

УДК 534.16, 539.3

Ласько В. - ст. гр. МІ-21, Королишин Ю. – ст. гр. МІ-21, Свідзінський С – ст. гр. МІ-21, Хареви́ч А. – ст. гр. МІ-21, Сорочан В. – ст. гр. МА-21.

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ФІГУРИ ХЛАДНІ: УМОВИ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ТА ПОЯСНЕННЯ ВИНИКНЕННЯ**

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Крамар О.І.

Lasko V, Korolyshyn Y, Svidzinskyi S, Kharevych A, Sorochan V.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **CHLADNI'S FIGURES: VIEWING CONDITIONS AND EXPLANATION OF ORIGIN**

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. Kramar O.I.

Ключові слова: стоячі хвилі, коливання мембрани, фігури Хладні.

Key words: coincident waves, vibration of membrane, Chladni's figures.

Фігури Хладні є результатом візуалізації з допомогою дрібнодисперсного середовища стоячих механічних хвиль на пластинках. Класична постановка експерименту німецького фізика Ернста Хладні здійснювалася з використанням закріпленої в центрі квадратної тонкої пластинки (металічної чи скляної), яка однорідним шаром посипалася дрібним піском або сіллю. Якщо провести смичком по одній зі сторін, доторкнувшись при цьому до середини протилежної сторони (або поблизу кута пластинки), то дрібні частинки збиратимуться по довжині вузлових ліній і розділятимуть квадрат на частини, утворюючи прості геометричні візерунки. Відомо, що рух піщинки нерегулярний, однак, після ряду стрибків, частинка локалізується у певній вузловій точці - єдиному місці, де вона може перебувати у спокої. Варто відзначити, що дуже дрібні частинки навпаки накопичуються у місцях максимального руху - пучностях (ймовірно, цей ефект зумовлений впливом потоків повітря, які виникають в результаті коливання пластинки). Вигляд та складність отриманих фігур визначається формою пластинки, розташуванням закріпленої точки, а також від того, в якому місці збуджувати коливання та де притримувати при цьому пластинку пальцями. Теоретичне пояснення виникнення та трансформації фігур Хладні в залежності від частоти та форми коливної поверхні можливе, наприклад, з використанням методу суперпозиції [1] та побудови алгоритму для визначення з високою точністю власних частот коливань пластинки.

У даній роботі аналізується теоретичний матеріал стосовно особливостей пояснення виникнення фігур Хладні та вивчаються практичні рекомендації стосовно сучасних можливостей відтворюваного і чіткого спостереження стоячих хвиль на пластинках, закріплених на акустичних динаміках (на які подається сигнал з комп'ютера з використанням програмних частотних генераторів). Отримані результати планується використати у демонстраційному лекційному практикумі при вивченні курсу загальної фізики у ТНТУ та при проведенні традиційних Наукових пікніків.

### **Література**

[1] Мелешко В.В., Папков С.О. Изгибные колебания упругих прямоугольных пластин со свободными краями: от Хладни (1809) и Ритца (1909) до наших дней // Акустичний вісник.- 2009.- Т. 12, № 4. С. 34–51.