

В результате были определены предпочтения, как цветовой гаммы, так и соотношения цветов с предметом.

После проведения опроса детей дошкольной группы разных социальных уровней была получена необходимая информация об обуви для детей дошкольного возраста, в которой выяснены интересы, предпочтения, мнения детей.

Для привлечения внимания потребителей производителям было предложено использовать простые конструкции в проектировании обуви, или сложные, но с использованием яркого цвета. Использовать симметричные, относительно друг друга, декоративные элементы, такие как перфорация, фурнитура, декоративные швы. Особенно важно для этого возраста сохранять графическую уравновешенность в изделии.

Список использованных источников.

1. Фукин В.А. и др. О комплексе свойств, определяющих комфортность / В.А. Фукин, Д.О. Саккулина, В.В. Костылева // Кожевенно-обувная промышленность. – 1994. – №1. с. 37,38.
2. Мухина В.С. Возрастная психология: учебник для вузов/В.С. Мухина. – М.: 1998. – 344 с.

УДК 685.345.21

АНТИЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКАЯ ОБУВЬ ДЛЯ МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА ХИРУРГИЧЕСКИХ ОТДЕЛЕНИЙ

***А.М. Антонов, О.М. Иванов,
Л.И. Адигезалов, Т.И. Барш***

*Санкт-Петербургский государственный
университет технологии и дизайна*

В хирургических отделениях при выполнении сложных операций, характеризующихся, как правило, значительной продолжительностью (от двух и более часов) хирурги и обслуживающий медицинский персонал большинство манипуляций осуществляют в рабочих позах «стоя» или «стоя с наклоном туловища вперед» [1]. Это обстоятельство создает неблагоприятные, с точки зрения биомеханики условия стояния человека, что обусловлено высоким положением общего центра масс, наличием подвижных сочленений суставов тела, а также малой площадью плантарной (опорной) поверхности стопы, что способствует возникновению экстремальной нагрузки на стопу и повышенной утомляемости человека.

Другим значимым негативным фактором, характеризующим условия работы хирургов, является вероятность накопления на теле человека зарядов статического электричества, образующегося, прежде всего за счет трибоэлектрического эффекта при трении разнородных деталей синтетических материалов друг о друга, используемых для изготовления одежды и обуви [2,3].

Для этой категории медицинских работников требуется разработка специальной медицинской одежды и обуви, обеспечивающих стекание с тела человека накопленных зарядов статического электричества.

Учет этих факторов при разработке конструкции всего комплекта средств индивидуальной защиты (СИЗ), позволяет обеспечить как безопасные условия труда медперсонала, так и повысить качественные характеристики выполненных операций, в том числе за счет устойчивой работы высокочувствительной медицинской аппаратуры, используемой в операционных.

Из анализа многочисленных литературных источников можно сделать вывод, что в практических условиях при использовании наиболее распространенных синтетических материалов для обуви и одежды с удельным объемным сопротивлением $\rho_v < 10^{12} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ предельная скорость генерирования электростатических зарядов на теле человека не превышает 1000 В/с [4] .

Для того, чтобы снизить потенциал на теле человека до безопасного значения (составляющего по разным данным от 100 до 300 В) необходимо обеспечить стекание зарядов на землю по цепочке: тело человека (условно считаемое проводником с одинаковой поверхностной плотностью заряда на всех участках кожного покрова) – носки – обувь – бахилы – напольное покрытие.

В соответствии с закономерностью разрядной цепочки уменьшение потенциала носит экспоненциальный характер:

$$U = U_1 \cdot e^{-t/\tau}, \quad (1)$$

где τ – постоянная времени, определяемая параметром разрядной цепочки.

$$\tau = R \cdot C, \quad (2)$$

где R – суммарное сопротивление разрядной цепи, Ом.

$$R = R_n + R_o + R_b + R_n,$$

где R_n , R_o , R_b , R_n – соответственно сопротивления носков, обуви, бахил и напольного покрытия, Ом.

C – емкость тела человека относительно земли, пФ (по разным данным колеблется от 90 до 200 пФ).

После дифференцирования уравнения (1) по времени условие стекания зарядов можно представить в виде:

$$\frac{dU}{dt} = -\frac{U_1}{\tau} = -\frac{U_1}{R \cdot C} \quad (3)$$

Для принятых скоростей нарастания заряда $\frac{dU}{dt} = 10^3 \text{ В/с}$ и потенциала на теле человека, ограниченного значением 300 В, предельное сопротивление разрядной цепи составляет $R \leq 1,5 \cdot 10^9 \text{ Ом}$.

При суммарном сопротивлении разрядной цепочки, не превышающем 10^8 Ом, скорость стекания зарядов превышает скорость электризации и опасные значения потенциала (до 300 В) на теле человека не наблюдаются.

Следует отметить, что подобные значения разрядного сопротивления достигаются при наличии электропроводящей конструкции, как обуви, так и бахил на электропроводящем напольном покрытии.

ОАО «Скорострел» совместно с Московским Федеральным государственным унитарным предприятием «Центральный научно-исследовательский центр коженно-обувной промышленности» (ФГУП «ЦНИИКП») и Санкт-Петербургским государственным университетом технологии и дизайна (СПГУТД) разработали конструкции специальной антистатической обуви для хирургов и медицинского персонала по утвержденным Госстандартом техническим условиям /5/.

Эта обувь способствует снижению утомляемости и стеканию статического электричества с тела человека.

Обувь имеет высококачественную подошву из полиуретана, обладающую амортизирующими свойствами, имеет эстетичный внешний вид, малую массу и повышенную комфортность.

Обувь обладает антистатическими свойствами за счет применения контактного полимерного электрода, вмонтированного в пяточную часть подошвы, обеспечивающего контакт стопы с подошвой и с поверхностью пола, отводящим заряд статического электричества в землю.

Электрическое сопротивление между контактным электродом и ходовой стороной подошвы не превышает 10^6 - 10^8 Ом, что гарантирует безопасность труда хирурга в соответствии с ГОСТ 12.4.124-83 «Средства защиты от статического электричества».

Верх специальной обуви изготовлен из бахтармянного спилка натуральной кожи с полиуретановым покрытием, который не впитывает жидкие среды человеческого организма (кровь, моча и т.д.), выделяемые в процессе ведения хирургической операции.

В специальной обуви открытого типа («Сабо») предусматривается применение анатомически профилированной стельки, разработанной Санкт-Петербургским научно-практическим центром медико-социальной экспертизы протезирования и реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта (СПбНЦЭПР) и ФГУП «ЦНИИКП», в которой устанавливается специальный элемент (межстелечный узел, поддерживающий как внутренний, так и наружный свод стопы) /6/. Опорный профиль следа обеспечивает комфортность и правильное положение стопы в обуви.

Обувь крепится на стопе различными способами: запяточным ремнем, боковыми резинками, передним наружным ремнем и застежкой «велкро», боковыми резинками с запяточным ремнем. Эти конструктивные разновидности позволяют хирургам и медицинскому персоналу выбирать СИЗ удовлетворяющие личным вкусам и потребностям.

Для создания безопасных и комфортных условий труда медицинского персонала хирургической операционной необходим СИЗ стопы включающий антистатическую обувь и одеваемые поверх нее антистатические бахилы. При этом следует отметить, что эффективное функционирование СИЗ возможно лишь при условии электропроводящего напольного покрытия.

ОАО «Скороход», ФГУП «ЦНИИКП» и СПГУТД совместно проведены испытания антистатической обуви с надетыми на них бахилами «Чехол» изготовленных из разных образцов полиэфирных тканей содержащих 99% полиэфира и 1% углеродосодержащих нитей. При этом в ткани «Селен» цвета слоновой кости расстояние между нитями, расположенными в клеточку, составляло 2,5x2,5 мм, а в ткани «Гелиос» оливкового цвета соответственно 5х5 мм.

При испытании антистатической обуви с бахилами на приборе тераомметре Е6-13А по временной методике, разработанной ФГУП «ЦНИИКП» совместно с СПГУТД, электрическое сопротивление составило 8×10^8 для бахил из ткани «Селен» и 9×10^8 для бахил из ткани «Гелиос».

Бахилы типа «Чехол» из материала «Селен» изготовленные ЗАО «Экопроект» /7/ совместно с антистатической обувью производства ОАО «Скороход», были выданы в опытную носку медицинским работникам операционного блока клиники СПбНЦЭПР.

В испытаниях, проведенных специалистами ФГУП «ЦНИИКП», принимали участие мужчины и женщины (10 человек) с размером стоп от 24 до 280 мм. Бахилы одеваемые поверх обуви закреплялись на специальной одежде хирургов.

Испытания показали, что бахилы изготовленные из указанных электропроводящих материалов обеспечивают стекание статического электричества. Специалистами ФГУП «ЦНИИКП», СПГУТД и ОАО «Скороход» разрабатываются рекомендации по усовершенствованию выпускаемой стандартной конструкции бахил.

Список использованных источников.

1. Антонов А.М., Сталевич А.М., Иоффе Р.Я. «К вопросу выбора геометрических параметров деталей низа обуви для хирургов».
2. Тенесеску Ф., Крамарюк Р. Электростатика в технике. – М.: Энергия, 1980, 296 с.
3. Михайлов В.Е. Электричество и человек. - СПб.: Энергоиздат, 1982, 125 с.
4. Бузанов В.И. Обоснование предельно допустимого сопротивления антистатической обуви. Ленинград, 1990 г.
5. ТУ 8821-086-00302267-2003 «Обувь кожаная антистатическая для медицинского персонала. Мужская и женская».
6. ТУ 9397-034-53279025-2003 «Стельки профилактические. Технические условия». Санкт-Петербургский центр медико-социальной экспертизы, протезирования и реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта.
7. E-mail: vlaskenko@ekma.kiev.ua
Http: ekma.kiev.ua