КИНЕТИКА N2 : O2 СМЕСЕЙ при высоких удельных энерговкладах: особенности БЫСТРОГО НАГРЕВА И ДИССОЦИАЦИИ МОЛЕКУЛ АЗОТА СИЛЬНОТОЧНЫМ НАНОСЕКУНДНЫМ РАЗРЯДОМ

1Лепихин Н.Д., 2Попов Н.А., 1Стариковская С.М.

1Laboratory of Plasma Physics (CNRS, Ecole Polytechnique, Sorbonne Universities,
 University of Pierre and Marie Curie–Paris 6, University Paris-Sud) Paris, France
 webmaster@lpp.polytechnique.fr
2НИИ ядерной физики им. Д.В. Скобельцына, МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва,
 Россия, NPopov@mics.msu.su

В работе проведены экспериментально-теоретические исследования быстрого нагрева газа и диссоциации молекул азота, инициированные сильноточным наносекундным разрядом в азотно-кислородных смесях при P = 5 – 40 Торр. Будут представлены результаты измерений временной динамики тока разряда, электрического поля и температуры газа. Описание экспериментальной установки и методики измерений приведено в [1].

Наряду с этим, будут представлены результаты 1-D расчетов динамики приведенного поля E/N, концентрации заряженных частиц, атомов азота в основном N(4S) и возбужденном N(2D,2P) состояниях, а также нагрева газа. Описание модели приведено в [2]. Сравнение расчетных и экспериментальных данных по динамике нагрева газа в смесях N2 : 1% O2 и N2 : 20% O2 при P = 20 Торр приведено на Рис. (*a*) и (*b*). Удельный энерговклад достигал W = 1 эВ/мол, причем основная часть энергии разряда вкладывается в газ при E/N = 150 – 250 Тд. Степень диссоциации молекул азота в рассматриваемых условиях превышала [N(4S)]/[N2(X)] ≥ 15%, причем основная наработка атомов происходит в реакциях диссоциации электронно-возбужденных молекул N2(A3Σu+, B3Пg, C3Пu) электронным ударом.

Работа выполнена при финансовой поддержке ANR (ASPEN Project) и гранта РФФИ № 17-52-16001 в рамках проекта Международной Ассоциированной Лаборатории LIA LaPPA “Кинетика и физика импульсных разрядов и их послесвечения” (Франция – Россия).

Литература

1. Lepikhin N.D., Popov N.A., Starikovskaia S.M. //PSST. 2018. V. 27. P. 055005.
2. Popov N.A.// Plasma Sources Sci. Technol. 2016. V. 25. P. 044003.