

шения площади светлых участков (пор) к общей площади изображения с помощью программы Adobe Photoshop CC 2018.

Значения воздухопроницаемости тканей и полученных предложенным методом значений сквозной пористости имеют высокую корреляцию, что позволяет использовать разработанный метод как косвенную оценку воздухопроницаемости тканей.

Использование метода определения сквозной пористости тканей как косвенной оценки изменения воздухопроницаемости на производстве позволит сократить материальные и трудовые затраты.

Список использованной литературы

1. **Круглова, Е. Н.** Исследование косвенного метода определения воздухопроницаемости тканых полотен / Е. Н. Круглова, М. А. Сташева // Изв. вузов. Технология текстил. пром-сти. – 2010. – № 7. – С. 95–97.

2. **Куличенко, А. В.** Разработка моделей и экспериментальных методов изучения воздухопроницаемости текстильных материалов : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.19.01 / А. В. Куличенко ; Моск. гос. ун-т диз. и техн. – М., 2005. – 40 л.

3. **Садовский, В. В.** Разработка метода оценки пористости тканей / В. В. Садовский, Т. А. Гапонова // Стандартизация. – 2020. – № 2. – С. 49–53.

4. **Кузьмичева, Е. Н.** Методика расчета объема сквозных пор в раппорте переплетения нитей в ткани / Е. Н. Кузьмичева, С. С. Юхин // Изв. вузов. Технология текстил. пром-сти. – 2008. – № 1. – С. 35–39.

5. **Черногузова, И. Г.** Разработка способа определения сквозной пористости трикотажных фильтровальных материалов / И. Г. Черногузова // Вестн. Витеб. гос. технолог. ун-та. – 2005. – № 8. – С. 59–63.

УДК 676.22.017

И. М. Грошев (groshev.i@vitebskdrev.com),
канд. техн. наук, доцент, начальник
центральной заводской лаборатории
ОАО «Витебскдрев»

А. Н. Махонь (anmakhon@mail.ru),
канд. техн. наук, доцент

И. С. Карпушенко (karinstep@rambler.ru),
ст. преподаватель
Витебский государственный
технологический университет
г. Витебск, Республика Беларусь

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫХ ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

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.

The results of the analysis of the requirements of technical regulatory legal acts (TRLA) for packaging made of cardboard, paper and combined materials and a qualimetric model for assessing the functional properties of pulp and paper packaging materials are presented.

Ключевые слова: упаковка; бумага (картон); оценка качества; квалиметрическая модель.

Key words: packaging; paper (paperboard); quality evaluation; qualimetric model.

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 Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС) 005/2011 «О безопасности упаковки», который распространяется на все типы упаковки, кроме упаковки для медицинских изделий, лекарственных средств, фармацевтической продукции, табачных изделий и опасных грузов [1].

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

Во исполнение Указа Президента Республики Беларусь «О совершенствовании порядка обращения с отходами товаров и упаковки» от 17 января 2020 г. № 16 Министерство антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь разработало ряд нормативных правовых актов для осуществления поэтапного перехода от использования полиэтиленовой упаковки товаров к использованию экологически безопасной упаковки из бумаги [2].

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 стандартов, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Стандарты, устанавливающие технические требования к упаковке из картона, бумаги и комбинированных материалов

Обозначение ТНПА	Наименование ТНПА	Объект ТНПА
ГОСТ 17527-2014 (ISO 21067:2007)	Упаковка. Термины и определения	Устанавливает термины и определения основных понятий в области упаковки продукции
ГОСТ ISO/IEC Guide 41-2013	Упаковка. Рекомендации по удовлетворению требований потребителя	Устанавливает требования для разработки нормативных документов по упаковке для комитетов, разрабатывающих стандарты на продукцию или услуги, для разработчиков, изготовителей и других специалистов в области упаковки, для организаций государственного контроля (надзора)
ГОСТ 33781-2016	Упаковка потребительская из картона, бумаги и комбинированных материалов. Общие технические условия	Устанавливает термины и определения основных понятий в области потребительской упаковки из картона, бумаги и комбинированных материалов, а также классификацию, основные параметры и размеры, методы контроля и правила приемки, транспортирование и хранение упаковки. Устанавливает технические требования, требования безопасности, ресурсосбережения и экологии
ГОСТ 34032-2016	Банки картонные и комбинированные. Общие технические условия	Устанавливает термины и определения, типы, основные параметры и размеры картонных и комбинированных банок, а также методы контроля качества. Устанавливает требования безопасности, требования и правила приемки, транспортирования и хранения
ГОСТ 33772-2016	Пакеты из бумаги и комбинированных материалов. Общие технические условия	Устанавливает термины и определения, типы, основные параметры и размеры, методы контроля качества пакетов из бумаги и комбинированных материалов. Устанавливает требования безопасности, технические требования и правила приемки, транспортирования и хранения
ГОСТ 9142-2014	Ящики из гофрированного картона. Общие технические условия	Устанавливает типы, основные параметры и размеры, методы контроля качества ящиков из гофрированного картона. Устанавливает требования безопасности, технические требования и правила приемки, транспортирования и хранения

Технические требования к материалам упаковки устанавливают в своем большинстве межгосударственные стандарты. Процедура подтверждения соответствия упаковки требованиям ТНПА носит обязательный характер и осуществляется в форме декларирования на соответствие требованиям [1].

Поскольку действующие ТНПА не регламентируют номенклатуру показателей качества бумажных, картонных и комбинированных упаковочных материалов, практический интерес представляет ее разработка [3].

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 2.

Для измеримых показателей качества критериями оценки выступают нормируемые значения ТНПА (таблица 3). 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.

Таблица 2 – Коэффициенты весомости существенно значимых единичных показателей качества упаковки из картона, бумаги и комбинированных материалов

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

Таблица 3 – Критерии оценки измеримых функциональных показателей

Показатель качества	Нормируемое значение	ТНПА
Пылепроницаемость	Упаковку считают пылепроницаемой, даже если в одном из 10 образцов обнаружено проникновение пылеобразной смеси	ГОСТ 24981-81
Сопrotивление расслаиванию, кН/м	Не менее 0,2	ГОСТ 7376-89
Сопrotивление продавливанию, МПа	Не менее 0,90	
Влажность, %	6–12	
Прочность корпуса упаковки и крышки	Отсутствие повреждений после трехкратного сгибания на 90°	ГОСТ 33781-2016
Прочность крышки, соединенной с корпусом «шарнирно»	Отсутствие повреждений после десятикратного сгибания на 180°	
Удельный вес себестоимости упаковки	Не более 1,5% от себестоимости упакованного товара	–

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.

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.

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

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

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 использованной литературы

1. **О безопасности** упаковки : Техн. регламент Тамож. союза 005/2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.eurasiancommission.org>. – Дата доступа : 12.06.2021.

2. **О совершенствовании** порядка обращения с отходами товаров и упаковки : Указ Президента Респ. Беларусь от 17 янв. 2020 г. № 16 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://president.gov.by/ru/documents/ukaz-16-ot-17-janvarja-2020-g-22889>. – Дата доступа : 12.06.2021.

3. **Роль** стандартизации в переходе к экологически безопасной упаковке в Республике Беларусь / И. М. Грошев [и др.] // Стандартизация и техническое регулирование: современное состояние и перспективы развития : сб. ст. междунар. науч. конф. – 2020. – № 6 (58). – С. 178–190.