

рекомендуется. Необходимо наносить раствор с изнаночной стороны, избегая попадания его на ворс ткани.

Таким образом, после изготовления опытных и контрольных образцов обуви, выяснено, что из одежных тканей после процесса модификации можно получать ткани для верха обуви, что расширит ассортимент сырья и возможности модельеров проектировать текстильную обувь в ансамбле с костюмом.

УДК 685.34.03

**ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СОВРЕМЕННЫХ  
МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЗАДНИКОВ И  
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИХ  
ПРОИЗВОДСТВА**

***В.К. Смелков, С.В. Смелкова, В.Л. Матвеев,  
П.Ю. Новиков***

*учреждение образования "Витебский  
государственный технологический  
университет", 3000 Марко*

С нарушением экономических связей со странами СНГ и отсутствием собственных возможностей обувная промышленность Республики Беларусь вынуждена до последнего времени покупать обувные колодки и формованные задники у производителей ближнего и дальнего зарубежья. В результате отсутствия единых стандартных требований к обувным колодкам формованные задники не всегда соответствуют по форме и размерам закупленным или имеющимся на фабрике колодкам, особенно если их закупка была осуществлена в разных фирмах. А как известно, стандартизация колодок и связанная с ней типизация производственного оборудования и оснастки могут обеспечить для обувной отрасли значительную экономическую эффективность и улучшение качества выпускаемой продукции. Поэтому задача создания отечественного производства формованных задников для обувных предприятий республики Беларусь весьма актуальна.

В последние годы в промышленности искусственной кожи проводятся работы по улучшению свойств картонов и разработке новых полимерных композиций. ОАО "Новый век" (г. Витебск) освоило производство формованных задников. Основным поставщиком кожкартона для задников в последнее время является Республика Словения. Однако, фирма-изготовитель не представляет информацию о составе картонов, что затрудняет разработку рациональной технологии изготовления задников. Целью данной работы явилось исследование физико-механических свойств современных картонов, информация о которых отсутствует в литературе [1,2], и совершенствование технологии производства формованных задников из этих картонов.

Работа состоит из двух этапов. На первом этапе производилось исследование физико-механических свойств различных марок картонов для задников, поступающих на предприятие ОАО «Новый век» (г. Витебск) из стран дальнего зарубежья для производства задников. Испытания кожкартонов для задников осуществлялись в соответствии с требованиями ГОСТ 9542-89 [3].

Были взяты картоны марки. CFM 1.4, CFD 1.4, CFP 1.5, CFP 1.6, CFD 1.6 (Республика Словения) различной толщины и марки ЗМ ("Искож" г.Казань) 1.7. На втором этапе исследовалась оптимизация технологических параметров для получения формованных задников. В основу методики эксперимента был положен термомеханический метод вязкоупругих свойств полимеров. Этот метод применен в измененной форме, а именно-термомеханические зависимости были получены в отношении остаточной деформации и при фиксированных значениях напряжения, температуры, влажности и времени формования.[4]

Для каждого вида картона по ГОСТ 9542-89[3] регламентируются свои методы испытаний. Для картонов для задников стандартизируется следующая номенклатура показателей качества: плотность, жесткость при статическом изгибе в машинном направлении и поперечном направлении, предел прочности при растяжении в мокром состоянии (после 24-часового намокания) в машинном и поперечном направлениях, относительное удлинение при растяжении в сухом состоянии в машинном и поперечном направлениях, весовая намокаемость после намокания в течение 24 - часов. Была проведена оценка качества выбранных картонов по стандартным и нестандартным методикам [таблица 1].

В результате проведенного эксперимента было показано, что все испытуемые материалы соответствуют требованиям ГОСТ 9542-89. При этом картоны производства Республики Словения практически однородны во всех направлениях в отличие от картона марки ЗМ ("Искож" г.Казань). Это позволяет повысить процент использования материалов за счет рационального раскроя краевых участков.

На втором этапе был проведен анализ действующего технологического процесса производства формованных задников на ОАО "Новый век" (г. Витебск). Было установлено, что данный процесс не совершенен, т.к. увлажнение картонов перед раскроем осуществляется с помощью щетки, смоченной в воде. В результате картон неравномерно увлажняется, что влияет на качество формования задников. Было показано, что наиболее целесообразно увлажнение осуществлять в паро-воздушной среде. При этом не только происходит равномерное увлажнение картонов, но и сокращается время увлажнения — в 1,44 раза.

С использованием методики [5] был спроектирован задник для женских туфель на высоком каблуке. Для решения задачи оптимизации технологического процесса формования задников был использован метод математического планирования эксперимента. Эксперимент с учетом вышеизложенного проводился в условиях производства ОАО "Новый век" (г. Витебск). При этом в качестве управляемых факторов были обоснованы: направление раскроя, время увлажнения материала и температура формирующих пуансонов. В качестве выходных параметров - показатели "формуемость" и "формуустойчивость" (ГОСТ 9542 - 89). Уровни и интервалы варьирования данных приведены в таблице 2.

В таблице 3 и 4 представлены матрицы планирования для факторов и их уровней варьирования (таблица 2) и данные, полученные в результате проведенных опытов.





Таблица 2 - Уровни и интервалы варьирования факторов

| Уровень<br>варьирования<br>факторов | Факторы              |                             |  |
|-------------------------------------|----------------------|-----------------------------|--|
|                                     | Температура<br>Т, °С | время увлажнения t<br>, мин | жесткость при<br>статическом изгибе h,<br>кН/см <sup>2</sup> |
|                                     | X <sub>1</sub>       | X <sub>2</sub>              | X <sub>3</sub>   |
| -1                                  | 60                   | 10                          | 0,057  |
| 0                                   | 70                   | 25                          | 0,089  |
| + 1                                 | 80                   | 40                          | 0,121  |
| Интервал<br>варьирования            | 10                   | 15                          | 0,032  |

Таблица 3 - Матрица планирования по показателю "формуемость"

| №<br>опыта                       | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | Формуемость, мм |                |                | Среднее<br>значение, мм |
|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|-------------------------|
|                                  |                |                |                | X <sub>1</sub>  | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> |                         |
| В машинном направлении раскроя   |                |                |                |                 |                |                |                         |
| 1                                | +              | +              | +              | 50              | 49             | 50             | 49,7                    |
| 2                                | -              | +              | +              | 46              | 47             | 47             | 46,7                    |
| 3                                | 4.             | -              | +              | 48              | 48             | 48             | 48,0                    |
| 4                                | -              | -              | +              | 46              | 46             | 46             | 46,0                    |
| 5                                | +              | +              | -              | 48              | 50             | 50             | 49,3                    |
| 6                                | -              | +              | -              | 48              | 47             | 48             | 47,7                    |
| 7                                | +              | -              | -              | 50              | 49             | 50             | 49,7                    |
| 8                                | -              | -              | -              | 49              | 46             | 47             | 47,3                    |
| В поперечном направлении раскроя |                |                |                |                 |                |                |                         |
| 1                                | +              | +              | +              | 50              | 49             | 49             | 49,3                    |
| 2                                | -              | +              | +              | 47              | 48             | 46             | 47,0                    |
| 3                                | +              | -              | +              | 47              | 48             | 48             | 47,7                    |
| 4                                | -              | -              | +              | 46              | 45             | 45             | 45,3                    |
| 5                                | +              | +              | -              | 50              | 48             | 48             | 48,7                    |
| 6                                | -              | +              | -              | 46              | 47             | 47             | 46,7                    |
| 7                                | +              | -              | -              | 47              | 50             | 48             | 48,3                    |
| 8                                | -              | -              | -              | 48              | 45             | 46             | 46,3                    |

В результате проведения эксперимента и статистической обработки его результатов были получены уравнения регрессии в кодированном виде, адекватность которых была проверена по критерию Фишера. При сравнении результатов расчета с табличными было показано, что все полученные модели адекватны. Значимость каждого отдельного коэффициента была оценена по критерию Стьюдента. На основании проведенного расчета незначимые коэффициенты из моделей были исключены. После преобразования уравнений регрессий, описывающих исследуемый процесс в именованных единицах измерения, были получены следующие уравнения:

$$Y = 41,5 + 0,125T - 14h \quad \text{«формуемость» в машинном направлении раскроя; (1)}$$

$$Y = 39 + 0,108T + 0,03t \quad \text{«формуемость» в поперечном направлении раскроя; (2)}$$

$$Y = 39,8 + 0,096T + 0,031t \quad \text{«формуемость» в машинном направлении раскроя; (3)}$$

$$Y = 36,7 + 0,125T + 0,05t \quad - \text{«формоустойчивость» в поперечном направлении раскроя} \quad (4)$$

Таблица 4 - Матрица планирования по показателю «формоустойчивость»

| № опыта                                 | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | Формоустойчивость, мм |                |                | Среднее значение, мм |
|---|----------------|----------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------------|
|   |                |                |                | X <sub>1</sub>        | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> |                      |
| 1                                       | 2              | 3              | 4              | 5                     | 6              | 7              | 8                    |
| <b>В машинном направлении раскроя</b>   |                |                |                |                       |                |                |                      |
| 1                                       | +              | +              | +              | 50                    | 48             | 49             | 49,0                 |
| 2                                       | -              | +              | +              | 46                    | 47             | 47             | 46,7                 |
| 3                                       | +              | -              | +              | 48                    | 47             | 46             | 47,0                 |
| 4                                       | -              | -              | +              | 46                    | 45             | 45             | 45,3                 |
| 5                                       | +              | +              | -              | 46                    | 49             | 50             | 48,3                 |
| 6                                       | -              | +              | -              | 47                    | 46             | 48             | 47,0                 |
| 7                                       | +              | -              | -              | 49                    | 48             | 49             | 48,7                 |
| 8                                       | -              | -              | -              | 47                    | 46             | 46             | 46,3                 |
| <b>В поперечном направлении раскроя</b> |                |                |                |                       |                |                |                      |
| 1                                       | +              | +              | +              | 49                    | 49             | 49             | 49,0                 |
| 2                                       | -              | +              | +              | 47                    | 48             | 44             | 46,3                 |
| 3                                       | +              | -              | +              | 46                    | 47             | 48             | 47,0                 |
| 4                                       | -              | -              | +              | 46                    | 45             | 44             | 45,0                 |
| 5                                       | +              | +              | -              | 50                    | 48             | 47             | 48,3                 |
| 6                                       |                | +              | -              | 46                    | 46             | 47             | 46,3                 |
| 7                                       | +              | -              | -              | 46                    | 50             | 48             | 48,0                 |
| 8                                       | -              | -              | -              | 46                    | 44             | 44             | 44,7                 |

В результате анализа таблиц 3 и 4 и уравнений регрессии (1,2,3,4) установлены оптимальные технологические режимы формирования задников для картонов, указанных в таблице 1. При этом было установлено, что наилучшим направлением раскроя является машинное, время увлажнения материала в паро-воздушной смеси - 40 мин., температура формующих пуансонов - 80С. Правильность выбранного решения была доказано изготовлением формованного задника для женских туфель на высоком каблуке в условиях производства, что подтверждено актом производственной апробации. Оценка качества изготовленного задника была осуществлена по показателю «устойчивость к оседанию» (ГОСТ 11149-75). Было показано, что все экспериментальные задники выдерживают более 500 циклов нагружения.

#### Выводы и рекомендации.

1. Изучены физико-механические свойства современных картонов для производства формованных задников.
2. Разработана рациональная технология формирования задников: направление раскроя - машинное, время увлажнения материала в паровоздушной смеси - 40 мин, температура формируемых пуансонов - 80С.
3. Увлажнение материалов в паровоздушной смеси в увлажнительной камере проходного типа повышает качество задников и увеличивает производительность труда в цехе: время увлажнения сокращается в 1,44 раза.

4. Уточнена методика проектирования задников для обуви на высоком и особо-высоком каблуках.
5. Дана оценка качества экспериментальных задников по показателю "устойчивость к оседанию".
6. Внедрение в производство результатов разработанной технологии позволит получить суммарную экономию в размере 2222880 бел. рублей в год (ОАО "Новый век", г. Витебск).

Список использованных источников.

1. Смелков В.К: Материалы для обуви,- Учебное пособие, ч.1/В.К. Смелков, А.Н. Буркин. Витебск, 1997.-66 с.
2. Краснов Б.Я. Материалы для изделий из кожи/ Б.Я. Краснов.- М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. - 344 с.
3. ГОСТ 9542-89 Картон обувной и детали из него. - Взамен ГОСТ9542-76; Введ.01.01.91.-М.: Изд-во стандартов, 1989.-17с.
4. В.Л. Матвеев, С.В. Смелкова. Состав и физико-механические свойства обувных картонов. /Сб. докл. межд. конф. "Охрана окружающей среды на транспорте и в промышленности". - Гомель: БелГУТ, 2001г. - 87с.
5. Кордюкова И.А., Ворзобова О.П., Смелкова С.В. Особенности проектирования жестких задников в зависимости от рода и вида обуви с различной высотой каблука. /Сб. докл. V НТК студентов и преподавателей ВФУОИСЗ. – Витебск, с.247-249.

УДК 675.017.55

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЧЕРНОТЫ КОЖЕВЕННЫХ  
МАТЕРИАЛОВ**

***В.Л. Шушкевич, Л.Г. Козловская***

*учреждение образования «Витебский  
государственный технологический  
университет»*

За последние годы в области физиологии проведены исследования терморегуляции и теплообмена организма человека с внешней средой в различных климатических условиях при выполнении разнообразных трудовых операций, а также исследования энергетических затрат человека. Много работ посвящено гигиенической оценке кожевенных материалов, требованиям предъявляемым к ним. В многочисленных гигиенических и физиологических исследованиях, посвященных изучению процессов терморегуляции, основное внимание уделялось тепловому излучению, представляющему собой радиационное нагревание и охлаждение кожевенных материалов.

В соответствии с таким положением в области теоретических исследований большинство гигиенических мероприятий, направленных на предупреждение неблагоприятного действия тепла и холода, построено на принципах защиты от радиационного излучения.

Данное исследование ставит целью анализ и оценку способности отдельных кожевенных материалов излучать и отражать инфракрасные лучи в ближней области спектра.