

К дополнительным погрешностям СВТПМ относят погрешности, вызванные изменением параметров окружающей среды, загрязнение и шероховатость контролируемой поверхности ОК, точность задания установочного зазора между ВТП и ОК.

В связи с вышесказанным существует необходимость оценки всех компонент метрологических характеристик СВТПМ.

#### Список использованных источников

1. Ворох Д.А. Разработка и исследование математической модели вихретокового преобразователя с частотным сканированием / Д. А. Ворох // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс: Периодическое научное издание. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. ун-та, 2021. – №4(56). – Т. 10. – С. 102-107/

2. Ворох, Д. А., Данилин, А. И. Мостовой вихретоковый преобразователь и анализ его экспериментальных частотных характеристик / Д. А. Ворох, А. И. Данилин // Известия Самарского научного центра РАН. – 2016. – Т. 18, № 4 (6). – С. 1268-1271.

3. Ворох Д.А., Иванова Я.А. Эквивалентная схема мостового вихретокового преобразователя // Актуальные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций: материалы Всероссийской научно-технической конференции (г. Самара, 16- 18 мая 2017г) Самара: ООО «Офорт», 2017. С. 58-60.

4. Д.А. Ворох, А.И. Данилин, У.В. Бояркина. Синхронный детектор для мостового вихретокового преобразователя // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2017. Т. 19, № 4. С. 167-170

5. Д.А. Ворох, А.И. Данилин. Амплитудный детектор для мостового вихретокового преобразователя // Актуальные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций: материалы Всероссийской научно-технической конференции (г. Самара, 16- 18 мая 2017г) Самара: ООО «Офорт», 2017. С. 19-21.

6. Гречишников, В.М. Метрологическое обеспечение разработки и испытания преобразователей информации [Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие/ В.М. Гречишников; Минобрнауки России, СГАУ. – Электрон. текстовые и граф. дан. (2,08 Мбайт). – Самара, 2012. – 1 эл. Опт. Диск (CD-ROM).

Ворох Дмитрий Александрович, старший преподаватель кафедры радиотехники. E-mail: fallout2s@yandex.ru.

Жуков Семен Викторович, аспирант кафедры радиотехники. E-mail: zhukovsv91@inbox.ru

#### УДК 621.3

### **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НЕРАВНОМЕРНОСТИ НАПРЯЖЕННОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ МЕЖДУ ЭЛЕКТРОДАМИ НА ВРЕМЯ ДВИЖЕНИЯ ЗАРЯЖЕННЫХ МИКРОЧАСТИЦ**

А.М. Телегин

«Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева», г. Самара

**Ключевые слова:** микрометеороид, датчик, модель.

Для имитации факторов космической среды в лабораторных условиях используют специальное оборудование [1-3]. В лаборатории Самарского университета был разработан и изготовлен ускоритель микрочастиц, который используется для моделирования воздействия частиц космического мусора и микрометеороидов на элементы поверхности космического аппарата. [3].

В алгоритмах управления ускорения микрочастиц заложена длительность пролета этой микрочастицей расстояния между двумя электродами с допущением, что поле между электродами имеет равномерный характер [3]. В данной работе приведена оценка влияния неравномерности электрического поля на время пролета заряженной микрочастицей межэлектродного пространства с целью совершенствования алгоритмов управления ускорителя микрочастиц и повышения его эффективности работы (рисунки 1, 2).

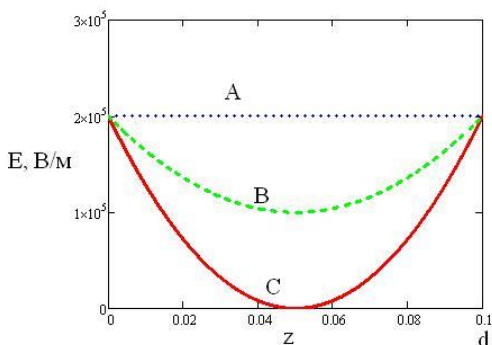
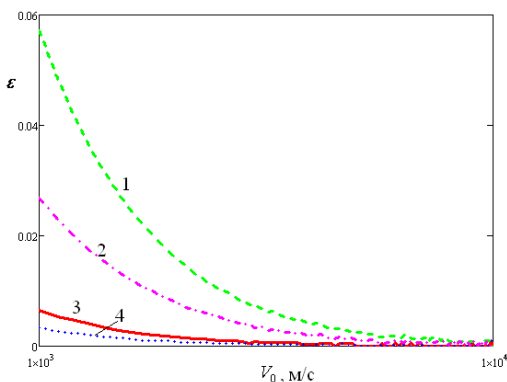


Рисунок 1– Варианты распределения напряженности электрического поля между двумя цилиндрическими электродами



для случая В:  
 2 –  $Q/m=100$ , 4 –  $Q/m=10$ ;  
 для случая С:  
 1 –  $Q/m=100$ , 3 –  $Q/m=10$

Рисунок 2– Относительная разность времен прихода микрочастицы при различных вариантах распределения электрического поля

Для случаев распределения напряженности электрического поля, показанных на рисунке 1, с помощью численных методов были проведены расчеты времени движения заряженной микрочастицы в неравномерном поле относительно времени движения в равномерном поле (рисунок 2).

Полученные данные могут быть использованы для улучшения алгоритмов управления ускорителей микрочастиц.

#### Список использованных источников

1 Y.M. Hew, A. Goel, S. Close, N. Lee, Hypervelocity Impact Flash and Plasma on Electrically Biased Spacecraft Surfaces, International Journal of Impact Engineering (2018), doi: 10.1016/j.ijimpeng.2018.05.008.

2 Акишин А.И., Новиков Л.С. Воздействие окружающей среды на материалы космических аппаратов. – М.: Знание, 1983. – 64 с.

3 Semkin N. D. , Voronov K.E., Piyakov A.V. etc. Simulation of micrometeorites using an electrodynamical accelerator // Instruments and Experimental Techniques 2009. — Vol. 52. Issue 4. — P. 595-601.

Телегин Алексей Михайлович, к. ф-м. н., доцент кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. E-mail: talex85@mail.ru.

УДК 621.317.79

### СТУДЕНЧЕСКИЙ ПРОЕКТ АТМОСФЕРНОГО АППАРАТА

В.С. Федорова, Д.А. Ворох, А.О. Елизаров, А.В. Ищанов  
«Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева», г. Самара

**Ключевые слова:** атмосферный аппарат, наземный пункт приема данных, энергобаланс, радиосвязь, звукоизлучатель.

Самые перспективные научно-технологические решения изобретаются и применяются в космических исследованиях и освоении космоса. Большое развитие также получило изучение процессов атмосферы.

В рамках данной работы подразумевается разработка атмосферного аппарата, запускаемого при помощи ракетносителя с применением ракетного двигателя на твердом топливе (РДТТ) суммарным импульсом 1000 Н/м до высоты 2 км на которой происходит отделение аппарата от носителя с последующим спуском на парашютной системе спасения.

Данный аппарат предназначен для оценки параметров окружающей среды, а также для проверки зависимости температуры и давления от высоты. Кроме того, на протяжении полета аппаратом собираются данные собственной динамики, позволяющие построить траекторию движения, и применяются при определении этапов алгоритма работы. Все собираемые данные, разделенные на четыре пакета разной структуры, каждый из