

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ильиных Андрея Юрьевича
«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГИДРОДИНАМИКИ
ВСПЛЕСКА КАПЛИ», представленную на соискание учёной степени
кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 –
механика жидкости, газа и плазмы

Диссертационная работа А.Ю. Ильиных посвящена исследованиям в актуальной и практически важной области гидродинамических явлений, сопровождающих взаимодействие каплеобразных жидких элементов со свободной поверхностью жидкости. В работе представлен обзор основных областей практического применения этого явления в машиностроении, в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, в природоохранных мероприятиях, в химико-технологических процессах и в других направлениях, что обосновывает актуальность диссертации.

Теоретические и экспериментальные исследования явления взаимодействия капель жидкости с поверхностью жидких сред имеет продолжительную историю. В диссертационной работе выполнен подробный обзор имеющихся экспериментальных и теоретических исследований в этой области гидродинамики. На основе проведённого анализа имеющихся результатов А.Ю. Ильиных удалось определить особенности возникающих явлений при взаимодействии падающих капель с жидкой поверхностью, которые недостаточно изучены в многочисленных имеющихся работах, однако могут иметь существенное значение для указанных выше практических приложений. В частности, использование различных смешивающихся и несмешивающихся жидкостей, формирующих капли и поверхность жидкой среды, с которой они взаимодействуют, требует изучения с учётом физико-химических свойств жидкостей и условий взаимодействия: скорости соприкосновения капли с поверхностью.

Автором выполнен с большой тщательностью детальный размерный анализа исходных гидродинамических уравнений и уравнения состояния. Определены основные параметры лабораторного моделирования явления взаимодействия капли и поверхности жидкости. Эти параметры легли в основу специально разработанной А.Ю. Ильиных методики лабораторных экспериментов, позволяющей получать наглядные картины явления и определять количественные характеристики изучаемых процессов.

Особый интерес привлекает описанное в диссертационной работе оригинальное созданное автором оборудование для оптической регистрации и количественных измерений параметров процессов взаимодействия капли с поверхностью жидкости. Методика позволяет наблюдать сравнительно большую область взаимодействия капли с жидкой поверхностью с достаточно детальным разрешением и определять количественные параметры содержания взаимодействующих жидкостей в возникающих брызговых и струйных течениях.

Особое место в разработках автора занимает создание высокоточного измерителя электропроводности для определения мелкомасштабных возмущений в течениях стратифицированной жидкости, в том числе внутренних волн. В диссертационной работе проведены детальные исследования характеристик датчика

С помощью разработанной автором методики лабораторных исследований и созданных им измерительных средств проведены многочисленные скрупулезные исследования взаимодействия капли и поверхности многообразных по физико-химическим свойствам жидкостей.

Привлекает внимание проведённое автором описание переноса энергии в области взаимодействия капли с поверхностью и трансформация кинетической и потенциальной энергии в возмущения капиллярных волн. Благодаря использованной автором оригинальной методике измерений в диссертационной работе установлены характеристики волн: длины и

скорости распространения, что может иметь практическое значение для оптимизации производственных химических технологий.

Весьма наглядно в диссертационной работе представлены результаты визуализации процессов формирования тонкой волокнистой структуры на поверхности капли, взаимодействующей с жидкостью. Полученные автором оценки масштабов тонкоструктурных течений объясняют сложный физический механизм развития мелкомасштабных струйных течений на криволинейной поверхности деформирующейся капли.

Заключительная глава диссертационной работы содержит практически полезные результаты исследований переноса вещества в процессе взаимодействия капли с поверхностью. Автором выполнен большой объём экспериментов с жидкостями, имеющими характерные физико-химические параметры, встречающимися в широкой области химико-технологических процессов от пищевой промышленности до производства нефтепродуктов.

Следует отметить, что было бы интересно установить масштабные характеристики выразительной сетчатой структуры на поверхности падающей в жидкость капли: размеры ячеек, их расположение, которые не указаны в диссертационной работе. Возможно, в дальнейшем эти данные будут получены с помощью разработанной автором методики исследований.

Вышеизложенное позволяет заключить, что диссертационная работа А.Ю. Ильиных «Экспериментальные исследования гидродинамики всплеска капли» является законченным научным исследованием, содержит новые практически важные научные результаты и отвечает требованиям ВАК к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.

Ведущий научный сотрудник
ФГУП «Крыловский государственный научный центр»,
кандидат технических наук, старший научный сотрудник
(Горбацкий Владимир Витальевич)

Подпись В.В. Горбацкого заверяется

Учёный секретарь ФГУП КГНЦ

Л.И. Вишнеvский

