

Эквивалентная схема такого датчика представлена на рисунке 1б. Так как внутренний цилиндр поделен на 3 равные части, то все емкости ( $C_5$ ) между внешним экраном и каждым из участков будут одинаковы. Также будут одинаковы взаимные емкости между участками ( $C_4$ ). Емкости  $C_1$ ,  $C_2$  и  $C_3$  будут зависеть от расположения частицы внутри датчика.

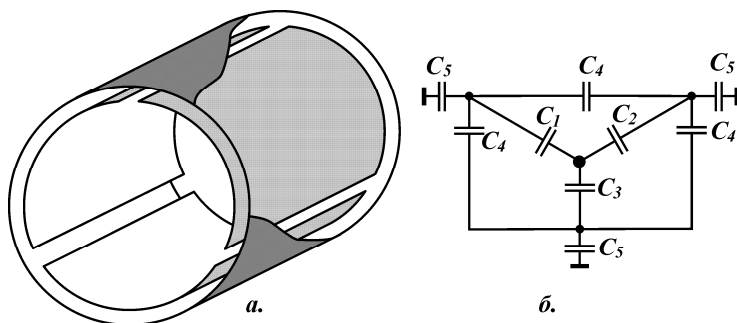


Рисунок 1 - Датчик определения координаты частицы

УДК 621.3843.62

## МОДЕЛИРОВАНИЕ БЕСКОНТАКТНОЙ ЗАРЯДКИ МИКРОЧАСТИЦ В КАМЕРЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ИНЖЕКТОРА

А. С. Видманов

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

Для проведения экспериментов по изучению высокоскоростного удара широко используются электростатические и электродинамические ускорители [1]. В качестве ускоряемого элемента в таких ускорителях используют частицы с диаметрами 0,1-100 мкм. Микрочастицы, перед тем как попасть в тракт ускорителя, заряжаются в инжекторе. Известны различные виды инжекторов данного типа [1].

Для решение задачи определения заряда частицы на выходе инжектора, не обходимо рассмотреть процессы происходящие при подлете микрочастицы к иголке зарядного электрода инжектора.

При подлете микрочастицы к острию илы напряженность электростатического поля на поверхности частицы возрастает, что приводит к возникновению автоэлектронной эмиссии (холодная эмиссия) с поверхности, подлетающей частицы.

Плотность тока автоэлектронной эмиссии сильно зависит от напряженности электрического поля на поверхности частицы и описывается уравнением Фаулера-Нордгейма [2]:

$$j_s = \frac{1,54 \cdot 10^{-6}}{t^2(y)} E^2 \Phi^{-1} \exp \left[ \frac{6,83 \cdot 10^9 \Phi^{1,5}}{E} \Theta(y) \right] \left( \frac{A}{M^2} \right),$$

где  $\Theta(y)$  – функция Нордгейма;  $E$  – напряженность поля (В/м);  $\Phi$  – работа выхода материала (эВ);  $y = 3,79 \cdot 10^{-5} E^{-0,5} \Phi^{-1}$ ;  $t(y) = 1,041 - 1,095y$ ;  $\Theta(y) = 0,93 - 0,966 \cdot y^2$ .

С помощью программного пакета Matlab были рассчитаны значения напряженности на поверхности проводящей алюминиевой частицы в зависимости от расстояния до иглы и потенциала на частице при условии, что на зарядный электрод подано напряжение 25 кВ.

Список использованных источников

1 Сёмкин, Н. Д., Пияков А. В., Погодин А. П. Эволюция и перспективы развития устройств для моделирования микрометеоритов в лабораторных условиях // Прикладная физика. 2008. №4. С. 153 -163.

2 Месяц Г.А., Проскуровский Д.И. Импульсный электрический разряд в вакууме. Новосибирск: Наука, 1984. 256с.

УДК 621.78: 621.311: 621.317.1: 629.7.05

## **МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ БОРТОВОЙ АППАРАТУРЫ ОТ ПОМЕХ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО РАЗРЯДА**

А.В. Костин

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

Рассматривая результаты ранее проведённых экспериментов можно сформулировать научно-обоснованные рекомендации по конструкционным методам защите БА КА от ЭМП, вызванного ЭСР. Они приведены ниже в порядке убывания целесообразности их применения: