

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Корнева Константина Николаевича на тему «Комбинированный разряд в воздушных и углеводород-воздушных потоках и его применение для инициации горения», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 – «физика плазмы».

В диссертации Константина Николаевича Корнева решена задача экспериментального исследования основных физических характеристик разряда постоянного тока, СВЧ разряда и комбинации этих разрядов, возбуждаемых в высокоскоростных потоках воздуха и углеводород-воздушных смесей при давлениях, близких к атмосферному. Актуальность и практическая значимость выполненного исследования определяются, в частности, необходимостью развития методов управления горением в скоростных потоках топливно-воздушных смесей для достижения минимального времени инициирования горения и высокой полноты сжигания топлива.

Автор использовал широкий спектр методов диагностики, которые позволили получить достаточно полную и достоверную информацию о свойствах разрядов при различных условиях их возбуждения. Опираясь на результаты оптической эмиссионной спектроскопии, автор получил данные о плотности плазмы, температуре электронов, составе возбужденных компонентов плазмы, о поступательной температуре газа. Цифровые осциллографы были использованы для регистрации электрических параметров, из которых извлекались вольтамперные и частотные (квазичастотные) характеристики разрядов, напряженность поля в плазме. Пространственно-временная эволюция разрядов, их геометрические параметры были исследованы с помощью скоростной видеосъемки.

Поскольку изученные разряды могут быть использованы для инициирования целого ряда химических превращений в газовых смесях, особое внимание было уделено исследованию разрядов при малых мощностях, что позволяет уменьшить затраты энергии на инициацию процесса горения.

Представленные в диссертации результаты, несомненно, являются новыми, практически значимыми и существенно расширяют наши представления о поведении и особенностях характеристик разрядов,

возбуждаемых при использовании суперпозиции постоянного и переменного (СВЧ) полей.

В качестве основных новых результатов можно отметить следующие.

1. Комбинированный разряд отличается от разряда постоянного тока в поперечном потоке возможностью прорастания СВЧ стримеров, неоднородностью свечения плазменного канала, поддержанием незамкнутых на электроды плазменных каналов. СВЧ стримеры на концах электродов в определенных условиях позволяют осуществлять непрерывный поджиг бедной (эквивалентное отношение 0.7) пропан-воздушной смеси со скоростями от 50 до 250 м/с.

2. При использовании продольно-поперечного разряда в задачах плазменно-стимулированного горения даже при относительно малых токах разряда температура газа на оси превышает 5000 К, что достаточно для воспламенения потока. При этом повышается напряженность поля в разряде, что ускоряет реакции диссоциации и возбуждения молекул электронным ударом.

3. Весьма интересны и полезны с точки зрения последующего анализа механизмов плазмохимических превращений результаты измерений напряженности электрического поля, плотности электронов и значений температур (колебательной и вращательной), которые получены в области плазмы, где сосредоточены различные активные компоненты разряда в воздухе (N , NH , N_2^+ , OH и O). Полученные результаты составляют основу для последующего моделирования разряда и протекающих в нем процессов, что позволит дать более глубокую интерпретацию плазмохимических явлений.

Необходимо отметить, что результаты диссертационной работы достаточно полно опубликованы в ведущих отечественных и международных журналах по данной тематике, которые индексируются в международных базах, включая Web of Science и Scopus.

Общая оценка работы.

В диссертационной работе К.Н. Корнева получены новые результаты, важные как с точки зрения физики плазмы, так и технических применений. Достоверность полученных результатов и выводов не вызывает сомнений. Судя по автореферату, представленная диссертация «Комбинированный разряд в воздушных и углеводород-воздушных потоках и его применение для инициации горения» удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к

кандидатским диссертациям в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а ее автор Константин Николаевич Корнев заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 – «физика плазмы».

Доктор физико-математических наук,
главный научный сотрудник научно-
исследовательского отдела 3
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Институт химии растворов им. Г.А.
Крестова Российской академии наук

Титов Валерий
Александрович

Контактные данные:

телефон: +7 (4932) 351859

Рабочий e-mail: tva@isc-ras.ru

Индекс, почтовый адрес места работы: 153045, г. Иваново, ул. Академическая, д.1
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии
растворов им. Г.А. Крестова Российской академии наук