

Математическое и численное моделирование многомерных квазистационарных электромагнитных полей в канале электродинамического ускорителя

М.П. Галанин

ИПМ им. М.В. Келдыша РАН

Необходимость в решении задач моделирования электродинамических ускорителей возникает из потребностей науки и техники. В частности, такие устройства позволяют получать уникальные скорости макротел, превышающие скорости, даваемые обычными пороховыми ускорителями, что дает возможность создавать новые приборы и устройства для исследования поведения вещества при сверхвысоких скоростях, давлениях и т.п. Эффективная разработка таких устройств, а также исследование протекающих в них явлений, без математического моделирования невозможны.

В докладе представлены методы математического моделирования квазистационарных электромагнитных полей в неоднородных областях канала ускорителя (в том числе с изменяющимися во времени, несвязными и негладкими границами подобластей), построенные и программно реализованные вычислительные алгоритмы для моделирования процесса электромагнитного ускорения в указанных областях, методами вычислительного эксперимента проведено исследование эрозии металлического контакта, а также качественных особенностей распределений электромагнитных полей в канале ускорителя в процессе разгона.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (проект № 15-01-03073).

Mathematical and numerical modeling of multidimensional quasi-stationary electromagnetic fields in the channel of electrodynamical launchers

Mikhail Galanin

Keywords: mathematical, modeling, electromagnetic, fields, launchers

The necessity of solving the problems of modeling of electrodynamical accelerators arises from the needs of science and technology. In particular, such devices allow achieving a unique speed of macrobodies, exceeding the speed given by the conventional powder accelerators. It allows you to create new instruments and devices to study the behavior of matter at ultrahigh velocities, pressures, etc. Effective design of such devices, as well as research of phenomena taking place in them, without mathematical modeling is impossible.

The report presents methods of mathematical modeling of quasi-stationary electromagnetic fields in inhomogeneous regions of the accelerator channel (including time-varying, incoherent and nonsmooth boundaries of the subdomains), built and implemented computational algorithms for the simulation of electromagnetic acceleration process in these areas, methods of computational experiment for study of the erosion of the metal contact, as well as qualitative features of the distributions of electromagnetic fields in the channel of the accelerator during starting.

The work was executed under partial financial support of RFBR (project No. 15-01-03073).