

Образовавшиеся соединения затем электрохимически окисляют или восстанавливают и измеряют ток.

3. Адсорбция, что предполагает наличие в растворе поверхностно-активных веществ, способных образовывать на поверхности электрода комплексные соединения с исследуемыми ионами. В другом случае комплексные соединения образуются в растворе и затем адсорбируются на электроде. Концентрирование адсорбированного на электроде вещества может происходить и в отсутствие тока, т.е. при разомкнутой цепи. Однако и в этом случае процесс концентрирования вещества зависит от потенциала электрода.

Преимущества инверсионной вольтамперометрии перед другими методами: 1. возможность определения более 40 химических элементов и многих органических веществ; 2. низкие пределы обнаружения ( $10^{-9}$ – $10^{-12}$  моль/л); 3. достаточно высокая селективность и хорошие метрологические характеристики; 4. легкость компьютеризации и автоматизации определений; 5. сравнительно невысокая стоимость приборов и относительная простота работы на них.

#### Список использованных источников

1. Будников, Г.И. Основы современного электрохимического анализа / Г.К.Будников [и др.]. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. – 603 с.

УДК 685.34.03:685.34.072

## ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ФОРМОУСТОЙЧИВОСТИ ЛЬНОСОДЕРЖАЩИХ ТКАНЕЙ ДЛЯ ВЕРХА ОБУВИ

*А.Н. Махонь, к.т.н., доцент*

*УО «Витебский государственный технологический университет»,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

В условиях глобальных интеграционных процессов, в которых участвует сегодня Республика Беларусь, обувные отечественные предприятия вынуждены вести конкурентную борьбу на рынке не только между собой, но и с производителями из Российской Федерации, Республики Казахстан и других стран-участниц ЕврАзЭС. Расширение ассортимента отечественной обуви, отвечающей требованиям моды и способной конкурировать на рынке со все возрастающим объемом импортной обуви, возможно только с использованием современных материалов, технологий, методов проектирования и оценки.

Одним из путей расширения ассортимента обуви в Республике Беларусь является разработка новых видов текстильных материалов для верха обуви с использованием новых видов волокон и нитей наряду с разработкой наукоемких технологий, применением новых видов отделок обуви, разработкой современных технологий сборки обуви и методов ее проектирования.

Льняные ткани в качестве наружных деталей верха обуви не нашли до сих пор полноценного применения наряду со смешанными, хлопчатобумажными или шерстяными тканями. Производители обуви относят их к материалам, не вполне соответствующим технологическим режимам формования заготовки, и не обеспечивающим формоустойчивость верха готовой обуви в процессе носки. Тем не менее, уникальные свойства льняной ткани очень важны для обуви, обеспечивая высокие эргономические свойства.

Автором проведены комплексные исследования технологических и эксплуатационных свойств льняных и льносодержащих тканей отечественного производства; разработаны и верифицированы рекомендации по выбору тканей, используемых в качестве наружных деталей верха обуви для отечественных производителей [1].

В таблице 1 приведены результаты исследования показателей качества ткани с сырьевым составом: х/б (50 %), полипропилен (15 %), лён (35 %), рекомендованной в качестве материала для верха обуви по итогам циклических испытаний. Перечень показателей для оценки качества обусловлен требованиями стандарта к обувным текстильным материалам [2], дополненным показателями формоустойчивости циклической и статической формоустойчивостью. Показатель циклической формоустойчивости характеризует эксплуатационные свойства верха обуви, показатель статической формоустойчивости технологические свойства. Значения коэффициентов весомости определены при помощи экспертного опроса.

Расчёт комплексного показателя качества льносодержащей ткани К для верха обуви показал, что уровень качества исследуемой ткани выше базового образца, при условии что  $K_{баз} = 1$ .

$$K = 0,03 \cdot 4,48 + 0,03 \cdot 1,33 + 0,09 \cdot 2,54 + 0,137 \cdot 1,79 + 0,21 \cdot 1,49 + 0,23 \cdot 1,04 + 0,27 \cdot 5,0 = 2,55$$

Таблица 1 Исходные данные для комплексной оценки качества ткани

Наименование показателя качества, ед. изм.	Кэфф. весомости	Значение i-го показателя качества исследуемого изделия, $P_i$	Значение i-го базового показателя, $P_{iб}$	Значение относительного показателя качества, $q_i$
Относительное удлинение при разрыве, мм основа - уток	0,03	29,6	8	4,48
		22,8	9	
Устойчивость окраски к сухому трению, баллы	0,03	4	не менее 3	1,33
Разрывная нагрузка, Н основа - уток	0,09	546,8	736	2,54
		1432,6	589	
Изменение линейных размеров после мокрой обработки, % основа - уток	0,137	5,0	6,0	1,79
		3,0	4,0	
Циклическая формоустойчивость, %	0,21	5,03	не более 7,5	1,49
Статическая формоустойчивость, %	0,23	78	не менее 75	1,04
Устойчивость материала к истиранию, циклы	0,27	10015	не менее 2000	5,0

Изготовлена экспериментальная партия детской обуви в количестве 25 пар, из которых 10 пар выполнены с верхом из льняной ткани (лен 100 %) в целях сравнительного анализа, остальные с верхом из исследуемой льносодержащей ткани.

Для оценки свойств готовой обуви в процессе эксплуатации использован метод экспериментальной носки. Срок носки обуви составил 40 дней и был разбит на 4 этапа: через каждые 10 дней производилась оценка внешнего вида и измерение площади носочно-пучковой части, для чего каждая полупара была сфотографирована.

Обработка цифровых изображений внешнего вида обуви проводилась с помощью графического редактора трехмерного твердотельного моделирования КОМПАС-3D. Анализ динамики накопления необратимых изменений формы и размера обуви во времени в 4-х контрольных точках через 10 дней представлен в таблицах 2 и 3. За признак износа (потеря формы) принимали увеличение размеров носочно-пучковой части более чем на 7,5 %. Количество таких пар рассчитывали как отношение числа полупар с износом более 7,5 % к числу пар испытываемой обуви.

Таблица 2 Динамика развития износа верха обуви из льняной ткани

Интервал, дни фактической носки	Количество осмотренных пар обуви	Количество полупар с износом	Количество полупар с износом, %
0-10	10	2	10,0
11-20	9	6	33,3
21-30	6	8	66,7
31-40	2	4	100,0

Изменения формы детской обуви с верхом из льносодержащей ткани стали наблюдаться в период 20-30 дней носки, а увеличение размеров носочно-пучковой части на 7,5 % и более не было отмечено ни у одной полупары за весь период носки.

Таблица 3 Динамика развития износа верха обуви из льносодержащей ткани

Интервал, дни фактической носки	Количество осмотренных пар обуви	Количество полупар с износом	Количество полупар с износом, %
0-10	10	0	0
11-20	10	0	0
21-30	10	2	10
31-40	9	2	22,2

Результаты экспериментальной носки детской обуви подтверждают результаты лабораторных испытаний, а именно: при механическом износе лучшие результаты у льняных тканей с вложением сырья химического происхождения; ткани с лучшими значениями показателей формоустойчивости обладают более высокими эксплуатационными свойствами.

Список использованных источников

1. Махонь, А.Н. Оценка эксплуатационных показателей качества тканей для верха обуви методом циклического комбинированного нагружения. автореф. ... дис. канд. техн. наук: 05.19.08 / А.Н. Махонь; Бел. госуд. экон. ун-т. – Минск, 2010. – 23 с.
2. Ткани обувные. Общие технические условия: ГОСТ 19196-93. – Введ.01.01.95 – М. Изд-во стандартов, 1995. – 7 с.