Интенсивность плазмообразования цилиндрических сборок из проволок и волокон различных веществ [[1]](#footnote-1)\*)

Митрофанов К.Н., Александров В.В., Грабовский Е.В., Грицук А.Н., Лаухин Я.Н., Фролов И.Н.

АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ», г. Москва, г. Троицк, Россия, mitrofan@triniti.ru

По модели гетерогенного лайнера [1,2] интенсивность плазмообразования  [в мкг/(см2⋅нс)], необходимая для поддержания стационарного радиального истечения плазмы из области плазмообразования с неподвижной внешней границей, выражается следующим образом

 .

В представленной модели считается, что истечение плазмы происходит в вакуум и скорость плазмообразования зависит только от одного параметра. Это может быть как глобальное магнитное поле, так и ток, протекающий в узком цилиндрическом слое (область плазмообразования), или магнитное поле на внутренней поверхности источника плазмы, где магнитное поле становится равным 1/ от внешнего. Все эти параметры (величины) однозначно связаны друг с другом, пока идет такое стационарное плазмообразование, поэтому можно заменять одно на другое, при этом изменится только коэффициент *Km* перед (*I*/*R*0)μ.

Однако, у данной модели имеется один существенный недостаток. Считается, что все проволоки в сборке одинаковы и плазмообразование на них заканчивается мгновенно вдоль их длины. В рамках данной модели не возможно объяснить, обнаруженное в экспериментах на установке Ангара-5-1 [3], не мгновенное падение величины →0 на финальной стадии имплозии проволочной сборки, когда полный ток в системе *I*(*t*) еще продолжает возрастать, а скорость плазмообразования при этом уменьшается за конечное время. Обнаружено, что в некоторый момент времени нарушается пропорциональность ~*I*μ(*t*).

В настоящей работе предложен новый подход к определению величины , как основной количественной характеристики процесса затянутого плазмообразования, в проволочных (или волоконных) сборках. Представлен метод, используя который, можно экспериментально определить временную зависимость величины  как на начальной стадии плазмообразования, так и на ее финальной стадии, когда →0. Действительно, измерив ток *Ip*(*t*) магнитным зондом, расположенным внутри проволочной сборки вблизи поверхности проволок, можно найти ток *Is*(*t*), протекающий в области плазмообразования, как разницу полного тока *I*(*t*) через лайнер и тока *Ip*(*t*). Определенная таким образом временная зависимость *Is*(*t*) оказалась немонотонна, а величина ~*Is*μ(*t*) уменьшается на финальной стадии имплозии проволочной сборки. Определена интенсивность плазмообразования сборок, изготовленных из проволок и волокон различных веществ (Al, Cu, Mo, W, Bi, капрон).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (№18-29-21005-мк, №18-02-00170-а, №20-02-00007-a).

Литература

1. Александров В.В., Браницкий А.В., Волков Г.С. и др. // Физика плазмы. 2001. Т. 27. № 2. С. 99.
2. Alexandrov V.V., Frolov I.N., Fedulov M.V. et al. // IEEE Trans. on Plasma Sci. 2002. V. 30. N. 2. P. 559.
3. Зукакишвили Г.Г., Митрофанов К.Н., Александров В.В. и др. // Физика плазмы. 2005. Т. 31. № 11. С. 978
1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVII/It/en/CS-Mitrofanov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)