**Тема: «Індукційний нагрівач»**

**Автор:** Жидик-Будько Роман Русланович, учень 10 класу Харківської загальноосвітньої школи № 36 Харківської міської ради Харківської області.

**Керівник:** Дзюбенко Олександр Андрійович, керівник гуртка «Юні конструктори приладів радіоелектроніки» Комунального закладу «Харківська обласна Мала академія наук Харківської обласної ради»

**Мета проекту:** отримання безпечного пристрою безконтактного нагріву кухонного посуду без використання полум’я та інших джерел тепла високої температури

**Завдання проекту:**

- проаналізувати методи нагріву та передачі тепла від одного об’єкту до іншого;

- визначити безпечний метод нагріву без використання відкритого полум’я та джерел високої температури;

- отримати теоретичні та практичні навички реалізації індукційного нагріву та передачі енергії на відстані;

- визначити конструкцію індукційного нагрівача;

- отримати дослідний зразок індукційного нагрівача для перевірки фізичних явищ на практиці.

**Об'єктом дослідження:** дистанційна передача електричної енергії від джерела до об’єкту нагріву

**Предмет дослідження:** дія електромагнітної індукція на метал

**Теоретична частина**

Для приготування їжі на кухні використовується висока температура, яка сягає сотень градусів. Зазвичай, для нагріву кухонного посуду до таких температур використовують джерела тепла ще більш високих температурних показників за допомогою згоряння газу, або електричного нагрівача. Однак використання таких нагрівачів є неекономічним і небезпечним.

Аналіз фізичних явищ показує, що існують і інші методи передачі енергії безпосередньо до посуду або їжі без контакту з джерелом підвищеної температури, пов’язані з передачею електромагнітного поля. Індукційний нагрів використовує закон фізики, який був відкритий в середині XIX століття – закон М. Фарадея. Його відкриття полягає в тому, що в замкнутому контурі провідника, розміщеного в змінному магнітному полі, з'являється електричний струм, це справило революційні перетворення в електротехніці. Але тільки нові технології дозволили використовувати його на кухні. Для готування їжі потрібне високочастотне випромінювання, яке створює вихрові струми в замкнутому провіднику. Перетворити їх в теплову енергію нескладно за допомогою металу з магнітними властивостями.

За допомогою сучасної електроніки можна виготовити основний блок, який дозволяє реалізувати фізичні закони на практиці, - високочастотний перетворювач струму. За допомогою індукційної котушки він створює направлене випромінювання змінного електромагнітного поля - індукцію.

У індукційних панелей тепло виробляється в замкнутому провіднику - дні посуду, тому вихрові струми біжать по колу і їх втрати мінімальні, коефіцієнт корисної дії такого способу нагріву перевищує 80%, що вище ніж всі, що раніше використовувались.

**Експериментальна частина**

**Розробка пристрою:** Блок керування, що працює від мережі, випрямляє змінний струм та накопичує постійну напругу на конденсаторі великої ємності. Високочастотний перетворювач струму з-за допомогою силових електронних ключів формує змінний струм високої частоти, що протікає через індуктор. Індуктор представляє собою пласку котушку багатожильного мідного дроту, закрученого по спіралі. Індуктор випромінює електромагнітне поле, якщо в зоні дії поля знаходиться феромагнітний об’єкт в ньому формуються вихрові струми, що призводять до нагріву.

**Вдосконалення пристрою:** Встановлення датчика струму у індукторі дозволить визначати потужність нагріву, незначний струм сповіщає про те, що в даний момент на плиті відсутній посуд. А встановлення ємнісних датчиків дозволить фіксувати коли плиту залива водою чи якоюсь стравою і зробити відключення нагріву. Різна геометрія індуктору дозволяє створювати нагрів в залежності від форми посуду.

**Висновки**

1. Аналітичні дослідження методів нагріву кухонного посуду дозволили визначити, що методи передачі теплоти від більш нагрітого тіла чи відкритого полум’я є неекономічними та небезпечними. Натомість є метод індукційного нагріву, безпечний та з високим ККД.
2. Розроблений пристрій дозволяє підбирати параметри змінного струму, такі як амплітуда і частота, для індукування необхідної енергії в поверхню для нагріву. Завдяки чому можна забезпечувати швидкий нагрів, який не дає жоден з відомих методів.
3. Доробка пристрою додатковими датчиками дозволить підвищити безпеку користування нагрівачем та розширити його функціональні можливості.
4. Різна конфігурація індуктору дозволяє створювати нагрів в залежності від геометрії посуду.