Статическое электричество, воздействие на человека

Оглавление

Введение

1. Причины возникновения статического электричества

2. Воздействие статического электричества на организм человека

3. Защита от статического электричества

Заключение

Список использованной литературы

Введение

Существование человека в любой среде связано с воздействием на него и среду обитания электромагнитных полей. В случае неподвижных электрических зарядов мы имеем дело с электростатическими полями.

Наряду с естественными статическими электрическими полями в условиях техносферы и в быту человек подвергается воздействию искусственных статических электрических полей.

Электрические поля от избыточных зарядов на предметах, одежде, теле человека оказывают большую нагрузку на нервную систему человека, также чувствительна к электростатическим электрическим полям и сердечно-сосудистая система организма.

В данной контрольной работе рассмотрены такие вопросы как причины возникновения статического электричества, его воздействие на организм человека, а также средства защиты от статического электричества.

1. Причины возникновения статического электричества

Электростатические заряды возникают на по­верхностях некоторых материалов, как жидких, так и твердых, в результате сложного процесса контактной электролизации.

«Электролизация воз­никает при трении двух диэлектрических или ди­электрического и проводящего материалов, если последний изолирован. При разделении двух диэлектрических материалов происходит разделение электрических зарядов, причем материал, имеющий большую диэлек­трическую проницаемость, заряжается положи­тельно, а меньшую — отрицательно. Чем больше различаются диэлектрические свойства материа­лов, тем интенсивнее происходит разделение и на­копление зарядов. На соприкасающихся материа­лах с одинаковыми диэлектрическими свойствами (диэлектрической проницаемостью) зарядов не об­разуется».[[1]](#footnote-1)

Интенсивность образования электрических за­рядов определяется различием электрических свойств материалов в материалах электрических свойств, а также силой и скоростью трения. Чем больше сила и скорость трения и больше различие электрических свойств, тем интенсивнее происхо­дит образование электрических зарядов.

Например, электростатические заряды образу­ются на кузове двигающегося в сухую погоду ав­томобиля, если резина колес обладает хорошими изолирующими свойствами. В результате между кузовом и землей возникает электрическое на­пряжение, которое может достигнуть 10 кВ (кило­вольт) и привести к возникновению искры при выходе человека из автомобиля — разряд через человека на землю.

Заряды могут возникнуть при измельчении, пе­ресыпании и пневмотранспортировке твердых материалов, при переливании, перекачивании по трубопроводам, перевозке в цистернах диэлек­трических жидкостей (бензина, керосина), при об­работке диэлектрических материалов (эбонита, оргстекла), при сматывании тканей, бумаги, пленки (например, полиэтиленовой). При пробуксовывании резиновой ленты транспортера относительно роликов или ремня ременной передачи относи­тельно шкива могут возникнуть электрические за­ряды с потенциалом до 45 кВ.

Кроме трения, причиной образования статичес­ких зарядов является электрическая индукция, в результате которой изолированные от земли тела во внешнем электрическом поле приобретают электрический заряд. Особенно велика индукцион­ная электролизация электропроводящих объек­тов. Например, на металлических предметах (авто­мобиль и т.п.), изолированных от земли, в сухую погоду под действием электрического поля вы­соковольтных линий электропередач или грозо­вых облаков могут образовываться значительные электрические заряды.

На экранах мониторов и телевизоров положи­тельные заряды накапливаются под действием электронного пучка, создаваемого электронно­лучевой трубкой.

«В радиоэлектронной промышленности статическое электричество образуется при изготовлении, испытании, транспортировке и хранении полупроводниковых приборов и интегральных микросхем, в помещениях вычислительных центров, на участках множительной техники, а также в ряде других процессов, где применяются диэлектрические материалы, являясь побочным нежелательным фактором.

В химической промышленности при производстве пластических материалов и изделий из них также происходит образование электростатических зарядов и полей напряженностью 240-250кВ/м».[[2]](#footnote-2)

# 2. Опасные и вредные факторы статического электричества

При прикосновении человека к предмету, несу­щему электрический заряд, происходит разряд по­следнего через тело человека. Величины возникаю­щих при разрядке токов небольшие и они очень кратковременны. Поэтому электротравм не возни­кает. Однако разряд, как правило, вызывает рефлек­торное движение человека, что в ряде случаев может привести к резкому движению, падению человека с высоты.

Кроме того, при образовании заряда с большим электрическим потенциалом вокруг них создается электрическое поле повышенной напряженности, кото­рое вредно для человека. При длительном пребывании человека в таком поле наблюдаются функциональные изменения в центральной нервной, сердечно-сосудистой и других системах.

«У людей, работающих в зоне воздействия электростатического поля, встречаются разнообразные жалобы: на раздражительность, головную боль, нарушение сна, снижение аппетита и др. Характерны своеобразные «фобии», обусловленные страхом ожидаемого разряда. Склонность к «фобиям» обычно сочетается с повышенной эмоциональной возбудимостью».[[3]](#footnote-3)

Установлено также благотворное влияние на самочувствие снятия избыточного электростатического заряда с тела человека (заземление, хождение босиком).

Наибольшая опасность электростатических заря­дов заключается в том, что искровой разряд может обладать энергией, достаточной для воспламенения горючей или взрывоопасной смеси. Искра, возникаю­щая при разрядке электростатических зарядов, яв­ляется частой причиной пожаров и взрывов.

Так, удаление из помещения пыли из диэлек­трического материала с помощью вытяжной венти­ляции может привести к накоплению в газоходах электростатических зарядов и отложений пыли. Появление искрового разряда в этом случае может привести к воспламенению или взрыву пыли. Из­вестны случаи очень серьезных аварий на предпри­ятиях в результате взрывов в системах вентиляции.

При перевозке легковоспламеняющихся жидко­стей, при их перекачке по трубопроводам, сливе из цистерны или за счет плескания жидкости накап­ливаются электростатические заряды, и может возникнуть искра, которая воспламенит жидкость.

Наибольшую опасность статическое электричес­тво представляет на производстве и на транспорте, особенно при наличии пожаро-взрывоопасных смесей, пылей и паров легковоспламеняющихся жидкостей.

В бытовых условиях (например, при хождении по ковру) накапливаются небольшие заряды, и энергии возникших искровых разрядов недоста­точно для инициирования пожара в обычных усло­виях быта.

**3. Защита от статического электричества**

Допустимые уровни напряженности электростатических полей установлены в ГОСТ 12.1.045-84. «Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.» Допустимые уровни напряженности полей зависят от времени пребывания на рабочих местах. Предельно допустимый уровень напряженности электростатических полей равен 60 кВ/м в 1 ч.

Применение средств защиты работающих обязательно в тех случаях, когда фактические уровни напряженности электростатических полей на рабочих местах превышают 60 кВ/м.

При выборе средств защиты от статического электричества должны учитываться особенности технологических процессов, физико-химические свойства обрабатываемого материала, микроклимат помещений и др., что определяет дифференцированный подход при разработке защитных мероприятий.

Защита от статического электричества осущест­вляется двумя путями:

• уменьшением интенсивности образования электрических зарядов;

• устранением образовавшихся зарядов ста­тического электричества.

Уменьшение интенсивности образования элек­трических зарядов достигается за счет снижения скорости и силы трения, различия в диэлектричес­ких свойствах материалов и повышения их элек­тропроводимости. Уменьшение силы трения дос­тигается смазкой, снижением шероховатости и площади контакта взаимодействующих поверхно­стей. Скорости трения ограничивают за счет сни­жения скоростей обработки и транспортировки материалов.

Так как заряды статического электричества обра­зуются при плескании, распылении и разбрызгива­нии диэлектрических жидкостей, желательно эти процессы устранять или, по крайней мере, их огра­ничивать. Например, «наполнение диэлектрическими жидкостями резервуаров свободно падающей струёй не допускается. Сливной шланг необходимо опустить под уровень жидкости или, в крайнем случае, струю направить вдоль стенки, чтобы не было брызг».[[4]](#footnote-4)

Поскольку интенсивность образования зарядов тем выше, чем меньше электропроводность мате­риала, то желательно применять по возможности материалы с большей электропроводностью или повышать их электропроводность путем введения электропроводных (антистатических) присадок. Так, для покрытия полов нужно использовать антистатический линолеум, желательно перио­дически проводить антистатическую обработку ковров, ковровых материалов, синтетических тка­ней и материалов с использованием препаратов бытовой химии.

Соприкасающиеся предметы и вещества пред­почтительнее изготовлять из одного и того же ма­териала, так как в этом случае не будет происхо­дить контактной электролизации. Например, полиэтиленовый порошок желательно хранить в полиэтиленовых бочках, а пересыпать и транспор­тировать по полиэтиленовым шлангам и трубопро­водам. Если сделать это не представляется возмож­ным, то применяют материалы, близкие по своим диэлектрическим свойствам. Например, электриза­ция в паре фторопласт-полиэтилен меньше, нежели в паре фторопласт-эбонит.

Таким образом, для защиты от статического электричества необходимо применять слабоэлек­тризующиеся или неэлектризующиеся материалы, устранять или ограничивать трение, распыление, разбрызгивание, плескание диэлектрических жид­костей.

«Устранение зарядов статического электричества достигается прежде всего заземлением корпусов оборудования. Заземление для отвода статическо­го электричества можно объединять с защитным заземлением электрооборудования. Если заземление используется только для снятия статического электричества, то его электрическое сопротивление может быть существенно больше, чем для защитно­го сопротивления электрооборудования (до 100 Ом). Достаточно даже тонкого провода, чтобы электрические заряды постоянно стекали в землю».[[5]](#footnote-5)

Для снятия статического электричества с кузова автомобиля применяют электропроводную полоску — «антистатик», прикрепленную к днищу автомоби­ля. Если при выходе из автомобиля вы заметили, что кузов «искрит», разрядите кузов, прикоснув­шись к нему металлическим предметом, например, ключом зажигания. Для человека это не опасно. Обязательно сделайте это, если собираетесь запра­вить машину бензином.

Самолеты снабжены металлическими тросика­ми, закрепленными на шасси и днищах фюзеляжа, что позволяет при посадке снимать с корпуса ста­тические заряды, образовавшиеся в полете.

Для снятия электрических зарядов заземляют­ся защитные экраны мониторов компьютеров. Бензозаправщики снабжаются заземлителями в виде цепей, постоянно контактирующих с землей при движении автомобиля. При сливе бензина в цистерны на бензозаправочной станции автомо­биль-заправщик и система слива бензина обяза­тельно заземляются дополнительно.

Влажный воздух имеет достаточную электропро­водность, чтобы образующиеся электрические заря­ды стекали через него. Поэтому во влажной воздуш­ной среде электростатических зарядов практически не образуется, и увлажнение воздуха является од­ним из наиболее простых и распространенных ме­тодов борьбы со статическим электричеством.

Еще один распространенный метод устранения электростатических зарядов — ионизация воздуха. Образующиеся при работе ионизатора ионы нейтра­лизуют заряды статического электричества. Таким образом, бытовые ионизаторы воздуха не только улучшают аэроионный состав воздушной среды в по­мещении, но и устраняют электростатические заря­ды, образующиеся в сухой воздушной среде на ков­рах, ковровых синтетических покрытиях, одежде. На производстве используют специальные мощные ио­низаторы воздуха различных конструкций, но наибо­лее распространены электрические ионизаторы.

В качестве индивидуальных средств защиты могут применяться антистатическая обувь, антистатические халаты, заземляющие браслеты для защиты рук и другие средства, обеспечивающие электростатическое заземление тела человека.

## Заключение

Статическое электричество - это совокупность явлений, связанных с возникновением, сохранением и релаксацией свободного электрического заряда на поверхности и в объеме диэлектрических и полупроводниковых веществ, материалов, изделий или на изолированных проводниках.

Возникновение зарядов статического электричества происходит при деформации, дроблении веществ, относительном перемещении двух находящихся в контакте тел, слоев жидких и сыпучих материалов, при интенсивном перемешивании, кристаллизации, а также вследствие индукции.

Наиболее чувствительны к электростатическим полям нервная, сердечно-сосудистая, нейрогуморальная и другие системы организма. Это вызывает необходимость гигиенического нормирования предельно допустимой интенсивности электростатического поля.

Электростатическое поле характеризуется напряженностью, определяемой отношением силы, действующей в поле на точечный электрический заряд, к величине этого заряда. Единицей измерения напряженности является вольт на метр. Допустимый уровень напряженности электростатических полей - 60 кВ/м. в случае, если напряженность поля превышает это значение, должны применяться соответствующие средства защиты.

## Список использованной литературы

1. Безопасность жизнедеятельности /Под ред. Э.А. Арустамова. - М: Дашков и К, 2000. - 678 с.
2. Бутиков Е.И., Быков А.А., Кондратьев А.С. Физика для поступающих в вузы. - М.: Наука; Физмат, 1991. - 640 с.
3. Долин П.А. Справочник по технике безопасности. - М.: Энергоатомиздат, 1984. - 824 с.
4. Основы безопасности жизнедеятельности /Под ред. Л.В. Лункевич. - М.: АСТ, 1999. - 384 с.
5. Хван Т.А., Хван П.А. Безопасность жизнедеятельности. - Ростов н/Д: Феникс, 2001. - 352 с.

1. Основы безопасности жизнедеятельности /Под ред. Л.В. Лункевич. - М., 1999. - с.330. [↑](#footnote-ref-1)
2. Безопасность жизнедеятельности / Под ред. Э.А. Арустамова. - М., 2000. - с.106-107. [↑](#footnote-ref-2)
3. Хван Т.А., Хван П.А. Безопасность жизнедеятельности. - Ростов н/Д., 2001. - с.194. [↑](#footnote-ref-3)
4. Долин П.А. Справочник по технике безопасности. - М., 1984. - с. 557. [↑](#footnote-ref-4)
5. Бутиков Е.И., Быков А.А., Кондратьев А.С. Физика для поступающих в вузы. - М., 1991. - с.328. [↑](#footnote-ref-5)