**ТЕЗИ**

**науково-дослідницької роботи**

**«ДОСЛІДЖЕННЯ П’ЄЗОЕЛЕКТРИЧНОГО ЯВИЩА У ЗАПАЛЬНИЧКАХ»**

**Автор:** Медведєв Ян Васильович, учень 9 класу Конотопської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів №10 Конотопської міської ради Сумської області

**Науковий керівник:** Кондрушенко Іван Миколайович, вчитель інформатики

І категорії, Конотопської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів №10 Конотопської міської ради Сумської області

Сумське територіальне відділення МАН України

Номінація «Технік-Юніор»

**Актуальність теми**. На сучасній кухні представлено велику кількість побутових приладів які насправді мають досить важку конструкцію. Розуміння внутрішнього процесу роботи цих приладів дає нам змогу використовувати їх більш вигідно та раціонально.

**Мета:** дослідити п’єзоелектричні явища в кристалах що зустрічаються на кухні в запальничках, експериментально визначити величенну напруги в залежності від тиску здійсненого на кристал.

**Завдання:**

* Обрати тему для створення програми.
* Опрацювати літературу
* Підготувати експериментальну установку з п’єзо запальнички
* Провести експеримент та визначити рівень напруги в залежності від тиску
* Оформити результати у вигляді таблиць для презентації результатів експерименту

**Об’єкт дослідження:** фізичні явища

**Предмет дослідження:** п’єзоелектричний ефект в п’єзо запальничках .

**Методи дослідження:** спостереження, моделювання, наукового опису, експериментальний.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

П’єзозапалювання. У звичайній запальничці використовуються п'єзоелектричні кристали. Досліджуйте кількісні параметри, що описують відповідь таких кристалів на тиск.

Під дією механічної нагрузки або деформації виникає електрична поляризація, величина та знак якої залежать від прикладеного напружень; це явище має назву п’єзоелектричний ефект (п’єзоефект). Зворотній п`єзоефект – це механічна деформація кристала, яка викликана прикладеним електричним полем; величина та тип деформації залежать від величини та знака поля.

П`єзоелектричні явища можливі лише в кристалах-діелектриках, в яких відсутній центр симетрії, тобто у 20 класах симетрії (п’єзоефект також неможливий у кристалах кубічної сингонії аксіального виду симетрії). Кристали, які володіють центром симетрії, не можуть бути п’єзоелектриками, так як ніякі механічні дії не можуть привести до взаємного розташування центрів ваги позитивних і негативних зарядів та виникнення дипольних моментів.

П’єзоефект можна розглядати як зворотній піроефект, тому що проявлення піроефект супроводжується збільшенням об’єму кристалів при нагріванні, тобто пружними деформаціями.

П’єзоелектричні властивості кристалів були відкриті у 1880р. братами П’єром і Жаном Кюрі при дослідженні особливостей кварцу і турмаліну. Зворотній п’єзоефект був передбачений фізиком Ліпманом та підтверджений братами Кюрі.

ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

Дослід

Під дією короткочасного тиску, здійснити заміри значення електрорушійної сили.

Для розрахунку тиску використовуємо формулу (1).

Де m - маса що падає на кристал, g – прискорення вільного падіння, h – висота падіння, S – площа кристала.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | метрів | | | | S (м²) | | | | m (кг) | | | |
| R | 0,0025 | | | | 1,9635E-05 | | | | 0,176 | | | |
| D | 0,005 | | | |  | | | |  | | | |
| Дослід №1 | | | | | | | | | | |
| Тиск (Па) | | | Висота(м) | | | | Напруга (U) | | | |
| 40408 | | | 0,46 | | | | 1,20 | | | |
| 40408 | | | 0,46 | | | | 1,41 | | | |
| 40408 | | | 0,46 | | | | 1,3 | | | |
| Дослід №2 | | | | | | | | | | | |
| Тиск (Па) | | | | Висота(м) | | | | Напруга (U) | | | |
| 29867 | | | | 0,34 | | | | 0,80 | | | |
| 29867 | | | | 0,34 | | | | 0,95 | | | |
| 29867 | | | | 0,34 | | | | 1,03 | | | |
| Дослід №3 | | | | | | | | | |
| Тиск (Па) | | Висота(м) | | | | Напруга (U) | | | |
| 21961 | | 0,25 | | | | 0,60 | | | |
| 21961 | | 0,25 | | | | 0,67 | | | |
| 21961 | | 0,25 | | | | 0,58 | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Тиск (Па) | Середнє значення напруги (U) |
| 40408 | 1,30 |
| 29867 | 0,93 |
| 21961 | 0,62 |

Висновок: обравши тему та опрацювавши літератури ми розробили експериментальний пристрій та провели низку експериментів на яких спостерігали явище п'єзоефекту у кристалах. З експерименту можна зробити висновок що про збільшенні тиску на кристал збільшується напруга (та навпаки) U лінійно на даних значеннях тиску.

**Література:**

1. Пьезогенераторы – новое перспективное направление малой энергетики // Матеріали сайта. – 2017. – Режим доступу: http://metrology-spb.ru/Biblioteka/ Pezogeneratory\_novoe\_perspektivnoe\_napr avlenie\_maloy\_ jenergetiki.
2. Жуков С.Н. Пьезоэлектрическая керамика: принципы и применение / С.Н. Жуков. – Минск: ФУАинформ, 2003. – 112 с
3. Кучерук І. М. Загальний курс фізики: у трьох томах. Т.2. Електрика і магнетизм / І. М. Кучерук, І. Т. Горбачук, П. П. Луцик. – 2-е вид., випр. – К. : Техніка, 2006. – 452 с.