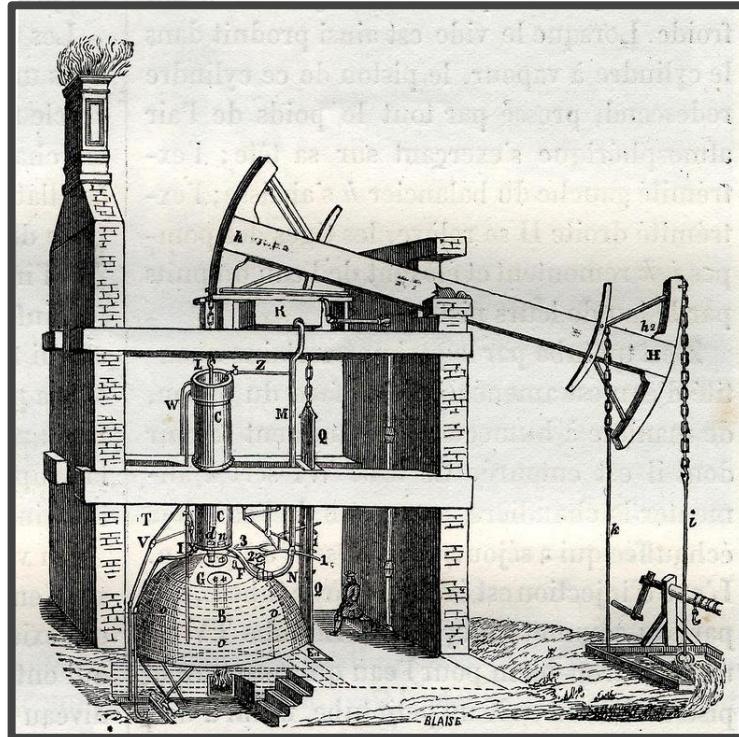


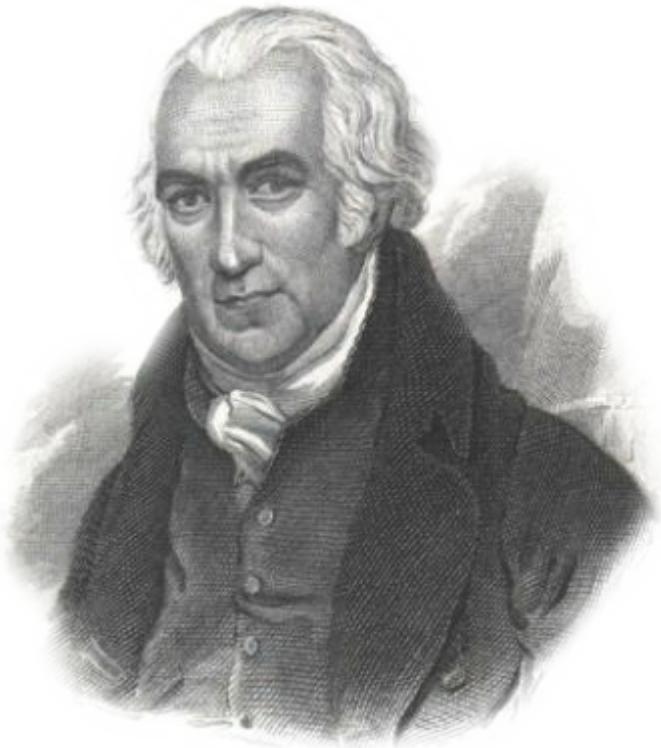
Принцип дії теплових двигунів

Денисов Дмитро та Кірніцький Ігор

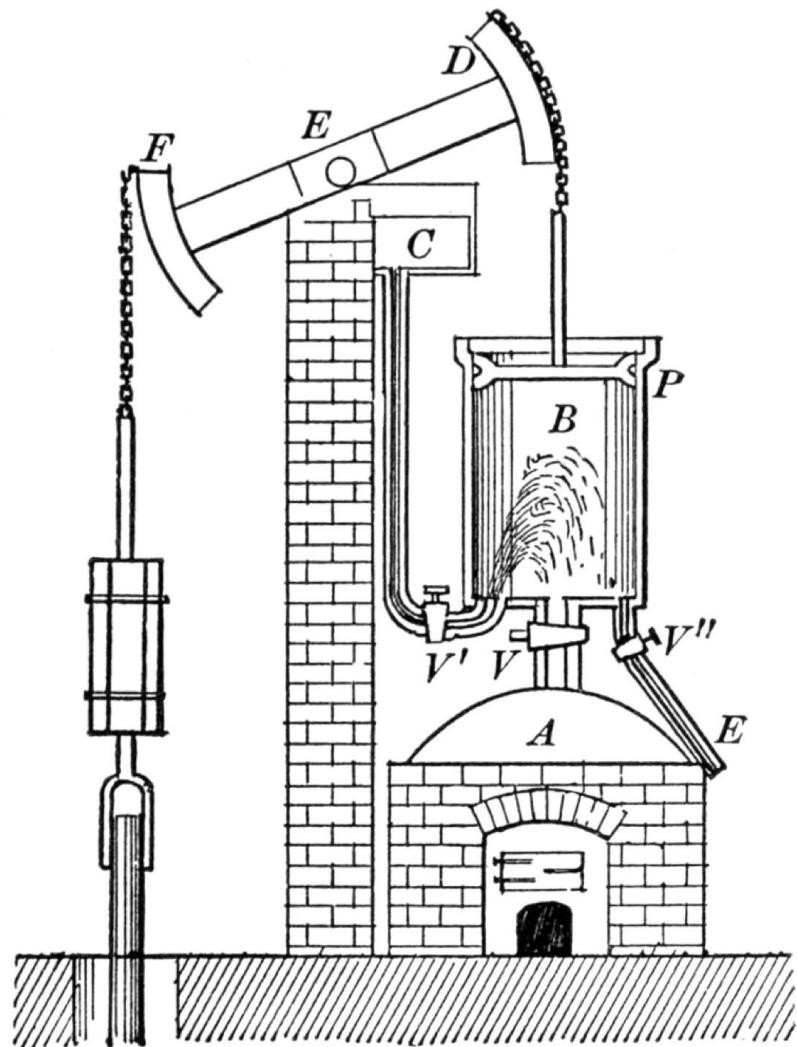
Над винаходом теплових машин в XVII–XVIII століттях працювали англійці Томас Севері, Джеймс Уатт, Томас Ньюкомен, француз Дені Папен, росіянин Іван Ползунов і багато інших учених.



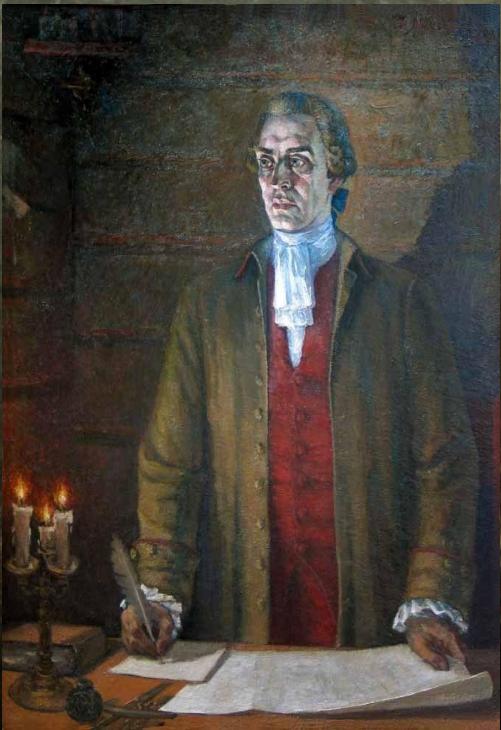
Томас Севері



Джеймс Уатт

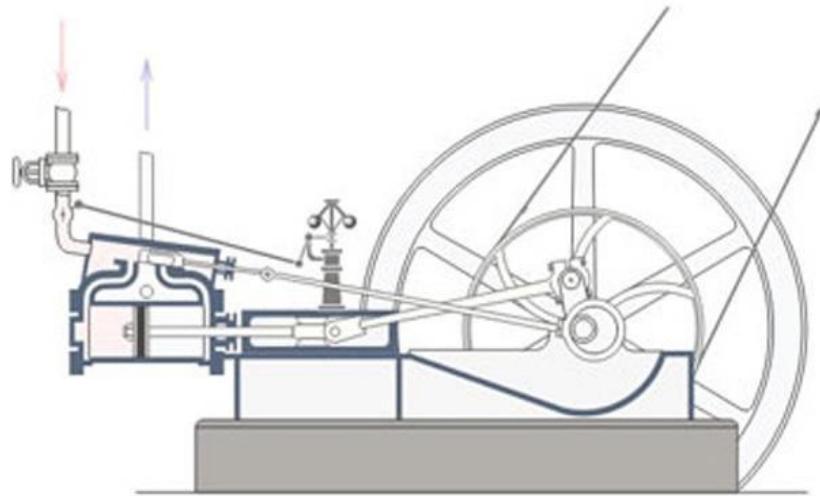


Іван Ползунов



Тепловими двигунами

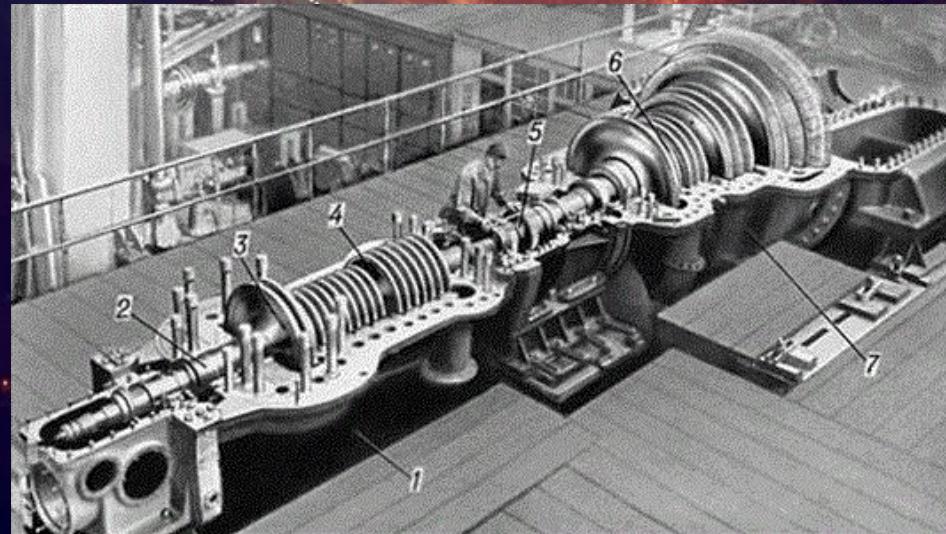
називають машини, у яких внутрішня енергія палива частково перетворюється в механічну енергію.



В тепловому двигуні роботу виконує сила тиску нагрітого газу (пари) при розширенні. Цей газ (або пару) називають **робочим тілом теплового двигуна**. Нагрівають пару за рахунок згоряння палива. У тепловому двигуні відбуваються такі перетворення енергії:

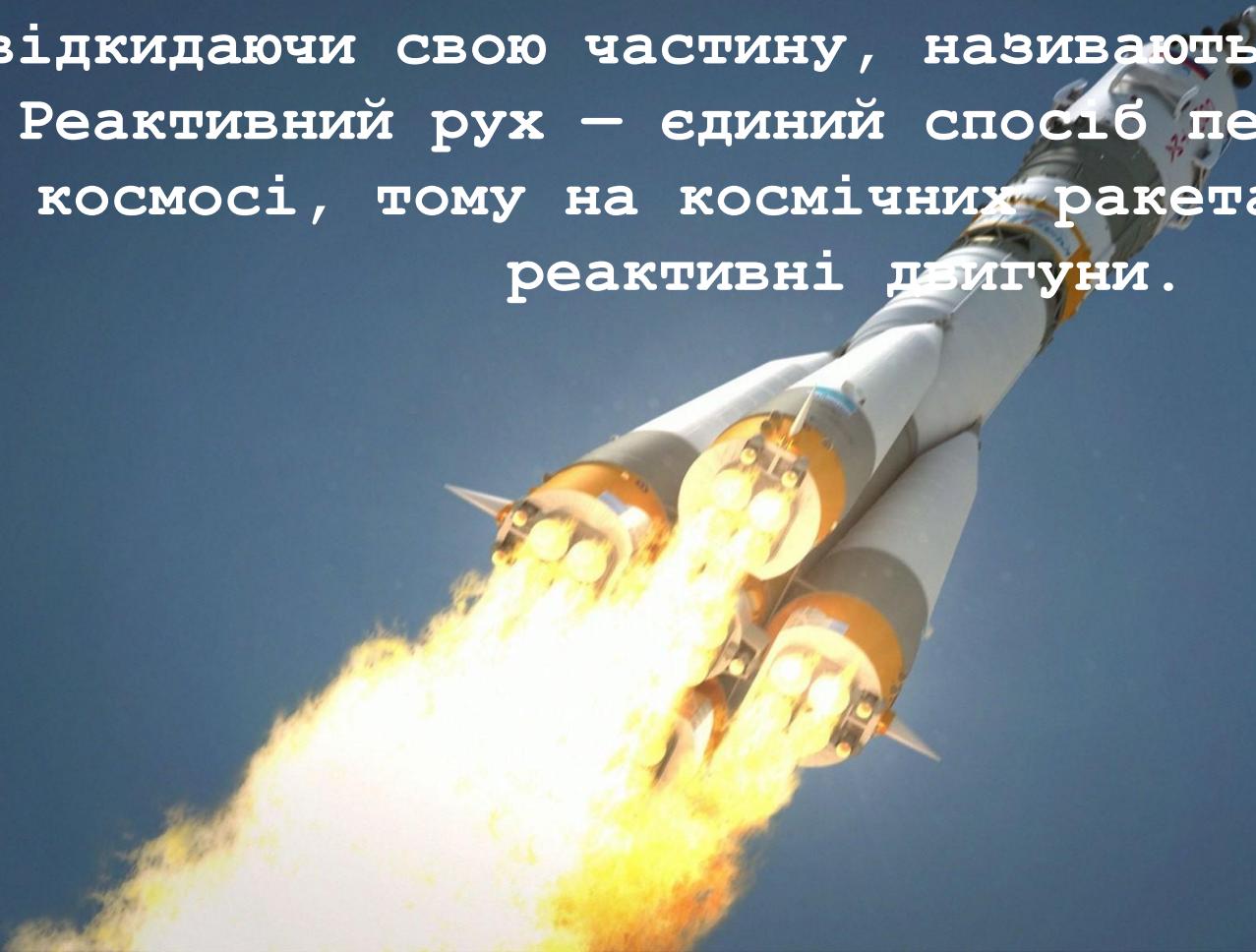
- 1) при згорянні палива його внутрішня енергія перетворюється у внутрішню енергію нагрітої пари;
- 2) розширюючись, пара виконує роботу, при цьому внутрішня енергія пари частково переходить у механічну енергію.

Парова турбіна – тепловий двигун, у якому внутрішня енергія водяної пари перетворюється в механічну енергію. Для одержання водяної пари служать спеціальні парові казани, у яких за рахунок спалювання палива одержують водяну пару за підтримання дуже великого тиску (до $3 \cdot 10^7$ Па) і дуже високої температури (до 600 °C).



У сучасних турбінах застосовують не один, а кілька дисків, насаджених на загальний вал. Пара послідовно проходить через лопаті всіх дисків, віддаючи кожній з них частину своєї енергії.

Рух, за якого тіло змінює швидкість, відкидаючи свою частину, називають реактивним. Реактивний рух – єдиний спосіб переміщення в космосі, тому на космічних ракетах ставлять реактивні двигуни.

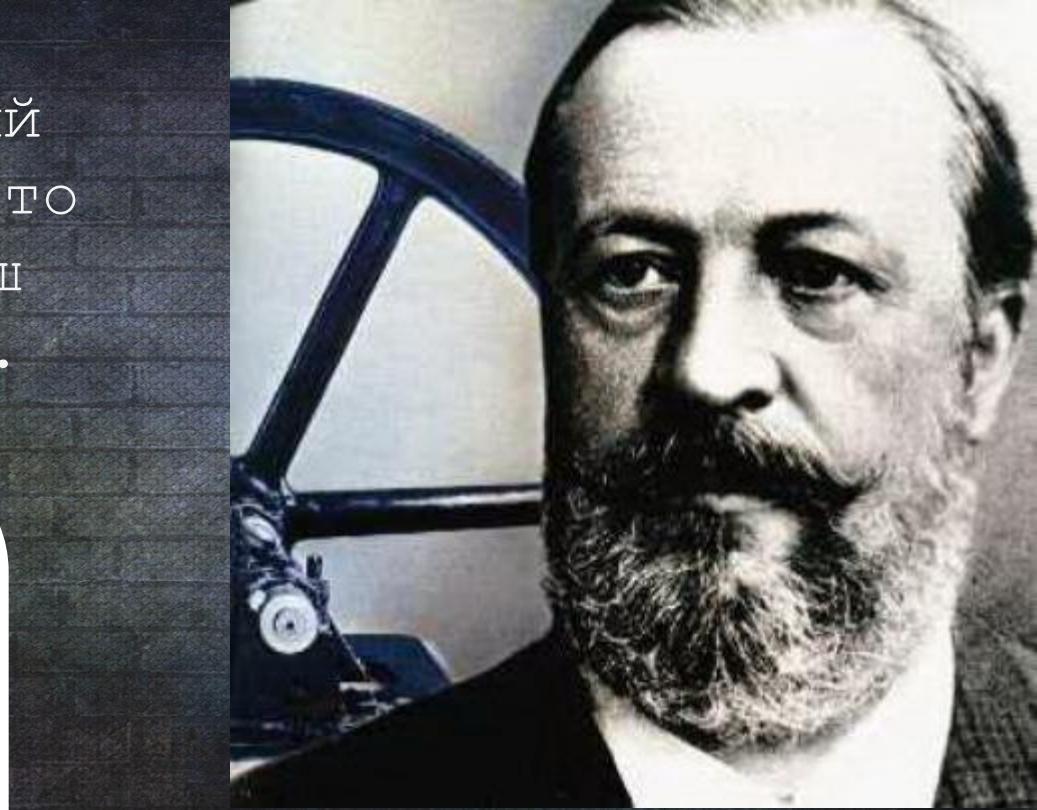
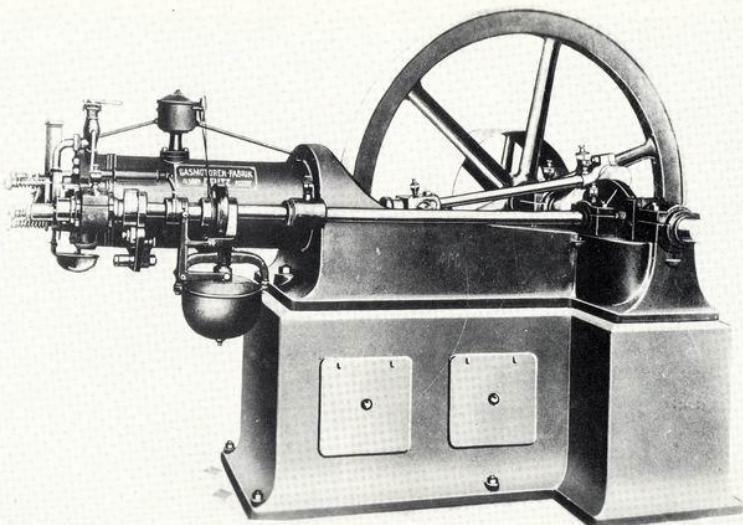


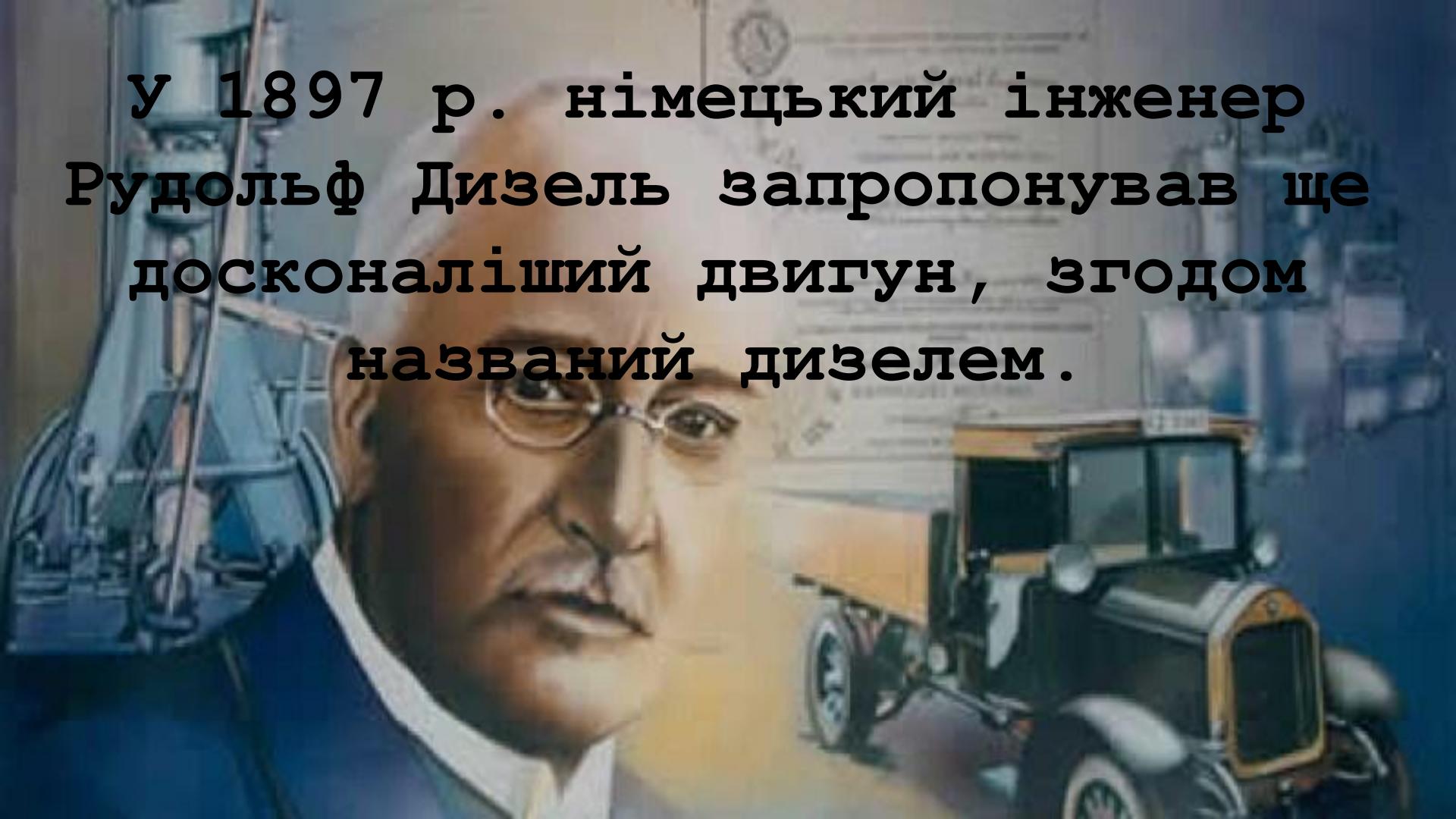
Двигунами внутрішнього згоряння називають велику групу двигунів, у яких згоряння палива відбувається усередині двигуна.



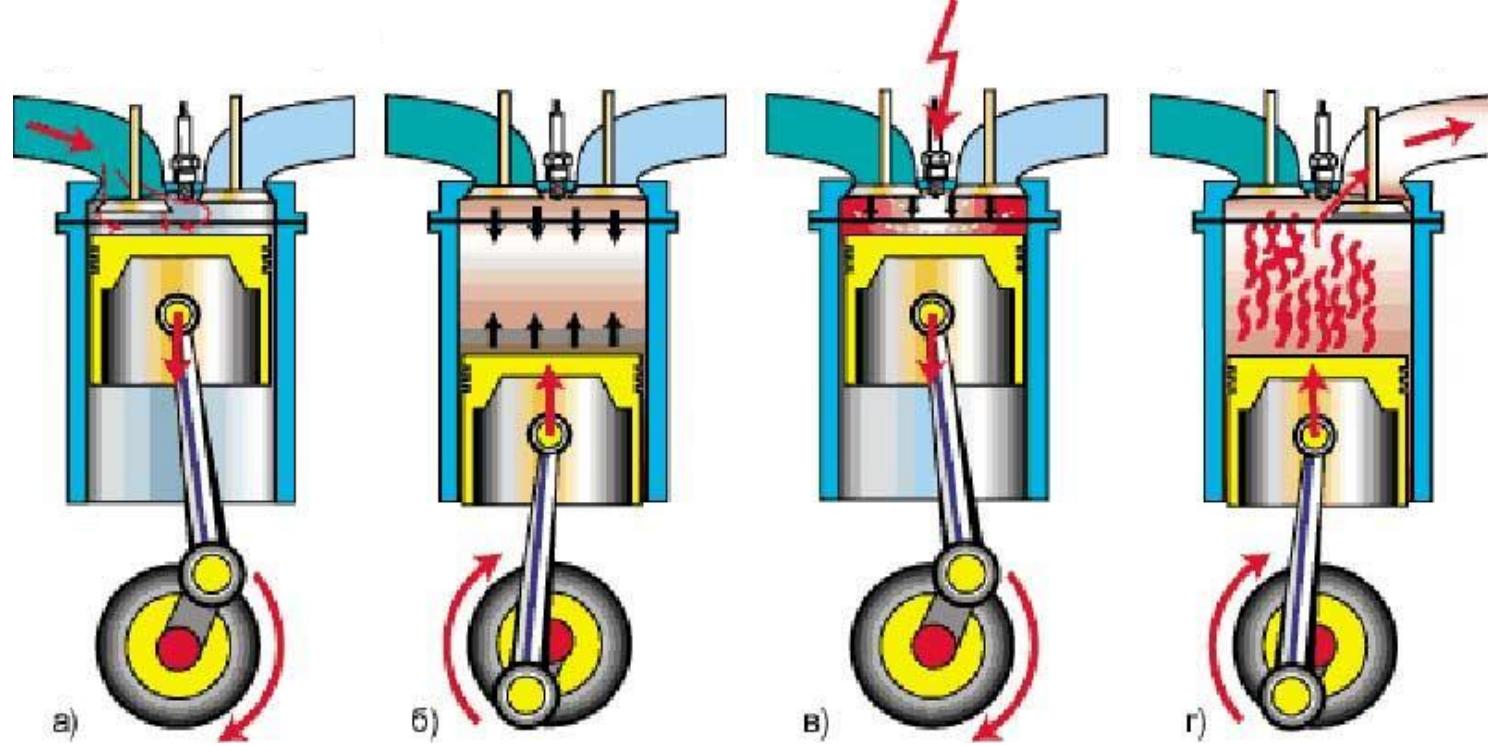
Перший двигун
внутрішнього згоряння
винайшов 1860 р.
французький інженер
Етьєн Ленуар.

у 1876 р. німецький інженер Ніколаус Отто запропонував більш досконалій двигун.



A portrait of Rudolf Diesel, a German engineer and inventor, wearing glasses and a suit. In the background, a vintage steam-powered vehicle is visible, suggesting the historical context of his work.

у 1897 р. німецький інженер
Рудольф Дизель запропонував ще
досконаліший двигун, згодом
названий дизелем.



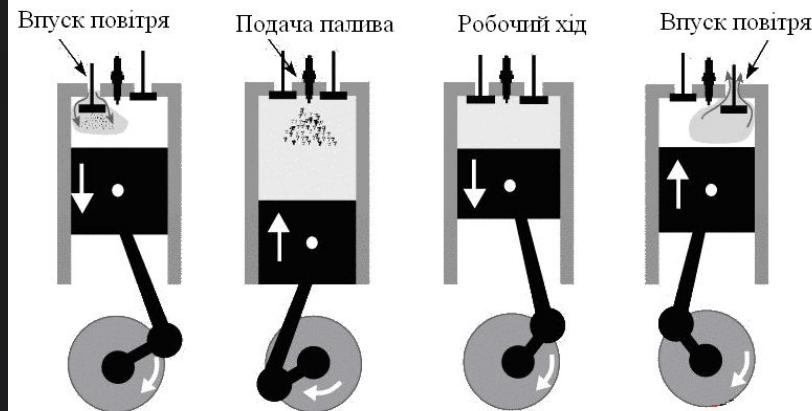
Робота двигуна внутрішнього згоряння складається з декількох повторюваних один за одним етапів, або, як кажуть, тактів. Усього їх чотири. Відлік тактів починається з моменту, коли поршень перебуває в крайній верхній точці й обидва клапани закриті.

Перший такт називається впуск (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 згоряє, 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). Випускний клапан відкривається, і поршень, рухаючись угору, вищтовхує 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.

У кожному тепловому двигуні роботу виконує сила тиску нагрітої пари (газу), що розширюється. Цю пару називають робочим тілом теплового двигуна.

Нагрівання газу відбувається завдяки спалюванню палива. У тепловому двигуні відбуваються такі перетворення енергії:

- при спалюванні палива його внутрішня енергія переходить у внутрішню енергію пари (газу) ;
- розширюючись, газ виконує роботу — при цьому внутрішня енергія газу частково перетворюється в механічну енергію.



При роботі теплового двигуна далеко не вся енергія, що виділилася при згорянні палива, перетворюється в механічну: значна кількість теплоти передається навколошньому середовищу. Ось чому в будь-якому тепловому двигуні є пристрій, спеціально призначений для охолодження двигуна. Без постійного охолодження двигуна він перестає працювати.



У 1824 році С. Карно встановив, що теплова машина повинна складатися з нагрівника, робочого тіла, що, власне, виконує роботу охолоджувача.

Коефіцієнтом корисної дії η теплового двигуна називають виражене у відсотках відношення роботи A , виконаної двигуном, до кількості теплоти Q_1 , що виділилася при згорянні палива:

$$\eta = \frac{A}{Q_1} \cdot 100\% = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \cdot 100\%$$



Передана навколошньому середовищу кількість теплоти Q_2 завжди більше нуля, коефіцієнт корисної дії будь-якого теплового двигуна менше 100 %.

Із часів появи перших теплових двигунів учени і інженери прагнули максимально збільшити їх ККД. ККД перших парових машин близько 1 % ККД паровозів – близько 5 % ККД сучасних двигунів внутрішнього згоряння досягає 35-40 %. Такий же приблизно ККД сучасних парових турбін на теплових електростанціях.





THE END.

WE WILL BE BACK

