

УДК 677-487.5.23.275

**РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ
ДЛЯ ОЦЕНКИ ФОРМЫ ПАКОВОК
КРЕСТОВОЙ МОТКИ**

П. Н. РУДОВСКИЙ, М. Н. НУРИЕВ, П. Н. КИСЕЛЕВ

**(Костромской государственный технологический университет,
Азербайджанский государственный экономический университет)**

Одной из составляющих качества паковок крестовой мотки является их правильная форма. Однако нормативный документ [1] устанавливает только некоторые требования к форме паковки, причем эти требования устанавливаются в запретительной форме, что не позволяет проводить их контроль и управлять качеством формы паковки, как одной из составляющих качества паковки в целом.

Для оценки степени влияния различных дефектов формы намотки на пригодность паковки к дальнейшей переработке был проведен экспертный опрос. При составлении анкеты выбирали единичные показатели, оценивающие качество мотки паковки по ее геометрическим параметрам, указанные в табл. 1.

№ п/п	Показатель	Уравнение зависимости балльной оценки Y_i от значения показателя X_i	Коэффициент весомости, m_i
1	Максимальное отклонение торца от прямолинейности (от 2 до 5 мм)	$Y_1 = 0,96X_1 - 0,13$	0,10
2	Величина уступов на торце бобины (от 1 до 5 мм)	$Y_2 = 3,28X_2 - 1,2$	0,12
3	Ширина уплотненных участков вблизи торцов бобины (от 3 до 10 мм)	$Y_3 = 0,66X_3 - 0,51$	0,05
4	Количество нитей, образующих жгутовую намотку (от 5 до 20 мм)	$Y_4 = 0,28X_4 + 4$	0,15
5	Ширина зоны гофров на торце паковки возле патрона (от 5 до 20 мм)	$Y_5 = 0,35X_5 + 3$	0,15
6	Длина хорды при слете витков на верхнем торце (от 5 до 20 мм)	$Y_6 = 0,39X_6 + 2,56$	0,14
7	Длина хорды при слете витков на нижнем торце (от 5 до 20 мм)	$Y_7 = 0,11X_7 + 7,96$	0,20
8	Конусность цилиндрической бобины (от 0,5 до 2°)	$Y_8 = 4,18X_8 - 0,5$	0,09

Для каждого показателя устанавливались три фиксированных значения, которые эксперт должен был проранжировать по девятибалльной шкале. Это связано с тем, что единичные показатели, влияющие на качество паковки, не являются дискретными, а могут принимать определенные значения в некотором диапазоне.

Далее рассчитывались усредненные значения рангов по каждому фиксированному значению единичного показателя и на их основе вычислялись зависимости балльной оценки от значения соответствующего единичного показателя.

Для дальнейшего использования эти зависимости интерполировались линейными зависимостями, которые представлены в табл. 1.

Полученное значение коэффициента конкордации составило $W = 0,88$, что позволяет сделать заключение о согласованности мнений экспертов.

Оценка значимости результатов (то есть достоверности полученного уровня согласованности мнений в группе экспертов) проводилась в предположении, что анализируемые исходные данные распределены по закону, близкому к распределению Фишера для случаев с малым объемом выборки, при которых может быть использован критерий Пирсона χ^2 .

Расчетное значение $\chi^2_{\text{расч}} = 364,4$ оказалось больше критического при числе сте-

пеней свободы $v = 23$ и уровне значимости $q = 95\%$ ($\chi^2_{\text{табл}} = 35,2$), то есть гипотеза о согласованности экспертов принимается.

За оценку желательности учета соответствующего показателя принималось среднее значение баллов по каждому показателю.

Коэффициенты весомости показателей определялись по методике, приведенной в [2]:

$$m_i = \frac{a_i}{\sum_{i=1}^n a_i},$$

где m_i – коэффициент весомости i -го показателя; a_i – балльная оценка учета i -го показателя; n – количество показателей, которые могут быть учтены при оценке качества продукции.

Полученные результаты представлены в табл. 1.

Средний взвешенный показатель качества строится как зависимость, аргументами которой являются показатели качества и параметры их весомости [2]:

$$Q = F(m_i, q_i),$$

где q_i – относительное значение i -го показателя.

Поскольку все показатели являются негативными, то относительное значение показателя q_i рассчитывалось по формуле

$$q_i = \frac{Y_6}{Y_i},$$

где Y_i – значение i -го показателя качества оцениваемой продукции; Y_6 – базовое значение i -го показателя.

Исходя из данных табл. 1 строили комплексный показатель качества паковки. Он

$$Q = \frac{0,11}{0,83X_1 + 0,34} + \frac{0,12}{2,92X_2 - 0,48} + \frac{0,08}{0,59X_3 - 0,05} + \frac{0,16}{0,23X_4 + 4,28} + \frac{0,13}{0,35X_5 + 1,78} + \frac{0,14}{0,38X_6 + 1,56} + \frac{0,18}{0,12X_7 + 6,78} + \frac{0,08}{3,38X_8 - 0,56}.$$

Чем большее значение принимает этот показатель, тем в большей степени форма паковки приближается к требуемой, тем выше ее качество.

ВЫВОДЫ

Спроектирован обобщенный критерий качества формы паковок крестовой мотки, который позволяет объективно оценивать отклонения формы паковки от требуемой и их влияние на ход дальнейшего технологического процесса.

равен сумме единичных показателей, так как каждый из показателей влияет на качество продукта независимо от значения другого показателя.

За значение базового показателя принимался нижний предел шкалы, по которой осуществляли измерение параметров.

В результате получено следующее выражение для расчета комплексного показателя качества формы паковок крестовой мотки:

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 10078–85. Пряжа чистольняная, льняная и льняная с химическими волокнами. Общие технические условия.
2. *Фомин В.Н.* Квалиметрия. Управление качеством. Сертификация: Курс лекций. – М.: Ассоциация авторов и издателей "ТАНДЕМ". Изд-во "ЭКМОС", 2000.

Рекомендована кафедрой теоретической механики и сопротивления материалов. Поступила 28.11.05.