ГОРЕНИе МЕТАН-КИСЛОРОДНых ГАЗОВых СМЕСей в цилиндрическом волноводе, возбужденном микроволновым излучением с частотой 2.45 ГГц

К.В. Артемьев, А.М. Давыдов, И.А. Коссый, М.А. Мисакян, Н.М. Тарасова

Институт Общей Физики им. А.М. Прохорова РАН

Постановка настоящей работы стимулирована исследованиями, проводимыми в последние годы в ИОФ РАН с инициацией воспламенения метан-кислородных и водород-кислородных газовых смесей в замкнутых цилиндрических камерах [1,2]. Инициация осуществлялась мощными разрядами, локализованными в объёмах, существенно меньших объёма камеры.

Проведённые исследования показали, что воспламенению объёма реакционной камеры предшествует начальная стадия, получившая название «волны неполного сгорания», на которой происходит подготовка газовой среды к объёмному воспламенению, основанному на разветвлённых цепных реакциях.

В относительно недавних исследованиях обнаружено, что воспламенение метан-кислородных смесей характеризуется протеканием хеми-ионизационных явлений, приводящих к появлению термонеравновесной плазмы с столь высокой концентрацией электронов, как ne ≈ 1012 см-3, как на стадии развитого горения, так и на стадии «волны неполного сгорания» [3]. Существование неравновесной плазмы в волне, предшествующей объемному воспламенению, позволяет рассчитывать на возможность управления процессом воспламенения за счёт вводимого в «волну неполного сгорания» микроволнового излучения, энергия которого, будучи поглощённой за фронтом волны-предшественницы, может привести к ускорению последней.

Схема экспериментальной установки, предназначенной для исследования «микроволнового ускорения», продемонстрирована на рис. 1.



Рис. 1. Схема экспериментальной установки: 1 – цилиндрический волновод, 2 – реакционная камера, 3 – SSD (поверхностный скользящий разряд), 4 – поглотитель микроволнового излучения; 5 – ФЭУ.

В докладе приводятся результаты предварительных экспериментов, проведенных на установке, собранной по представленной схеме (рис. 1.), и их обсуждение.

Литература

1. С.Ю. Казанцев, И.Г. Кононов, И.А. Коссый, Н.М. Тарасова, К.Н. Фирсов // Физика Плазмы, 2009, т. 35, № 3, СС. 281-288.
2. Н.К. Бережецкая, С.И. Грицинин, В.А. Копьёв, И.А. Коссый, П.С. Кулешов, Н.А. Попов, А.М. Старик, Н.М. Тарасова // Физика Плазмы, 2009, т. 35, №6, СС. 520-532.
3. K.V. Artem’ev, S.Yu. Kazantsev, N.G. Kononov, I.A. Kossyi, N.I. Malykh, N.A. Popov, N.M. Tarasova, E.A. Filimonova, and K.N. Firsov // J. Phys. D: Appl. Phys., v. 46, 2013, 055201 (11 pp).