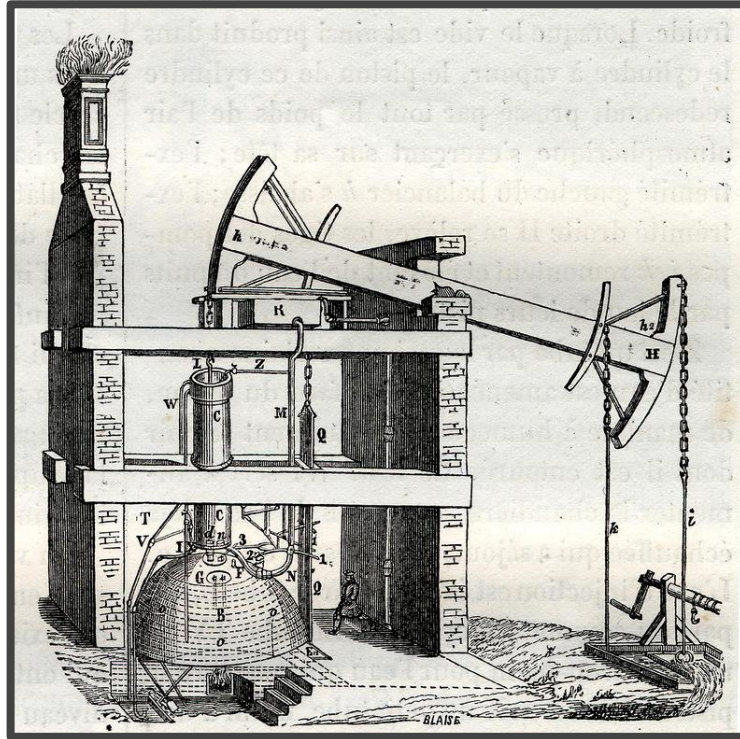


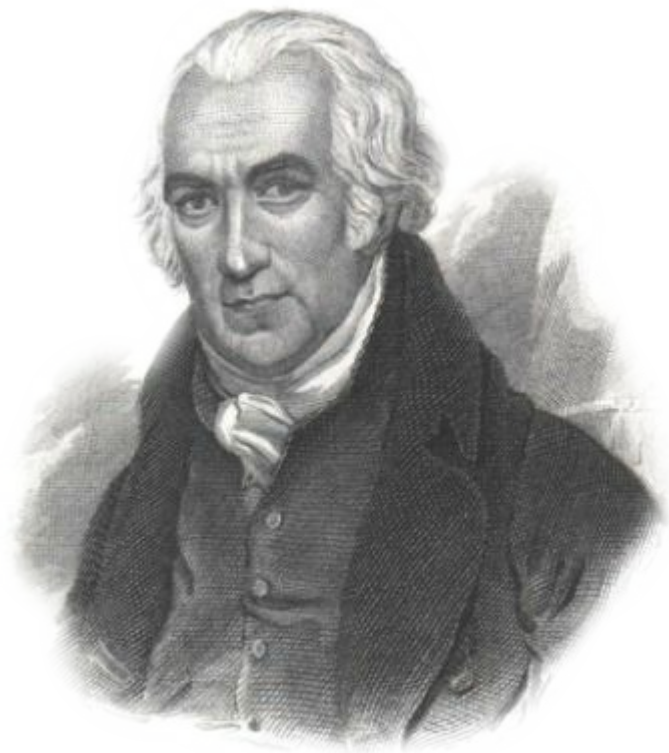
# Принцип дії теплових двигунів

Денисов Дмитро та Кірніцький Ігор

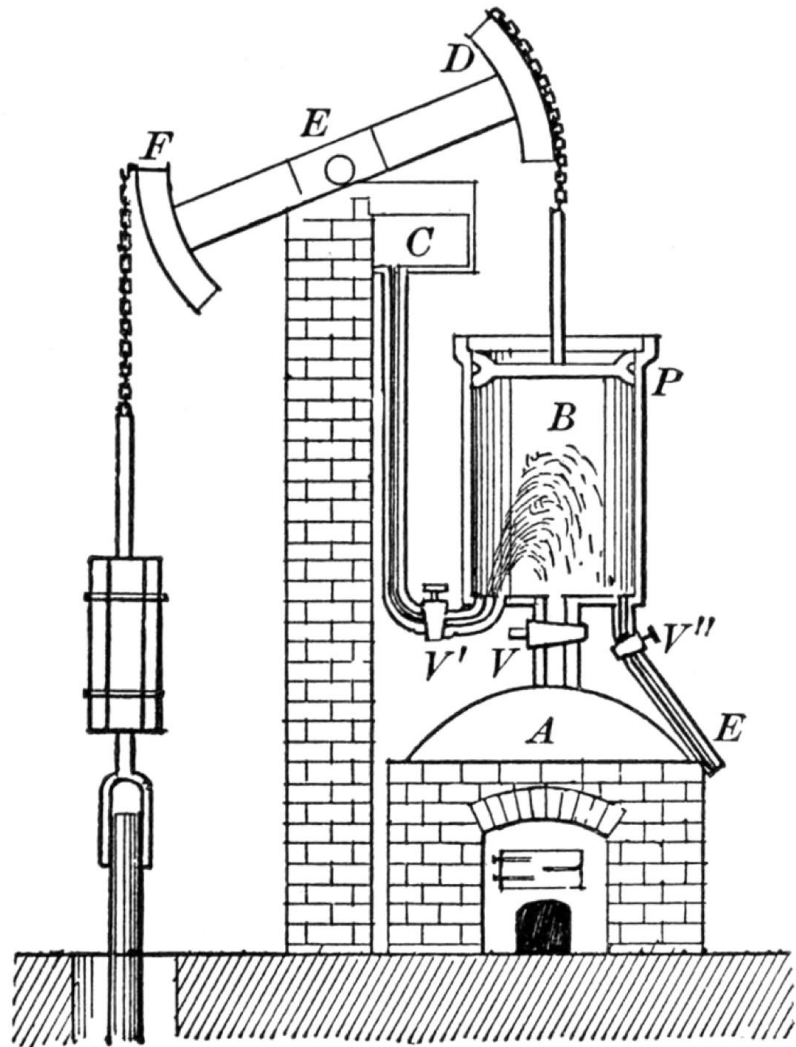
Над винаходом теплових машин в XVII–XVIII століттях працювали англійці Томас Севері, Джеймс Уатт, Томас Ньюкомен, француз Дені Папен, росіянин Іван Ползунов і багато інших учених.



Томас Севері



Джеймс Уатт

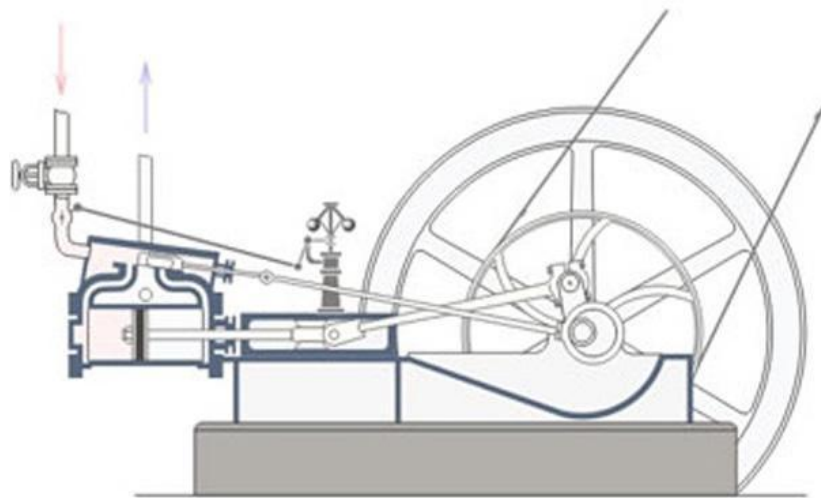


# Іван Ползунов



## Тепловими двигунами

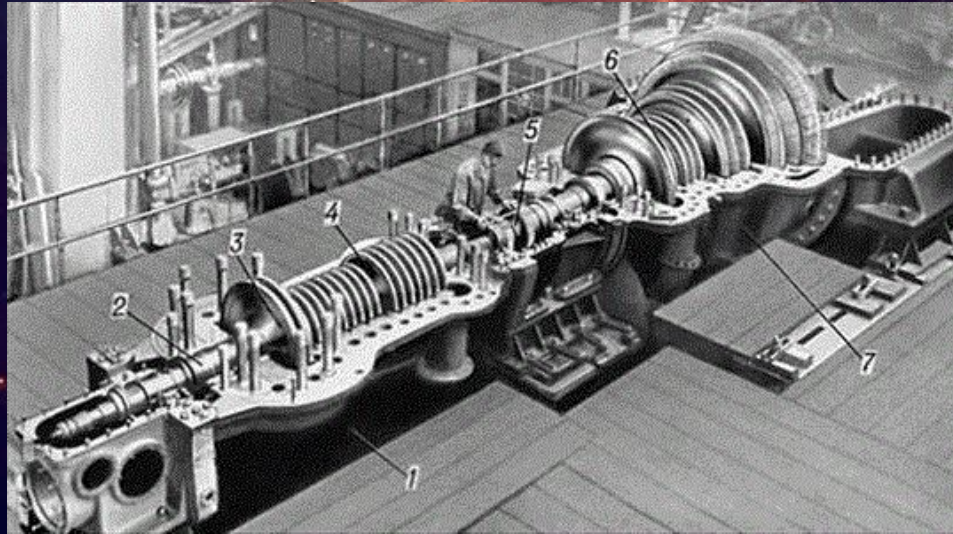
називають машини, у яких внутрішня енергія палива частково перетворюється в механічну енергію.



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:

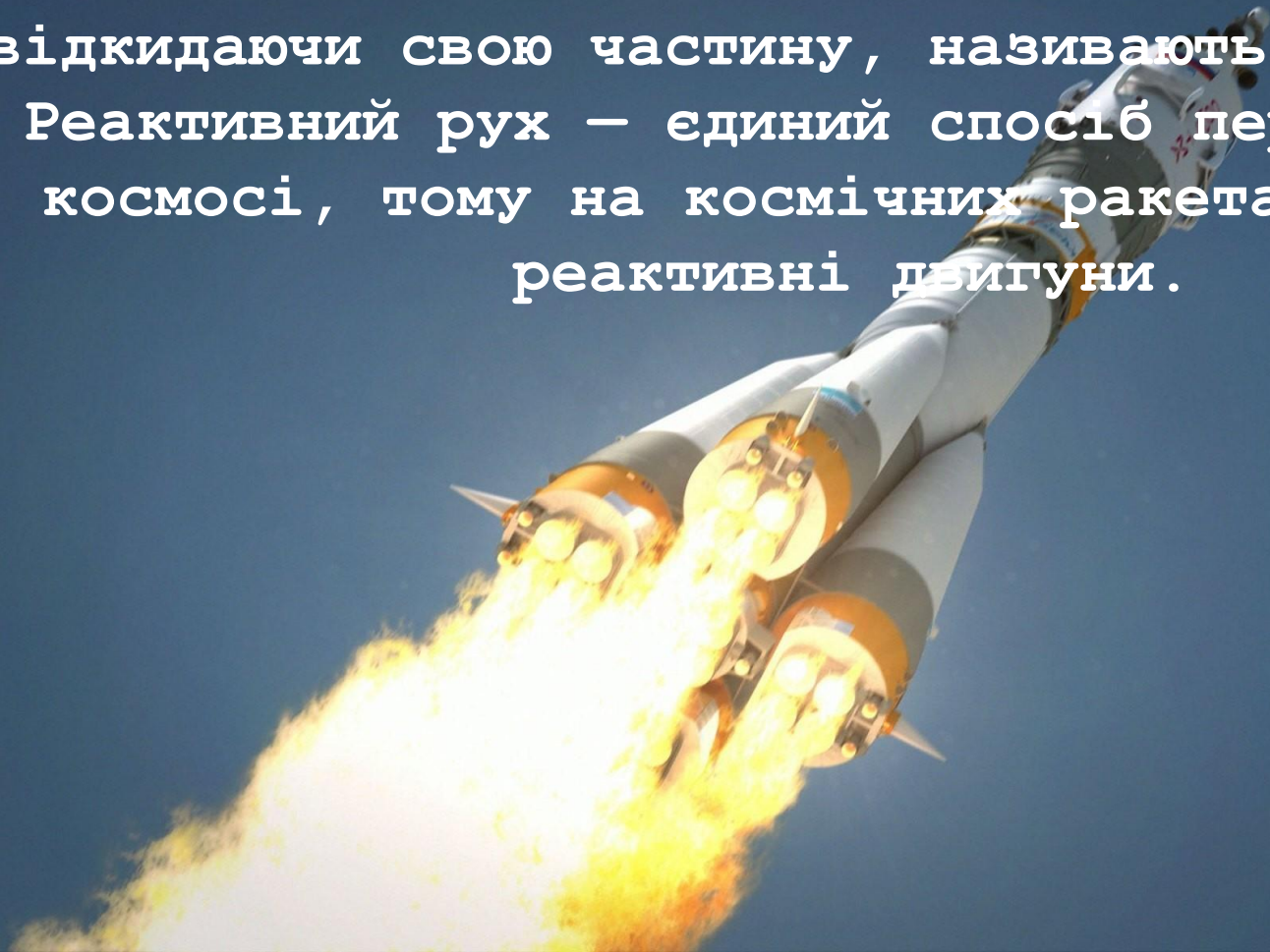
- 1) при згорянні палива його внутрішня енергія перетворюється у внутрішню енергію нагрітої пари;
- 2) розширюючись, пара виконує роботу, при цьому внутрішня енергія пари частково переходить у механічну енергію.

**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  $600^\circ\text{C}$  ).



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.

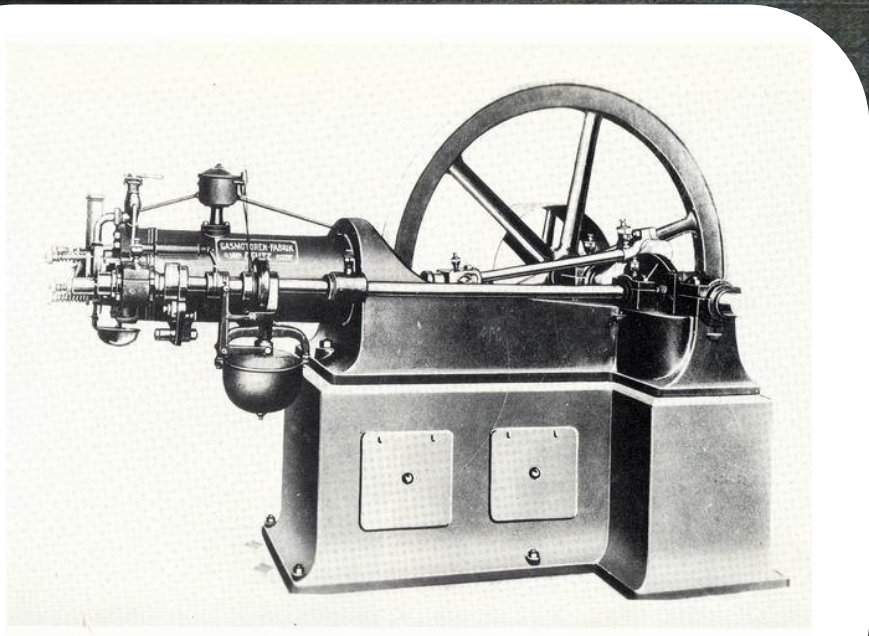


**Двигунами внутрішнього згоряння** називають велику групу двигунів, у яких згоряння палива відбувається усередині двигуна.

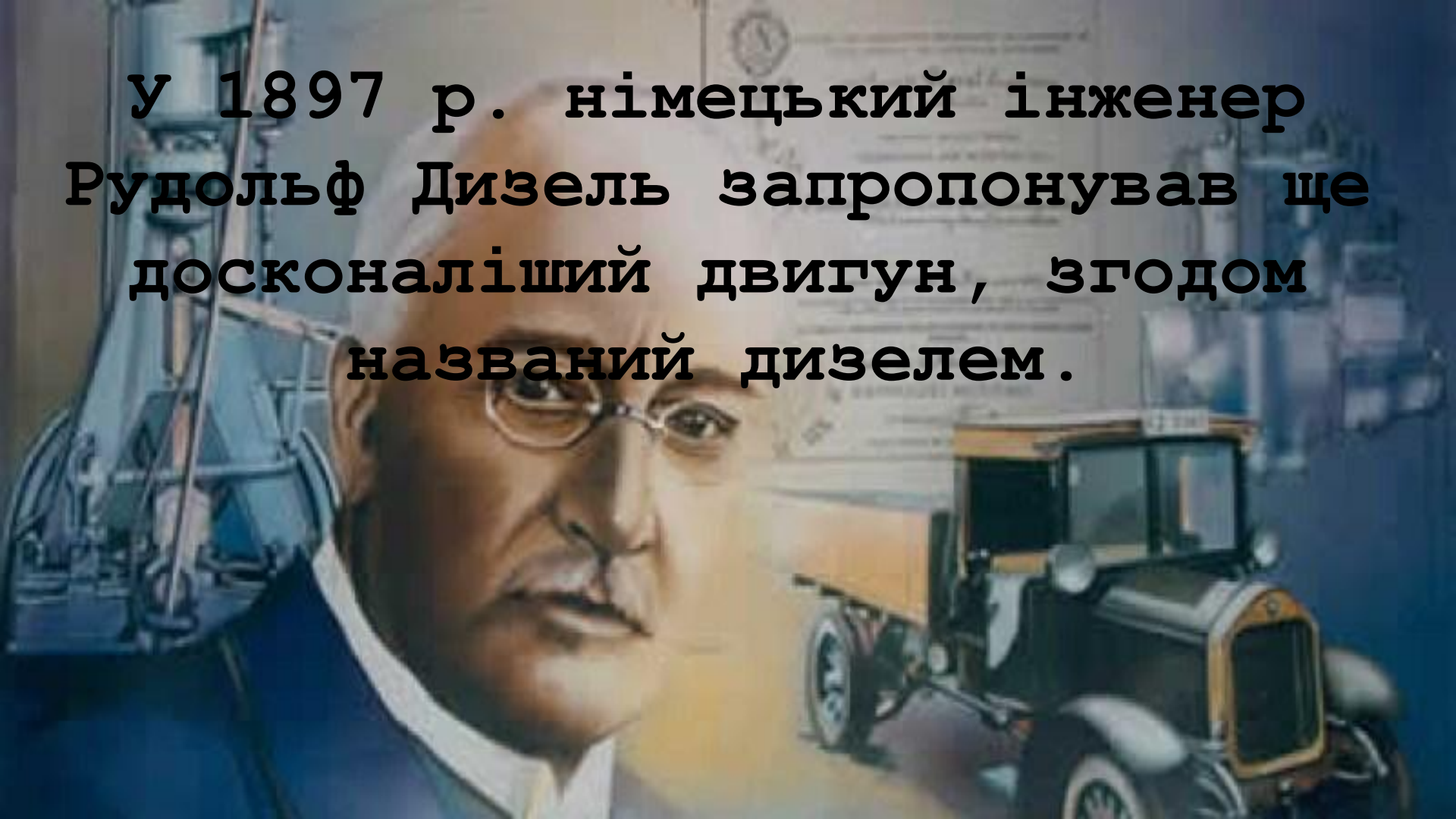


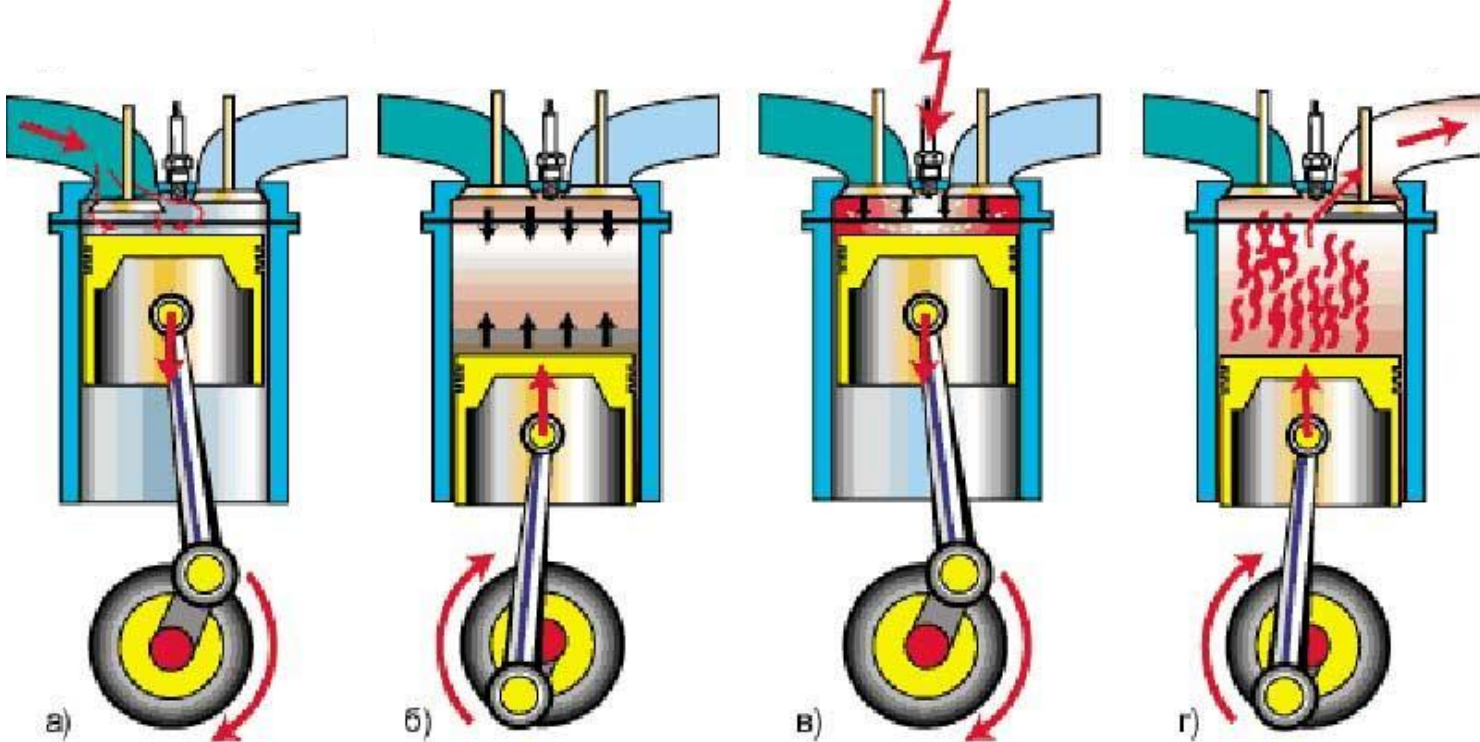
Перший двигун  
внутрішнього згоряння  
винайшов 1860 р.  
французький інженер  
Етьєн Ленуар.

У 1876 р. німецький  
інженер Ніколаус Отто  
запропонував більш  
досконалий двигун.



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





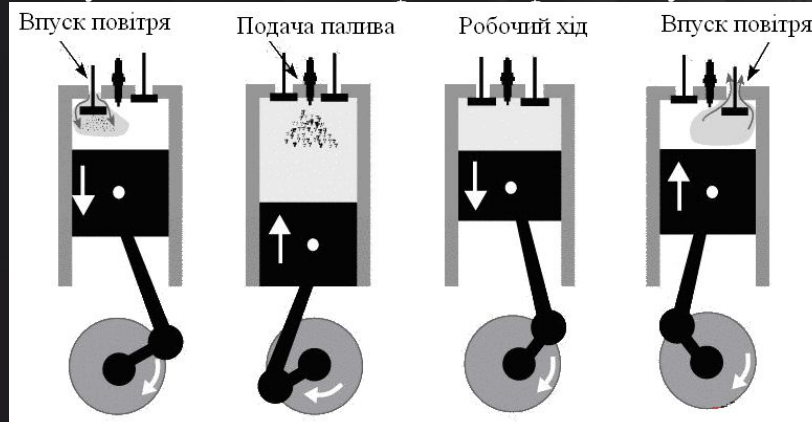
Робота двигуна внутрішнього згоряння складається з декількох повторюваних один за одним етапів, або, як кажуть, тактів. Усього їх чотири. Відлік тактів починається з моменту, коли поршень перебуває в крайній верхній точці й обидва клапани закриті.

**Перший такт** називається впуск (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, виштовхує гази з камери згоряння у вихлопну трубу. Потім клапан закривається.



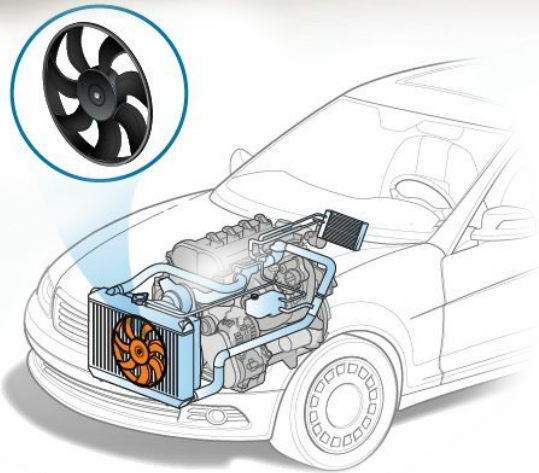
**Завдяки малій масі при  
порівняно великій  
потужності двигуни  
внутрішнього згоряння  
здобули найширшого  
застосування на транспорті.**



Укожному 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 навколишньому середовищу. Ось чому в будь-якому тепловому двигуні є пристрій, спеціально призначений для охолодження двигуна. Без постійного охолодження двигуна він перестав працювати.



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



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

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

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

Із часів появи перших теплових двигунів учені й 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

