,5 % от себестоимости упакованного товара

Квалиметрическая модель – это совокупность показателей качества, коэффициентов весомости, шкал для измерения показателей, а также способов вычисления комплексного показателя качества с целью управления качеством. Для расчета комплексного показателя использован метод средней геометрической.

$$G = \prod_{i=1}^n \left(\frac{x_i}{x_i^{баз}} \right)^{m_i}$$

$$G = \left(\frac{x_1}{10} \right)^{0,098} \cdot \left(\frac{x_2}{2} \right)^{0,094} \cdot \left(\frac{x_3}{10} \right)^{0,086} \cdot \left(\frac{x_4}{2} \right)^{0,077} \cdot \left(\frac{1,5}{x_5} \right)^{0,074} \cdot \left(\frac{x_6}{10} \right)^{0,072} \cdot \left(\frac{x_7}{6} \right)^{0,072} \cdot \left(\frac{x_8}{5} \right)^{0,069} \cdot \left(\frac{x_9}{5} \right)^{0,064} \cdot \left(\frac{x_{10}}{0,2} \right)^{0,062} \cdot \left(\frac{x_{11}}{5} \right)^{0,061} \cdot \left(\frac{x_{12}}{0,90} \right)^{0,061} \cdot \left(\frac{2}{x_{13}} \right)^{0,058} \cdot \left(\frac{x_{14}}{10} \right)^{0,053},$$

где x_i – значение единичного (i -го) показателя качества оцениваемого изделия; $x_i^{баз}$ – значение единичного (i -го) базового показателя качества; m_i – коэффициент весомости единичного (i -го) показателя качества.

Разработанная квалиметрическая модель может быть использована для прогнозирования свойств на этапе проектирования и разработки упаковки, выбора материалов для ее производства, оценки поставщиков упаковочной продукции.

Список использованных источников

1. Технический Регламент Таможенного союза 005/2011 «О безопасности упаковки»/ утвержден Решением Комиссии Таможенного союза № 769 от 16.08.2011 года. – 35 с.
2. Грошев, И. М., Махонь, А. Н., Карпушенко, И. С., Беспечная, А. А. Роль стандартизации в переходе к экологически безопасной упаковке в Республике Беларусь // Сборник статей МНК «Стандартизация и техническое регулирование»: современное состояние и перспективы развития», 2020. – № 6 (58). – С. 178–190.

УДК 677.017.8

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ НИТОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ МЕМБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ТРИКОТАЖНОЙ ОСНОВЕ

Панкевич Д.К., к.т.н., доц., Буланчиков И.А., ст. преп., Сермяжко В.А., студ.

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

Реферат. В статье рассмотрено влияние параметров ниточных соединений мембранных материалов на трикотажной основе, оказывающих воздействие на