ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПЛАЗМЫ В УСТАНОВКАХ С НЕЦИЛИНДРИЧЕСКИМ ГАЗОВЫМ Z-ПИНЧОМ

Ананьев С.С., Суслин C.В.

НИЦ Курчатовский Институт, г. Москва, Россия, suslin\_sv@nrcki.ru

Доклад содержит результаты численного моделирования движения токонесущей плазменной оболочки (ТПО) плазмофокусного разряда, включая пинчевание, при использовании различных рабочих газов в установке ПФ-3. Моделирование велось в рамках приближения одножидкостной магнитной гидродинамики с учетом эффекта Холла вблизи электродов [1].

В моделируемых разрядах газ сгребается магнитным поршнем к оси установки с формированием компактного токонесущего пинча. В ходе моделирования обнаружено, что на расстоянии от оси более 40 см (а для легких газов вплоть до образования пинча), преимущественную роль в динамике токонесущего слоя играет механизм магнитного поршня. На меньших радиусах для тяжелых газов ($\overbar{m\_{i}}$ > 4 а.е.м.) более значимый вклад в движение ТПО вносит эффект Холла.

Важным результатом моделирования является наблюдение, что момент максимального сжатия и пик производной тока разнесены во времени, причем пик производной всегда оказывается более ранним событием. Особенно ярко это проявляется для легких газов. Для тяжелых газов (Ar, Ne) пик производной оказывается ближе к моменту максимального сжатия, т.к. за счет действия эффекта Холла этап формирования пинча протекает заметно быстрее. В этом случае разница между ними практически неразличима.

Представленная модель находится в хорошем соответствии с экспериментальными результатами как для тяжелых (Ne, Ar), так и для легких (H, D) газов. А так же для газовой смеси 0,97D + 0,03Xe. Таким образом, удалось создать единую модель движения ТПО в установке ПФ-3 для различных газов и смесей, поясняющую различия в структуре токового слоя для легких и тяжелых газов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-32-00589 мол\_а.

Литература

1. S.S. Ananyev, S.V. Suslin, Fusion Engineering and Design, 2018, Volume 137, Pages 338 – 348.