**Всеукраїнський інтерактивний конкурс «МАН-Юніор-Дослідник»**

**ТЕЗИ**

**творчої роботи «ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТЕРМОСА»**

**Виконавець: *Дзюба Софія Борисівна,*** учениця 7 класу Харківської гімназії №82 Харківської міської ради Харківської області, т-н (095)003-73-52, e-mail:[sofiadzuba362@gmail.com](mailto:sofiadzuba362@gmail.com), м. Харків.

**Науковий керівник*: Лавров Володимир Дмитрович*** - керівник гуртка Комунального закладу «Харківська обласна Мала академія наук Харківської обласної ради».

Актуальність дослідження визначається сталим постійним попитом на термоізольований посуд (у т.ч. і термоси).Частково, такий попит може бути задоволеним за рахунок власноруч виготовлених термосів з побутових відходів: пластикових пляшок, картонної упаковки, тканини тощо.

Мета дослідження – дослідити працездатність власноруч виготовленого термосу, з точки зору забезпечення термоізоляційних властивостей, визначити найбільш ефективний з застосованих для побудови термосу термоізоляційних матеріалів.

Для досягнення мети необхідно виконати наступні завдання:

* опрацювати теоретичні джерела інформації щодо процесу теплообміну тіл;
* вивчити принцип роботи термосу;
* запропонувати конструкцію термосу з пластикових пляшок та підручних термоізоляційних матеріалів;
* виготовити макети термосів з застосуванням різних термоізоляційних матеріалів (папір, тканина, алюмінієва фольга):
* провести дослідження ефективності використання термоізоляційних властивостей застосованих матеріалів ;
* сформулювати висновки та рекомендації за результатами дослідження.

Об’єктом дослідження у роботі є процеси теплообміну.

Предмет дослідження - термоси та термоізоляційні матеріали для їх побудови (папір, тканина, алюмінієва фольга).

Термос - ємність, стінки якої мають високу теплову ізоляційну здатність[1].

Винахідником термоса вважається шотландський фізик та хімік сер Джеймс Дьюар, який в 1892 році запропонував так звану посудину Дьюара, що являла собою прототип сучасного термоса. З 1904 року посудини Дьюара в промислових масштабах почала виготовляти німецька компанія Термос (нім. ThermosGmbH), звідкіля пристрій і отримав своє сучасне найменування.

У сучасному розумінні під термосом мають на увазі пристрій для зберігання матеріалів та речовини з надійною термоізоляцією, яка забезпечує захист від передачі тепла навколишньому середовищу (у разі розміщення в ньому гарячої речовини) або, навпаки – передачу тепла з навколишнього середовища до вмісту термоса (у разі розміщення в ньому холодної речовини)[2].

Принцип дії термоса будується на явищі одного з складних видів теплообміну – теплопередачі, за якої передача теплоти від одного теплоносія до іншого здійснюється через розділяючу стінку. Для термоса характерними є всі три прості види теплообміну:

* теплопровідність;
* конвекція;
* інфрачервоне випромінювання.

Кількість теплоти в Джоулях, що випромінюється (поглинається) продуктом, що зберігається в термосі,при зміні його температури від t2 до t1[3]:

Q = c\*m(t2-t1) , де (1)

- с – питома теплоємність матеріалу тіла ( для води – 4187Дж/кг\*˚К);

- m – маса тіла, кг.

В рамках роботи виготовлено та досліджено кілька зразків термосів ємністю 0,5л для зберігання холодних продуктів. В якості матеріалів для виготовлення застосовані пластикові пляшки ємністю 0.5л та 1,5л., бавовняна тканина, картон з упаковки, алюмінієва фольга. Для фіксації термоізоляції використаний термозбіжний ефект, який проявляється на пластикових пляшках при їх обробці високою температурою будівельним феном.

Дослідження зазнали наступні зразки:

* №1 – без термоізоляції;
* №2 – термоізоляція з тканини ;
* №3 – термоізоляція з картону;
* №4 – термоізоляція з картону та алюмінієвої фольги.

Оцінка ефективності роботи термосів виконувалась за кількістю теплоти, яка була поглинута рідиною об’ємом 0,2кг в термосі за 120 хвилин зберігання.

Результати дослідження надані в таблиці 1.

Таблиця 1

Результати оцінки ефективності роботи зразків термосів

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0хв | 30хв | 60хв | 90 хв | 120хв | Q, Дж |
| №1 | 13,5 | 18,1 | 19,9 | 20,9 | 21,8 | 6950,42 |
| №2 | 15,4 | 19,1 | 20,0 | 20,9 | 21,9 | 5443,1 |
| №3 | 14,6 | 18,2 | 19,2 | 19,9 | 21,1 | 5443,1 |
| №4 | 15,5 | 18,0 | 18,9 | 19,9 | 20,8 | 4438,22 |

Висновки:

Завдання дослідження виконані в повному обсязі, мета дослідження досягнута. Створено 3 зразки термосів з різною термоізоляцією. Прийняті технічні рішення перевірені випробуванням виготовлених зразків. За результатами дослідження встановлено:

- термоізоляція пляшки уповільнює процес теплопередачі;

- швидкість теплопередачі залежить від матеріалу термоізолятора та товщини його шару. З виготовлених зразків термосів найбільш ефективну термоізоляцію має зразок № 4 (картон+фольга). Термос з такою термоізоляцією майже в 2,5 разів ефективніший за не термоізольовану пляшку;

- застосування шару фольги покращує термоізоляцію термоса;

- швидкість теплопередачі залежить від різниці температур тіл, що перебувають в контакті: чим менша різниця температур , тим повільніший процес теплопередачі.

Творча робота носить прикладний характер та має практичне значення, її результати можуть бути використаними для побудови термосів в домашніх умовах з побутових відходів.

Новизна дослідження полягає в удосконаленні технології виготовлення термосу в домашніх умовах з побутових відходів з використанням термозбіжного ефекту пластикових пляшок.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Термос. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. // URL:<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%BE%D1%81> (Дата звернення – 08.02.2023)
2. Як влаштований термос!? // URL: https://patelnya.net/ua/a197993-kak-ustroen-termos.html. (Дата звернення – 08.02.2023)
3. Теплообмін — види у фізиці, суть і приклади.Наукозавр. // URL: https://naukozavr.info/fizuka/teploobmin-teploperedacha/ (Дата звернення – 08.02.2023)
4. Гільчук А.В., Халатов А.А.Теорія теплопровідності Частина 1. Навчальний посібник. Національно технічний університет України«Київський Політехнічний Інститут імені Ігоря Сікорського», Київ 2017
5. Подолян Т. Позакласні заходи з фізики / Т.Подолян, О.Подолян; [Посібник для вчителів та студентів] // Фізика. – 2005. – № 16/17, червень. – С. 2–96.
6. Сафіуліна К.Р. Про енергопостачання та енергозбереження для майбутнього споживача: посібник для курсу за вибором для учнів 6-8 класів / К. Р. Сафіуліна. – К.: ТОВ «Поліграф плюс», 2016. – 312 с.: 178 іл., 48 табл.
7. Температура та її фізичний зміст.Отримання знань. Дистанційна підтримка освіти школярів // URL:<https://disted.edu.vn.ua/courses/learn/884> (Дата звернення – 09.02.2023)