

## 4.4 Техническое регулирование и товароведение

УДК 685.34

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТВЕРДОСТИ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ НИЗА ОБУВИ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПОЛИУРЕТАНОВ

*Семченкова Д.Х., студ., Генина К.А., студ.,  
Радюк А.Н., к.т.н., доц., Вардомацкая Е.Ю., ст. преп.  
Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье представлена возможность применения инструментов контроля качества, позволяющих облегчить задачу контроля и обнаружить и/или устранить несоответствия.

Ключевые слова: твердость, инструмент контроля, контрольные карты, карты Шухарта, индекс воспроизводимости.

Согласно требованиям ГОСТ 4.387-85, ГОСТ 7926-75, ГОСТ 10124-76, ГОСТ 12632-79, ГОСТ 17311-71, PD CEN ISO / TR 20880:2007, ГОСТ ISO 5423-2013, ГОСТ 14037-79, BS 5131-0:1990 одним из основных показателей, применяемых для низа обуви является твердость материалов по Шору А.

Данный показатель определяется в соответствии с ГОСТ 263-75 [1] по следующей методике: испытуемый образец помещают на гладкую горизонтальную поверхность, а твердомер устанавливают на образец без толчков и ударов в перпендикулярном положении так, чтобы опорная поверхность площадки соприкасалась с образцом. Отсчет значения твердости производят по шкале прибора по истечении 3 секунд с момента прижатия прибора к образцу не менее чем в трех точках в разных местах образца.

Целью данной работы является изучение возможности применения инструментов контроля качества, позволяющих облегчить задачу контроля и предоставить различного рода факты для анализа, корректировки и улучшения качества материалов.

Объект исследования – материалы для низа обуви на основе отходов полиуретанов, полученные по технологии, представленной в работе [2].

Предмет исследования – отслеживание изменения контролируемого параметра твердости материалов путем построения контрольных карт (карт Шухарта).

Контрольные карты строятся для количественных данных (стандартные значения не заданы) – карты средних значений и размахов. Измерение этого параметра проводилось в 6 точках на 15 пластинах. Для построения карт размахов и средних значений вычислены среднее значение наблюдаемой величины и общий средний размах.

Общее среднее значение величины:

$$\bar{X} = (\sum \bar{X}) / m = 1162,7 / 15 = 77,5 \quad (1)$$

Общий средний размах:

$$\bar{R} = (\sum R) / m = 23,0 / 15 = 1,5 \quad (2)$$

1. Вычисление границ контрольной карты размахов по формулам 3, 4 и 5.

1.1 Верхняя граница регулирования:

$$UCL_R = R\bar{D}_4 = 1,5 \cdot 2,004 = 3,1, \quad (3)$$

1.2 Нижняя граница регулирования:

$$LCL_R = R\bar{D}_3 = 1,5 \cdot 0 = 0, \quad (4)$$

где  $D_4 = 2,004$  и  $D_3 = 0$  – коэффициенты для вычисления контрольных границ, при числе наблюдений в подгруппах  $n = 6$  [3].

1.3 Центральная линия:

$$CL_R = \bar{R} = 1,5, \quad (5)$$

На рисунке 1 приведена карта размахов. Анализируя, построенную карту размахов видно, что значения размахов ( $R_i$ ) не выходят за границы регулирования. Это означает, что рассматриваемый процесс находится в управляемом состоянии, а значит, мы можем использовать значение  $\bar{R}$  для вычисления контрольных границ карты средних значений.

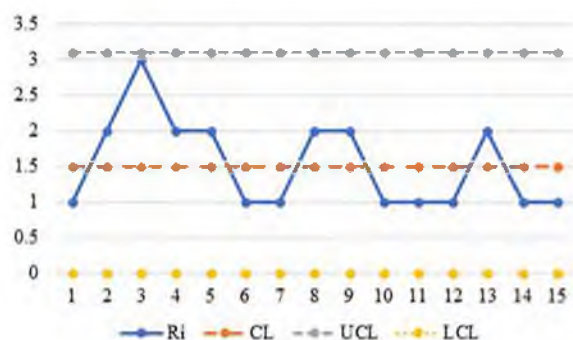


Рисунок 1 – R-Карта (размахов)

2. Вычисление границ контрольной карты средних значений по формулам (6, 7, 8).

2.1 Верхняя граница регулирования:

$$UCL_{\bar{X}} = \bar{X} + A_2 \cdot \bar{R} = 77,5 + 0,483 \cdot 1,5 = 78,3, \quad (6)$$

2.2 Нижняя граница регулирования:

$$LCL_{\bar{X}} = \bar{X} - A_2 \cdot \bar{R} = 77,5 - 0,483 \cdot 1,5 = 76,8, \quad (7)$$

где  $A_2 = 0,483$  – коэффициент для вычисления контрольных границ, при  $n = 6$  [3].

Центральная линия:

$$CL_{\bar{X}} = \bar{X} = 77,5, \quad (8)$$

На рисунке 2 приведена карта средних значений.

Анализируя построенную карту средних значений видно, что значения контролируемого параметра (твёрдость по Шору А) не выходят за границы регулирования. Следовательно, рассматриваемый процесс находится в статистически управляемом состоянии, и нарушений в ходе данного процесса нет.

#### Определение индекса воспроизводимости процесса

Воспроизводимость процесса определяется его общей изменчивостью, обусловленной случайными причинами, то есть минимальной изменчивостью, которая остается после устранения всех особых причин. Воспроизводимость процесса представляет функционирование процесса в статистически управляемом состоянии [3].

Для определения воспроизводимости процесса используют индексы воспроизводимости  $C_p$ , который рассчитывается по формуле (9)

$$C_p = (USL - LSL) / 6\sigma = (80 - 75) / (6 \cdot 0,59) = 5 / 3,54 = 1,41 > 1, \quad (9)$$

$\sigma$  вычисляется по формуле (10)

$$\sigma = \bar{R} / d_2 = 1,5 / 2,534 = 0,59, \quad (10)$$

где  $d_2 = 2,534$  – коэффициент для вычисления контрольных границ, при числе наблюдений в подгруппах  $n = 6$  [3].

При  $C_p = 1,41$  – процесс является воспроизводимым.

Таким образом, исходя из построенных контрольных карт Шухарта было выявлено, что точек выхода процесса из стабильного состояния для последующего установления причин появившегося отклонения и их

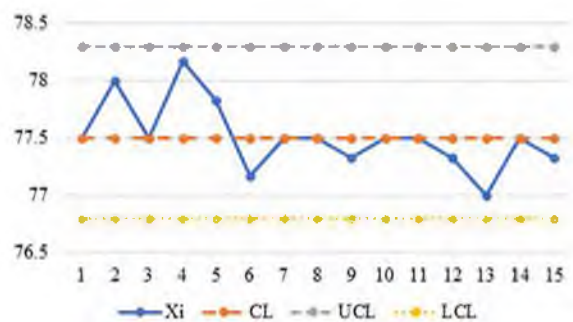


Рисунок 2 – X-Карта (средних значений)

устранения не обнаружено. Контрольные карты наглядно отражают ход процесса на диаграмме и являются техническим вспомогательным средством их статистического регулирования при необходимости.

#### Список использованных источников

1. ГОСТ 263-75. Резина. Метод определения твердости по Шору А. – Взамен ГОСТ 263-53 ; введ. РБ 01.01.1977. – Минск: Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 1977. – 8 с.
2. Радюк, А. Н. Технологии получения материалов для подошв обуви на основе вторичных полиуретанов / А. Н. Радюк, М. А. Козлова, А. Н. Буркин // Вестник Витебского государственного технологического университета . – 2020. – № 2 (39). – С. 68–79.
3. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015. «Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200124585>, свободный/. – Дата доступа: 4.04.2024.

USC 677.026

## ANALYSIS OF THE EXPLUTATION CHARACTERISTICS OF SPECIAL FABRICS

***Murodkhujaeva K.B., supporting doctoral student, Sodikova N.R., associate proff.***  
*Tashkent Institute of textile and light industry, Tashkent, Uzbekistan*

Annotation. *In the article, during analysis of the exploitation characteristics of special fabrics, the special fabrics available on the market were studied through a questionnaire, the advantages and disadvantages of special clothes were studied. Also, the classification of special fabrics was studied.*

Key words: technical fabrics, fabrics for special cloths, protective properties, respondent.

Аннотация. *В статье в ходе анализа эксплуатационных характеристик специальных тканей через анкету были изучены имеющиеся на рынке специальные ткани, изучены преимущества и недостатки специальной одежды. Также была изучена классификация специальных тканей.*

Ключевые слова: технические ткани, ткани для спецодежды, защитные свойства, ответчик.

Special fabrics are divided into two types according to the field of use and function:

1. Technical fabrics
2. Fabrics for special cloths

Table 1 summarizes the application areas of special fabrics.

Table 1 – Applications of special fabrics

Civil and agricultural engineering	Automotive and space industry	Medicine	Military and protection	Others
Geotextiles, geomembranes and geocomposites, e.g. utilities for the ground Filtering Drainage Erosion control Waterproof Soil stabilisation for vegetative farming Underground irrigation system (used for irrigation and adding fertilizer and pesticides)	Tire reinforcement Seatbelts Air bags Vehicle interiors Bumpers Wings Engine boost Flexible vehicle tanks Parachutes, balloons	Dressing wounds Bandages Barriers to bacteria Sterile dressings Blood filtration valves (dialysis) Surrogate ligaments Artificial arteries Synthetic filters	Barrier to: chemicals, heat, moisture, flame and sound waves Insulations <b>Workwear</b> Personal armour (vests, helmets, gloves, etc.)	Ship engineering Electronics Filter industry Food processing Sports and recreation (e. g., belts, ropes, kayaks, yachts, cables, cleaning clothes, tennis rackets, tents)