

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ильиных Андрея Юрьевича на тему «Экспериментальные исследования гидродинамики всплеска капли», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы

Одна из актуальных проблем двигателестроения – экологическая, обусловленная токсичностью отработавших газов. С другой стороны разведанные запасы нефти, которая является основным сырьем для производства моторных топлив, ограничены, а разведка и освоение новых месторождений нефти не удовлетворяет растущему спросу рынка.

Решение указанных проблем – применение наряду с нефтяным топливом альтернативных энергоносителей и присадок.

Среди присадок следует выделить воду, которая позволяет существенно улучшить показатели рабочего процесса двигателя. Эффективный способ совместной подачи воды и дизельного топлива в камеру сгорания дизеля – эмульсии. Капли эмульгированного топлива, образовавшиеся после впрыскивания водотопливной эмульсии (ВТЭ) в камеру сгорания (КС) дизеля, состоят из частиц топлива, внутри которых располагаются частицы воды. Размеры этих частиц обычно колеблются от 1 до 3 мкм и практически не зависят от условий распыливания ВТЭ. Из-за более низкой температуры кипения и парообразования вода, содержащаяся в ВТЭ, в КС взрывоподобно превращается в пар, подвергая окружающие их частицы топлива дополнительному дроблению и турбулентному перемешиванию. Время существования впрыскиваемых капель ВТЭ сокращается по сравнению с каплями дизельного топлива, что уменьшает продолжительность процесса смесеобразования и улучшает его качество. Кроме этого, подача ВТЭ в цилиндры дизеля значительно уменьшает нагарообразование на поверхностях деталей КС, а также коксование распыливающих отверстий форсунки.

Применение ВТЭ в качестве топлива для дизелей имеет ряд сложностей, связанных с необходимостью разработки специальных технологий и оборудования для приготовления стабильных эмульсий дизельного топлива и воды с минимальным применением эмульгирующих веществ, а в пределе – полном отказе от них.

В этой связи диссертация А.Ю. Ильиных, направленная на изучение переноса вещества при контакте несмешивающихся жидкостей – актуальное научное исследование.

Научная новизна работа А.Ю. Ильиных заключается в анализе процесса погружения капли в принимающую жидкость с подробным описанием картины распределения масс обоих веществ. Описано формирование вихревых колец при погружении капли, что при подготовке большого количества ВТЭ может быть полезно использовано для снижения энергетических затрат на ее получение.

Практическая значимость исследований А.Ю. Ильиных заключается в разработке методики визуального исследования процесса падения капли в принимающую среду. Особенно это важно для описания процессов в водных и спиртовых растворах, масле и нефти – часто используемых компонентах современных энергоносителей для тепловых двигателей транспортного и стационарного назначения.

В качестве пожелания на будущее: для подготовки эмульсий в топливной системе двигателя целесообразно исследовать характер погружения капли при избыточном давлении и оценить влияния его величины на распределение масс вещества капли и принимающей жидкости.

Это не снижает научной и практической значимости диссертационной работы. Диссертация А.Ю. Ильиных соответствует требованиям, предъявляемым положением «О присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 года. Работа является завершенной научно-исследовательской и квалификационной работой, посвященной решению актуальной проблемы, имеющей научную новизну и практическую значимость, а автор работы

заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.

Доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Теплотехника
и автотракторные двигатели»

М.Г. Шатров

Кандидат технических наук, доцент
кафедры «Теплотехника
и автотракторные двигатели»

А.Ю. Дунин

Подписи М.Г. Шатрова и А.Ю. Дунина заверяю

Документовед
отд. кадров МАДИ



Справочные данные

Шатров Михаил Георгиевич,
доктор технических наук по специальности 05.04.02 – тепловые двигатели,
лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники,
заведующий кафедрой «Теплотехника и автотракторные двигатели»,
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный
технический университет (МАДИ)»,
125319, Москва, Ленинградский проспект д. 64.
Тел.: 8 (499) 155-03-61
e-mail: dvs@madi.ru

Дунин Андрей Юрьевич,
кандидат технических наук по специальности 05.04.02 – тепловые двигатели,
доцент кафедры «Теплотехника и автотракторные двигатели»,
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный
технический университет (МАДИ)»,
125319, Москва, Ленинградский проспект д. 64.
Тел.: 8 (499) 155-04-60
e-mail: a.u.dunin@yandex.ru