о возможности работы импульсного малогабаритного плазматрона в частотном режиме

Алексеев А.И., Ваулин Д.Н., Дешко К.И., Черников В.А.

Московский государственный университет, г. Москва, Россия, kir.deshko@gmail.com

Настоящая работа посвящена продолжению цикла экспериментов [1, 2] по исследованию возможности использования малогабаритного магнитоплазменного компрессора (МПК), работающего в частотном режиме, для реализации воспламенения высокоскоростной воздушно-пропановой смеси. В экспериментах использовался плазматрон малой мощности P ≤ 5 МВт, что позволило, во-первых, уменьшить габариты всего устройства и, во-вторых, увеличить частоту следования импульсов МПК. Регистрация взрывного горения [1] осуществлялась при помощи фотоумножителя, датчиков давления и по наличию мощной акустической волны.

Из полученных результатов следует, что при частотах f ≤ 20 Гц существует строгая корреляция между временем срыва напряжения на конденсаторе (разряда МПК), началом свечения продуктов горения и возрастанием давления в канале. Показано, что при этих частотах как максимальная интенсивность свечения пламени горения, так и давление в каждом из импульсов с погрешностью 20% является постоянной величиной от импульса к импульсу в течение всей серии импульсов.



 а б

Рисунок. 1. Осциллограммы сигналов: а) напряжение на накопительном конденсаторе источника питания МПК (верхняя кривая) и свечение разряда (нижняя кривая); б) импульсы запуска МПК (верхняя кривая) и сигнал с датчика давления (нижняя кривая).

Показано, что на данной установке и при данной конструкции МПК стабильное воспламенение и горение топливной смеси в сверхзвуковом потоке, инициированное разрядом МПК, реализуется только при частотах следования импульсов f < 25 Гц. Проведен анализ различных вариантов конструкции плазмотрона, при помощи которых возможно увеличение частоты следования импульсов МПК до величины порядка 100 Гц.

Литература

1. А. П. Ершов, С. А. Каменщиков, А. А. Логунов, В.А. Черников «Инициация горения сверхзвукового пропано-воздушного потока разрядом магнитоплазменного компрессора». ТВТ, том 47, № 6, С. 822-829, 2009.
2. А.И. Алексеев, Д.Н. Ваулин, А.Р. Исаев, В.А.Черников «Воспламенение высокоскоростной воздушно-углеводородной смеси плазмой маломощного импульсного плазматрона». Тезисы XLII Звенигородской международной конференции по физике плазмы и УТС. Звенигород, 2015, С. 357.