

нием среди испытуемых тканей отличается образец 1, выработанный полотняным переплетением из льняного волокна. Образцы 4 и 5, выработанные из смешанной хлопкольнай пряжи, имеют средние значения водопоглощения.

Как известно способность материала к смачиванию определяется, прежде всего, химической природой волокон, их способностью к адсорбции влаги и характером поверхности, ее шероховатостью и гладкостью. Поэтому в исследуемых образцах тканей более высоким водопоглощением обладают ткани хлопчатобумажные, а льняные ткани вследствие гладкой и ровной поверхности волокон уступают по данному показателю хлопчатобумажным тканям.

Таким образом, экспертиза качества полотняных тканей, проведенная на примере основных гигиенических показателей капиллярности и водопоглощения, показала, что все оцениваемые образцы соответствуют требованиям СТБ 1017-96.

Список использованных источников

1. Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств: ГОСТ 3816-81. – Введ. 1982-01-07. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 13 с.
2. Ткани и штучные изделия хлопчатобумажные и смешанные махровые и вафельные. Общие технические условия: СТБ 1017-96. – Введ. 1997-01-01. – Мн.: Госстандарт, 1997. – 15 с.

УДК 685.34:519.67

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМФОРТНОГО СОСТОЯНИЯ СТОПЕ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА НЕЕ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР

*Никонова А.Ю., студ., Артемова А.Ю., студ., Осина Т.М., доц., Михайлова И.Д.,  
доц., Прохоров В.Т., проф., Михайлов А.Б., доц.*

*Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ,  
г. Шахты, Российская Федерация*

Основным критерием комфортного состояния стопы человека в обуви принято значение температуры внутриобувного пространства в пределах от 21 до 25°C. При этом, в условиях низких температур, как правило, не учитывается потоотделение стопы в силу его малого влияния на процесс теплообмена. При повышенной температуре окружающего воздуха основная роль в сохранении постоянной температуры тела принадлежит коже, через которую осуществляется теплоотдача путем излучения, проведения и испарения. Когда температура окружающего воздуха совпадает с температурой тела человека, теплоотдача осуществляется преимущественно за счет потоотделения (испарение 1 л воды ведет к потере тепла, равной 580 кал). Поэтому, при повышенной влажности и высокой температуре воздуха, когда испарение пота затруднено, чаще всего возникает перегрев организма человека. Такие случаи возникают при работе в плотной не-вентилируемой одежде и, особенно, в защитных противохимических костюмах. В этой связи, очень важно учитывать потоотделение при проектировании обуви и одежды, обеспечивающих необходимое время комфортного пребывания в условиях повышенных температур.

К показателям, характеризующим тепловое состояние человека, относятся температура тела, температура поверхности кожи и ее топография, теплоощущения, количество выделяемого пота, состояние сердечно-сосудистой системы и уровень работоспособности.

Температура тела человека характеризует процесс терморегуляции организма. Она зависит от скорости потери теплоты, которая, в свою очередь, зависит от температуры и влажности воздуха, скорости его движения, наличия тепловых излучений и теплозащитных свойств одежды. Выполнение работ категорий Пб и III сопровождается повышением температуры тела на 0,3...0,5°C. При повышении температуры тела на 1°C начинается ухудшаться самочувствие, появляются вялость, раздражительность, учащаются пульс и дыхание, снижается внимательность, растет вероятность несчастных случаев. При температуре 39°C человек может упасть в обморок.

Температура кожного покрова человека, находящегося в состоянии покоя в комфортных условиях, находится в пределах 32...34°C. С повышением температуры воздуха она также растет до 35°C, после чего возникает потоотделение, ограничивающее дальнейшее увеличение температуры кожи, хотя в отдельных случаях (особенно при высокой влажности воздуха) она может достигать 36...37°C. Установлено, что при разности температур на центральных и периферических участках поверхности тела менее 1,8°C человек ощущает жару; 3...5°C — комфорт; более 6°C — холод. При увеличении температуры воздуха также уменьшается разница между температурой кожи на открытых и закрытых участках тела.

Программный продукт написан с помощью прикладных математических пакетов MAPLE и предназначен для расчета распределения температуры и парциального давления в процессе тепло-массообмена в системе «стопа – обувь – окружающая среда» для плоского пакета материалов (например, для низа обуви) в том случае, когда стопа носчика находится в климатической среде с повышенной температурой.

Введем следующие обозначения:

$T_c$  — температура окружающей среды (°C);

$U_c$  — парциальное давление паров влаги в окружающей среде (мм. рт. ст.);

$t$  — время (ч);

$x_i$  — координата  $i$  — го слоя пакета (м),  $l_{i-1} < x_i < l_i$ ;

$l_{i-1}; l_i$  — границы  $i$  — го слоя пакета;

$\hat{T}_i(x_i; t)$  — температура  $i$  — го слоя пакета ( $^{\circ}\text{C}$ );

$\hat{U}_i(x_i; t)$  — парциальное давление паров влаги для  $i$  — го слоя пакета (мм. рт. ст.);

$T_i(x_i; t) = \hat{T}_i(x_i; t) - T_c$  — относительная температура  $i$  — го слоя пакета ( $^{\circ}\text{C}$ );

$U_i(x_i; t) = \hat{U}_i(x_i; t) - U_c$  — относительное парциальное давление паров влаги для  $i$  — го слоя пакета (мм. рт. ст.);

$\lambda_i$  — коэффициент теплопроводности  $i$  — го слоя пакета ( $\text{Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$ );

$d_i$  — коэффициент паропроницаемости  $i$  — го слоя пакета ( $\text{кг}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{мм.рт.ст.})$ );

$a_{11}(i)$  — коэффициент температуропроводности  $i$  — го слоя пакета ( $\text{м}^2/\text{ч}$ );

$a_{22}(i)$  — коэффициент диффузии паров  $i$  — го слоя пакета ( $\text{м}^2/\text{ч}$ );

$a_{12}(i)$  — коэффициент диффузной теплопроводности  $i$  — го слоя пакета ( $\text{м}^2/\text{ч}$ );

$a_{21}(i)$  — коэффициент термодиффузии паров  $i$  — го слоя пакета ( $\text{м}^2/\text{ч}$ );

$q(t)$  — плотность теплового потока стопы ( $\text{Вт}/\text{м}^2$ );

$M(t)$  — плотность потока массы влаги, выделяемой стопой ( $\text{кг}/(\text{м}^2\cdot\text{ч})$ );

$\alpha$  — коэффициент теплоотдачи ( $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$ );

$\beta$  — коэффициент массоотдачи ( $\text{кг}/(\text{м}^2\cdot\text{ч}\cdot\text{мм.рт.ст.})$ ).

Система уравнений для описания процесса тепломассопереноса в системе «стопа – обувь – окружающая среда» имеет следующий вид

$$\begin{cases} \frac{\partial T_i}{\partial t} = a_{11}(i) \frac{\partial^2 T_i}{\partial x_i^2} + a_{12}(i) \frac{\partial^2 U_i}{\partial x_i^2}, \\ \frac{\partial U_i}{\partial t} = a_{21}(i) \frac{\partial^2 T_i}{\partial x_i^2} + a_{22}(i) \frac{\partial^2 U_i}{\partial x_i^2}, \end{cases} \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (1)$$

Рассматриваются следующие граничные условия.

Тепловой поток стопы, поступающий на внутреннюю поверхность обуви, равен  $q(t)$

$$\lambda_1 \frac{\partial T_1}{\partial x_1}(0, t) + q(t) = 0; \quad (2)$$

Плотность потока массы влаги, выделяемой стопой, равен  $M(t)$

$$d_1 \frac{\partial U_1}{\partial x_1}(0, t) + M(t) = 0; \quad (3)$$

Теплообмен на поверхности обуви происходит по закону Ньютона

$$\lambda_n \frac{\partial T_n}{\partial x_n}(l_n, t) + \alpha T_n(l_n, t) = 0; \quad (4)$$

Подошва водонепроницаема, что выражается на ее внутренней поверхности равенством:

$$\frac{\partial U_n}{\partial x_n}(l_{n-1}, t) = 0; \quad (5)$$

Между слоями низа обуви предполагается идеальный контакт, который выражается условиями сопряжения на стыках:

$$T_{i-1}(l_{i-1}, t) = T_i(l_{i-1}, t), \quad (6)$$

$$\lambda_{i-1} \frac{\partial T_{i-1}}{\partial x_{i-1}}(l_{i-1}, t) = \lambda_i \frac{\partial T_i}{\partial x_i}(l_{i-1}, t), \quad i = 2, \dots, n, \quad (7)$$

$$U_{i-1}(l_{i-1}, t) = U_i(l_{i-1}, t), \quad (8)$$

$$d_{i-1} \frac{\partial U_{i-1}}{\partial x_{i-1}}(l_{i-1}, t) = d_i \frac{\partial U_i}{\partial x_i}(l_{i-1}, t), \quad i = 2, \dots, n-2. \quad (9)$$

Начальные условия:

$$T_i(x_i, 0) = f_i(x_i). \quad (10)$$

$$U_i(x_i, 0) = g_i(x_i), \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (11)$$

Таким образом, разработанный авторами программный продукт для формирования комфортных условий стопе носчика при ее нахождении в климатической среде с повышенной температурой впервые осуществляет обоснованный выбор пакета материалов для низа обуви, чтобы реализовывать эти самые условия комфортности и существенно улучшать условия труда человеку в экстремальных условиях.

УДК 675

## ИДЕНТИФИКАЦИОННАЯ ЭКСПЕРТИЗА ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОЖИ

*Осиевская В. В., доц., Галько С. В., доц.*

*Киевский национальный торгово-экономический университет,  
г. Киев, Украина*

Экспертиза является основным средством повышения качества товаров, недопущения поставки в торговые предприятия фальсифицированных товаров, совершенствования их ассортимента. В каждой демократической стране она способствует укреплению законности и правопорядка.

Идентификационная экспертиза товаров как специфический вид деятельности представляет собой исследование качества (потребительских свойств, безопасности и т.д.), количества и соответствия условиям нормативной документации, условиям договора партии (или отдельного товара) с предоставлением мотивированного, объективного (независимого), квалифицированного заключения. В настоящее время стремительно развивается производство кожаных изделий, а вместе с этим повышается уровень их фальсификации. Идентификация является необходимым этапом проверки изделий из кожи при перемещении их через таможенную границу Украины. За результатами идентификационной экспертизы возможно легко установить достоверность информации о товаре задекларированной в грузовой таможенной декларации, в том числе о его стоимости, которая может существенно занижаться. Также идентификация важна для торговых предприятий для более качественного обслуживания клиентов и предоставления им полной достоверной информации о товаре.

Значительная часть рынка кожаных изделий принадлежит кожаной галантерее, поэтому нами для проведения идентификационной экспертизы были отобраны изделия этой группы, а именно мужские портмоне различных товаропроизводителей (таблица 1).

Таблица 1 – Объекты исследования

Номер образца	Данные маркировки
№1	Портмоне мужское кожаное, коричневого цвета на застёжке двойного сложения, производитель "СК" г. Воронеж, артикул 2837, цена 320.00 грн
№2	Портмоне мужское кожаное черного цвета на застёжке двойного сложения, производитель ОАО "Клио Прадактс Груп" г. Киев, артикул 6543к, цена 210.00 грн
№3	Портмоне мужское кожаное черного цвета на застёжке двойного сложения, производитель ОАО "Trade-city" г. Киев, артикул 6987, цена 450.00 грн
№4	Портмоне мужское кожаное черного цвета без застёжки двойного сложения, производитель ЧП "Скрябин" г. Киев, артикул 8307, цена 600.00 грн, ГОСТ 15091-80
№5	Портмоне мужское кожаное черного цвета на застёжке двойного сложения, производитель ЧП "Bolinni" г. Одесса, артикул 549, цена 100.00 грн