

## КОМБИНИРОВАННЫЙ РАЗРЯД В ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ГАЗОВЫХ ПОТОКАХ <sup>\*)</sup>

Корнев К.Н., Логунов А.А., Сурконт О.С., Абушаев Т.Р., Волынец А.Л., Двинин С.А.

МГУ им. М.В. Ломоносова, физический факультет; Москва, Россия,  
[singuliarnost@yandex.ru](mailto:singuliarnost@yandex.ru)

Разряды в газовых потоках исследуются на протяжении последних десятилетий в рамках задач плазменной аэродинамики [1]. Необходимость определения механизмов воздействия плазмы разрядов на высокоскоростные потоки и выработка методов контроля этого воздействия обуславливает актуальность проводимых исследований. В работе экспериментально изучен комбинированный разряд (КР) в высокоскоростных воздушных и пропан-воздушных потоках. Для создания разряда используются одновременно источник постоянного тока (напряжение до 4.5 кВ и сила тока до 15 А) и магнетронный источник с частотой 2.45 ГГц, рассчитанный для работы на мощностях до 5 кВт в непрерывном режиме. Известны эксперименты со стационарным КР [2]. В отличие от них нами изучались особенности нестационарного разряда в высокоскоростных потоках.

Структура КР регистрировалась с помощью высокоскоростной видеосъемки. Показаны особенности КР, отличающие его от постоянно-токового и СВЧ разрядов. Эти особенности могут быть полезны для задач плазменно-стимулированного горения. Экспериментально получены зависимости поля в плазменном канале, квазичастоты разряда от скорости потока и силы тока. Методом оптической эмиссионной спектроскопии в видимой и ближней УФ области оценены концентрация электронов  $\sim 10^{15} \text{ см}^{-3}$ , характерная газовая температура  $\sim 6000\text{-}9000\text{К}$ . Продемонстрированы эффекты, связанные с толщиной скин-слоя и направлением поляризации СВЧ поля относительно скорости потока. Показана возможность использования внешнего СВЧ поля для контроля параметров плазмы разряда в высокоскоростном воздушном потоке. КР позволяет воспламенять и поддерживать горение дозвукового пропан-воздушного потока со скоростями 50–250 м/с. Получены и проанализированы оптические спектры разряда в воспламененном пропан-воздушном потоке.

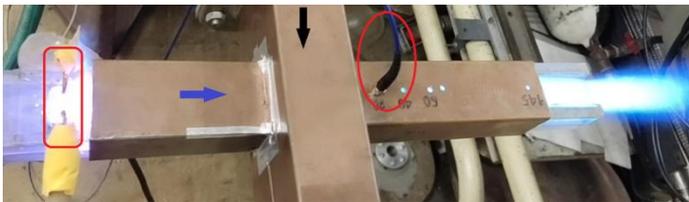


Рис. 1. Фото воспламененного с помощью КР пропан-воздушного потока. Черная стрелка вниз – направление падающей СВЧ волны, синяя стрелка вправо – направление потока. Красным прямоугольником выделена вставка с электродами. Красным эллипсом выделено диагностическое оптоволокно. Условия эксперимента:  $i=1.2\text{А}$ ,  $p_0=2\text{атм}$ ,  $p_{\text{проп}}=4\text{атм}$ , мощность СВЧ 5кВт.

Корнев К.Н. является стипендиатом Фонда развития теоретической физики и математики «БАЗИС» и благодарит его за финансовую поддержку. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-22-00233.

Корнев К.Н. является стипендиатом Фонда развития теоретической физики и математики «БАЗИС» и благодарит его за финансовую поддержку. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-22-00233.

### Литература

- [1]. Adamovich I, Agarwal S, Ahedo E, Alves L L, Baalrud S, Babaeva N and von Woedtke T 2022 J. Phys. D: Appl. Phys. 55 373001
- [2]. Батенин В.М., Роддатис В.К., Теплофизика высоких температур, 1980. Vol. 18, № 6. P. 1137–1143.

<sup>\*)</sup> [DOI – тезисы на английском](#)