

Общероссийский математический портал

Э. Х. Исакаев, Р. Р. Григорьянц, Н. О. Спектор, А. С. Тюфтяев, Влияние угла раскрытия канала выходного электрода на характеристики плазмотрона, *ТВТ*, 1994, том 32, выпуск 4, 627–628

Использование Общероссийского математического портала Math-Net.Ru подразумевает, что вы прочитали и согласны с пользовательским соглашением  
<http://www.mathnet.ru/rus/agreement>

Параметры загрузки:

IP: 18.97.14.84

13 февраля 2025 г., 08:39:33



КРАТКИЕ  
СООБЩЕНИЯ

УДК 533.9

ВЛИЯНИЕ УГЛА РАСКРЫТИЯ КАНАЛА ВЫХОДНОГО ЭЛЕКТРОДА  
НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛАЗМОТРОНА

© 1994 г. Э. Х. Исакаев, Р. Р. Григорьянц, Н. О. Спектор, А. С. Тюфтяев

Научно-технологический центр энергосберегающих процессов и установок РАН, г. Москва

Поступило в редакцию 22.12.93 г.

Схема взаимодействия дуги с потоком газа в расширяющемся канале выходного электрода отличается от схемы в цилиндрическом канале, имеющем постоянное сечение. Резкое увеличение скорости газа на входе в расширяющийся канал повышает интенсивность теплообмена между дугой и холодным газом. Ряд параметров потока газа (скорость, динамический напор, число Маха) меняется по длине канала более монотонно [5].

Для проведения исследований был изготовлен плазмотрон (рис. 1), элементами которого являются водоохлаждаемый катод 1 с вольфрамовым наконечником 2, межэлектродная вставка 3 и выходной электрод-анод, состоящий из первого анода 4 и второго анода 5. Межэлектродная вставка 3 и анод 4 выполнены сменными и образуют расширяющийся внутренний канал, угол раскрытия которого  $\alpha$  постоянен по длине и для различных вариантов выходного электрода меняется в интервале  $0^\circ - 12^\circ$ . Выходное сечение анода 4 и цилиндрический канал постоянного сечения второго анода 5 имеют диаметр 26 мм. Длина анода 4 равна 96 мм, анода 5 - 225 мм. Давление потока газа на выходе из анода 5 составляет 1 атм, стабилизация дугового разряда осуществляется тангенциальной подачей газа. Минимальное сечение расширяющегося канала определяется углом его раскрытия.

На рис. 2 (кривые 1 - 5) показаны зависимости напряжения дуги  $U_0$  от расхода газа  $G$  при силе тока  $I = 300$  А и различных значениях угла  $\alpha$ . Для сравнения там же показана зависимость, полученная из формулы обобщенной вольт-амперной характеристики [6] при тех же условиях для  $\alpha = 0^\circ$  (кривая 11).

При  $\alpha = 0^\circ$  и  $\alpha = 1.5^\circ$  дуга не зажигается из-за большого значения ее напряжения (источник питания имеет напряжение холостого хода 320 В). В целом, напряжение дуги в плазмотроне с расширяющимся каналом в исследуемом интервале  $\alpha$  меньше, чем в плазмотроне с цилиндрическим каналом, но зависимость  $U_0$  от  $G$  более сложная.

На этом же рисунке (кривые 6 - 10) показаны зависимости потенциала межэлектродной вставки  $U_{мэв}$  от расхода газа  $G$  при различных  $\alpha$ . Несколько иной характер кривых 6 - 10, видимо,

можно объяснить зависимостью напряженности электрического поля от  $\alpha$  в начальном участке разрядного промежутка. Этот вывод подтверждается зависимостью отношения тока на второй анод к суммарному току дуги  $I_2/I$  от расхода газа  $G$  при различных  $\alpha$  (рис. 3).

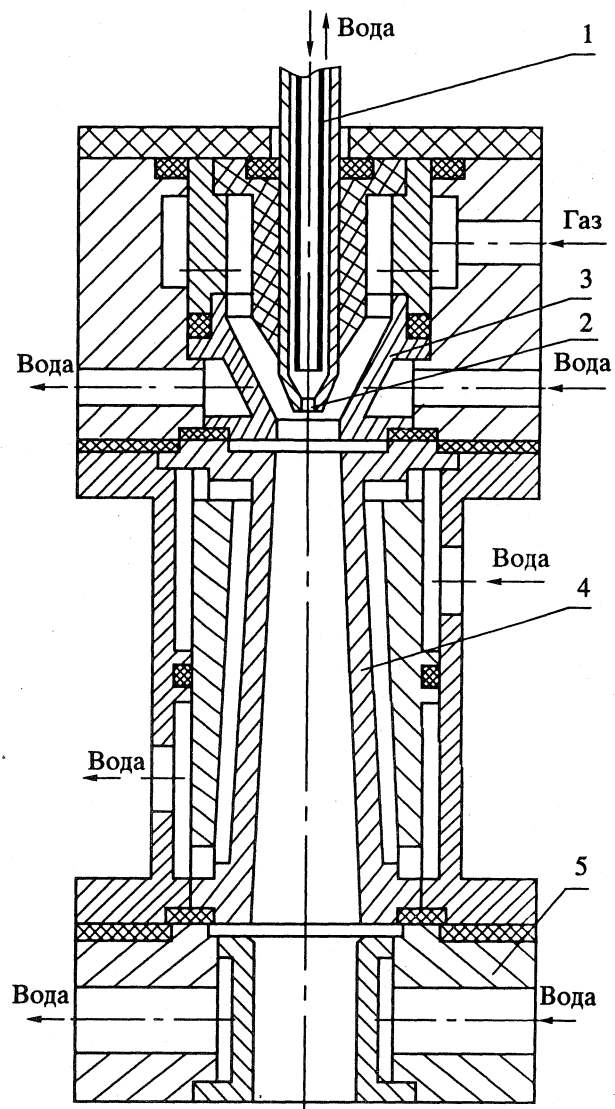


Рис. 1. Принципиальная схема плазмотрона с расширяющимся каналом выходного электрода.

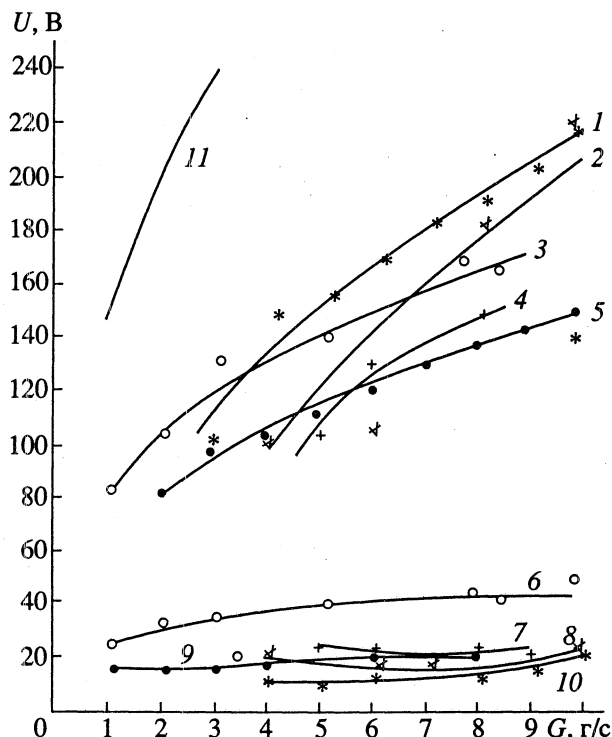


Рис. 2. Зависимость напряжения горения дуги  $U_0$  (кривые 1 - 5) и потенциала межэлектродной вставки  $U_{мэв}$  (6 - 10) от расхода газа при различных углах  $\alpha$ : 1, 10 -  $\alpha = 8.5^\circ$ ; 2, 8 -  $6.5^\circ$ ; 3, 6 -  $12^\circ$ ; 4, 7 -  $4.5^\circ$ ; 5, 9 -  $10.5^\circ$ ; 11 - обобщенная вольт-амперная характеристика [6] для  $\alpha = 0^\circ$ .

Обсуждение вопроса о влиянии угла  $\alpha$  на физические процессы в плазматроне на основе только проведенных исследований является преждевременным. Однако полученные данные позволяют предположительно говорить о трех механизмах горения электрической дуги в плазматроне. Первый механизм для малых  $\alpha$  хорошо изучен. Второй - имеет место при  $\alpha \geq 10^\circ$  и характеризуется малой длиной и большой устойчивостью дуги. Третий носит промежуточный характер и характеризуется сильными колебаниями параметров разряда.

УДК 533.924

## ЭРОЗИЯ ЭЛЕКТРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ В МОЩНЫХ ИМПУЛЬСНЫХ ГЕНЕРАТОРАХ ВОДОРОДНОЙ ПЛАЗМЫ

© 1994 г. А. В. Будин, В. А. Коликов, Б. П. Левченко, В. В. Леонтьев, И. П. Макаревич, Ф. Г. Рутберг, Н. А. Широков

Институт проблем электрофизики РАН, г. Санкт-Петербург

Поступило в редакцию 28.03.94 г.

Разрядная камера генератора плазмы (рис. 1) представляет собой толстостенный сосуд, рассчитанный на работу при внутреннем давлении

до 800 МПа. Свободный объем камеры изменялся от 500 до 1600 см<sup>3</sup>. Функцию катода в разрядной камере выполнял центральный электрод.

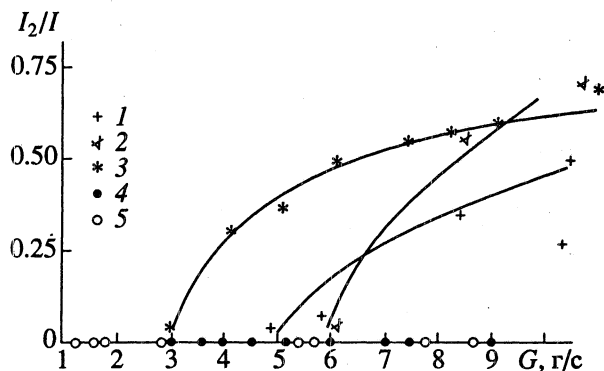


Рис. 3. Зависимость отношения тока на второй анод к суммарному току дуги от расхода газа  $G$  при различных  $\alpha$ : 1 -  $4.5^\circ$ ; 2 -  $6.5^\circ$ ; 3 -  $8.5^\circ$ ; 4 -  $10.5^\circ$ ; 5 -  $12^\circ$ .

Авторы выражают благодарность В.И. Липатову за помощь в подготовке и проведении экспериментов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жидович А.И., Кравченко С.К., Ясько О. И. Генераторы низкотемпературной плазмы. М.: Энергия, 1969.
2. Жуков М.Ф. Электрические и тепловые характеристики высокоэнтальпийных плазматронов // В сб.: Экспериментальные исследования плазматронов. Новосибирск: Наука, 1977.
3. Даутов Г.Ю., Дзюба В.Л., Карп И.Н. Плазматроны со стабилизированными электрическими дугами. Киев: Наукова думка, 1984.
4. Жуков М.Ф., Коротеев А.С., Урюков Б.А. Прикладная динамика термической плазмы. Новосибирск: Наука, 1975.
5. Баишкатов В.А., Исакаев Э.Х., Крешин М.Б. и др. Электродуговой плазматрон. А. с. 814250 // Б. И. 1982. № 6.
6. Исакаев Э.Х. Обобщенная вольт-амперная характеристика электрической дуги в плазматроне с продольным потоком газа. Тез. докл. на научно-техническом совещании "Прогрессивные технологии, оборудование термической резки металлов и газообеспечение участков сварочного производства", Одесса, 8 - 10 сентября 1992 г.