

ВОЗМОЖНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ,  
ОСОБЕННО В САЛОНАХ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

**Савлuchинский В.В.**, кандидат военных наук, Белорусский национальный  
технический университет, Минск, [savsvv@inbox.ru](mailto:savsvv@inbox.ru)

**Аннотация.** В статье приводятся рекомендации по обнаружению опасных условий внутри автотранспортного средства в зависимости от температуры и относительной влажности воздуха, Оптимальными климатическими условиями являются условия микроклимата, обеспечивающие тепловую комфортность водителя и пассажиров, не вызывающие нарушение здоровья.

**Ключевые слова:** электростатическое поле, электромобиль, отделка салона, система комфорта, дорожные условия, нейтрализация электростатических зарядов, ионизация воздуха, коронный разряд, радиоактивное излучение, избытки явного тепла, датчик микроклимата, неисправности в теплоизоляции.

POSSIBLE EFFECTS OF AN ELECTROSTATIC FIELD, ESPECIALLY IN  
ELECTRIC VEHICLES

Savluchinsky V.V., Candidate of Military Sciences, Belarusian National Technical University, Minsk, [savsvv@inbox.ru](mailto:savsvv@inbox.ru)

**Abstract.** The article provides recommendations for detecting hazardous conditions inside a motor vehicle, depending on the temperature and relative humidity of the air. Optimal climatic conditions are those that ensure thermal comfort for the driver and passengers and do not cause health problems.

**Keywords:** electrostatic field, electric vehicle, interior decoration, comfort system, road conditions, neutralization of electrostatic charges, air ionization, corona discharge, radioactive radiation, excess latent heat, microclimate sensor, and insulation faults.

**Введение.** Необходимо отметить наличие возможного воздействия электростатического поля, особенно в салонах электромобилей. Из исследований известно, что интенсивная генерация электростатических разрядов отмечается в отделочном производстве, на сушильно-ширильных, термофиксационных, строгальных, печатных и других аппертурно-отделочных машинах. Так на различных видах прядильного и ткацкого оборудования электростатические поля достигают 20-60кВ/м. Уровни напряженности электростатического поля могут превышать 120-160кВ/м. При производстве пластических материалов, в том числе шинного корда полистирольных пленок уровни напряженности электростатического поля могут превышать 240-500кВ/м [5].

Из литературы известен широкий диапазон колебаний значений электростатического поля. В процессе обработки пластмассовых застёжек «молний» и при изготовлении грампластинок выявлены напряженности электростатического поля от единиц до сотен кВ/м, но не приводятся данные о колебаниях напряженности электростатического поля при движении автотранспортного средства в различных дорожных условиях и при изменении скорости движения, при торможении в зависимости от отделки салона, т.е. системы комфорта.

**Основная часть.** Технологически процесс насадки ленты с «молнией» в бункер сопровождается трением и приводит к максимальной напряженности поля на уровне колен до 240 кВ/м, до 160 кВ/м на самой «молнии» и снижается до 10-2 кВ/м на уровне головы и груди. Во время непрерывной резки ленты на отдельные «молнии» напряженность поля на рабочих местах варьирует от 20 до 2,8 кВ/м. Безопасными считаются значения 1,6-2 кВ/м. При комплектации на уровне груди 90 кВ/м., при нанесении рисунка диска напряжённость поля на уровне колен оператора может достигнуть 280 кВ/м., что является опасными условиями.

Поэтому при оценке салона автотранспортного средства в зависимости от отделки и проверки системы комфорта автомобиля на безопасность в

различных дорожных условиях и при изменении интенсивности движения, при резком торможении можно принять значения электростатического поля за безопасные при значениях 1,6-2 кВ/м. Опасными считать значения при измерении электростатического поля от 20 до 500 кВ/м.

Существование опасности воздействия электростатического поля на водителя и пассажиров, находящихся внутри салона автомобиля из-за большого количества отделочных материалов салона, которые могут формировать опасные уровни напряженности электростатического поля, в технической документации на автомобильную технику не упоминаются и влияние электростатического поля на водителя и пассажиров при различных конструкциях отделки салонов и систем комфорта особенно пределы, при которых может возникнуть опасность для здоровья, не раскрываются.

Работа внутренних органов вызывает сотрясения поверхности грудной клетки, отражающие те механические ритмы, которые свойственны этим органам. Поскольку на поверхности тела всегда есть статический заряд, то он, двигаясь вместе с грудной клеткой, приводит к появлению на потенциальном зонде значительных электрических сигналов [1].

Наиболее распространены методы борьбы с электростатическими полями путем нейтрализации электростатических зарядов путем ионизации воздуха. Для этой цели используются так называемые нейтрализаторы статического электричества. Принцип работы нейтрализаторов заключается в создании вблизи наэлектризованных материалов положительных и отрицательных ионов. Ионы, полярность которых противоположена зарядам на электризованном диэлектрике, перемещаются к его поверхности и нейтрализуют статические заряды. В основном для ионизации воздуха используют коронный разряд и радиоактивное излучение [2], что само по себе может создавать опасные условия для водителя и пассажиров автотранспортного средства.

Воздействие сверхнизкочастотных полей не приводит сразу к патологическим изменениям в биологических системах [3, 4], а завершается на второй стадии адаптации. Экстремальные раздражители вызывают эффекты

дистресса – истощение защитных ресурсов организма, повреждение биологических структур и различные формы патологии. Крайнее напряжение регуляторно - приспособительных механизмов может не обеспечить сохранение и возможность поддержания стабильного устойчивого состояния – гомеостаза, тогда может наступить летальный исход.

В соответствии с появлением электротранспорта [5, 6]. водитель может быть подвержен информационно-психологическому воздействию на все компоненты сознания – психические процессы (восприятие, память, воображение, мышление, внимание) [7,8]. Поэтому водитель электротранспортного средства должен быть обучен защите от информационных воздействий на психику и признакам применения и собственно применению технических устройств (которые могут быть конструкционными устройствами электротранспорта или электромобиля) установок на опасных режимах излучения.

В качестве метрологических значений и ощущений, указывающих на неблагоприятную информационную обстановку, можно выделить реакции организма водителя на воздействие электромагнитных полей радиочастотного и микроволнового диапазона.

Место водителя за средствами управления автомобилем можно считать постоянным рабочим местом, а его рабочей зоной считается пространство высотой до 2 м. от уровня дороги. Постоянным рабочим местом считается такое, на котором работающий (водитель) находится более 2 часов непрерывно [1]. Работу водителя легкового автомобиля можно отнести к разряду легкой с энергозатратами до 150 ккал/ч.

**Заключение.** Таким образом, избытками явного тепла от оборудования, нагретого корпуса автомобиля считаются незначительными до 20 ккал/(м<sup>3</sup>ч). Это значение можно взять определяющим при проектировании датчика микроклимата внутри салона автомобиля. При повышении параметров избытков явного тепла внутри салона автомобиля можно предположить о наличии неисправностей в теплоизоляции салона, механизмов и оборудования

автомобиля. Явным является тепло, воздействующим на изменение температуры внутри салона автомобиля.

В салонах автомобилей, в которых по условиям технологии требуется искусственное поддержание постоянной температуры или температуры и относительной влажности воздуха, допускается во все периоды года принимать метеорологические условия в пределах оптимальных параметров  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ , но не более  $25^{\circ}\text{C}$  для теплого и холодного периодов года.

Оптимальными климатическими условиями являются условия микроклимата, обеспечивающие тепловую комфортность водителя и пассажиров, не вызывающие нарушение здоровья.

### **Литература:**

1. Дюжева А.Я. Нормирование микроклимата производственных помещений в СССР и за рубежом./ А.Я. Дюжева. М.: Всесоюзный ЦНИИ охраны труда, 1973 г. - 55 с.
2. Чижевский, А.Л. Аэроионы и жизнь./ А.Л. Чижевский. - М.: Мысль, 1999. - 716 с.
3. Ю.Б. Кудряшов. Радиационная биофизика: (ионизирующие излучения). / Ю.Б. Кудряшов под ред. В.К.Мазурика, М.Ф.Ломанова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 448с.
4. Ю.Б. Кудряшов, А.Б. Рубин. Радиационная биофизика: сверхнизкочастотные электромагнитные излучения. / Ю.Б. Кудряшов, А.Б. Рубин. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. – 216 с.
5. СТБ 2594-2021 «Низковольтные электрические установки» - силовые установки для внешнего подключения электрических транспортных средств или гибридных транспортных средств. Практическое руководство. Утвержден и введен в действие постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 4 мая 2021 года № 51.
6. О.А. Ставров. Электромобили. / О.А. Ставров.- М.: Издательство «Транспорт», 1968 г. – 104 с.

7. Козлова, А.И.. Физические поля биологических объектов. Интервью с Ю.В.Гуляевым и Э.Э.Годином./ А.И.Козлова. – М.: Вестник АН СССР, №8 – 1983 г. с. 118.

8. Пархоменко, Г.М. Физиологические основы радиационной гигиены труда / Г.М. Пархоменко. – М.: Атомиздат, 1977. – 76 с.

Literature:

1. Dyuzheva A.Ya. Rationing of microclimate of production premises in the USSR and abroad./ A.Ya. Dyuzheva. M.: All-Union Central Research Institute of Labor Protection, 1973. - 55 p.

2. Chizhevsky, A.L. Aerions and life./ A.L. Chizhevsky. - M.: Thought, 1999. - 716 p.

3. Yu.B. Kudryashov. Radiation Biophysics: (Ionizing Radiation). / Yu.B. Kudryashov, ed. by V.K. Mazurik, M.F. Lomanov. – M.: FIZMATLIT, 2004. – 448p.

4. Yu.B. Kudryashov, A.B. Rubin. Radiation Biophysics: Ultra-Low-Frequency Electromagnetic Radiation. / Yu.B. Kudryashov, A.B. Rubin. – Moscow: FIZMATLIT, 2014. – 216 p.

5. STB 2594-2021 "Low-Voltage Electrical Installations" - Power Installations for External Connection of Electric Vehicles or Hybrid Vehicles. Practical Guide. Approved and put into effect by the Decree of the State Committee for Standardization of the Republic of Belarus dated May 4, 2021, No. 51.

6. O.A. Stavrov. Electric Vehicles. / O.A. Stavrov.- Moscow: Transport Publishing House, 1968, 104 p.

7. Kozlova, A.I. Physical Fields of Biological Objects. Interview with Yu.V. Gulyayev and E.E. Godik./ A.I. Kozlova. – М.: Vestnik AN USSR, No.

8 – 1983, p. 118. 8. Parkhomenko, G.M. Physiological Foundations of Radiation Hygiene / G.M. Parkhomenko. – М.: Atomizdat, 1977. – 76 p.