

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кучинского Михаила Олеговича
«Экспериментальное исследование динамики пузырьков в жидкости
при ультразвуковом воздействии»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук
по специальности 1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы

Диссертационная работа посвящена экспериментальному изучению взаимодействия пузырьков с твёрдыми поверхностями и между собой под действием ультразвука, с акцентом на влияние степени смачиваемости поверхности и состава жидкости. Актуальность связана с технологическими приложениями в области влияния ультразвука на флотационные процессы и синтез материалов. Перспективным направлением является использование ультразвука для обогащения мелкодисперсных руд, где традиционные методы демонстрируют ограниченную результативность. Ультразвук же оказывает комплексное воздействие на такие ключевые стадии флотационного процесса, как взаимодействие флотационных пузырьков с частицами руды в жидкости, закрепление частиц на пузырьках и их последующее всплытие.

Можно отметить следующие важные результаты. Обнаружено, что кавитационная активность под действием ультразвука снижается как с ростом концентрации соли NaCl (из-за увеличения вязкости и поверхностного натяжения), так и с добавлением поверхностно активного вещества SDS. Показано, что благодаря ультразвуку пузырьки не прилипают к гидрофильной кварцевой поверхности из-за наличия тонкой жидкой прослойки, совершая трансляционные колебания. В случае наличия гидрофобной акриловой поверхности, жидкая прослойка между пузырьком и твердой поверхностью отсутствует. При этом пузырьки дрейфуют в область низкого акустического давления, после чего закрепляются на пластине. Обнаружен новый эффект: в результате кратковременного ультразвукового воздействия статический краевой угол смачивания пузырьков необратимо меняется и сохраняется долгое время. Стоит также отметить, что разработанный Кучинским М.О. метод анализа кавитационной активности является интересным с точки зрения экспериментальной механики жидкостей и может в дальнейшем применяться при решении различных задач, где присутствует акустическое воздействие на жидкость.

По автореферату имеется одно замечание. Непонятно, почему для характеристики кавитационной активности используется термин «тепловая карта».

В целом полученные результаты являются новыми и интересными с практической точки зрения. Содержательная часть диссертации хорошо опубликована в научных журналах. Достоверность результатов подтверждается согласием с результатами численного моделирования. Судя по автореферату, работа выполнена на высоком научном уровне с использованием современных методик и отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертации Кучинский М.О. заслуживает присуждения учёной степени по специальности 1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Ведущий научный сотрудник
лаборатории вибрационной
гидромеханики
ФГБОУ ВО ПГГПУ, к.ф.-м.н.

/Субботин Станислав Валерьевич/

ФГБОУ ВО Пермский государственный гуманитарно-педагогический
университет
614990, г. Пермь, ул. Сибирская, 24, 8 (342) 215-19-47 (доб. 451),
Email: subbotin_sv@pspu.ru.

Я, Субботин Станислав Валерьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой Кучинского Михаила Олеговича «Экспериментальное исследование динамики пузырьков в жидкости при ультразвуковом воздействии», и их дальнейшую обработку

05.02.2026

Подпись Субботина С.В. заверяю

Уполномоченный секретарь  Е. П. Франкина

