

09.02. 2024 24 гр. Фізика і астрономія.

Урок 84-85 Тема “Теплові двигуни”

Теплові двигуни, їх види. Будова та принцип дії.

Тепловий двигун - машина, призначена для перетворення теплової енергії на механічну роботу. Джерелом тепла теплового двигуна є переважно органічне паливо. До теплового двигуна з зовнішнім згорянням палива належать парові машини і парові турбіни, до теплового двигуна з внутрішнім згорянням - двигуни внутрішнього згоряння, газові турбіни і реактивні двигуни. В кожному тепловому двигуні розрізняють нагрівник і холодильник. Робоче тіло двигуна, одержавши певну кількість тепла Q_1 від нагрівника, розширюється в двигуні, а далі виходить у холодильник (напр. в конденсатор), віддаючи йому кількість тепла Q_2 . Різниця між підведеним (Q_1) і відведеним (Q_2) теплом перетворюється у двигуні на механічну роботу; при цьому стан робочого тіла змінюється за замкненим циклом. Ефективність теплового двигуна визначають термічним, або термодинамічним, коефіцієнтом корисної дії, що являє собою відношення кількості тепла, перетвореного на роботу, до кількості підведеного тепла.

Карно (Carnot) Нікола-Леонардо-Саді (1.06.1796 - 24.08.1832) - французький інженер, один з перших творців теорії теплових двигунів. Син Л.-Н. Карно. В 1814 закінчив політехнічну школу в Парижі. Карно написав єдиний, але визначний твір “Міркування про рушійну силу вогню та про машини, здатні розвивати цю силу” (1824), в якому вперше сформулював положення 2-го начала термодинаміки. Карно запровадив поняття про круговий тепловий процес в машинах (т.з. цикл Карно), один з перших прийшов до правильного розуміння 1-го начала термодинаміки - закону збереження енергії стосовно до теплових процесів.

Цикл Карно

Цикл Карно - ідеальний коловий процес зміни стану термодинамічної системи. Вперше цей цикл 1824 року розглянув Н.-Л.-С. Карно. Карно цикл складається з двох ізотермічних процесів і двох адіабатичних процесів, що поперемінно чергуються між собою. Для здійснення його треба мати нагрівник, який передає робочому тілу деяку кількість тепла Q_1 при його ізотермічному розширенні, і холодильник, який забирає від робочої речовини кількість тепла Q_2 при її ізотермічному стисненні.



Коефіцієнт корисної дії цикл Карно виражає формулою

$$\eta = (T_1 - T_2) / T_1$$

де T_1 - абсолютна температура нагрівника,

T_2 - абсолютна температура холодильника, і не залежить від робочої речовини.

Коефіцієнт корисної дії будь-якого іншого циклу в тих самих межах т-р T_1 і T_2 не може бути вищим за ККД циклу Карно. Цикл Карно дав можливість розв'язати проблему підвищення ккд теплових машин, встановити шкалу т-р, яка не залежить від вибору термометричного тіла. Ідеям Карно надав доступної математичної форми Б. Клапейрон (1834). Згодом ці ідеї переглянули англійський вчений У. Томсон і німецький вчений Р. Краузіус та узагальнили їх в один з основних законів термодинаміки - друге її начало, яке твердить, що не можна здійснити такий процес, при якому все тепло можна було б перетворити на роботу.

<https://disted.edu.vn.ua/courses/learn/271>