Метод определения максимальных электронной плотности и электронной температуры пинчевой плазмы

Баронова Е.О., Вихрев В.В.

Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», г. Москва, Россия, baronova04@mail.ru

Рентгеновская спектроскопия - основной метод определения параметров плотной высокотемпературной плазмы. Метод разрабатывается и совершенствуется несколько десятилетий. Основу метода составляют создание и усовершенствование аналитических моделей, описывающих относительные интенсивности близлежащих рентгеновских линий, а также разработка, усовершенствование и применение аппаратуры для их регистрации. На первой стадии спектры регистрируются, как правило, интегрально в пространстве и времени. В этом случае применение стационарных моделей правомерно при условии, что как области, так и временной интервал свечения выбранных диагностических линий совпадают. Полученные усредненные значения параметров относятся к соответствующей области и соответствующему временному интервалу существования плазмы. При этом максимальные параметры плазмы в данном временном интервале и в пределах данной области плазмы могут быть значительно выше. Очевидно, что определение максимальных параметров имеет первостепенное значение для нахождения оптимальных путей решения проблемы УТС.

Предлагаемый в настоящей работе метод определения максимальных параметров плазмы основан на сравнении экспериментально полученного временного хода интенсивностей линий с соответствующими расчетными значениями. Аналитическое описание включает в себя нуль - мерный блок [1], объединенный с блоком нестационарной ударно-излучательной модели (УИМ). Нуль - мерный блок описывает изменение внутренней энергии пинчевой плазмы за счет сжатия магнитным полем, омического нагрева, радиационного охлаждения. Блок УИМ рассчитывает интенсивности резонансных линий гелиеподобного и водородоподобного ионов и их близлежащих спутников. На выходе модели - динамика электронной плотности и температуры, генерируемый электронный пучок, ход интенсивностей диагностических линий во времени и т.д. Варьирование входных параметров модели позволяет обеспечить удовлетворительное совпадение расчетной динамики свечения диагностических линий с экспериментально измеренной. Полученная в результате такой процедуры динамика электронной плотности и температуры считается достаточно достоверной и несет информацию о пиковых значениях Te, Ne.

Литература

1. Вихрев В.В. Простая модель развития плазменного фокуса. Физика плазмы, 1977, т.3, с.981.