

Для анализа процесса рассеяния использовался метод самосогласованного поля, в основе которого в данном случае лежит электродинамический расчет двух изначально независимых процессов – падение электромагнитной волны на столб плазмы с определением поля на поверхности столба и обратное рассеяние электромагнитной волны столбом плазмы. Сшивая эти два решения, находим амплитуду и фазу коэффициента отражения Γ . Для этого мы раскладываем рассеянное поле по системе функций Ханкеля, откуда находится амплитуда поля на поверхности столба, что и позволяет сшить два решения. Кроме того обеспечивается выполнение граничных условий на поверхности столба, в результате получаем соотношение для комплексной диэлектрической проницаемости плазмы.

Таким образом, студентам достаточно найти в ходе лабораторной работы связь тока через лампу с коэффициентом отражения Γ , измеряемым при помощи измерительной линии, а при подготовке отчета по лабораторной работе – рассчитать параметры плазмы.

Предложенный метод может использоваться и в других задачах диагностики плазмы.

Список использованных источников

- 1 Г. Мирдель. *Электрофизика*. Москва изд-во; Мир: 1972.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ВОКРУГ НЕОДНОРОДНОГО ТЕЛА В ИОНОСФЕРНОЙ ПЛАЗМЕ

А.Н. Овсянников¹

¹ФГУП ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс»

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Технические требования к вновь разрабатываемым космическим аппаратам задают длительный срок активного существования, с увеличением которого все большее значение приобретает проблема анализа и прогнозирования электростатической обстановки возле поверхности аппарата. Нарастание абсолютной величины поверхностного потенциала увеличивает вероятность электростатического разряда (ЭСР) в окружающую плазму, а дифференциальное нарастание потенциала на соседних участках может вызывать ЭСР между ними; эти явления могут причинить повреждения различной степени, вплоть до потери КА [1].

Информация об ожидаемом распределении заряда и потенциала по поверхности КА необходима уже на стадии его проектирования, когда возможен только расчет характеристик. Поверхность КА неоднородна, и из-

за сложности расчетов для оценки ожидаемых электростатических параметров приходится использовать численное моделирование (ЧМ) [2-4].

В соответствии с приведенными в стандартах Европейского Космического Агентства параметрами ионосферной плазмы концентрация электронов (и ионов) в моделируемой плазме должна достигать приблизительно 10^8 - 10^{12} м^{-3} [5-7]. Считается, что на частицы действуют только силы Кулона и Лоренца, одинаково быстро убывающие с расстоянием. Кроме того, алгоритм моделирования должен применяться в случаях различной конфигурации конструкции моделируемого аппарата, поэтому упрощения о тонкой или наоборот толстой электростатической оболочке использоваться не должны. Плазма предполагается удовлетворяющей бесстолкновительному уравнению Власова [1].

Список использованных источников

1. Модель космоса: научно-информационное издание: В 2 т. / Под ред. М.И. Панасюка, Л.С. Новикова. – Т. 2: Воздействие космической среды на материалы и оборудование космических аппаратов. – М.: КДУ, 2007. – 1144 с.
2. Киреев В.И., Войновский А.С. Численное моделирование газодинамических течений. – М.: Изд-во МАИ, 1991. – 254 с.
3. Хокни Р., Иствуд Дж. Численное моделирование методом частиц: Пер. с англ. – М.: Мир, 1987. – 640 с.
4. Норри Д., де Фриз Ж. Введение в метод конечных элементов: Пер. с англ. – М.: Мир, 1981. – 304 с.
5. G.Santin. Space environment and effects analysis for ESA missions. Интернет-ресурс по адресу <http://geant4.cern.ch/results/talks/IPRD04/IPRD04-space-environment.pdf>.
6. ECSS-E-ST-20-06C. Space engineering. Spacecraft charging. Интернет-ресурс по адресу http://www.spenvis.oma.be/ecss/frame.php/c_st_20_06c/14_03_04.
7. E. Engwall, A.I. Eriksson, and J. Forest. Wake formation behind positively charged spacecraft in flowing tenuous plasmas / Phys. Plasmas 13, 062904 (2006); doi:10.1063/1.2199207.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМИ НАГРЕВАТЕЛЯМИ

Т.Н. Сорокина, В.Д. Паранин

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Резистивные электронагреватели широко применяются для термообработки изделий в различных отраслях промышленности: в электронном приборостроении, металлургии, машиностроении, керамическом и стекольном производстве, пищевой промышленности. Использование автоматизиро-