Развитие наносекундного поверхностного скользящего разряда в сверхзвуковых потоках воздуха с градиентами плотности [[1]](#footnote-1)\*)

Мурсенкова И.В., Кузнецов А.Ю., Ляо Ю., Сазонов А.С., Уланов П.Ю.

МГУ им. Ломоносова, физический факультет; Москва, Россия, [murs\_i@physics.msu.ru](mailto:murs_i@physics.msu.ru)

Актуальность исследования разрядов в высокоскоростных потоках воздуха связана с поиском методов практического применения разрядов для управления течениями. При вложении энергии в поток с помощью импульсного разряда происходит быстрое изменение состояния газа, сопровождающееся образованием и движением газодинамических разрывов от границ газ-плазма [1]. Нестационарный процесс их взаимодействия [1-3] приводит к изменению структуры исходного течения [1, 2]. Изучение характеристик разрядов в неоднородных потоках необходимо для определения механизма их воздействия на течение.

Эксперименты проводились на ударной трубе с разрядной камерой [1, 3]. Числа Маха ударных волн достигали 5, числа Маха потоков за ними – 1.7. На определенной стадии развития газодинамического течения в разрядной камере инициировались поверхностные скользящие разряды площадью 100×30 мм2 (рис. 1), анализировались ток и излучение разряда. Импульсное напряжение составляло 25-30 кВ; ток разряда достигал 1 кА, его длительность не превышала 500 нс. Исследовались режимы развития разряда в неоднородных сверхзвуковых потоках, включающих: а) фронт плоской ударной волны; б) область взаимодействия косого скачка уплотнения с пограничным слоем (рис. 1); в) область пониженной плотности за клином.

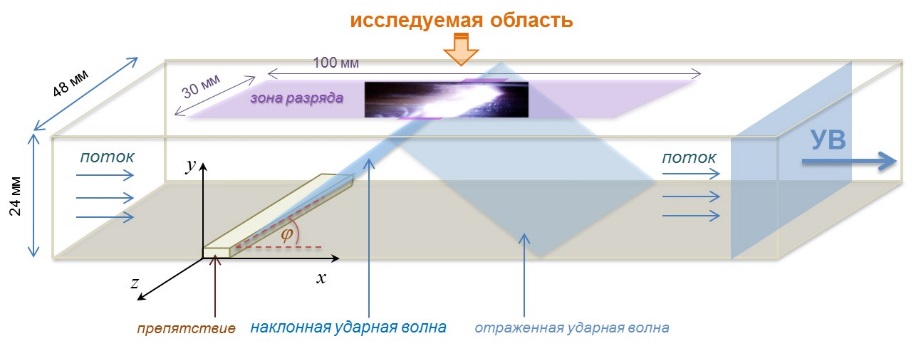


Рис. 1. Схема сверхзвукового течения в канале разрядной камеры с препятствием.

Эксперименты показали, что неоднородность распределения плотности в сверхзвуковом потоке приводит к протеканию тока поверхностного скользящего разряда в каналах повышенной локальной проводимости вблизи зон пониженной плотности. Спектр и динамика излучения токовых каналов определяются характером взаимодействия с газодинамическими разрывами. В результате пространственное распределение энерговклада в пристеночное течение существенно неоднородно, в отличие от реализуемого при инициировании распределенного поверхностного скользящего разряда в однородных потоках [1].

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 19-08-00661.

Литература

1. Mursenkova I.V., Znamenskaya I.A. and Lutsky A.E. Influence of shock waves from plasma actuators on transonic and supersonic airflow. J. Phys. D: Appl. Phys., 2018. Vol. 51, No 5. 105201.
2. Houpt A., Hedlund B., Leonov S., Ombrello T., Campbell C. Quasi-DC electrical discharge characterization in a supersonic flow. Exp. Fluids, 2017. Vol. 58. 25.
3. Mursenkova I.V., Kuznetsov A.Yu., and Sazonov A.S. Unsteady interaction of nanosecond surface sliding discharge with plane shock wave. Appl. Phys. Lett., 2019. Vol. 115, No 11. 114102.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVII/Pt/en/GC-Mursenkova_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)