

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о Добровольской Анастасии Сергеевны, представляющей к защите диссертацию
“Использование неравновесной плазмы стримерного разряда для управления
горением углеводородо-воздушной смеси в компрессионном двигателе”,

на соискание ученой степени

кандидата физико-математических наук по специальности

1.3.9. – Физика плазмы

Диссертация Добровольской А.С. на тему: «Использование неравновесной плазмы стримерного разряда для управления горением углеводородо-воздушной смеси в компрессионном двигателе» посвящена актуальной проблеме плазменно-стимулированного горения: найти способ управления горением в перспективном компрессионном двигателе с однородной топливной смесью с помощью активатора – импульсно-периодического наносекундного разряда. Воспламенители на основе такого разряда уже предлагаются потребителю в качестве замены свечи зажигания в двигателе внутреннего сгорания, работающего с обедненными топливными смесями. Такой двигатель отвечает современным экологическим требованиям.

Работа по этой теме требует объединения знаний и умений в разных научных областях, таких как физика плазмы, газодинамика, химическая кинетика, численное моделирование горения в конкретном устройстве. Автор диссертации смогла разносторонне проявить себя при работе над этой задачей. Анастасия модифицировала программный код PlasmAero, чтобы учесть особенности работы установки, а именно: при моделировании в одномерном приближении учесть изменение давления в системе за счет сжатия поршнем (неявное изменение объема) и начальную активацию части смеси неравновесной плазмой разряда. Обычно в таких задачах процессы исследуют при постоянном объеме. Изучила с помощью моделирования, как развивается импульсно-периодический наносекундный разряд в конфигурации "острие-острие" в воздухе, чтобы получить временные зависимости образования активных частиц в концентрации, достаточной для ускорения воспламенения в камере сгорания ДВС. Провела тестирование химической кинетической схемы на соответствие расчетной ламинарной скорости волны горения экспериментальным данным для смесей с пропаном и этиленом. Таким образом, можно сказать, что автор диссертации не боится сложных задач, поэтапно исследуя разные составляющие многомерного процесса, такого как плазменно-стимулированное горение.

В процессе работы над диссертацией автор проявила такие важные качества, как оригинальность мышления, стремление получить новые знания и применять их в работе, уверенное владение вычислительными методами, настойчивость.

В результате автору удалось установить зависимость между воспламенением активированной разрядом зоны и самовоспламенением газа перед фронтом волны горения, и механизм воздействия неравновесной плазмы стримерного разряда на воспламенение активированной зоны, продвижение волны горения и самовоспламенение. На основании этого исследования автор предложила способ управления самовоспламенением обеднённой топливно-воздушной смеси в компрессионном двигателе с помощью разряда, определив управляющие параметры.

Свои результаты Анастасия опубликовала в российских и международных высокорейтинговых журналах, а также успешно лично докладывала на многочисленных российских и международных конференциях. Принимала участие в грантах РФФИ и является исполнителем в грантах РНФ.

Добровольская Анастасия Сергеевна является квалифицированным научным сотрудником и, безусловно, достойна присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 – физика плазмы.

Главный научный сотрудник ОИВТ РАН

д.ф.-м.н.

Учёный секретарь ОИВТ РАН д.ф.-м.н.



Битюрин В.А.

Киверин А.Д.