

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ильиных Андрея Юрьевича “ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГИДРОДИНАМИКИ ВСПЛЕСКА КАПЛИ”, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.

Диссертация Ильиных А.Ю. посвящена актуальной теме исследования гидродинамики взаимодействия падающей капли со слоем жидкости, расширяющей современные представления о сопровождающих это явление физических процессах и механизмах.

В ходе выполнения работы автором поставлен ряд уникальных экспериментов по изучению свободного падения капли в различные жидкости с визуализацией мелкомасштабных быстропротекающих процессов. Научная новизна работы состоит в обнаружении и экспериментальном подтверждении ряда тонких деталей, характеризующих процесс взаимодействия жидкостей при воздействии падающей капли на принимающую жидкость — распределение вещества во вторичных брызгах и на поверхности взаимодействия, образование капиллярных волн, сетчатых и тонких волокнистых структур, наблюдение короткопериодных особенностей течения. Проведена классификация и анализ влияния условий эксперимента на картину распределения вещества капли по деформированной поверхности принимающей жидкости, выявлены различные структурные уровни распределения.

Практическая и научная значимость работы состоит в визуализации ранее не выявляемых особенностей течения и их наблюдении на протяжении всего процесса взаимодействия жидкостей. Результаты исследования могут использоваться как в различных отраслях промышленности, требующих использования капельных технологий, так и для валидации и верификации математических моделей течений со свободной поверхностью.

Диссертационная работа А.Ю. Ильиных состоит из введения, пяти глав и основных выводов. Введение содержит цели работы, постановку задач исследования, обоснование его актуальности и новизны, обзор литературных источников.

Первая глава содержит описание исследуемой задачи взаимодействия капли со слоем жидкости, включающее фундаментальные уравнения сохранения массы и баланса импульса, баланса импульса и энергии на поверхности раздела, вводятся основные допущения и предположения. В соответствии с данным описанием, приводится обзор физических величин, характеризующих происходящие процессы и соответствующих им безразмерных комплексов и пространственно-временных масштабов с указанием диапазонов их значений.

Во второй главе приводится описание экспериментального стенда, использовавшегося при проведении физического моделирования - его принципиальная схема, состав и динамические характеристики.

В третьей главе рассматриваются характерные стадии процесса удара капли о жидкость и соответствующие им картины возникающих течений, полученные с использованием экспериментальной установки. Анализируется влияние соотношения коэффициентов поверхностного натяжения падающей и принимающей жидкостей на динамику протекания процесса взаимодействия жидкостей.

Четвёртая глава посвящена описанию и систематизации пространственных картин распределения вещества взаимодействующих жидкостей в зависимости от их смешиваемости. Экспериментально установлен факт образования сетчатых структур с регулярной геометрией при взаимодействии смешивающихся жидкостей.

В пятой, заключительной главе, производится обобщение и классификация полученных результатов — исследуется анализ влияния условий эксперимента на параметры распределения вещества капли по поверхности взаимодействия с принимающей жидкостью. Исследован диапазон безразмерных чисел Вебера (We) и Онезорге (Oh) при которых наблюдается образование сетчатых структур.

Основные результаты диссертационного исследования были опубликованы в рецензируемых журналах из списка ВАК по соответствующей тематике, докладывались на российских и международных конференциях и семинарах. В том числе на основе автореферата диссертации был сделан доклад на семинаре ИСП РАН.

По содержанию автореферата существенных замечаний нет.

В целом, на основе содержания автореферата, диссертация «Экспериментальные исследования гидродинамики всплеска капли» выполнена на высоком научном уровне, является завершенной научно-исследовательской работой и удовлетворяет требованиям положения ВАК, а ее автор, Ильиных А.Ю. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 — механика жидкости, газа и плазмы.

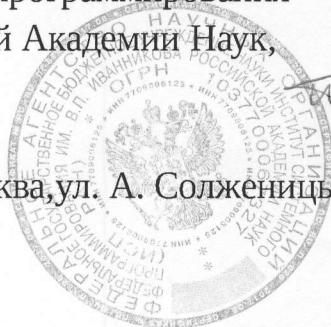
Старший научный сотрудник
12 отдела
ФГБУН Института системного программирования
им. В.П. Иванникова Российской Академии Наук,
к.ф.-м.н.

Крапошин
Матвей Викторович

27 Сентября 2017 г.

Подпись М.В. Крапошина заверяю:

Ученый секретарь
ФГБУН Института системного программирования
им. В.П. Иванникова Российской Академии Наук,
к.ф.-м.н.



 Н.В. Пакулин

Почтовый адрес: 109004, г. Москва, ул. А. Солженицына, дом 25.

Телефон: +7(495) 912-44-25

E-mail: info-isp@ispras.ru

Оф. сайт: www.ispras.ru