

УДК 62-111.1

УСТРОЙСТВО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ ПАРАМЕТРОВ НАПРАВЛЕННЫХ ПОТОКОВ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ

В.Д. Паранин, И.С. Дорошенко, Р.С. Лисицын
Научный руководитель – к.т.н., доцент А.И. Колпаков
Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П. Королёва

Отличительной особенностью открытого высоковольтного разряда (ОВР) является возможность создания направленных потоков низкотемпературной плазмы, формируемых за пределами электродов. Экспериментальное исследование данного вида разряда представляет значительный интерес для задач моделирования различных процессов плазменной технологии.

Целью настоящей работы являлась разработка устройства позиционирования измерителей параметров ионно-электронного потока вдоль оси ОВР. К основным требованиям, предъявляемым к конструкции устройства, следует отнести высокую точность позиционирования, его стабильную работу в условиях низкого давления вакуумной камеры и наличия плазмоагрессивной среды. Необходимо также отметить, что свободное пространство рабочего объема камеры ограничено, поэтому устройство должно содержать минимальное число элементов конструкции.

На основании указанных требований была предложена конструкция, включающая неподвижное основание, направляющие стойки, передающий винт, электропривод. В этом случае движение измерительного устройства по вертикальным направляющим осуществляется с помощью передающего винта и электропривода. Общее крепление конструкции к газоразрядному устройству производится с помощью фиксирующего основания. Достоинством предлагаемого метода позиционирования, прежде всего, является его высокая точность. Абсолютное перемещение H измерителя параметров плазмы в этом случае составляет:

$$H = Nh,$$

где N – число оборотов двигателя; h – шаг резьбы передающего винта. Увеличение разрешающей способности позиционирования достигается общим уменьшением шага резьбы или числа оборотов. Непосредственное соединение передающего винта и ротора электропривода позволяет значительно снизить приведенный момент на электрический двигатель, что приводит к уменьшению его размеров. Оптимизация мощности электропривода также возможна путем выбора материала винта, обеспечивающего наименьший коэффициент скольжения резьбовой передачи.

Выполнение основных требований к устройству обеспечивается за счет изготовления конструкции из стали С45. Действительно, выбранный материал обладает высокой механической прочностью, стойкостью к плазменному распылению, химической инертностью к различным рабочим газам, применяемым в процессах ионно-плазменной технологии.

В качестве электропривода предлагается использовать шаговый электрический двигатель. Это позволит увеличить точность позиционирования за счет снижения инерционности вращения ротора, эффективно решить задачу автоматизации измерений путем сопряжения электропривода с портами ЭВМ.