

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Отделение общей физики и астрономии

Научный совет по проблеме

«Физика высокотемпературной плазмы»

Институт общей физики

Научно-технологический центр

«ПЛАЗМАИОФАН»

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

XXV Звенигородской конференции

по физике плазмы и УТС

2 - 6 марта 1998 года

Финансовая поддержка:

Министерство науки и технологий РФ

Российский фонд фундаментальных исследований

Министерство РФ по атомной энергетике

г. Звенигород

ПОПЕРЕЧНЫЙ ТОК НА ПЕРИФЕРИИ СТАРТОВОЙ ПЛАЗМЫ ОТКРЫТОЙ ЛОВУШКИ АМБАЛ-М

Таскаев С. Ю.

Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН, Новосибирск, Россия

В конечном пробкотроне установки АМБАЛ-М при использовании только плазменной пушки без дополнительных методов нагрева получена горячая мишенная плазма, пригодная для дальнейшего нагрева атомарной инжекцией и вводом СВЧ-мощности [1]. Выяснено, что поддержание высокой электронной температуры (50 эВ) в пробкотроне не может обеспечиваться только нагревом электронов от более горячих ионов в результате кулоновских столкновений [1]. Значительное влияние на нагрев электронов должен оказывать продольный электронный ток величиной порядка 1 кА, текущий от плазменной пушки и экспериментально регистрируемый на всей длине установки [2]. Учёт джоулевого нагрева, полагая проводимость спитцеровскую, также не позволяет замкнуть энергобаланс электронного компонента [1]. В настоящее время законченной картины происходящих процессов, согласующейся со всеми экспериментально измеренными параметрами, нет. Основная сложность связана со множественностью процессов и значительным изменением плазмы в неоднородном магнитном поле. На пути решения сложной задачи описания нагрева электронов ставится конкретно сформулированная частная задача, решению которой посвящается данная работа.

В работе проведено изучение замыкания тока в транспортирующей области. Предполагается, что текущий ток поглощается торцом установки, возвращается по проводящей вакуумной камере и замыкается в транспортирующей области по периферии плазмы. В нескольких сечениях ленгмюровскими зондами измерены радиальные распределения плотности плазмы и плавающего потенциала, а магнитным зондом — радиальные распределения плотности продольного тока. Подробно рассмотрены основные классические (столкновительные) процессы, приводящие к поперечному току.

Выяснено, что основные механизмы обеспечения квазинейтральности плазмы следующие: классическая неамбиполярная поперечная диффузия ионов в результате ион-ионных столкновений; поперечный ток в положительном радиальном электрическом поле в результате кулоновских столкновений между электронами и ионами; увеличение поперечного ионного тока из-за флуктуирующей проводимости турбулентной плазмы в радиальном электрическом поле; продольный электронный ток с выступающего заземлённого корпуса соленида на анод пушки (с момента времени 1,2 мс).

В данных экспериментах точность измерения параметров плазмы такова, что возможно утверждение о достаточности первых двух классических (столкновительных) механизмов для обеспечения квазинейтральности плазмы.

В работе уточнена и расширена принятая модель для продольного тока как части тока разряда плазменной пушки.

1. Ахметов Т. Д., Белкин В. С., Бендер Е. Д. и др. Физика плазмы, **23** (1997) 988.
2. Ахметов Т. Д., Давыденко В. И., Кабанцев А. А. и др. Препринт 97-4. Новосибирск: ИЯФ СО РАН, 1997.