ПРИРОДА ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРИЗАЦИИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Черунова И.В., Меркулова А.В., Бринк И.Ю., Колесник С.А., Щеникова Е.А., Князева С.В.
ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса»

Явление статической электризации, возникающее в процессах изготовления текстильных материалов и изделий из них, а также при эксплуатации готовых изделий, ведет к снижению качества продукции, доставляет неудобства в работе, нарушает технологические процессы производства, а при возникновении электрического разряда представляет угрозу человеку и может приводить к несчастным случаям. Именно поэтому еще на этапе проектирования защитной антиэлектростатической одежды необходимо строго следовать требованиям, изложенным в [1].

Электризация одежды неизбежна, так как в условиях эксплуатации текстильные материалы постоянно испытывают воздействия в виде трения кожных покровов с текстильными изделиями и материалов пакета одежды между собой. В результате динамического взаимодействия на контактирующих поверхностях накапливаются электрические заряды. Именно поэтому ткань прилипает к телу, вызывая неприятные ощущения и дискомфорт; волокна скатываются в шарики (пилли), одежда теряет ряд физико-механических свойств и привлекательный внешний вид; к одежде притягивается пыль, способствуя быстрому и чрезмерному загрязнению. А разность потенциалов поля, созданного образовавшимися на изделии электростатическими зарядами, провоцирует угрозу жизни человека в результате искрения [2]. Величина накапливающегося заряда зависит от ряда электрических (электрической проводимости вещества, энергии связи носителей заряда в веществе, диэлектрической проницаемости вещества) и физико-механических (температуры, влажности, строения ткани, загрязнения и извитости волокон, влажности) свойств материала, которые в совокупности определяют электрическое сопротивление материала [3 – 5]. Важными факторами, влияющими на электризацию материала, являются влажность воздуха и скорость относительного движения контактирующих поверхностей. Причем при относительной влажности воздуха 85 % и более процесс электризации практически не проявляется, так как электрическое сопротивление увлажненной ткани уменьшается, и возникающий фрикционный электростатический заряд быстро уменьшается в результате обычной проводимости. При незначительной влажности воздуха, когда электрическое сопротивление ткани велико, стекание электрического заряда с наэлектризованной одежды происходит посредством искрового разряда между ней и металлическими, диэлектрическими частями оборудования или землей. Энергия такой электрической искры может оказаться достаточной для воспламенения горючей или взрывоопасной смеси [3].

В наиболее неблагоприятных условиях, когда происходит длительный контакт человека с наэлектризованной поверхностью (например, при носке одежды), тело человека может приобрести потенциал относительно земли до 5 кВ, при этом возможны электрические разряды при соприкосновении с металлическими предметами. При снятии наэлектризованной одежды из сильно электризующихся материалов на теле остается заряд, создающий потенциал относительно земли до 10 кВ. Таким образом, в условиях эксплуатации текстильных изделий происходит электризация тканей, являющихся по физической природе диэлектриками. Создание безопасных для жизнедеятельности человека условий подразумевает изучение процесса электризации, устранение причин возникновения электростатических зарядов и предотвращение опасностей, связанных с данным явлением путем математического моделирования и последующей оптимизации пакетов материалов антиэлектростатической одежды.

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки России в рамках ФЦП по гранту №14.B37.21.0086.

Список литературы

1. ГОСТ 12.4.124-83. ССБТ. Средства защиты от статического электричества [Текст] / введен 01.01.1984 – М.: Издательство Стандартов, 1983. – 8с.
2. Гефтер, П.Л. Электростатические явления в процессах переработки химических волокон [Текст] / П.Л. Гефтер. – М.: Легпромбытиздат, 1989. – 272 с.
3. Меркулова, А.И. Электризуемость синтетических материалов, применяемых для одежды, и пути ее снижения [Текст] / А.И. Меркулова. // Материалы семинара «Методы борьбы и средства защиты организма от статического электричества». М., МДНТП, 1968, с. 184-192.
4. Черунова И.В. Основы проектирования антиэлектростатической теплозащитной одежды (монография) / И.В. Черунова, А.В. Меркулова, В.В. Горчаков, И.Ю. Бринк. - Москва: Изд-во «Академия Естествознания», 2007.- 132с.
5. Черунова И.В., Меркулова А.В. Специальная антиэлектростатическая теплозащитная одежда - современные проблемы и особенности проектирования // Швейная промышленность. - 2008. № 3. С. 39-40.