

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ДУГИ В ВИХРЕВОМ ПОТОКЕ ГЕЛИЯ

Веремейчик А. И., Сазонов М. И.

Брестский государственный технический университет, г. Брест, Беларусь,
vai_mrtm@bstu.by

Электрическая дуга является безинерционным эффективным высококонцентрированным источником нагрева и широко используется в различных технологических процессах. С целью получения исходных данных для расчета и проектирования плазмотронов постоянного тока для нагрева гелия, предназначенных для получения фуллеренов, проведены широкие экспериментальные исследования напряженности электрического поля E вдоль дуги, горящей в вихревом потоке газа. Величины E определялись методом измерения потенциалов изолированных друг от друга нейтральных секций. Определены зависимости напряженности от диаметра канала при $d = 10\text{--}30$ мм, тока дуги $I = 30\text{--}180$ А и расходов гелия от 0,5 до 4,0 г/с. Результаты экспериментов обобщены в критериальной форме.

Полученные данные позволили рассчитать вольт-амперные характеристики дуги в вихревом потоке газа и геометрические параметры плазмотрона для нагрева гелия до температуры 4700 К.

В результате проведенных исследований с использованием критериальной формулы для E создан и испытан гелиевый плазмотрон мощностью 120 кВт. Схема плазмотрона, его электропитания и поджига приведена на рис. 1. В данном плазмотроне применены электроды, которые позволяют эксплуатировать его в режиме постоянного тока дуги до 100 А и наложения на такую дугу импульсной дуги с током до 600 А и заданной скважностью. Необходимые реагенты для получения фуллеренов подаются в анод перед зоной шунтирования.

С использованием численных методов разработана методика расчета тепловых потерь в катод, анод с учетом движущегося источника тепла. Экспериментально определены тепловые потери в элементы плазмотрона, подверженные интенсивному нагреву. Определены оптимальные режимы охлаждения. Результаты исследований могут быть использованы при разработке различных конструкций плазмотронов для получения фуллеренов и фуллереноподобных структур.

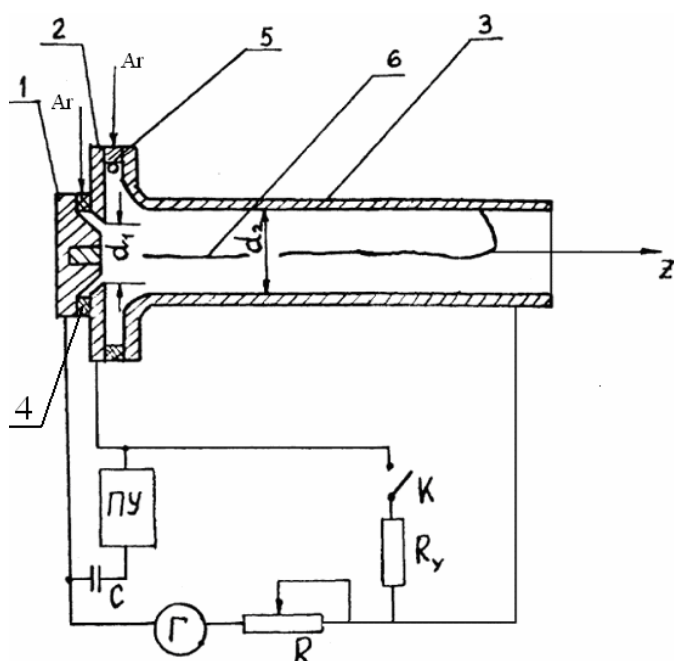


Рис. 1. Схема плазмотрона и электропитания
1 – катод; 2 – поджигающий электрод; 3 – анод;
4 и 5 – изоляторы; 6 – дуга

пульсной дуги с током до 600 А и заданной скважностью. Необходимые реагенты для получения фуллеренов подаются в анод перед зоной шунтирования.

С использованием численных методов разработана методика расчета тепловых потерь в катод, анод с учетом движущегося источника тепла. Экспериментально определены тепловые потери в элементы плазмотрона, подверженные интенсивному нагреву. Определены оптимальные режимы охлаждения.

Результаты исследований могут быть использованы при разработке различных конструкций плазмотронов для получения фуллеренов и фуллереноподобных структур.