

**РЕЛЬСОВЫЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ УСКОРИТЕЛЬ С
ВНЕШНИМ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ**

К.И.Сухачев

г. Самара, «Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П. Королёва (национальный исследовательский
университет)»

Рельсовый электромагнитный ускоритель позволяет ускорять объекты до сверхзвуковых скоростей посредством силы Ампера, возникающей при протекании мощного тока по контуру рельс и перемычки, называемой якорем. Такая конструкция позволяет эффективно ускорять довольно крупные тела [1]. Ширина межэлектродного пространства должна быть от 10 мм. При уменьшении расстояния между рельсами эффективность ускорения значительно снижается. Это связано с тем, что при ускорении небольших тел в начальный момент времени, когда якорь ещё неподвижен, электроды испытывают большую токовую перегрузку и подвергаются катастрофической эрозии.

Решение этой проблемы предлагается осуществить введением внешнего магнитного поля в межэлектродное пространство. Внешнее поле создается системой подмагничивания рельсотрона (СПР), но в отличие от аналогов [2] СПР предлагается разделить на несколько независимых контуров, и производить коммутацию контуров СПР в резонансном режиме синхронно с движением якоря, аналогичный метод описан для катушечного ускорителя в работе [3]. Такая конструкция рельсотрона и СПР позволяет добиться повышения плотности энергии магнитного поля, создаваемого СПР в области нахождения якоря. Поля создаваемые контурами рельс и СПР складываются, что позволяет увеличить конечную скорость якоря, без снижения ресурса рельсовых электродов. Применение резонансного разряда накопителя рельсотрона делает необходимой синхронизацию токов обоих контуров: контура рельс и СПР. В противном случае магнитное поле, создаваемое внешними электродами, будет уменьшать величину поля рельс и тем самым снижать ускоряющую силу, действующую на якорь. Для выполнения условия синхронизации частота свободных колебаний в контуре СПР должна быть выше частоты контура рельс. На каждую полуволну тока рельс должна приходиться одна синфазная полуволна тока СПР. Причём первый импульс тока системы подмагничивания должен опережать импульс тока рельс, как и предлагается авторами в [2], для создания оптимальных условий в момент начала движения якоря. Математическое моделирование системы рельсотрона с СПР, показало увеличение скорости якоря более чем в два раза.

Список использованных источников

1 К.И. Сухачёв, Н.Д. Сёмкин, А.В. Пияков, Ускорители твердых тел //Физика волновых процессов и радиотехнические системы 2014. Т.17, №2. С 49-58.

2 Б.Г. Жуков, Р.О. Куракин, В.А. Сахаров, С.В. Бобашев, С.А. Поняев, Б.И. Резников, С.И. Розов. Малогабаритный рельсовый ускоритель диэлектрических твердых тел mm-размера // Письма в ЖТФ 2013. Т. 39. Выпуск 12.

3 К. И. Сухачёв, Н. Д. Сёмкин. Анализ возможностей катушечного электромагнитного ускорителя для разгона ферромагнитных частиц // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королёва (национального исследовательского университета) 2013. № 3-1 (41). С 235-247.

УДК 629.783

РАСЧЕТНАЯ МОДЕЛЬ НАВОДИМОГО ПОМЕХОВОГО СИГНАЛА НА БОРТОВУЮ АППАРАТУРУ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА В РЕЗУЛЬТАТЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО РАЗРЯДА

В.В.Брагин

г. Самара, «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва (национальный исследовательский университет)»

Одним из видов воздействия электростатических разрядов (ЭСР) на космические аппараты (КА) являются паразитные поля и токи, негативно влияющие на работоспособность радиоэлектронных систем. В конструкции современного КА можно выделить следующие основные узлы, которые необходимо рассматривать с целью определения возможных механизмов воздействия электризации: негерметичный приборный отсек с находящейся в его объеме БА и БКС; панели солнечной батареи; электронные блоки и БКС, расположенные на внешней поверхности приборного отсека (принимающие и передающие антенны, аппаратура ориентации и стабилизации, телеконтроля, поворота антенн).

Основными путями проникновения паразитных полей и токов в электронные схемы бортовой радиоэлектронной аппаратуры являются нарушения в экранирующей оболочке, образованной корпусами приборного отсека и блоков, а также кабельными экранами.

Воздействие ЭСР на БА целесообразно разбить на три категории в зависимости от уровня влияния и механического воздействия. Во-первых, это электромагнитное излучение (ЭМИ), источником которого является плазменный канал разряда. Во-вторых, помеховый сигнал в электронных схемах БА может наводиться за счет паразитных индуктивных связей. В-третьих, это протекание непосредственно по элементам конструкции КА, а также электрическим цепям и электронным схемам импульсного тока.