



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2020

Санкт-Петербург, 3-6 февраля 2020 года

Получение однопузырьковой сонолюминесценции в воде: сборка установки и изм. комплекса

«Физика»

Парпеев Клим Владимирович, Киль Валентин Александрович, Игнатьева Ирина Ивановна (научный руководитель, Учитель физики), место выполнения работы: дома

Задачи: создание установки для получения стабильного кавитационного пузырька, создание измерительной системы для определения некоторых параметров работы установки, измерение амплитудно-частотной характеристики колебательной системы и относительного размера пузырька, объяснение результатов экспериментов. На данный момент ни одна из теорий не может быть согласована со всеми экспериментальными данными, поэтому первоочередная задача изучения сонолюминесценции – понимание процессов, которые происходят в жидкостях при подобных условиях. Одно из применений – создание сверхминиатюрной химической лаборатории. Управляя параметрами эксперимента можно контролировать температуру и давление внутри кавитационного пузырька, в котором будут присутствовать растворенные в жидкости реагенты. Помимо легкости, с которой удастся получить высокие температуры, этот метод дает возможность проводить сверхкороткие по времени эксперименты. Некоторые исследователи считают, что в таком акустическом реакторе возможно запустить термоядерную реакцию. Поэтому любые наработки в области кавитационных процессов и, в частности, сонолюминесценции, являются актуальными.

Инструменты: C1-65A, UNI-T UT61C, лабораторный БППО: PTC Mathcad, Fusion 360, NI Multisim, Sprint Layout, sPlan, Arduino IDE, Sublime Text Editor
Методы исследования: Мира рассеяние, эмпирические методы (наблюдение, эксперимент, измерение, сравнение), математическое моделирование

1) Собрана установка для получения и изучения кавитационных пузырьков
2) Получен устойчивый кавитационный пузырёк, наблюдалось его свечение (сонолюминесценция)
3) Проведены измерения пульсаций и АЧХ, они находятся в соответствии с теоретическими выкладками по данной теме
4) Разработаны чертежи, 3D-модели, программный код и некоторые теоретические выкладки, которые могут помочь начать исследования в этой области.

Простота регулировки параметров эксперимента позволяет осуществить: исследование сонолюминесценции в других жидкостях; подробное описание поведения пузырька при всех возможных температурах среды; изучение влияния эл. и магн. полей на светящийся пузырек; уточнение значений температур и давлений внутри пузырька в ходе его жизненного цикла; проверка возможности реализации соносинтеза на практике.

Список литературы:

1. см. описание видео на youtube + <https://pastebin.com/vM0QwEdR>