

ФИЗИКА ПЛАЗМЫ

УДК 537.523

DOI: 10.17223/00213411/66/1/79

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛАЗМЕННЫХ СТРУЙ,
ПОЛУЧАЕМЫХ НА ОСНОВЕ ТЛЕЮЩЕГО РАЗРЯДА В ПОТОКЕ АРГОНА***

В.О. Нехорошев, Ю.Д. Королев, Н.В. Ландль, О.Б. Франц, В.С. Касьянов

Институт сильноточной электроники СО РАН, г. Томск, Россия

Рассмотрены особенности формирования плазменных струй, получаемых на основе тлеющего разряда атмосферного давления в потоке аргона. Разряд поддерживался в газоразрядных системах типа «скользящая дуга» и нестационарный слаботочный плазмотрон при средних токах от 50 до 250 мА и массовом расходе газа до 0.5 г/с. Для оценки параметров плазмы положительного столба разряда использовались данные, полученные методом осциллографии в совокупности с анализом изображения свечения разряда, поддерживаемого в системе электродов типа «скользящая дуга». В ходе исследования выявлены особенности поддержания разряда в потоке аргона, выполнен сравнительный анализ разрядов в потоке аргона и воздуха. Для газоразрядной системы типа коаксиального плазмотрона проведена диагностика параметров плазменной струи посредством измерения температуры газа и тока заряженных частиц на специальный диагностический электрод, помещаемый в область струи. На основе полученных данных определены особенности поддержания тока в диагностическом промежутке и выполнены оценки концентрации заряженных частиц в области плазменной струи в потоке аргона.

Ключевые слова: *тлеющий разряд, плазменная струя, плазмотрон, разряд в потоке газа, низкотемпературная плазма.*

Введение

Разряды атмосферного давления в потоке газа и плазменные струи, получаемые на основе таких разрядов, в последнее время привлекают все большее внимание. Рост интереса обусловлен как недостаточным пониманием газоразрядных процессов, так и перспективами практического применения плазменных струй в биологии, медицине, экологии, плазмохимии, при обработке или модификации свойств поверхности материалов, для нанесения покрытий и т.д. [1–13].

Примерами газоразрядных систем для получения плазменных струй на основе разряда в потоке газа являются слаботочный нестационарный коаксиальный плазмотрон и система электродов типа «скользящая дуга» [13–17]. Общий принцип работы таких устройств основан на том, что газ, протекая через область плазмы разряда, нагревается и увлекает за собой нейтральные и заряженные частицы, что приводит к формированию так называемой плазменной струи, которая в действительности представляет собой поток слабоионизованного газа.

При атмосферном давлении и токах разряда на уровне долей ампера разряд обычно поддерживается в режиме тлеющего. Особенностью такого разряда является то, что характеристики прикатодных областей соответствуют нормальному тлеющему разряду, однако положительный столб контрагирован [14–16]. Кроме того, при поддержании разряда в потоке газа на фоне горения тлеющего разряда наблюдаются различные нестационарные процессы, такие как изменение длины положительного столба под действием потока, возникновение катодных пятен и спонтанные переходы в искровой или незавершенный искровой режимы [14]. Настоящая работа направлена на исследование разряда в потоке аргона и выявление особенностей формирования плазменных струй, получаемых на основе тлеющего разряда в потоке аргона при атмосферном давлении. Интерпретация процессов протекания электрического тока в струе при наличии в газоразрядной системе дополнительного диагностического электрода позволяет оценить концентрацию электронов и отрицательных ионов в области струи на выходе из сопла плазмотрона.

* Работа поддержана грантом Российского научного фонда, проект № 22-29-00703.

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>