

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 конспективно излагаются основные идеи диссертационной работы Кулешова П.С., а именно результаты изучения дробления жидкой фазы в случае, когда она образует резонатор деформационных и капиллярных волн в виде осесимметричного выступа пленки конденсата или сферического жидкого ядра наночастицы. Особое внимание автором уделяется необходимым условиям диспергации, наиболее вероятным размерам жидких сферических осколков дробления и величине дисперсии их распределения по размерам. По краткому описанию автореферата можно заключить об экспериментальном характере первой части работы (1,2,3 главы), и расчетном характере второй части (4 глава). Представлены убедительные доказательства, полученные путем сравнения расчетов с опубликованными фотографиями с электронного микроскопа, возможности разработанного механизма диспергации предсказывать размер осколков по размеру исходной наночастицы при быстром ее нагреве. Экспериментальные результаты соискателя по дроблению жидкой пленки конденсата в электрическом поле также хорошо согласуются с защищаемым механизмом резонансной диспергации (сопоставления есть как по наиболее вероятным размерам, так и по их дисперсии). Представленное в автореферате изучение смены режимов конденсации в зависимости от температуры окружающей среды и напряженности электрического поля около жидкого резонатора также представляет определенный практический интерес, но носит более узкоспециальный характер и привязано к конкретной экспериментальной установке.

Наиболее применимым на практике предметом исследований, из изложенных в автореферате, представляется диспергация вследствие быстрого нагрева в ударной волне оксидированных наночастиц алюминия в воздухе. Несмотря на широкий спектр исследований по этому вопросу, автору удалось создать оригинальный аналитический механизм диспергации, отличающийся от других. В последнем разделе автореферата показаны также расчеты по изменению со временем распределений размеров кластеров алюминия в процессах испарения и окисления после диспергации наночастиц. Помимо упомянутых выше сопоставлений, где тестировался только механизм диспергации, автором автореферата была выполнена также валидация единого расчетного комплекса, состоящего из механизма диспергации наночастиц алюминия и кинетического механизма окисления алюминиевых кластеров, созданного в ЦИАМе, по опубликованным экспериментальным работам о воспламенении и горении наночастиц алюминия в ударной трубе за отраженной ударной волной. Валидация потребовала дополнительной интерпретации опубликованных данных по кривой светимости нагретых алюминиевых частиц и их продуктов горения за отраженной ударной волной. Поэтому, несмотря на достигнутое согласие расчета с экспериментом, данный вид проверки не является полностью независимым и нуждается в дальнейших подтверждениях.

К замечаниям по автореферату диссертационной работы также следует отнести неполное раскрытие важного этапа диспергации: разрушения и сброса оксидной оболочки наночастицы. В самом деле, автор полагает, что при разрушении оболочки возникает волна разгрузки, сходящаяся к центру, что возможно при симметрично распределенном

ударном импульсе. Однако, можно предположить о локальном характере разрушения оболочки, особенно на начальном этапе, что нарушает симметричность задачи. В локальной области разрушения оболочки может возникнуть выброс расплавленного алюминия в виде пара, о чем автор автorefерата не упоминает.

Указанные недостатки не ставят под сомнение основные выводы и результаты диссертации соискателя, автorefерат верно и достаточно полно отражает ее содержание.

Насколько можно судить по автorefерату - диссертация Кулешов Павла Сергеевича "Резонансная диспергация жидкой фазы в парогазовых средах с химическим реагированием" представляет собой законченную научно-квалификационную работу. Причем, тема и содержание кандидатской диссертации соответствует паспорту специальности 01.02.05 – "Механика жидкости, газа и плазмы". Изложенные в автorefерате результаты обладают научной новизной, обоснованы 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".

Отзыв подготовил:

н.с. лаб. №6.2 ОИВТ РАН,
к.ф.-м.н. Ананьев Сергей Юрьевич

Подпись заверяю,
ученый секретарь ОИВТ РАН,
д.ф.-м.н. Амироп Р.Х.

Дата: 05 ноября 2020

Печать:



Почтовый адрес места работы рецензента: 125412, г. Москва, ул. Ижорская, д.13, стр.2

Лаборатория ударно-волновых воздействий
Объединенного Института Высоких Температур

Российской Академии Наук (ОИВТ РАН)

Контактная информация: +8 (495) 484-25-65, +8 (495) 483-22-95, serg.ananев@gmail.com