

# Теплові насоси та кондиціонери

Проект підготував  
учень 8-А класу  
Рівненської ЗОШ №10 І-ІІІ ст.  
Зайчук Станіслав

# ЗМІСТ

## Розділ I. Кондиціонери

- 1. Походження .....  
.3
- 2. Вплив на здоров'я людини. Його види .....  
.7
- 3. Принцип роботи .....  
12

## Розділ II. Теплові насоси

- 4. Походження .....  
.16
- 5. Види теплових насосів. Принцип роботи теплового насоса ..... 19
- Додаток .....  
.22

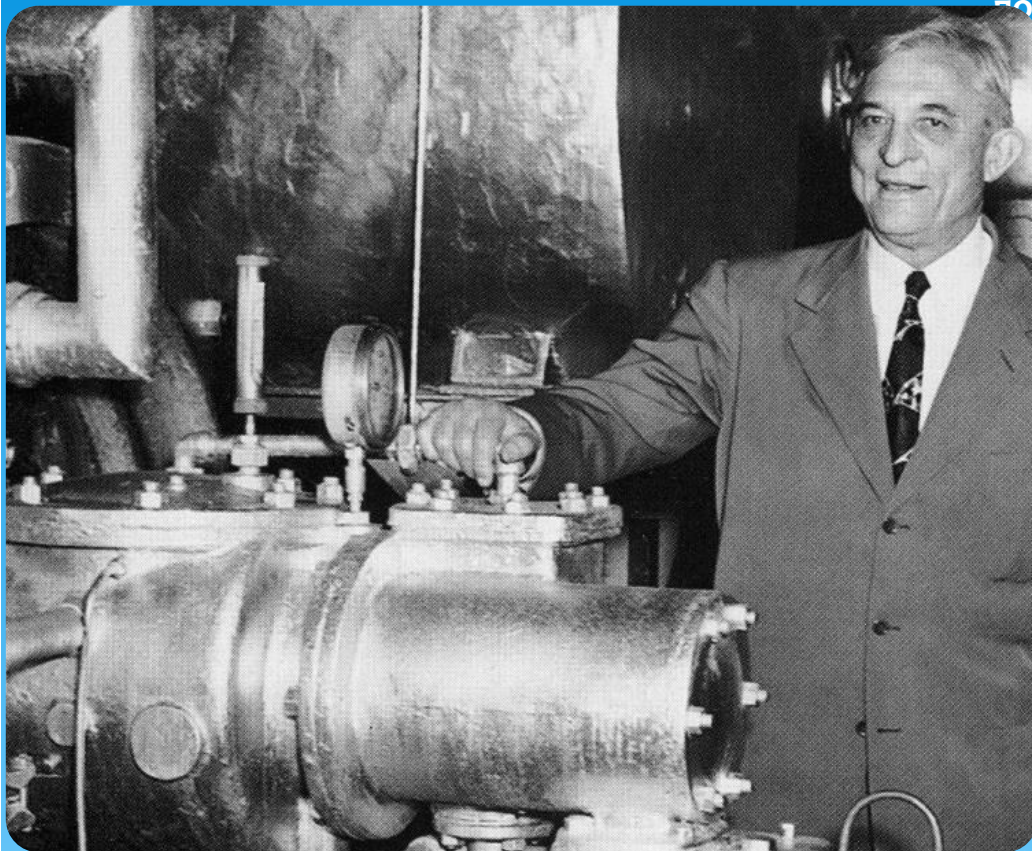


**РОЗДІЛ І.  
КОНДЕНЦІОНЕРИ**



# 1. Походження


Віліс Керріер (Willis Haviland Carrier) поруч з першою в світі холодильною машиною (чиллери).



Вперше спробували конденціювати повітря в Персії тисячі років тому. Охолодження повітря в перських пристроях відбувалося за принципом охолодження води при випаровуванні. Типовий кондиціонер тих днів виводив повітря в спеціальну шахту, що уловлювала пориви вітру. Після охолодження і насичення вологою шахти, повітря надходило в приміщення.

У XVIII столітті британський винахідник Майкл Фарадей виявив, що стиснення і зріджування рідкого газу охолоджують повітря. Але його винаходи були в значній мірі теоретичними. Електричний спосіб кондиціонування повітря був винайдений Уїллісом Керріером приблизно в 1902 році. Він же розробив першу систему кондиціонування повітря для друкарні в Брукліні.

У друкарні, при процесі друкування, постійна висока температура і вологості не дозволяло отриматися якісної передачі кольору. Керріер розробив апарат, який охолоджував повітря до постійної температури і осушував його до 55%. Свій пристрій він назвав «апаратом для обробки повітря».



У 1915 році він і ще шість колег-інженерів заснували власну компанію «Garner Engineering Co.», згодом перейменовану в «Carrier» («Керрієр»).

Сьогодні компанія Carrier - один з провідних виробників кондиціонерів, їй належить 12% світового обсягу виробництва кондиціонерів.

Сам термін кондиціонування повітря вперше був запропонований в 1906 році Стюардом Крамером, який пов'язував це поняття з отриманням кондиційного товару.

Перші кондиціонери та холодильники використовували токсичні гази, такі як аміак і метилхлорид, які були далеко небезпечні для життя, коли вони просочувалися. У 1930-х роках з міркувань безпеки фірма Дженерал Електрик випустила кондиціонер, компресорно-конденсаторний агрегат якого розташовувався із зовнішнього боку будівлі. Це була перша спліт-система.

Перший автомобільний кондиціонер мав потужність охолодження 370 Вт, був створений фірмою «3 & 3 Kelvinator Co.» в 1930 році і встановлено на Кадилаку.


Томас Мідглей молодший першим запропонував в якості холодоагенту використовувати діфтормонохлорметан, названий потім фреоном в 1928 році. Цей холодоагент виявився набагато більш безпечним для людей, але не для озонового шару атмосфери.

У наші дні набирає популярність холодоагент R-410A, безпечний для озонового шару Землі, незаймистий, нетоксичний і надзвичайно енергозберігаючий.

У 1980-х роках компанією Toshiba був розроблений новий спосіб управління компресором, що полягає в зміні частоти струму електроживлення компресора - інверторні системи.



## 2. Вплив на здоров'я людини. Його види



Надмірне використання кондиціонерів може викликати розвиток і поширення мікроорганізмів, таких як *Legionella pneumophila*, інфекційні агенти якої відповідальні за легіонелез (інші назви: хвороба легіонерів, пітсбургська пневмонія, понтіакська лихоманка, легіонелла-інфекція – один з видів гострого респіраторного захворювання), чи теплолюбіві актинобактерії. З іншого боку, кондиціонування повітря, включаючи фільтрацію, зволоження, охолодження, дезинфекцію та ін., може бути використане для встановлення чистої, безпечної, гіпоалергенної атмосфери у лікарнях в операційних кімнатах та інших місцях, де відповідна атмосфера є критичною для здоров'я та комфорту пацієнта. Кондиціонування може здійснювати позитивний ефект для хворих на алергію та астму.

У серйозну тривалу спеку кондиціонування може врятувати життя людей похилого віку. У деяких містах місцева влада організовує публічні охолоджувальні центри у допомогу тим, у кого немає кондиціонера вдома.

Надмірна робота кондиціонерів може створити сильні шуми, які сприяють до погіршення слуху, якщо терпіти їх дію протягом великого терміну. Ці шуми є подібними до шумів, якщо жити біля напруженого шосе чи аеропорту протягом значного проміжку часу. Належним чином працюючі кондиціонери – набагато краще.



# Види кондеціонерів

Спліт-система



Віконний кондиціонер



# Види кондеціонерів

Моноблок



Мобільні



# Види кондеціонерів

Мульти-спліт системи



Інверторний кондиціонер





# 3. Принцип роботи

Речовини мають фізичну властивість - при випаровуванні вони поглинають тепло, при конденсації вони його віддають. На цьому фізичному явищі і побудована робота кондиціонера.

Принцип дії кондиціонера заснований на зміні агрегатного стану хладагенту (фреону) залежно від температури і тиску в замкнутій системі. Спершу ознайомимося з основними вузлами кондиціонера.

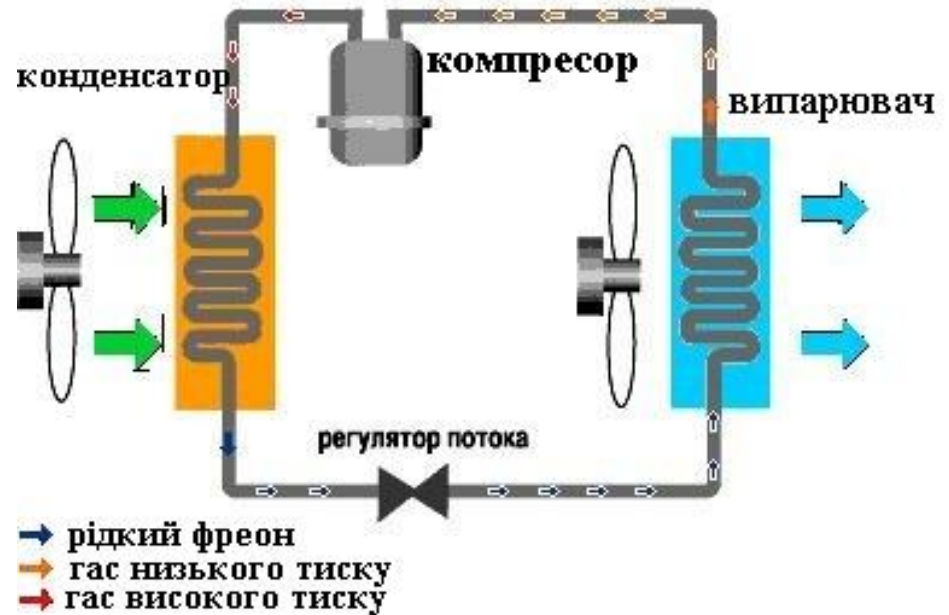
Основними вузлами будь-якого кондиціонера є:


**Компресор** - стискає фреон і підтримує його рух по холодильному контуру.

**Конденсатор** - радіатор, розташований в зовнішньому блоці. Назва відображає процес, що відбувається при роботі кондиціонера, - перехід фреону з газоподібної фази в рідку (конденсація).

**Випарник** - радіатор, розташований у внутрішньому блоці. У випарнику фреон переходить з рідкої фази в газоподібну (випаровування).

**Вентилятори** - створюють потік повітря, що обдуває випарник і конденсатор. Використовуються для інтенсивнішого теплообміну з навколишнім повітрям.





Охолодження відбувається за рахунок випаровування хладагента (фреону) в контурі випарника (внутрішнього блоку). Далі фреон в газоподібному стані всмоктується компресором, який підвищує його тиск до 20-25 атм. Відповідно підвищується і його температура (до 60 градусів). Фреон, що поступив в теплообмінник конденсатора (зовнішнього блоку) під високим тиском конденсується і переходить в рідкий стан. Далі фреон в рідкому стані потрапляє в регулятор потоку, де тиск зменшується. При цьому частина фреону може випаруватися і у випарник потрапить суміш рідини і пари.

У випарнику фреон знову закипає, відбираючи тепло у навколишнього повітря, і виходить з конденсатора. Цикл повторюється.

Деякі кондиціонери можуть і обігрівати приміщення за допомогою так званого теплового насоса. У цьому режимі фреон циркулює по контуру у зворотному напрямі, відбираючи тепло з повітря зовні і передаючи його всередину приміщення. Проте чим нижче температура на вулиці, тим важче відбирати тепло з повітря. Потужність обігріву падає у міру пониження температури на вулиці, і при зовнішній температурі нижче  $-5^{\circ}\text{C}$  не слід обігрівати приміщення за допомогою кондиціонера.




# РОЗДІЛ II. ТЕПЛОВІ НАСОСИ



# 4. Походження





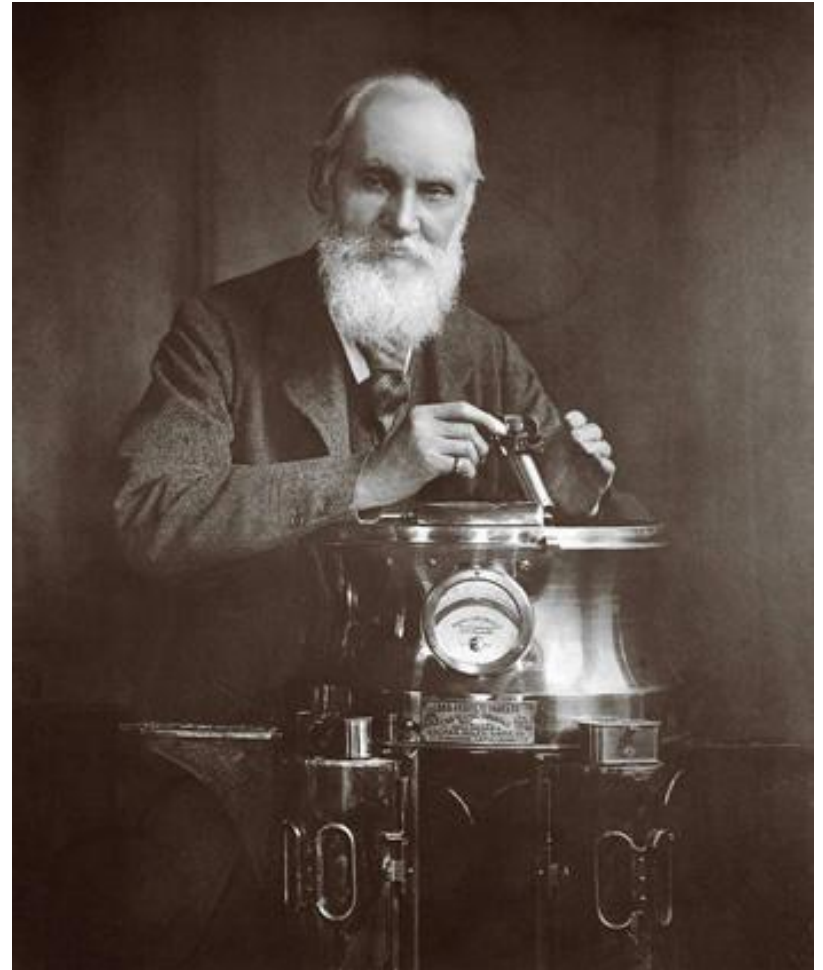
Виникнення теплових насосів відносять до 1852 році. Їх винахідником вважають британського фізика Вільяма Томсона, який розробив практичну теплонасосну систему, названу їм «помножувачем тепла». Але ще до його винаходу в 1824 році була створена холодильна машина французьким фізиком Саді Карно, який сформулював принцип роботи теплового насоса. Якщо враховувати, що теплові насоси діють за тим же принципом, що і холодильники, то правильніше обчислювати дату виникнення цих агрегатів з часу теоретичних і практичних спроб людства винайти спосіб отримання штучного холоду.


У 1755 році видатним хірургом, терапевтом і професором медицини Вільямом Калленом - була сконструйована хитромудра установка. В одній її ємності був ефір, який, випаровуючись, переходив у вигляді газу в іншу ємність, в якій, конденсуючись, віддавав в атмосферу тепло, взяте в холодильній камері. Використання вакууму дозволило Каллена знизити нижче кімнатної температури температуру кипіння ефіру діетилового. Цей апарат, розроблений Вільямом Калленом, на практиці показав можливість в циклічному процесі постійної генерації холоду. Саме на основі технології, розробленої ще в 1755 році Вільямом Калленом, працюють багато сучасних побутові холодильники.

У 1852 році, проводячи дослідження, Вільям Томсон з Джоулем помітили, що гази охолоджуються при знятті високого тиску і нагріваються при підвищенні тиску. Цим відкриттям скористався в 1856 році Петер Ріттер фон Ріттегер австрійський фізик. Він побудував для перегріву пара першу парову машину. Так став відомий світові принцип роботи теплового насоса.

Винахідник теплового насоса - William Tomson Слідует відзначити, що практичне застосування теплові насоси отримали в сорокових роках двадцятого сторіччя. Винахідник Роберт Вебер, експериментуючи з морозильною камерою, випадково доторкнувся до труби, що виходить з камери. Труба була гарячою. Тоді Вебер і зрозумів, що викидається назовні тепло можна використовувати практично, наприклад, для нагріву води.

Винахідник помістив трубу в ємність з водою, і через деякий час вона стала гарячою. Так він зміг повністю забезпечити свою сім'ю гарячої води. Після цього Вебер, удосконаливши винахід, став проганяти нагріту воду по спіралі, і за допомогою вентилятора поширювати тепло в приміщенні будинку. У Роберта Вебера через деякий час з'явилася ідея добувати тепло із землі. Температура в землі протягом року мало змінюється. Вебер помістив мідні труби в ґрунт. У трубах циркулював фреон, цей газ «збирав» тепло з землі, конденсувався, віддаючи своє тепло в приміщенні, і знову циркулював по трубах за новою порцією тепла. За допомогою вентилятора тепле повітря поширювався по дому. І з цього часу Вебер більше не використовував свою вугільну піч.





# 5. Види теплових насосів. Принцип роботи теплового насоса

# Їх види

Компресійні теплові насоси -  
споживають механічну енергію

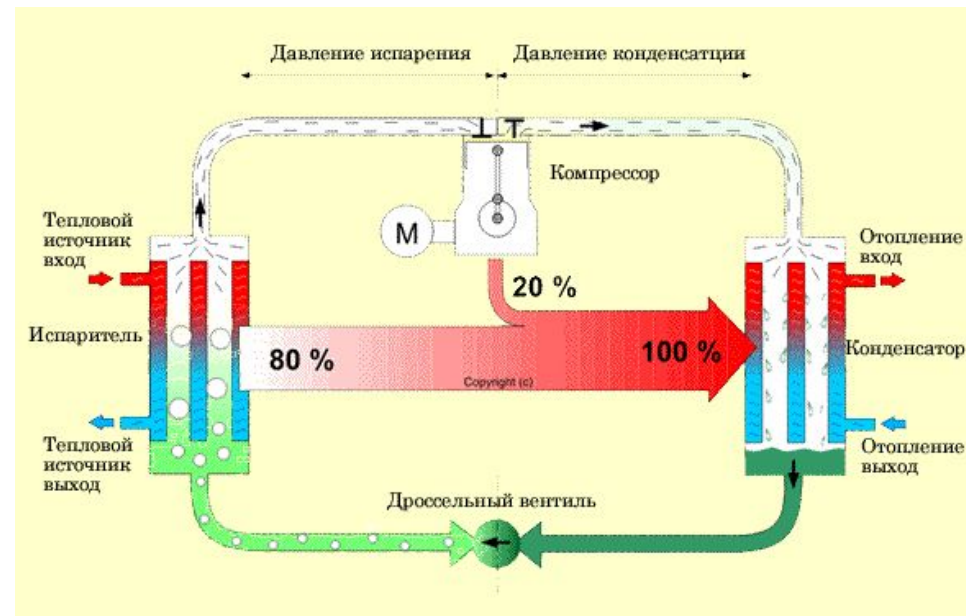
Термоелектричні теплові насоси  
використовують безпосередньо  
електричну енергію.

Теплоізолюючі теплові насоси-  
теплову енергію джерел тепла з  
температурою вище  
навколишнього середовища

# Принцип роботи

Щоб охолодити пляшку мінеральної води, Ви її ставите в холодильник. Холодильник повинен «забрати» у пляшки частина теплової енергії і, відповідно до закону збереження енергії, її кудись перемістити, віддати. Холодильник переносить теплоту на радіатор, звичайно розташований на задній його стінці. При цьому радіатор нагрівається, віддаючи своє тепло в приміщення. Фактично він опалює приміщення. Це особливо помітно в маленьких мінімаркетах влітку, при декількох включених холодильниках в приміщенні.

Пропонуємо пофантазувати. Припустимо, що ми будемо постійно підкладати теплі предмети в холодильник, а він буде, охолоджуючи їх, нагрівати повітря в приміщенні. Підемо на «крайнощі» ... Розташуємо холодильник у віконному отворі відкритих дверкою «морозилки» назовні. Радіатор холодильника буде знаходитися в приміщенні. У процесі роботи холодильник буде охолоджувати повітря на вулиці, переносячи в приміщення «забрану» теплоту. Так і працює тепловий насос, забираючи розосереджене тепло у навколишнього середовища і переносячи його в приміщення.



Додаток

# Фізичні цікавинки

- ❖ Ми всі звикли думати, що рідина не має власної форми, про це говорить навіть шкільний підручник з фізики! Однак це не так. Природна форма рідини – кулю.
- ❖ Яка точна висота Ейфелевої вежі? А це залежить від погоди! Справа в тому, що висота вежі коливається на цілих 12 сантиметрів. Це відбувається від того, що в жарку сонячну погоду будова нагрівається, і температура балок може доходити до 40 градусів за Цельсієм. А як відомо, речовини можуть розширюватися під впливом високої температури.
- ❖ Цікаві факти про фізику і природі чорних дір такі, що іноді просто неможливо навіть уявити собі реалізацію теоритических викладок. Як відомо, світло складається з фотонів. Потрапляючи під вплив гравітації чорної діри фотони утворюють дуги, області, де вони починають обертатися по орбіті. Вчені вважають, що якщо помістити людину в таку фотонних сферу, то він зможе побачити власну спину.
- ❖ Ви помічали, що птахи люблять сидіти на проводах? Але чому ж вони не гинуть від удару струмом? Вся справа в тому, що тіло – не дуже добрий провідник. Пташині лапи створюють паралельне з'єднання, через яке протікає малий струм. Електрика воліє провід, який є кращим провідником. Але варто птахові торкнутися ще якогось елемента, наприклад, заземленою опори, як електрика спрямовується через її тіло, приводячи до загибелі.

# ВИСНОВОК

Отже, підіб'ємо підсумки. Кондеціонер був винайдений У.Карріером у 1902 році з цілю охолоджування та осушування повітря, тоді як тепловий насос вигадав В.Томпсон у 1952 році без цілі в практичному застосуванні. Інформація взята з інтернет-джерел ([yandex.ua/images](http://yandex.ua/images) , [www.ecosvit.net](http://www.ecosvit.net) , [teplo-faq.net](http://teplo-faq.net) та ін.), шкільного підручника(Фізика 8 клас. За редакцією В.Г. Бар'яхтара, С.О. Довгого) та документальних книг(Фізика и всё)



# ВИСНОВОК

Даний проект було підготовлено за 3 години  
29 хвилин, 20.12.2016

**Чаремно дякую за перегляд;)**