Расчеты профиля плотности при импульсной инжекции рабочего газа в камеру ПФ и экспериментальные результаты [[1]](#footnote-1)\*)

1Галанин М.П., 2Грабовский Е.В., 2Ефремов Н.М., 2Крылов М.К., 2Лаухин Я.Н., 2Лотоцкий А.П., 1Лукин В.В., 2Николашин А.А., 2Серяков А.Г., 2Сулимин Ю.Н., 2Панфилов Д.Г.

1ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, г. Москва, Россия, lukin@keldysh.ru
2АО ГНЦ РФ ТРИНИТИ, г. Москва, Россия, lototsky@triniti.ru

В электроразрядной системе Плазменный фокус профилированное распределение плотности газа, заполняющего камеру, позволяет оптимизировать условия образования осесимметричной ТПО с условиями кумуляции плотного пинча при максимальной величине тока. Первичный пробой по поверхности межэлектродного изолятора происходит при ограниченных (1 - 5 Торр) давлениях заполнения, в то время как при увеличении тока пропорционально квадрату его величины должна возрастать масса ТПО. Профилирование плотности по пространству камеры путем внешней импульсной инжекции газа неоднократно использовалось ранее, например, [1]; однако оптимизация режимов работы такой системы требует полной информации о формирующих потоках газа, геометрии течений, отражений от стенок и т.п. Большое значение при этом имеет характер истечения газа из рабочего объема клапана при изменении проходного сечения после подачи управляющего импульса. Проведены расчеты заполнения камеры установки ПФ-МОЛ [2] с разрядным током до 750 кА при использовании импульсного клапана с электродинамическим приводом, срабатывающим за время 300 мкс при давлениях 5 - 40 бар. Второй аспект решаемой задачи – расчет взаимодействия инжектированного дейтерия с инертным газом, стационарно заполняющим камеру. Полагалось, что осесимметричная ТПО организуется на газе малой плотности, который может обжимать дейтерий в пинче подобно тяжелому лайнеру. Показано, что при быстрой инжекции дейтерий может полностью вытеснять ксенон (или любой другой газ) из локальной зоны пинча. При этом граница перемешивания газов остается относительно тонкой, предотвращающей перемешивание газов до прихода ТПО. Такой расчетный режим был экспериментально смоделирован в камере установки ПФ-МОЛ с использованием гелия (вместо ксенона). При токе 550 кА получен нейтронный выход 2·109/имп. При обращении газов (инжекция гелия в дейтерий) нейтронный выход был близок к фоновому значению, что подтверждает выводы расчетов. А также дает надежду на реализацию установки ПФ с токами, превышающими 2,5 – 3,0 МА и нейтронным выходом более 1012 в Д-Д варианте.

Литература

1. Войтенко Д.А., Ананьев С.С., Астапенко Г.И. и др.**,** Физика плазмы, 2017, т. 43, № 12, с. 967–982.
2. Грабовский Е.В., Грибов А.Н., Крылов М.К. и др. Динамика токовой оболочки в самосжимающемся плазменном разряде с дополнительной инжекцией газа, ВАНТ, 2022 (в печати).
1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLIX/It/en/DM-Lototskiy_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)