

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
Отделение общей физики и астрономии

стр. 80  
81

Научный совет по проблеме  
"Физика высокотемпературной плазмы"  
Институт общей физики  
Научно-технологический центр  
"ПЛАЗМАИОФАН"

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**  
**XXIV Звенигородской конференции**  
**по физике плазмы и УТС**

17 - 21 февраля 1997г.

Финансовая поддержка:

Российский фонд фундаментальных исследований  
Государственный комитет РФ по науке и технологиям  
Министерство РФ по атомной энергетике

г. Звенигород

## О турбулентности электронов в открытой ловушке АМБАЛ-М

Таскаев С.Ю.

ГНЦ РФ «Институт ядерной физики им. Г.И.Будкера СО РАН»  
Новосибирск, Россия

В концевом пробкотроне установки АМБАЛ-М [1,2] при использовании только плазменной пушки без дополнительных методов нагрева получена мишенная плазма, пригодная для дальнейшего нагрева. Эта плазма в центре пробкотрона имеет плотность до  $6 \cdot 10^{12} \text{ см}^{-3}$ , ионную температуру  $T_i \approx 200 \text{ эВ}$  и, что наиболее существенно, высокую электронную температуру  $T_e \sim 50 \text{ эВ}$ . В пробкотроне реализован амбиполярный потенциал, а в области пробки — термобарьер. В плазме обнаружен продольный электронный ток  $\sim 1 \text{ кА}$ .

Нагрев электронов от более горячих ионов и в результате джоулевого нагрева, полагая проводимость спитчеровскую, не позволяет объяснить высокое значение электронной температуры. Естественно, аномальное рассеяние электронов из-за развития неустойчивостей, может привести к существенно большему нагреву при протекании тока. В данном случае имеется важное обстоятельство, позволяющее косвенно оценить турбулентность. А именно, длина свободного пробега электронов, когда учитываются только парные кулоновские столкновения, превосходит длину пробкотрона примерно в 5 раз, и уменьшение длины свободного пробега из-за аномального рассеяния может изменить режим удержания электронов в пробкотроне.

В работе рассматриваются два предельных случая учёта аномального рассеяния — оно значительно (и электроны нагреваются из-за протекания тока по плазме с аномальной проводимостью) и оно отсутствует. Выяснено, что в первом рассмотрении имеются противоречия, н-р, с экспериментально измеренным распределением потенциала плазмы. В то же время, во втором выяснен механизм нагрева. В транспортирующей области, перед входной пробкой, электроны бесстолкновительно ускоряются в присутствующем продольном электрическом поле и, влетая в пробкотрон, имеют большую продольную скорость и малую температуру. В результате парных столкновений поток переносящих ток электронов передаёт энергию удерживаемым в пробкотроне электронам.

При рассмотрении анализируются экспериментальные результаты, привлекается ряд моделей, проводится численное моделирование. В работе предлагается объяснение поведения электронов.

[1] Belkin V.S., Bender E.D., Gilev E.A. et al. *Proc. Int. Conf. on Open Plasma Confinement Systems for Fusion*. Novosibirsk, Russia. 1993. С. 37.

[2] Ахметов Т.Д. и др. *Препринт 96-81*. Новосибирск: ИЯФ СО РАН, 1996.