

Маскаев

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ
АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
МИНИСТЕРСТВО НАРОДНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БССР
ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ им. И. В. КУРЧАТОВА
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В. И. ЛЕНИНА
НАУЧНЫЙ СОВЕТ «ФИЗИКА НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ»
АН БССР



**V ВСЕСОЮЗНОЕ СОВЕЩАНИЕ
ПО ДИАГНОСТИКЕ
ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ**

Тезисы докладов

МИНСК

18 — 22 июня 1990 г.

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УСТАНОВКИ АМБАЛ-Ю

Е.Д.Бендер, А.А.Кабанцев, В.Г.Соколов,
С.Ю.Таскаев, В.Е.Чуприянов, Е.В.Шунько

Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск

Установка АМБАЛ-Ю [1] представляет собой одиночный пробкотрон с "минимумом В", обеспечиваемый парой катушек типа "Инь-Янь". Магнитное поле в центре $\sim 1 \text{ Т}$, пробочное отношение - 2, расстояние между пробками - 1 м , минимальное остаточное давление в вакуумной камере $\sim 5 \cdot 10^{-9}$ Торр, диаметр плазмы в центральной плоскости $\sim 20 \text{ см}$, геометрический объем удерживаемой плазмы (от пробки - до пробки) $\sim 25 \text{ л}$. Горячая плазма в пробкотроне создается путем инъекции мощных атомарных пучков водорода (энергия $\sim 20 \text{ кэВ}$, полный ток $\sim 100 \text{ экв.А}$, длительность 200 мкс) в предварительно созданную мишенную плазму, представляющую собой ту или иную комбинацию плазменных струй, генерируемых пятью импульсными плазменными пушками, расположенными в запробочной области [2]. Средняя плотность плазменной мишени в центре пробкотрона - до 10^{14} см^{-3} , $T_e = 10+15 \text{ эВ}$, средняя энергия ионов $40+50 \text{ эВ}$. Популяция горячих ионов имеет объем несколько литров со средней плотностью до $5 \cdot 10^{12} \text{ см}^{-3}$ и энергией $\sim 10 \text{ кэВ}$.

Программой экспериментов на АМБАЛ-Ю предусмотрено исследование мишенной плазмы, динамика образования популяции горячих ионов, возможности перехода в квазистационарный режим. Установка снабжена комплектом диагностических средств:

1. Диамагнитная петля установлена в центре пробкотрона. Ее геометрия обусловлена наличием атомарных пучков и минимальной чувствительностью к токам, текущим вдоль мишенных плазменных струй.

2. Система многохордового зондирования плазмы атомарным пучком водорода, аргона или гелия для измерения горизонтального профиля линейной плотности и средней электронной температуры плазмы по 22-м вертикальным хордам как в центральном сечении пробкотрона, так и вдоль магнитной оси установки.

3. Локальные диамагнитные петли и многоштирьковые плавающие зонды, расположенные в различных частях установки для изучения колебаний плазмы.

4. Многосеточные анализаторы торцевых потерь, позволяющие проводить детальные измерения энергетических спектров ионов и электронов, вылетающих через пробки.

5. Анализатор быстрых атомов перезарядки, используемый для определения энергетического спектра атомов перезарядки. Данные по этому спектру позволяют получить среднюю энергию горячих ионов, время их торможения на мишенной плазме и мощность потерь энергии на перезарядке. За основу анализатора взят разработанный в ФТИ им. А.Ф.Иоффе пятиканальный анализатор атомных частиц с двойным электрическим анализом.

6. Регистрация излучения H_{α} и H_{β} линий Бальмеровской серии водородного спектра для изучения распределения плотности нейтрального водорода в плазме.

7. Аргоновый датчик для определения электронной температуры по одной хорде вблизи центральной плоскости пробкотрона при сравнении ослаблений водородной и аргоновой компоненты зондирующего атомарного пучка.

8. Двойные несимметричные ленточные зонды для определения электронной температуры и плотности плазмы [3]. Специальная конструкция зондов позволяет проводить измерения полной вольт-амперной характеристики в сильно шумящей плазме.

9. Импульсные вакуумметры на основе магниторазрядной ячейки, расположенные в различных частях установки (в том числе и вблизи границы плазмы), позволяющие наблюдать за изменением давления газа в процессе накопления и удержания плазмы, с временем разрешения около 0,2 мс.

Кроме используемых в настоящее время вышеперечисленных методик, подготовлены к работе в экспериментах: цезиевый анализатор атомов перезарядки низких энергий, фотоэлектронный спектрометр для измерения электронной температуры по рентгеновскому излучению плазмы и СВЧ-интерферометр для измерения линейной плотности плазмы в центре пробкотрона.

[1] Димов Г.И. Эксперимент АМБАЛ-Ю, ВАНТ, серия "Термондерный синтез", вып.3, 13 (1988).

[2] Кабанцев А.А. и др. Транспортировка интенсивных плазменных струй в неоднородных магнитных полях. Препринт ИЯФ СО АН СССР 89-46, Новосибирск, 1989.

[3] Shun'ko E.V., Two Asymmetric Double-Probe Configurations which Measure TV Characteristics in an Unstable Plasma, Rev. Sc. Instr. (1990, in press).