Всеукраїнський інтерактивний конкурс «МАН-Юніор-Дослідник» (Технік)

ТЕЗИ

творчої роботи **«Електродний нагрівач з пластикової пляшки»**

**Виконавець:** Колесников Максим Євгенович – Харківська загальноосвітня школа I – III ступенів №150 Харківської міської ради Харківської області, 10 клас, Комунальний заклад «Харківська обласна МАН Харківської обласної ради Харківської області», м. Харків, тел-н: (063)242-78-41, е-mail: kvm5757@gmail.com

**Наукові керівники:** Шутова Світлана Іллівна, вчитель фізики Харківської загальноосвітньої школи I – III ступенів №150 Харківської міської ради Харківської області спеціаліст вищої категорії, вчитель-методист;

Лавров Володимир Дмитрович, керівник гуртка Комунального закладу «Харківська обласна Мала академія наук Харківської обласної ради.

Робота є актуальною для нашої країни, оскільки на її території протягом значної частини року житлові приміщення та приміщення для перебування людей потребують обігріву, який реалізується через різноманітні системи опалення. Вибір тієї чи іншої системи опалення повинен забезпечувати оптимальне поєднання комфортних умов, капітальних вкладень та енергоефективності. Особливого значення питання опалення набуває і в умовах воєнного стану, коли виникає необхідність застосування автономних систем опалення, простих за конструкцією, зібраних з підручних матеріалів, безпечних в експлуатації і таких, що не потребують складних налаштувань.

Мета дослідження – знайомство з конструкцією та принципом дії електродного водонагрівача на прикладі його макету, виготовленого з пластикової пляшки, дослідження роботи макету електродного нагрівача.

Для досягнення мети необхідно виконати наступні завдання:

* здійснити збір матеріалу щодо будови та особливостей експлуатації електродних нагрівачів;
* провести аналіз зібраного матеріалу;
* розробити конструкцію макету електродного нагрівача з пластикової пляшки;
* виготовити макет електродного нагрівача з пластикової пляшки, здійснити його випробування;
* дослідити роботу нагрівача з пластикової пляшки, сформулювати висновки та рекомендації щодо його подальшого використання.

Об’єкт дослідження у роботі – електротермічні установки.

Предмет дослідження – електродні нагрівачі малої потужності.

Електродний водонагрівач є найпростішим електротепловим приладом. У ньому нагрівання води здійснюється електричним струмом, що протікає безпосередньо через воду від одного електроду до іншого. При цьому кількість тепла в джоулях, що виділяється визначається за законом Джоуля-Ленца:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1) |

де І - струм, що протікає через воду, А;

R - опір води, Ом;

t - час протікання струму, с.

При незмінній напрузі живлення, потужність електродного нагрівача залежить від площі електродів, відстані між ними, електричної провідності і числа фаз.

Щоб уникнути електролізу й утворенню гримучої суміші електродний водонагрівач працює на змінному струмі. Допустима густота струму, при цьому, для плоских електродів - не більш 5000 А/м2, а для циліндричних -до 20000 А/м2.

Використовуються електроди з нержавіючої сталі, графіту, алюмінію, міді. Оцинковану сталь не застосовують. Особливістю електродних водонагрівачів є те, що, через зміну питомого опору води в процесі нагрівання, їх потужність збільшується в 3-4 рази.

При роботі електродного водонагрівача необхідно вжити заходи щодо запобігання враження електричним струмом через можливу появу на його корпусі небезпечного потенціалу.

Основним конструктивним елементом розробленого в рамках даної роботи нагрівача є пластикова пляшка об’ємом 1л, у кришку якої вмонтовано 2 електроди, що виготовлені з металевих гвинтів М3 з гайками. Для подачі електричної напруги зі зовнішнього боку до електродів приєднаний мережевий шнур.

Пляшка заповнюється звичайною водою об’ємом 5см3, щільно закривається, розміщується вертикально, пробкою вниз, і підключається до мережі 220В. Струм, проходячи через воду між електродами, нагріває її до стану кипіння. Водяний пар, стикаючись з внутрішньою поверхнею стінки пляшки, віддає тепло, остигає, осідає на ній у вигляді конденсату і під дією сили тяжіння краплями стікає вниз на електроди. Відбувається зростання тиску всередині пляшки, кипіння припиняється і відновлюється при подальшому спаданні тиску. Отже, забезпечується саморегулювання температурного режиму в межах 60-70°С.

Прийняти технічні рішення перевірені на створеному в рамках дослідження макеті електродного нагрівача. Випробування макету повністю підтвердило працездатність прийнятих технічних рішень і можливість використання нагрівача за призначенням.

ВИСНОВКИ

Завдання дослідження виконані в повному обсязі. Створений у результаті дослідження електродний нагрівач має просту конструкцію, може бути виготовлений з доступних матеріалів, не потребує складних налаштувань, є безпечним в експлуатації. Дослідження носить прикладний характер та має практичне значення. Його результати можуть бути застосовані при побудові автономних систем опалення невеликих приміщень. Окремі нагрівачі такої конструкції можна об’єднувати в батареї, використовуючи їх для опалення більших площ.

Розроблений у роботі нагрівач має ряд переваг над традиційними ТЕНовими: відсутність сплесків пускового струму та паразитних гармонік, висока експлуатаційна надійність, плавний вихід на повну потужність, компактність установки і простота монтажу, високий коефіцієнт перетворення енергії тощо.

Новизна дослідження полягає в подальшому розвитку технології опалення приміщень шляхом застосування автономних електродних нагрівачів, виготовлених з пластикових пляшок.

Особистий вклад автора полягає в створенні конструкції такого нагрівача, виготовленні макету та його випробуванні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Таврійський державний агротехнологічний університет. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ до лабораторних робіт з дисципліни «Електротехнології» для студентів 4 курсу напряму «Енергетика та електротехнічні системи в агропромисловому комплексі» ОКР «Бакалавр» Частина 1 Мелітополь, 2010 //URL:

[https://studfile.net/preview/9886483/page:3/](https://studfile.net/preview/9886483/page%3A3/)

(дата звернення 14/02/2023)

1. Електродні електронагрівачі. Науково-дослідний інститут екології та альтернативної енергетики Університету “УКРАЇНА” //URL:

<https://ieae.uu.edu.ua/alternativna-energetika/elektrodni-elektronagrivachi/>

(дата звернення 14/02/2023)

1. Вода: електропровідність і теплопровідність. Одиниці вимірювання електропровідності води. Всі на урок. //URL:

<https://yrok.pp.ua/serednya-osvta/8861-voda-elektroprovdnst-teploprovdnst-odinic-vimryuvannya-elektroprovdnost-vodi.html>

(дата звернення 15.02.2023)

1. Электрический обогреватель из пластиковой бутылки. //URL:

<https://www.youtube.com/watch?v=t-q-3KcjvAw>

(дата звернення 15.02.2023)

1. Обогреватель из пластиковой бутылки, новейшее изобретение человечества //URL:

<https://www.youtube.com/watch?v=8uYgaAvfxC4>

(дата звернення 15.02.2023)

1. Кириченко О. С. Електронагрів і електротехнології. Курс лекцій //URL:

https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3126/1/Kirichenko\_O.EiE\_KL.pdf

(дата звернення 25.02.2023)