ВЫЧИСЛЕНИЕ тока, протекающего через толстостенную трубку, с ИСПОЛЬЗОВАНИЕм напряженности электрического поля, измеренного на внутренней поверхности трубки

1Хирьянова А.И., 1,2Ткаченко С.И.

1Московский физико-технический институт, г. Долгопрудный, Московская область,
 Россия
2Объединенный институт высоких температур РАН, г. Москва, Россия

Решается задача восстановления тока, протекающего через трубку, по временной зависимости напряженности электрического поля, измеренной на внутренней поверхности трубки. Таким образом, используя данные о полном токе, протекающем через электрод, может быть определена доля тока, протекающего через плазму, образующуюся на наружной поверхности трубки, и тока, протекающего через саму трубку.

Предлагаемый способ может быть также использован в случае толстостенной трубки (толщина скин-слоя, определенная при комнатной температуре, значительно меньше, чем толщина стенки трубки). При восстановлении тока решается обратная задача, некорректность решения связана с быстрым затуханием высших гармоник при диффузии электромагнитного поля через материал электрода. Некорректность задачи была разрешена следующим образом: для восстановления текущего профиля используется сглаженный экспериментальный профиль напряжения, а число членов разложения для расчета численных решений ограничено; таким образом, только гладкие компоненты были приняты во внимание.

С помощью предложенного метода, временной профиль тока был восстановлен для экспериментальных данных, полученных на установке Ангара-5-1. Была также получена эволюция распределений плотности и температуры по толщине трубки. Численные результаты для электрического поля на внутренней поверхности трубки находятся в хорошем согласии с экспериментальными данными.

Данная работа частично поддержана проектами Министерства образования и науки РФ 3.522.2014 / K и РФФИ 14-01-00678.

Литература

1. Е.В. Грабовский, П.Р. Левашов, Г.М. Олейник, С.Л. Олсон, П.В. Сасоров, В.П. Смирнов, С.И. Ткаченко, К.В. Хищенко. Формирование и динамика плазменных слоев на поверхности фольги при протекании мощного импульса тока // Физика плазмы, 2006. т. 32, No 9, с. 782-793.
2. Ю.Л. Бакшаев, А.В. Бартов, П.И. Блинов, А.С. Черненко, С.А. Данько, Ю.Г. Калинин, А.С. Кингсеп, В.Д. Королев, В.И. Мижирицкий, В.П. Смирнов, А.Ю. Шашков, П.В. Сасоров, С.И. Ткаченко. Исследование динамики приэлектродной плазмы в сильноточной магнитоизолированной транспортирующей линии // Физика плазмы, 2007. т. 33, No 4, с. 291-303.
3. С.С. Ананьев, Ю.Л. Бакшаев, А.В. Бартов, П.И. Блинов, С.А. Данько, А.И.Жужунашвили, Е.Д. Казаков, Ю.Г. Калинин, А.С. Кингсеп, В.Д. Королев, В.И. Мижирицкий, В.П. Смирнов, С.И. Ткаченко, А.С. Черненко. Транспортирующие свойства сильноточной магнитоизолированной передающей линии и динамика приэлектродной плазмы // Физика плазмы, 2008. т. 34, No 7, с. 627-640.