



RU0210218

XXVIII Звенигородская конференция по физике плазмы и УТС

П-С-1-3

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ТОКОВО-ПЛАЗМЕННОЙ ОБОЛОЧКИ
ПЛАЗМЕННОГО ФОКУСА

А.Н. Мокеев, В.В. Мялтон, Н.В. Филиппов

Российский научный центр «Курчатовский институт», Москва, Россия

Проведены исследования динамики токово-плазменной оболочки (ТПО) плазменного фокуса типа Филиппова при разрядах в тяжелых сильноизлучающих газах в конечной стадии сжатия посредством высокоскоростного фотографирования (время экспозиции ~ 10 нс). Эксперименты выполнялись на установке ПФ-3 (при энергозапасе 450 кДж и амплитуде разрядного тока 2,5 МА).

Получены серии фотографий ТПО для разрядов в неоне и аргоне, синхронизированные по времени с производной полного тока разряда, импульсами жесткого и мягкого рентгеновского излучения. Исследованный временной интервал – от -200 нс до +450 нс относительно момента начала импульса рентгеновского излучения пинча.

При разряде в неоне обнаружена ярко выраженная волоконная структура ТПО. Токовые волокна не перпендикулярны аноду, то есть, образовавшись при начальном пробое газа, токовые волокна закручиваются в процессе схождения оболочки. Вращение является следствием гидродинамического движения сжимающейся токовой оболочки и оказывает стабилизирующее воздействие на образование перетяжки, но впоследствии приводит к развитию неустойчивости с модой $m=1$, которая, наряду с неустойчивостью с модой $m=0$, приводит к разрушению пинча.

Если в неоновом пинче обе неустойчивости развиваются примерно одновременно (после полного схождения оболочки), то при разрядах в аргоне неустойчивость с модой $m=1$ развивается до момента полного схождения оболочки по всей высоте, что объясняет существенно меньшую высоту аргонного пинча.

При разряде в неоне после сжатия оболочки (в момент времени $t \approx 100$ нс) вдоль оси камеры начинает истекать мощная плазменная кумулятивная струя со скоростью $\sim 2,5 \cdot 10^7$ см/с, которая инициирует ударную волну, направленную в сторону катода. При этом после разрушения пинча проявляется сложная структура строения пинча, которую, вероятно, можно объяснить образованием замкнутых магнитных конфигураций.

Обнаружено микропинчевание отдельных токовых волокон при разрядах в аргоне.