



**GDP
NANO
2021**

II МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
"ГАЗОРАЗРЯДНАЯ ПЛАЗМА
И СИНТЕЗ НАНОСТРУКТУР"
РОССИЯ, КАЗАНЬ, КНИТУ-КАИ
1-4 ДЕКАБРЯ 2021

II INTERNATIONAL CONFERENCE
"GAS-DISCHARGE PLASMA
AND SYNTHESIS OF NANOSTRUCTURES
RUSSIA, KAZAN, KNRTU-KAI
DECEMBER 1-4, 2021

СБОРНИК ТРУДОВ

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. А. Н. ТУПОЛЕВА — КАИ
КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАЗАНСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМЕНИ Е. К. ЗАВОЙСКОГО
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КАЗАНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН»
АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

II МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ГАЗОРАЗРЯДНАЯ ПЛАЗМА И СИНТЕЗ НАНОСТРУКТУР»

Сборник трудов (г. Казань, 1-4 декабря 2021 г.)

Казань
Издательство «Бук»
2021

УДК 533.9+538.9(063)
ББК 22.333.3+22.353.2я431
В87

Под редакцией член-корр. Академии наук РТ, профессора,
доктора физико-математических наук Б. А. Тимеркаева

В87 II Международная конференция «Газоразрядная плазма и синтез наноструктур» : сборник трудов (г. Казань, 1–4 декабря 2021 г.) / М-во высш. образования и науки Рос. Федерации, М-во образования и науки Респ. Татарстан, Казанский нац. исследовательский технический ун-т и др. ; [под ред. Б. А. Тимеркаева]. — Казань : БуК, 2021. — 388 с. — Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-00118-822-3.

Материалы конференции предназначены для специалистов, в области физики газоразрядной плазмы, наноматериалов и нанотехнологий. Могут быть полезны для студентов и аспирантов соответствующих специальностей.

УДК 533.9+538.9(063)
ББК 22.333.3+22.353.2я431

ISBN 978-5-00118-822-3

СЛАБОТОЧНАЯ ДУГА В ПОТОКЕ ПЛАЗМЫ ОТ РАЗРЯДА С ЖИДКИМ ЭЛЕКТРОЛИТНЫМ КАТОДОМ

Х. К. Тазмеев¹, Р. Н. Тазмеева¹, Б. Х. Тазмеев²

¹Казанский федеральный университет, Набережные Челны, Россия

²Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

Для решения ряда практических задач требуется объемная плазма атмосферного давления. В частности, такая задача актуальна в процессах очистки и стерилизации воздуха в лабораторных помещениях по исследованию наноматериалов. Одним из источников объемной плазмы является газовый разряд с жидким электролитным катодом [1]. С помощью электрической дуги при определенных условиях также можно получить объемную плазму. Благоприятные условия образуются в так называемой «скользящей дуге» [2]. Целью данной работы явилось исследование возможности формирования объемной плазмы при совместном использовании двух источников: газового разряда с жидким электролитным катодом и электрической дуги. Принципиальная схема экспериментальной установки представлена на рис. 1. Электрическое питание к дуге подавалось от инверторного источника типа ГОРН. Источником питания для газового разряда с жидким электролитным катодом служил выпрямитель с выходным напряжением 1700 В.

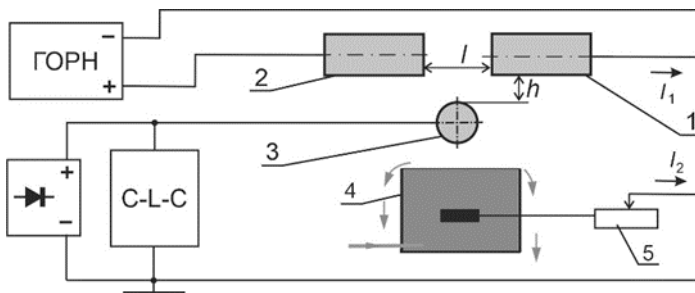


Рисунок 1. Схема экспериментальной установки. 1 – металлический катод; 2, 3 – металлические аноды; 4 – катодный узел с жидким электролитом; 5 – балластный резистор.

Электроды 1, 2 и 3 были изготовлены из медных стержней и охлаждались водой. Они располагались горизонтально на разных уровнях.

Межэлектродное расстояние l для дуги устанавливалось в пределах 2-15 мм. Высота h расположения катода 1 над анодом 3 менялась в пределах 2-7 см. В качестве электролита использовались растворы хлорида натрия в дистиллированной воде. Удельная электрическая проводимость растворов σ находилась в пределах 10-15 мСм/см.

На рисунке 2 представлены мгновенные фотографии разрядов при автономном и совместном горении. Из сравнения кадров (а) и (г) видно, что в потоке плазмы размеры столба дуги существенно увеличиваются. Столб дуги из разрядного промежутка выдувается вверх, образуя плазменное облако. В моменты шунтирования облако исчезает (рис. 2в).

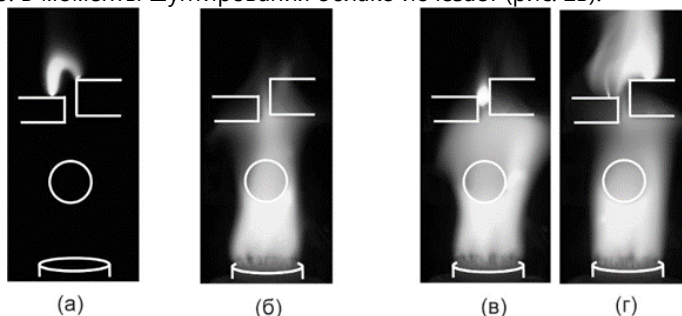


Рисунок 2. Мгновенные фотографии. Экспозиция 0,2 мс. (а) – дуга; (б) – разряд между жидким электролитом и металлическим анодом; (в) и (г) – дуга в потоке плазмы. $l = 5$ мм, $h = 3$ см. $I_1 = 7$ А. $I_2 = 10$ А.

В случае автономного горения дуга была стабильна на малых межэлектродных расстояниях. При больших l она удлинялась и обрывалась. В потоке плазмы не происходило обрыва дуги. Она горела непрерывно с пульсациями тока. Такие пульсации фиксировались на осциллограммах. Частота и амплитуда пульсаций уменьшалась при повышении тока I_2 . Таким образом, слаботочная дуга позволяет существенно увеличить объем плазменного столба.

Литература:

- [1] Tazmeev K.K., Arslanov I.M., Tazmeev B.K., Tazmeev G.K. // Journal of Physics: Conference Series. 2019. V. 1393. P. 012061.
- [2] Королёв Ю.Д. // Российский химический журнал. 2013. Т. 57. № 3-4. С. 108-120.

tazmeevh@mail.ru