

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации

Филимоновой Елены Александровны

«Кинетика процессов горения, конверсии оксидов азота и углеводов, стимулированных наносекундными разрядами»,

представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.08 - физика плазмы

Сегодня среди приоритетных направлений научно-технологического развития в сфере охраны окружающей среды можно выделить решение проблемы вредных и углеродосодержащих выбросов в атмосферу. В диссертации Филимоновой Е.А. указывается на два подхода для снижения вредных выбросов в отработавших газах автомобилей и теплоэлектростанций: 1) очистка отработавших газов и 2) эффективная организации горения в камере сгорания. Общим для обоих подходов является возможность применения плазменных технологий, которые в настоящее время активно развиваются и внедряются в промышленности.

В автореферате Филимоновой Е.А. кратко описывается содержание восьми глав диссертации объемом 337 страниц. В первой главе указывается, что дизельный двигатель, в котором воспламенение происходит от сжатия, является более привлекательным с точки зрения наработки вредных веществ, т.к. в его выхлопе содержится меньше молекул монооксида и двуоксида углерода, а также несгоревших углеводов. Переход на обедненное топливо может способствовать уменьшению CO_2 . Однако в дизельном выхлопе молекул NO_x ($x=1,2$) на порядок больше, чем в бензиновом двигателе с искровым зажиганием. Поэтому в диссертации много внимания уделено очистке дизельного выхлопа от NO_x и организации горения в компрессионном двигателе с гомогенной смесью, в котором используется альтернативное топливо, а именно, пропан.

Филимоновой Е.А. получены новые важные результаты, которые имеют высокий потенциал для практического применения. Ею было показано, что можно повысить энергоэффективность активации разрядом, опираясь на химические свойства самой смеси. Так, для моделирования конверсии NO_x в продуктах сгорания дизельного двигателя была построена химическая кинетическая модель с учетом содержания в смеси в качестве добавок молекул C_2H_4 и C_3H_6 ; а при разложении нафталина в биогазе при инициации наносекундным разрядом показано, что важен учет не только реакций с участием возбужденных молекул азота, но и ион-молекулярных реакций и процесса диссоциативной рекомбинации многоатомных ионов с образованием возбужденных молекул.

Филимоновой Е.А. внесен заметный вклад в понимание того, как поведет себя топливная смесь, проявляющая свойство многостадийного воспламенения, в компрессионном двигателе с активацией смеси наносекундным стримерным разрядом. Автором было впервые показано, что наносекундный разряд во-первых, не подавляет, а стимулирует развитие и увеличивает интенсивность холодного пламени и, во-вторых, уменьшает немонокотное окисление смеси с ростом начальной температуры, вплоть до подавления отрицательного температурного коэффициента скорости окисления. С учетом этих результатов предложен способ организации горения в компрессионном двигателе с помощью воздействия неравновесной плазмы разряда на бедную смесь, который позволяет управлять временем задержки воспламенения и режимом распространения

волны горения. Также даны рекомендации по сокращению в выхлопе содержания монооксида углерода и несгоревших углеводородов. Надо отметить, что созданные Филимоновой Е.А. собственные программные средства и кинетические схемы дают автору широкие возможности для решения актуальных задач и позволяют получать новые важные результаты.

По содержанию автореферата есть замечание. Непонятна формула вычисления рейтинга реакции на рисунке 6. В тексте указано, что рейтинг от 1 до 9 и меньше (*), при этом на самом рисунке есть рейтинг только до 7. Также в пояснении к этому рисунку в тексте автореферата указано, что знак «*» между символьным названием компонентов означает «+», хотя в таблице вообще нет знака «*». Это замечание не снижает общей значимости диссертационной работы.

Автореферат демонстрирует результаты проведенных исследований. Диссертационная работа представляет собой законченную научно-квалификационную работу, и соответствует всем критериям для докторской диссертации, установленным п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013 г., ред. 01.10.2018 г., а ее автор, **Филимонова Елена Александровна**, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.08 – физика плазмы.

Отзыв составил ведущий научный сотрудник отдела Микроэлектроники НИИЯФ МГУ, 119991, ГСП-1, Москва, Ленинские горы, дом 1, строение 2, тел.: +7(495)939-18-18, факс: +7(495)939-08-96, электронный адрес администрации института: info@sinp.msu.ru,

доктор физико-математических наук

А. Паль

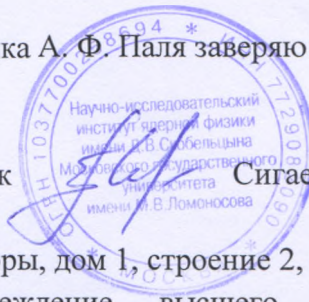
Паль Александр Фридрихович

15.09.21

Подпись ведущего научного сотрудника А. Ф. Палья заверяю:

Ученый секретарь,

кандидат физико-математических наук



Сигаева Екатерина Александровна

119991, ГСП-1, Москва, Ленинские горы, дом 1, строение 2, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В.Скобелева (сокращенное название: НИИЯФ МГУ)