

Урок № 14-15

14

Тема уроку: Теплові машини.

Мета уроку:

навчальна – ознайомитися з поняттям теплового двигуна;

розвивальна – розвивати уяву, творчі здібності учнів, вдосконалювати вміння застосовувати набуті знання на практиці;

виховна – виховувати почуття відповідальності, взаємодопомоги, вміння виступати перед аудиторією.

Матеріал до уроку

Тепловий двигун - машина, призначена для перетворення теплової енергії на механічну роботу

До другої половини XVIII століття люди використовували для потреб виробництва в основному водяні двигуни. Оскільки передавати механічний рух від водяного колеса на великі відстані неможливо, усі фабрики доводилося будувати на берегах рік, що не завжди було зручно. Крім того, для ефективної роботи такого двигуна часто були потрібні дорогі підготовчі роботи. Відповідно першим механічним двигуном, що знайшов широке практичне застосування та дав поштовх розвитку техніки, був *тепловий двигун*, який перетворював внутрішню енергію водяної пари в механічну роботу.

До кінця XVIII ст. в загальних рисах існували всі основні види теплових двигунів:

- парові машини;
- двигун внутрішнього згорання (машина Дені Папена);
- парові турбіни Джованні Бранка;
- реактивний двигун (Геронова куля).

Однак ступені досконалості цих машин, а відповідно і застосування, були далеко не однаковими. Якщо парові машини після їх вдосконалення, внесеного Уаттом, мали велике поширення на заводах і фабриках, теплоходах та тепловозах, то парові турбіни, реактивні двигуни були всього лише іграшками, а двигуни внутрішнього згорання існували в проектах, часто не здійснених.

У середині XIX ст. парові машини, як дуже неекономічні (ККД приблизно 15...20%), почали витіснятися іншими двигунами: паровими та газовими турбінами, двигунами внутрішнього згорання.

Перші практично придатні парові турбіни з'явилися наприкінці XIX ст. завдяки зусиллям шведського інженера Густафа де Лавалля та багатьох інших винахідників. Вони працювали за тим же принципом, що і двигун Джованні Бранка. Ко-

ефіцієнт корисної дії газових турбін, де працює не водяна пара, а попередньо розжарений газ, досягав 40%. Паралельно з турбінами були створені й реальні зразки двигунів внутрішнього згорання, ККД яких досягав 45%. А в 40-х роках ХХ ст. почався бурхливий розвиток реактивних двигунів.

Такий бурхливий розвиток теплових двигунів вимагав обґрунтування і сприяв розвитку наукових досліджень теплових явищ.

Джерелом тепла теплового двигуна є переважно органічне паливо. До теплового двигуна з зовнішнім згоранням палива належать парові машини і парові турбіни, до теплового двигуна з внутрішнім згоранням - двигуни внутрішнього згорання, газові турбіни і реактивні двигуни. В кожному тепловому двигуні розрізняють нагрівник і холодильник.



В основу дії теплових двигунів та холодильних машин покладено виконання механічної роботи за рух нок теплоти, яку вони отримують від нагрівача й частину якої віддають охолоджувачу.

Типи теплових двигунів

Можуть бути різні механізми перетворення теплової енергії у енергію механічну. Виділяють поршневі, турбінні двигуни. У поршневому двигуні відбувається розширення газу, що тисне на поршень, змушуючи його переміщатися. У турбодвигуні розширення газу діє на лопатки колеса турбіни, спричиняючи його обертання. Прикладами поршневих двигунів є парові машини і двигуни внутрішнього згорання (карбюраторні і дизельні). Турбіни двигунів бувають газові (наприклад, в авіаційних турбореактивних двигунах) і парові. Останнім часом набувають поширення теплові двигуни на базі мікротурбін.

Узагальнення та систематизація знань

1. За рахунок якої енергії відбувається механічна робота у двигуні внутрішнього згорання?
2. Що таке тепловий двигун?
3. Назвіть види теплових двигунів.

Підведення підсумків уроку.

Отже, на сьогоднішньому уроці ми з вами розглянули тему, яку? «Теплові машини»

Оголошення домашнього завдання.

Запишіть домашнє завдання: опрацювати конспект, підготувати повідомлення на теми:

1. Історія виникнення і розвитку теплових двигунів
2. Переваги та недоліки теплових двигунів
3. Парові машини

Урок 15

Тема уроку: Принцип дії теплової машини

Мета уроку:

навчальна – вивчити принцип дії теплових машин і холодильної машини; розвивальна – розвивати уяву, творчі здібності учнів, вдосконалювати вміння застосовувати набуті знання на практиці;

виховна – виховувати почуття відповідальності, взаємодопомоги, вміння виступати перед аудиторією.

Матеріал до уроку

Принцип дії теплової машини можна подати схематично. Нагрівач передає робочому тілу певну кількість теплоти Q_1 , частина якої йде на виконання роботи A . Робочим тілом у теплових машинах може бути газ або пара, які використовують роботу під час свого розширення внаслідок нагрівання. У парових турбінах це відбувається завдяки паровим котлам, у двигунах внутрішнього згоряння – внаслідок згоряння паливної суміші, у реактивних двигунах – завдяки значній тепловіддачі палива під час стрімкого згоряння.

Виконуючи роботу, робоче тіло віддає певну кількість теплоти Q_2 охолоджувачу (спеціальним пристроям або навколишньому середовищу), знижуючи свою температуру до T_2 . Воно не може використати всю надану їй теплову енергію, оскільки частина її розсіюється в атмосфері внаслідок викидів відпрацьованої



пари або вихлопних газів.

Двигунами внутрішнього згоряння називають велику групу двигунів, у яких згоряння палива відбувається усередині двигуна. Перший двигун внутрішнього згоряння винайшов 1860 р. французький інженер Етьєн Ленуар. У 1876 р. німецький інженер Ніколаус Отто запропонував більш досконалий двигун. У 1897 р. німецький інженер Рудольф Дизель запропонував ще досконаліший двигун, згодом названий дизелем. Робота двигуна внутрішнього згоряння складається з декількох повторюваних один за одним етапів, або, як кажуть, тактів. Усього їх чотири. Відлік тактів починається з моменту, коли поршень перебуває в крайній верхній точці й обидва клапани закриті.

Перший такт називається впуск (див. рисунок а). Впускний клапан відкривається, і поршень, що опускається, засмоктує бензиново-повітряну суміш усередину камери згоряння. Після цього впускний клапан закривається.

Другий такт — стиск (рисунок б). Поршень, піднімаючись угору, стискає бензиново-повітряну суміш.

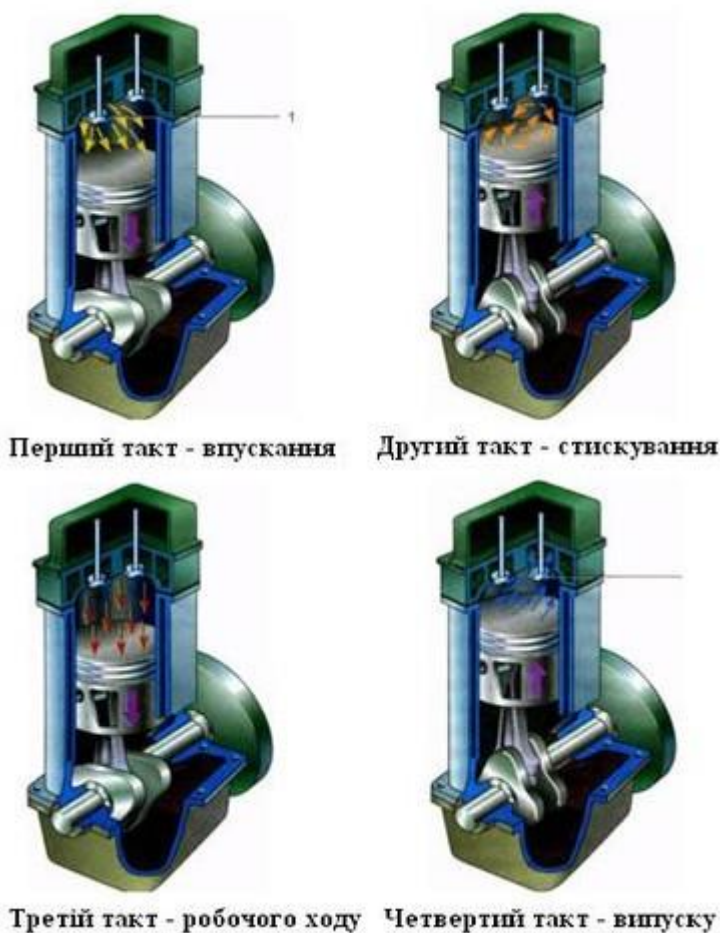
Третій такт — робочий хід поршня (рисунок в). На кінці свічі спалахує електрична іскра. Бензиново-повітряна суміш майже миттєво згорає, і в циліндрі виникає висока температура. Це призводить до сильного зростання тиску, і гарячий газ виконує корисну роботу — штовхає поршень униз.

Четвертий такт — випуск (рисунок г). Впускний клапан відкривається, і поршень, рухаючись угору, виштовхує гази з камери згоряння у вихлопну трубу. Потім клапан закривається.

Завдяки малій масі при порівняно великій потужності двигуни внутрішнього згоряння здобули найширшого застосування на транспорті: з'явилися автомобілі, тепловози, теплоходи, літаки.

ПРИНЦИП ДІЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ

Тепловою машиною є також холодильник, принцип дії якого ґрунтується на



оборотності циклу теплової машини. Холодильна машина працює як тепловий насос: вона передає теплоту від холодного тіла до більш нагрітого. Це не суперечить законам термодинаміки, оскільки охолодження відбувається за рахунок виконання роботи.

Узагальнення та систематизація знань

4. За рахунок якої енергії відбувається механічна робота у двигуні внутрішнього згоряння?
5. Які фізичні явища відбуваються при згорянні горючої суміші у ДВЗ?
6. Назвіть процеси, які відбуваються в чотиритактному двигуні внутрішнього згоряння?
7. Які існують двигуни внутрішнього згоряння?
8. Під час яких процесів можливе отримання максимальної роботи за рахунок внутрішньої енергії палива?
9. Як знизити температуру газу перед стисненням, не допускаючи при цьому теплопередачі?
10. Чому в теплових двигунах не можна використовувати внутрішню енергію океану?
11. Навіщо потрібні нагрівач і холодильник при роботі теплового двигуна?

Підведення підсумків уроку.

Отже, на сьогоднішньому уроці ми з вами розглянули тему, яку? *«Принцип дії теплової машини»*

Оголошення домашнього завдання.

Запишіть домашнє завдання: напишіть повідомлення на одну з тем:

1. Історія створення теплових двигунів.
2. Двигуни майбутнього.

Опрацювати параграф №38.

Зворотній зв'язок

- Viber 0662728430
- E-mail partitskiy.dmitro@kmrf.kiev.ua

!!!! у повідомленні з д/з не забуваєм вказувати прізвище, групу і дату уроку