

ОТЗЫВ

На автореферат диссертационной работы Кулешова Павла Сергеевича “Резонансная диспергация жидкой фазы в парогазовых средах с химическим реагированием”, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – “Механика жидкости газа и плазмы”

В автореферате в сжатой форме сформулированы основные цели, решенные задачи и выводы диссертационной работы Кулешова П.С. Диссертация направлена на решение актуальной проблемы - разработку механизмов дробления жидкости на различных масштабах и в различных условиях. В частности, когда формируется осесимметричный выступ пленки водного конденсата микронного размера в неоднородном электрическом поле или сферическое жидкое ядро наночастицы алюминия, после отсоединения ее оксидной оболочки вследствие быстрого нагрева. Новизна научных результатов соискателя заключается в резонансно-волновом подходе к анализу диспергации упомянутых выше формообразований жидкой среды. Как видно из автореферата, соискатель сформулировал необходимые условия диспергации, нашел сложные связи между наиболее вероятным размером жидких сферических осколков дробления и размерами исходных наночастиц, оценил величины дисперсии их распределения по размерам.

В автореферате представлены убедительные доказательства работоспособности предлагаемого механизма диспергации, в частности проверена его возможность предсказывать радиусы фрагментов дробления по размеру исходной наночастицы при быстром ее нагреве из опубликованных фотографий экспериментов с наночастицами [10]. Принципиальным научным достижением являются собственные экспериментальные результаты по дроблению жидкой пленки конденсата в электрическом поле, которые хорошо согласуются с разработанным механизмом резонансной диспергации. Сделаны качественные выводы по смене преобладающих режимов конденсации в зависимости от температуры окружающей среды и напряженности электрического поля около капилляра с жидкой пленкой. Учтены поправки в процессах конденсации на влияние термического нагрева за счет коронного разряда с игольчатого электрода.

Несмотря на большое число публикаций по окислению оксидированных наночастиц алюминия при быстром нагреве в ударной волне в воздухе, автору удалось разработать оригинальный расчетно-аналитический механизм явления, описывающий, как стадию диспергации (полностью самостоятельно), так и стадию испарения и окисления (совместно с соавторами).

К замечаниям по автореферату диссертационной работы следует отнести пропуск в ссылках целого ряда новых работ по диспергации наночастиц известного научного коллектива под руководством M.R. Zachariah. Не указаны величины максимальных и минимальных размеров оксидированных наночастиц алюминия, пригодных для диспергации быстрым нагревом, которые следуют из сформулированных в автореферате необходимых условий на стр. 15-16.

В автореферате на рис.10 стр.20 показаны распределения исходных наночастиц по размерам, как экспериментальные, так и рассчитанные по разным моделям. Обращает внимание тот факт, что максимумы расчетных распределений не совпадают. Причем, учитывая логарифмическую шкалу размеров, расхождение оказывается достаточно существенным. Это кажется, на первый взгляд, довольно странным, но автор никак не поясняет расхождения. Противоречия бы не было, если б автор указал, что распределения строились исходя из принципа совпадения не наиболее вероятных размеров, а среднемассовых или, например, средних. Последние, когда они по разным моделям пересчитываются в наиболее вероятные, как раз и дают различные значения, что совершенно естественно. Автор должен был пояснить, что есть практическая необходимость именно так строить распределения. Необходимость этого становится понятной при анализе экспериментов (рис.10,

стр.21) из [13] для более мелких наночастиц диаметра 18 нм, для которых отсутствует само распределение, а известен только среднемассовый размер.

Указанные недостатки не снижают научную значимость и практическую важность диссертации.

Судя по автореферату, диссертация Кулешова Павла Сергеевича “Резонансная диспергация жидкой фазы в парогазовых средах с химическим реагированием” представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой решены актуальные задачи исследования явления диспергации пленки водного конденсата в электрическом поле и окисленных наночастиц алюминия при их нагреве в ударной волне. Тема и содержание кандидатской диссертации соответствует паспорту специальности 01.02.05 – “Механика жидкости, газа и плазмы”. Изложенные в автореферате результаты обладают научной новизной, обоснованы экспериментальными и расчетными данными и опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК.

Автор диссертации, Кулешов Павел Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности – 01.02.05 “Механика жидкости, газа и плазмы”.

Заведующий лабораторией взаимодействия
плазмы и излучения с материалами Института
проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН,
главный научный сотрудник,
д.ф.-м.н.



Колесников Анатолий Федорович
23 ноября 2020 г.

Адрес: 119526, Москва, пр-т Вернадского, д. 101, корп. 1, ИПМех РАН

Тел. 8(916)869-43-23, koles@ipmnet.ru

Подпись Колесникова А.Ф. удостоверяю

Ученый секретарь, к.ф.-м.н.



М.А. Котов