

#### Список использованных источников

1. Конарева, Ю. С. Научно-теоретические основы автоматизированного проектирования вкладных лечебно-профилактических приспособлений обуви / Ю. С. Конарева, В. В. Костылева, И. А. Максимова. – М., 2018 – 161с.
2. Гусева, А. Ю. К вопросу о рациональности лифт-обуви для визуального увеличения роста мужчин / А. Ю. Гусева, Ю. С. Конарева, И. А. Максимова // Концепции, теория, методики фундаментальных и прикладных научных исследований в области инклюзивного дизайна и технологий: сборник научных трудов по итогам Международной научно-практической заочной конференции (25-27 марта 2020 г.). Часть 1. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2020. – 170 с., с. 163–166
3. Интернет магазин «Chataine» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://chataine.ru/> – Дата доступа: 19.03.2023.
4. Интернет магазин «Vitogarm» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://vitogarm.com/> – Дата доступа: 18.03.2023.
5. Интернет магазин «Masaltos» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.masaltos.com/ru/> – Дата доступа: 19.03.2023.
6. Интернет магазин «Kwinto» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://fineshoes.ru/> – Дата доступа: 18.03.2023.

УДК 685.34:620.1

## ОЦЕНКА НАКОПЛЕНИЯ ЭСП НА ТЕЛЕ ЧЕЛОВЕКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА, КОНСТРУКЦИЙ ОБУВИ И МАТЕРИАЛОВ НАПОЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ

*Игнатова К.Л., маг., Белицкая О.А., к.т.н., доц.*

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация*

Реферат. В статье показаны результаты исследования антистатических показателей системы «человек–обувь–напольное покрытие». Дана оценка влияния напряженности ЭСП на теле человека в зависимости от влажности воздуха, описаны изменения накопления электростатического заряда при передвижении человека по разным напольным покрытиям.

Ключевые слова: электростатический заряд, напряженность электростатического поля, обувь, заземление, статическое электричество, влажность окружающей среды, напольное покрытие.

Статическое электричество, присутствующее практически во всех отраслях промышленности и которому подвержено большинство материалов и жидкостей в производственных условиях, несет потенциальную взрыво- и пожароопасность. При правильном подходе к данной проблеме, накопление «неконтролируемых» зарядов и возможные последствия можно минимизировать. Поскольку обувь выполняет важнейшую задачу – обеспечивает защиту человека от неблагоприятных объектов воздействия, одним из которых может стать статическое электричество [1], особое внимание следует уделять материалам, из которых изготавливаются детали низа обуви, а также факторам окружающей среды, которые также оказывают влияние на скорость отекаания накопившегося статического электричества с тела человека.

Накопление статического электричества происходит при движении человека. Связка «обувь – напольное покрытие» – универсальный способ отекаания электростатических зарядов с тела человека. Этот вариант обеспечивает непрерывное заземление при передвижении в зоне антистатической защиты [2–4]. Несмотря на хорошо изученные электростатические свойства одежных материалов, электростатика обувных материалов и, в первую очередь, обувных подошвенных материалов на разных опорных поверхностях требует систематического изучения [5]. На поверхностях отдельных деталей обуви, во время ее эксплуатации, проявляются две основные динамические фазы поведения и накопления электростатических зарядов. Во внутриобувном пространстве происходит увеличение плотности заряда на материале, контактирующего на стопе с материалами подкладки, что способствует ее заряджению. Когда стопа статична относительно

материала подкладки, наблюдается спад заряда из-за отсутствия трения.

Проведена серия экспериментов, по результатам которых можно установить величины напряженности электростатического поля (ЭСП) при ношении моделей обуви на различных напольных покрытиях.

Исследования проводились на улице с напольными покрытиями – бетон, дерево (необработанное), резиновая крошка и асфальт при влажности более и менее 40 %. Напряженность ЭСП измерялась при помощи индивидуального регистратора-индикатора ИРИ-04М. Регистратор-индикатор закреплялся на верхней одежде исполнителя на уровне пояса, затем активировался рабочий режим [5]. Исполнитель передвигался по напольному покрытию, накапливая на теле электростатический заряд в течение пяти минут, а затем останавливался в точке заземления на полторы минуты. После этого выключался рабочий режим, а полученные данные переносились на ПК и расшифровывались.

Для проведения эксперимента использовалась одежда преимущественно хлопкового состава и четыре модели обуви: модель № 1 – кроссовки литьевого метода крепления, материал подошвы изготовлен из ЭВА; модель № 2 – полуботинки клеевого метода крепления, материал подошвы изготовлен из резины; модель № 3 – туфли лодочки без каблука клеевого метода крепления, материал подошвы изготовлен из ТПУ; модель № 4 – туфли лодочки на каблуке клеевого метода крепления, материал подошвы выполнен из резины, набойка из пластмассы.

Во время проведения первого эксперимента, температура окружающей среды составляла 19,1°C, а влажность – 46,5 % (рис. 1). Наибольшие зафиксированные показатели напряженности ЭСП (565 В/м) наблюдаются при передвижении в модели № 3, а наименьшие у модели № 1 (24 В/м).

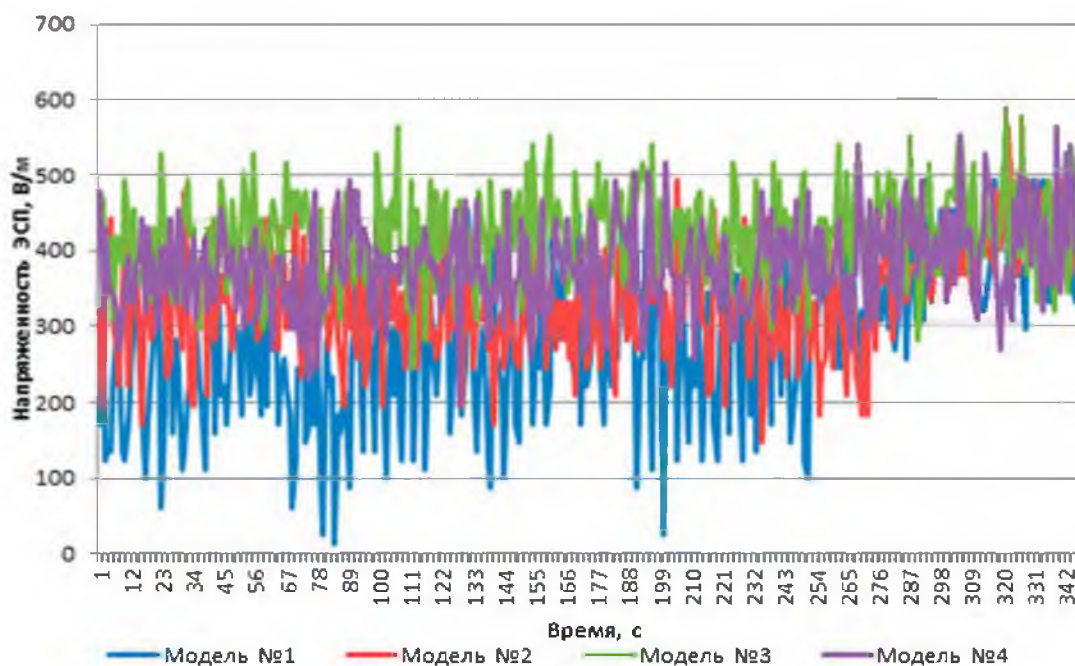


Рисунок 1 – Накопление и стекание ЭСП с тела человека при передвижении по бетону, влажность воздуха 46,5 %

При проведении второго эксперимента, температура окружающей среды составляла 25°C, а влажность – 29 % (рис. 2). Показатели модели № 1 во время передвижения достигают как отрицательных, так и положительных значений. Максимально зафиксированное значение в отрицательном диапазоне достигает – 418 В/м. У модели № 2 значения находятся как в отрицательном, так и в положительном диапазоне. Максимально зафиксированное значение достигает 578 В/м.

Подобным образом проводились эксперименты при передвижении по другим напольным покрытиям – дереву, резиновой крошке и асфальту (рис. 3). Сравнив все показатели для модели №1, выявлено, что при влажности более 40 % максимальное зафиксированное значение напряженности ЭСП находится в отрицательном диапазоне (–2312 В/м) при передвижении по асфальтовому напольному покрытию.

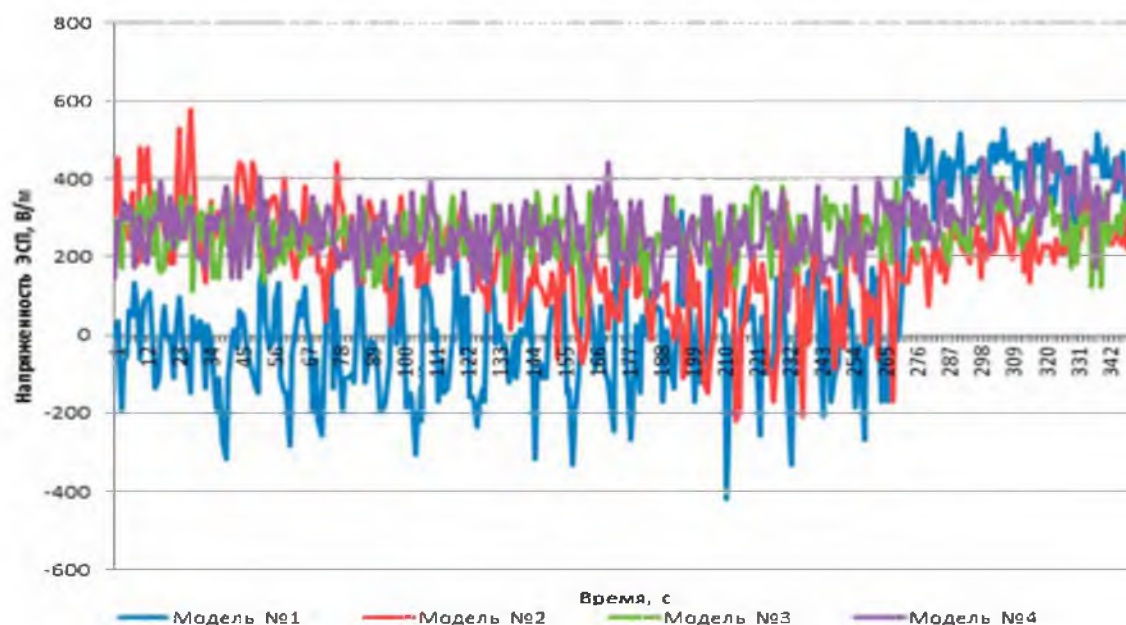


Рисунок 2 – Накопление и стекание ЭСП с тела человека при передвижении по бетону, влажность воздуха 29 %

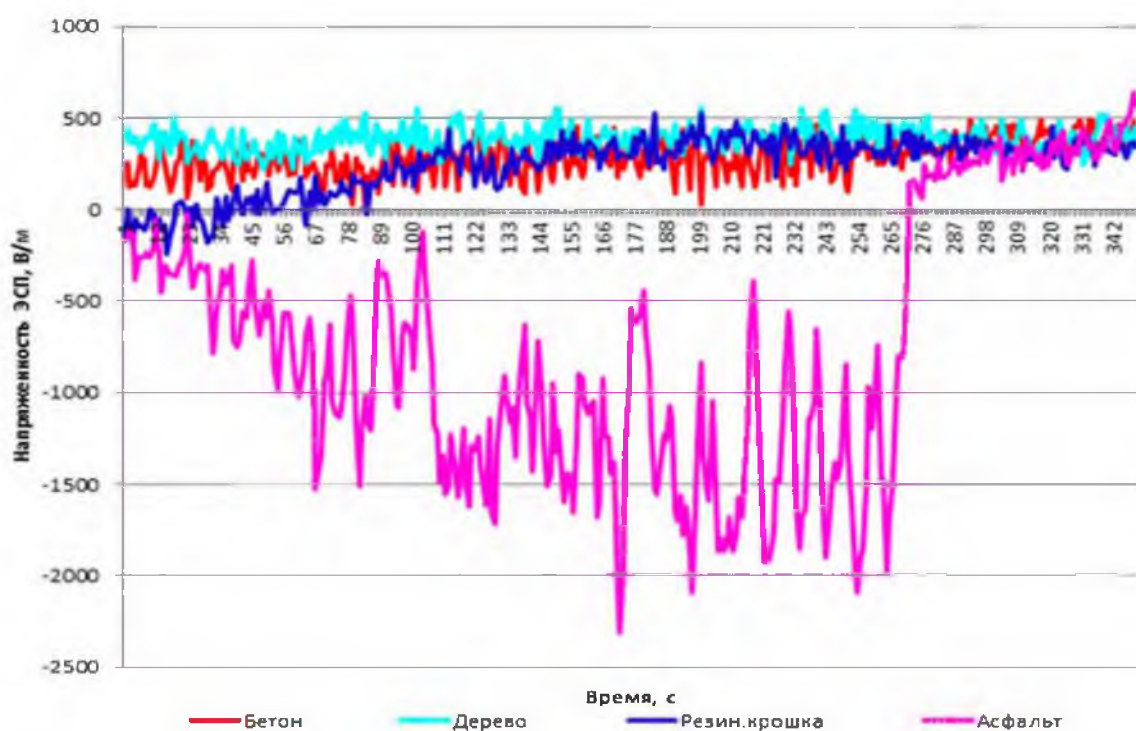


Рисунок 3 – Накопление и стекание ЭСП с тела человека при передвижении в модели № 1 по разным покрытиям и заземлении на металлической пластине. Влажность воздуха более 40 %

Таким образом, проведены исследования показателей напряженности ЭСП системы «человек – обувь – напольное покрытие» в зависимости от моделей обуви и вида напольного покрытия при различных показателях влажности и температуре. Наблюдается, что при низкой влажности в большинстве случаев значения напряженности ЭСП больше, чем при высокой влажности. Это связано с пленкой влаги, которая всегда присутствует на поверхности гидрофобных материалов и существенно влияет на накопление и релаксацию трибоэлектрического заряда. При влажности более 40 % значения напряженности ЭСП при передвижении во всех моделях

на таких напольных покрытиях, как: бетон, дерево, резиновая крошка, находятся приблизительно в равных значениях. При передвижении по асфальту напряженность ЭСП моделей № 1, № 2 и № 4 значительно выше, чем на остальных покрытиях, а максимальные зафиксированные значения принадлежат модели № 1. При влажности менее 40 % максимальные зафиксированные значения напряженности ЭСП во время передвижения по асфальту принадлежат модели № 2.

#### Список использованных источников

1. Белицкая, О. А. Оценка антистатических показателей специальной обуви в условиях пониженных температур / О. А. Белицкая, О. В. Сироткина // Концепции, теория, методики фундаментальных и прикладных научных исследований в области инклюзивного дизайна и технологий. – 2020. – Т. 25. – С. 158.
2. Smallwood, J., Swenson, D. E. Evaluation of performance of footwear and flooring systems in combination with personnel using voltage probability analysis. 13th International Conference on Electrostatics IOP Publishing Journal of Physics: Conference Series 301 (2011) 012064 doi:10.1088/1742-6596/301/1/012064
3. Белицкая, О. А. Антистатическая обувь: состояние производства и его перспективы: монография / О. А. Белицкая. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2022. – 183 с.
4. Belitskaya O A, Fokina A A, Rykova E. S., Panferova E. G. Testing the Electrical Resistance of Materials for Protective Footwear Production. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 1079, 2021 -<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1079/5/052067>
5. Белицкая, О. А. Экспериментальное определение взаимосвязи напряженности электростатического поля и электростатического потенциала обувных конструкций / О. А. Белицкая, О. В. Сироткина // Дизайн и технологии. – № 72 (114). – Москва: РГУ 2019. – С. 20–28

УДК 687.02:658.565

## АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ САПР ПРИ РАСЧЕТЕ КУСКОВ НА ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*Иванова Н.Н., ст. преп., Глаз Я.Д., студ.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье отражены результаты анализа использования САПР при подготовке моделей к запуску в производство на швейных предприятиях. Исследованы различные методы расчета кусков и программы, применяемые для этой цели. Предложены пути совершенствования программ для улучшения эффективности расчетов.

Ключевые слова: швейное производство, расчёт кусков, САПР, программное обеспечение.

В настоящее время швейные предприятия сталкиваются с разного рода проблемами, связанными с увеличением объемов производства и необходимостью повышения качества производимой продукции. Одним из путей сокращения времени на подготовку производства к запуску новой модели является автоматизация расчёта кусков. Используемые в настоящее время способы расчёта кусков можно разделить на две большие группы: ручные и с помощью ЭВМ.

На основании полученных знаний и общего понимания об используемых в «теории» САПР на предприятиях был проведен опрос работников подготовительно-раскройного производства предприятий Республики Беларусь различной формы организации. Участие приняли 12 предприятий, из которых 7 крупных, таких как ОАО «Коминтерн», филиал ОАО «Моготекс» в г. Кобрине, ОАО «Славянка», ОАО «Элема», ОАО «Знамя индустриализации», СП ЗАО «Милавица» и Могилевский производственный филиал УП «БЕЛЖЕЛДОРСНАБ».

Одним из наиболее важных для исследования был пункт о наличии САПР для конструирования и проектирования изделий. Анализ итогов опроса показал, что только 75 % предприятий использует САПР для конструирования и проектирования изделий.