

## УЛЬТРАЗВУКОВИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГАЗІВ

Вінницький національно технічний університет

### *Анотація*

*В роботі запропоновано та проаналізовано можливості використання ультразвукових приладів для дослідження фізичних властивостей газів.*

**Ключові слова:** ультразвук, акустичні хвилі, сонолюмінесценція, кавітаційні бульбашки.

### *Abstract*

*The paper proposes and analyzes the possibilities of using ultrasonic devices to study the physical properties of gases.*

**Keywords:** ultrasound, acoustic waves, sonoluminescence, cavitation bubbles.

### Вступ

Проведення досліджень з використанням ультразвукових пристроїв сьогодні набуло широкого використання у різних сферах.

Наприклад, дослідження фізичних властивостей газів можна здійснювати за допомогою різних видів механолюмінесценції, зокрема сонолюмінесценції, тобто явищі, яке виникає під дією потужного ультразвукового випромінювання.

Метою роботи є розробка ультразвукового пристрою для дослідження фізичних властивостей газів на основі сонолюмінесцентного методу.

Робота пристрою для дослідження фізичних властивостей газів базується на основі сонолюмінесцентного методу.

Суть методу полягає в наступному:

1. Стояча ультразвукова хвиля у фазі розрядки створює у воді великий негативний тиск, який приводить до локального розриву води і утворення кавітаційної бульбашки, яка у дослідженні штучно підсаджена.
2. Протягом чверті періоду ультразвукової хвилі при від'ємному тиску, бульбашка росте, причому якщо стояча звукова хвиля сферично симетрична, то і бульбашка залишається сферичною.
3. У фазі стиснення кавітаційна бульбашка стискається щоразу швидше, причому процес стиснення прискорює також сила поверхневого натягу.
4. У завершальній частині періоду з центру сплющеної бульбашки виривається дуже короткий і яскравий спалах світла.
5. Оскільки в стаціонарному режимі кавітаційна бульбашка стискається зі швидкістю декілька мільйонів разів в секунду, внаслідок чого спостерігається усереднене сонолюмінесцентне світло (реакція на стиснення).

Даний метод можна використовувати для створення ультразвукового пристрою для дослідження фізичних властивостей газів при кімнатних умовах.

Основним фізичним параметром газу за даним методом виступає колір та інтенсивність світіння газу під впливом ультразвукового випромінювання.

На основі цих параметрів можна визначити вид газу.

В ході проведення лабораторних досліджень використовувались водень ( $H_2$ ), гелій ( $He$ ), діоксид вуглецю ( $CO_2$ ), аргон ( $Ar$ ), ацетилен ( $C_2H_2$ ).

## Висновок

У ході досліджень було розглянуто роботу такого фізичного явища як механолюмінісценція, та встановлено що її підвид такий як сонолюмінісценція підходить для використання у нашому пристрої для дослідження фізичних властивостей газів при кімнатних умовах.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Белова О. Ультразвук у визначенні вмісту хрому в друкарських фарбах та газетах / О. Белова, О. Бакланов, Л. Бакланова, О. Каліненко // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія «Хімічні науки». – 2013. – № 24. – С. 73-78. (Особистий внесок здобувача: планування роботи та проведенні експериментальних досліджень).

2. Юрченко О.І. Двохчастотний ультразвук в підготовці проб жирів та олій для визначення Плюмбуму та Кадмію / О.І. Юрченко, О.С. Каліненко, Л.В. Бакланова, О.М. Бакланов, М.О. Добріян, Т. В. Черножук // Вісник Харківського національного університету. Серія «Хімія». Вип. 24 (47). – 2014. – № 1136. – С. 126-132. (Особистий внесок здобувача: визначення вмісту Плюмбуму та Кадмію в жирах та оліях, участь в обговоренні результатів та підготовка статті до друку).

3. Юрченко О.І. Интенсификация сухой минерализации пищевых продуктов парами окислителей с ИК-облучением / О.И. Юрченко, А.Н. Бакланов, Е.А. Белова, О.С. Калиненко, Л.В. Бакланова, В.И. Ларин // Український хімічний журнал. – 2015. – Т. 81, № 4. – С. 98-102. (Особистий внесок здобувача: участь у створенні приладу, проведення експериментальних досліджень щодо обвуглювання проб харчових продуктів та визначенні у мінералізаті вмісту Плюмбуму та Кадмію).

4. Yurchenko Oleg Ivanovich. Ultrasound to intensify of food dry mineralization by the oxidants in vapor form / Oleg Ivanovich Yurchenko, Aleksandr Nikolaevich Baklanov, Olga Sergeevna Kalinenko, Elena Aleksandrovna Belova, Larisa Vladimirovna Baklanova // International Scientific Journal Theoretical & Applied Science. Section 9. Chemistry and chemical technology. – 2015. – № 7 (27). – P. 122-129. (Особистий внесок здобувача: участь в експериментальних дослідженнях, обговоренні результатів та написання статті).

5. Yurchenko O.I. Ultrasound in the determination of lead, copper and cadmium in the sugar and products on its basis / O.I. Yurchenko, A.N. Baklanov, O.S. Kalinenko, E.A. Belova, L.V. Baklanova // International Scientific Journal Theoretical & Applied Science. Section 9. Chemistry and chemical technology. – 2016. – № 1 (33). – P. 158-163. (Особистий внесок здобувача: участь в експериментальних дослідженнях, обговоренні результатів та написання статті).

**Книш Богдан Петрович** — доцент кафедри електроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця;

**Кожухарь Андрій Миколайович** — студент групи МНТ-166, кафедра електроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: **Богдан Петрович Книш** — канд. техн. наук, доцент кафедри електроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

**Knysh Bogdan P.** – Cand. Sc. (Eng.), Docent of the Department of Electronics and Nanosystems Vinnytsia, National Technical University. Vinnytsia;

**Andrey Kojuhar M.** — Department of Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Knysh Bogdan P.** – Cand. Sc. (Eng.), Docent of the Department of Electronics and Nanosystems Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia.