

ИМПУЛЬСНЫЙ РАЗРЯД В СВЕРХПЛОТНОМ ГАЗЕ

*Богомаз А.А., Будин А.В., Коликов В.А.,
Рутберг Ф.Г.*, Савватеев А.Ф.*

*ИПЭФ РАН, Санкт-Петербург
rutberg@iperas.spb.su

На двухступенчатой установке проводились исследования мощного электрического разряда в водороде высокой плотности. Начальные условия эксперимента были следующие: энергия, запасаемая в емкостном накопителе — 140–300 кДж, разрядный ток — 90–200 кА, зарядное напряжение — 4–6 кВ. Максимальная концентрация молекул водорода n_{max} , достигнутая после адиабатического сжатия газа (непосредственно перед разрядом), составляла свыше 10^{22} см⁻³. В ходе экспериментов измерялись падение напряжения на дуге, разрядный ток и давление газа. Результаты эксперимента, позволили оценить размеры канала дуги, его температуру и электронную концентрацию.

Параметры канала дуги определялись из решения системы уравнений для $I \sim 10^5$ А, $E \sim 10^3$ В/см, $P \sim 300$ МПа.

Результаты оценок для опытов с различной начальной плотностью водорода и соответствующей ей напряженностью поля приведены в таблице.

E , В/см	n_0 , см ⁻³	T_0 , К	r_0 , см
600	$7.0 \cdot 10^{19}$	$1.5 \cdot 10^5$	0.20
720	$1.0 \cdot 10^{20}$	$1.8 \cdot 10^5$	0.15
1170	$1.2 \cdot 10^{20}$	$1.3 \cdot 10^5$	0.14
2000*	$2.0 \cdot 10^{20}$	$1.0 \cdot 10^5$	0.097

Значение 2000 В/см (*) и соответствующие ему значения I и P были получены путем экстраполяции экспериментальных данных; n_0 , T_0 и r_0 — соответственно концентрация электронов, температура и радиус канала разряда.

Из таблицы следует, что с ростом начальной плотности, которой соответствует рост напряженности поля, диаметр канала уменьшается. Оценки проводимости показывают, что величина тока в оболочке, окружающей высокотемпературный канал, не превышает нескольких процентов. Однако, именно здесь происходит поглощение энергии, излучаемой высокотемпературным каналом. Дальнейшие исследования связаны с выяснением механизма этого поглощения.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (проект №02-02-16770).