

A steam locomotive is positioned on tracks at a station platform. The locomotive is dark-colored with a prominent red star on its front. It has three glowing yellow headlights. The number '3' is visible on the left side of the front, and '766-41' is on the right. The background shows a station building with a large arched entrance and a person walking on the platform. The sky is overcast with some light breaking through the clouds.

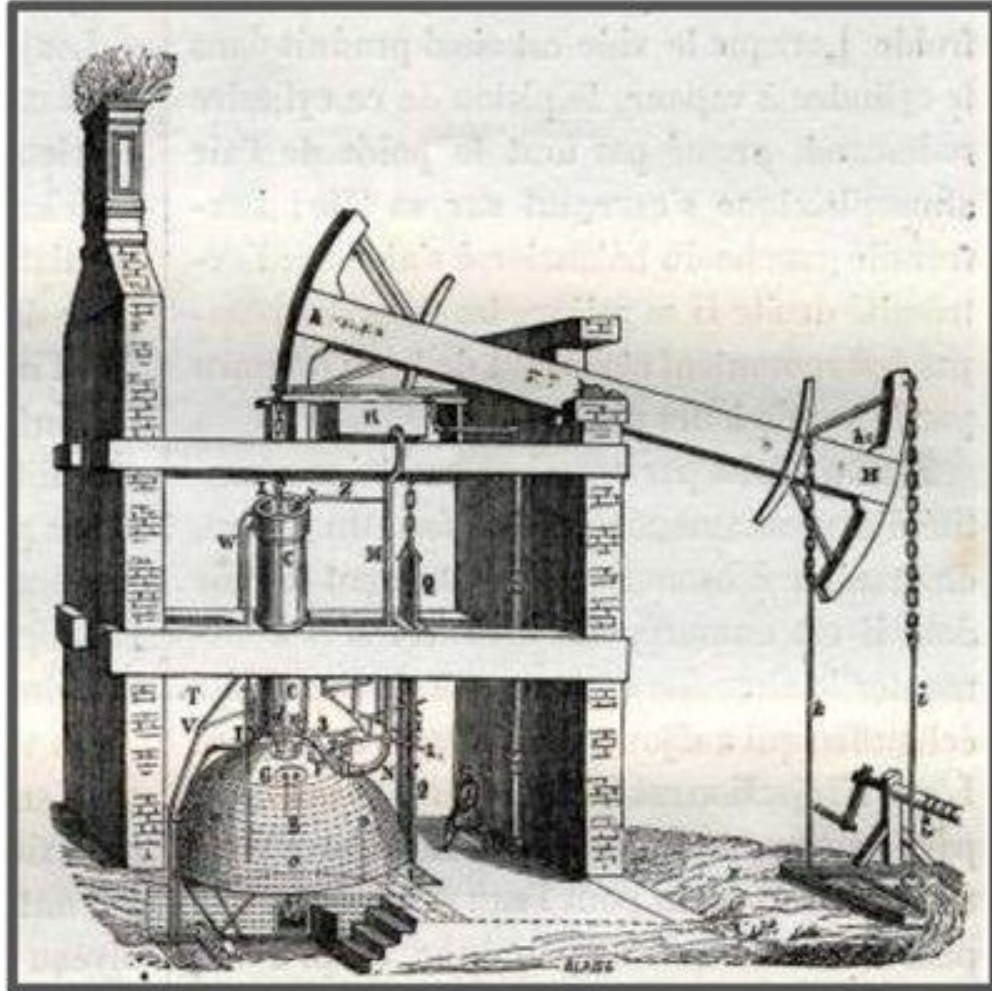
Теплові двигуни.
Принцип дії теплових
двигунів

МЕТА УРОКУ

- ❖ Дізнатися про деякі історичні моменти з теми
- ❖ З'ясувати суть поняття тепловий двигун.
- ❖ Вивчити формулу ККД теплового двигуна
- ❖ Розглянути різні види теплових двигунів
 - їх будову
 - принцип роботи
 - сфери застосування

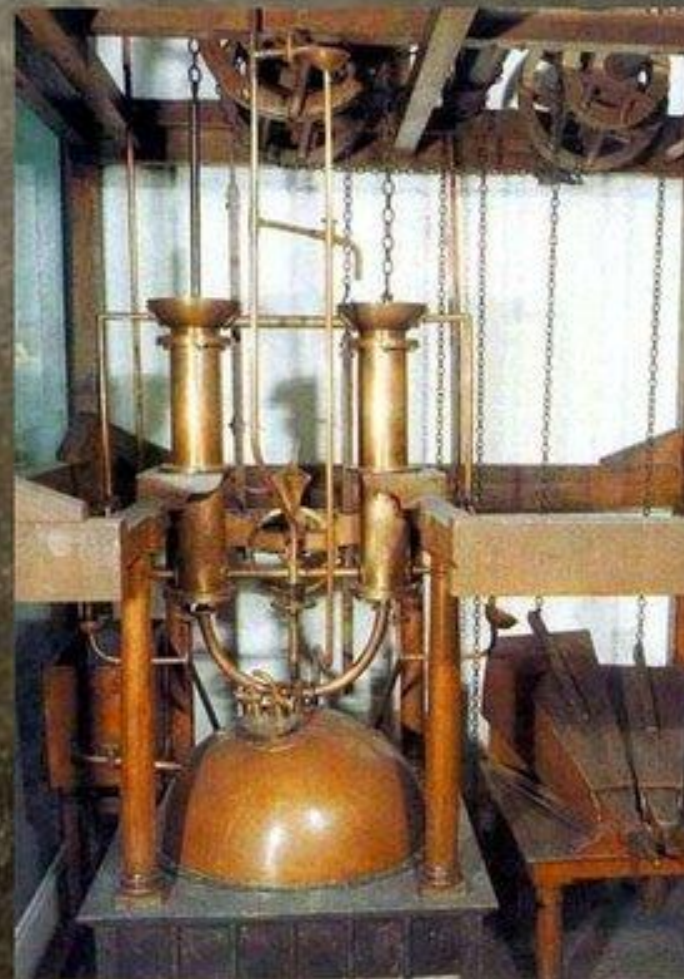


Над винаходом теплових машин в XVII–XVIII століттях працювали англійці Томас Севері, Джеймс Уатт, Томас Ньюкомен, француз Дені Папен, росіянин Іван Ползунов і багато інших учених.



Томас Севері

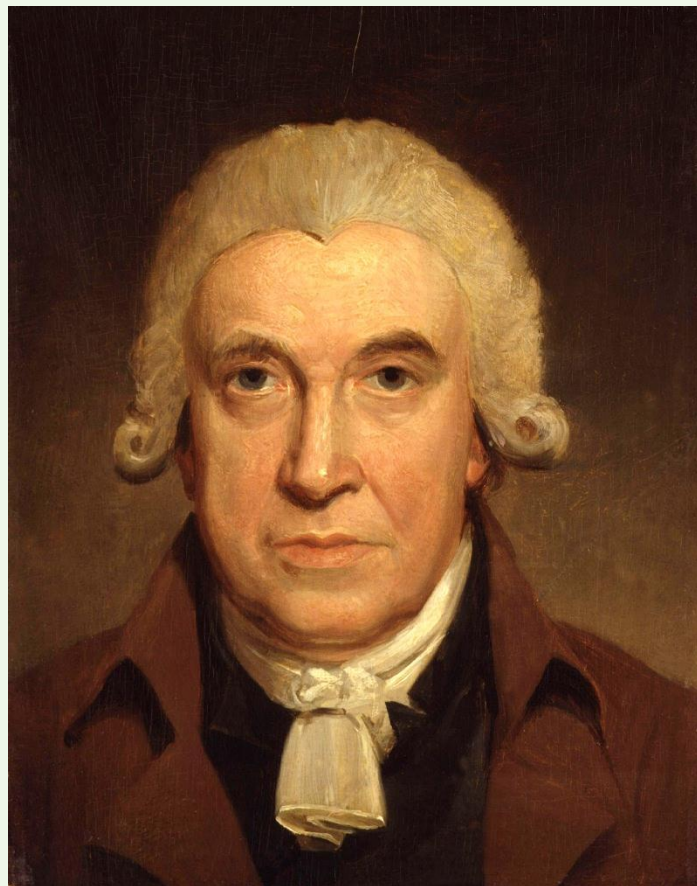
Іван Ползунов



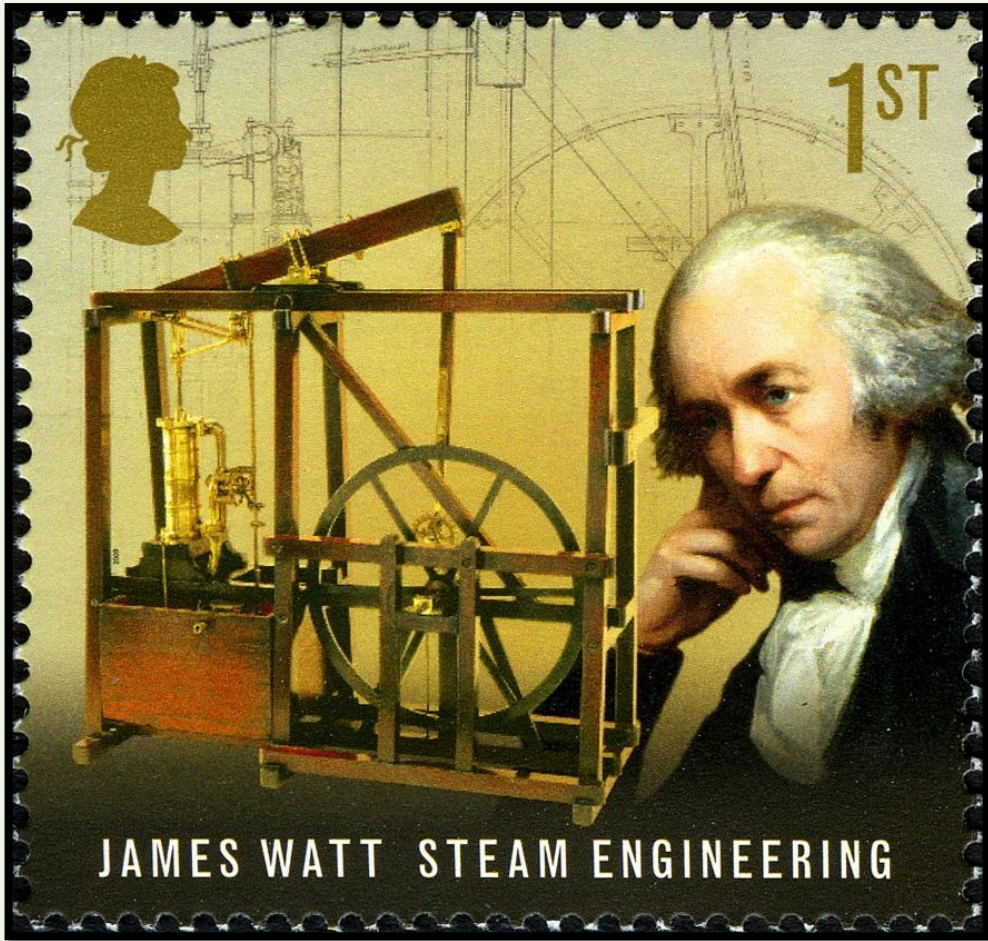


Дені Папен

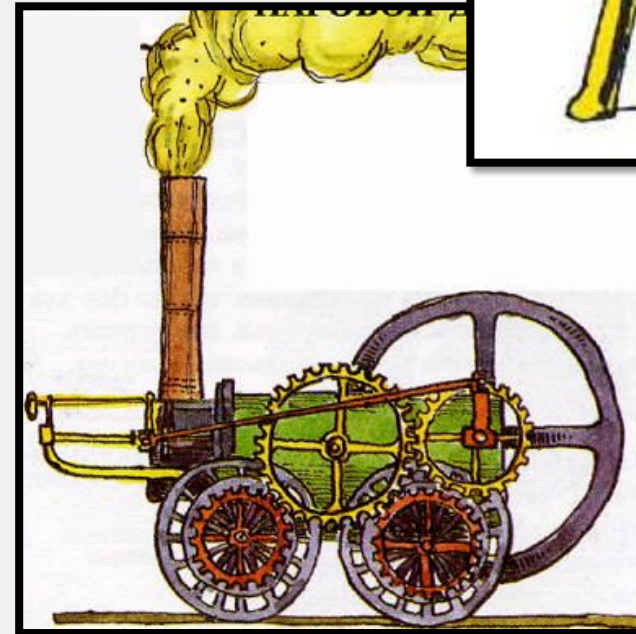
Джеймс Уатт



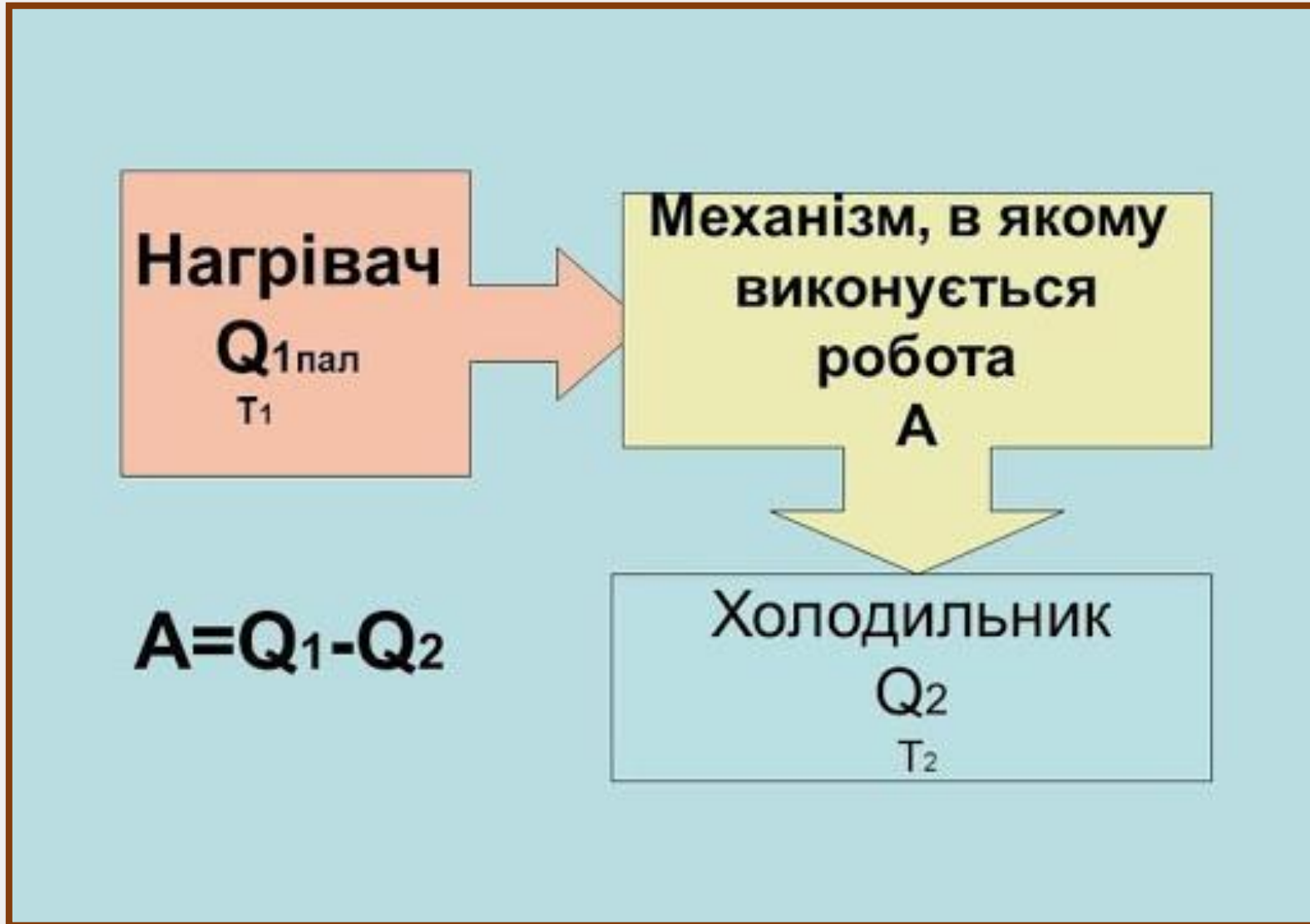
Томас
Ньюкомен



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



Принцип роботи теплової машини



Види теплових двигунів

```
graph TD; A((Види теплових двигунів)); B[Парова машина] --> A; C[Двигуни внутрішнього згорання] --> A; D[Парова та газова турбіни] --> A; E[Реактивний двигун] --> A;
```

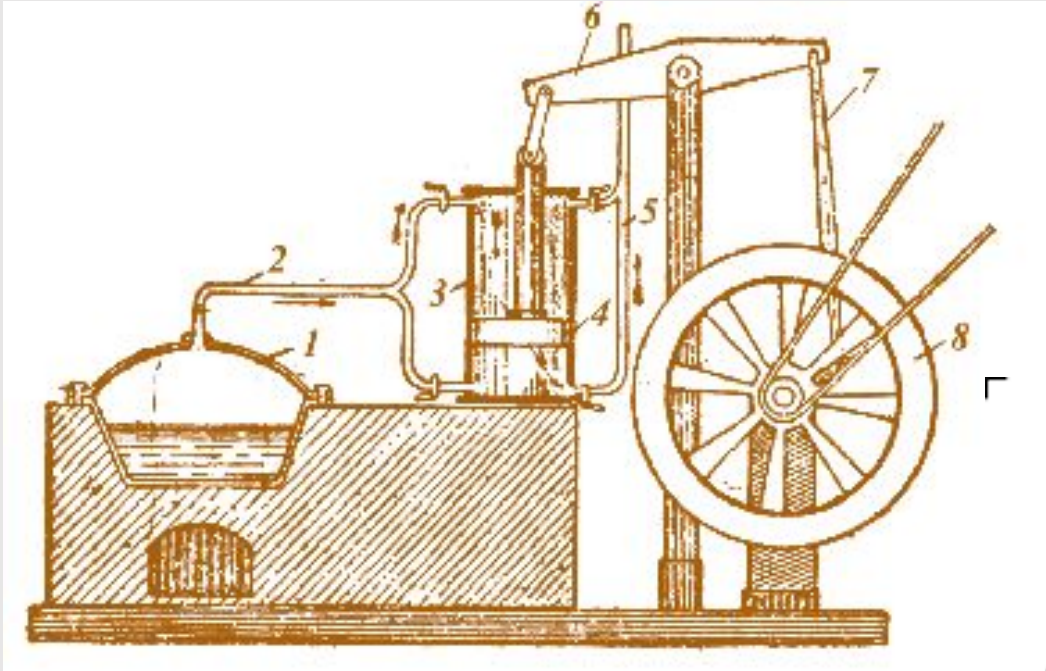
Парова
машина

Реактивний
двигун

Двигуни
внутрішнього
згорання

Парова та
газова
турбіни

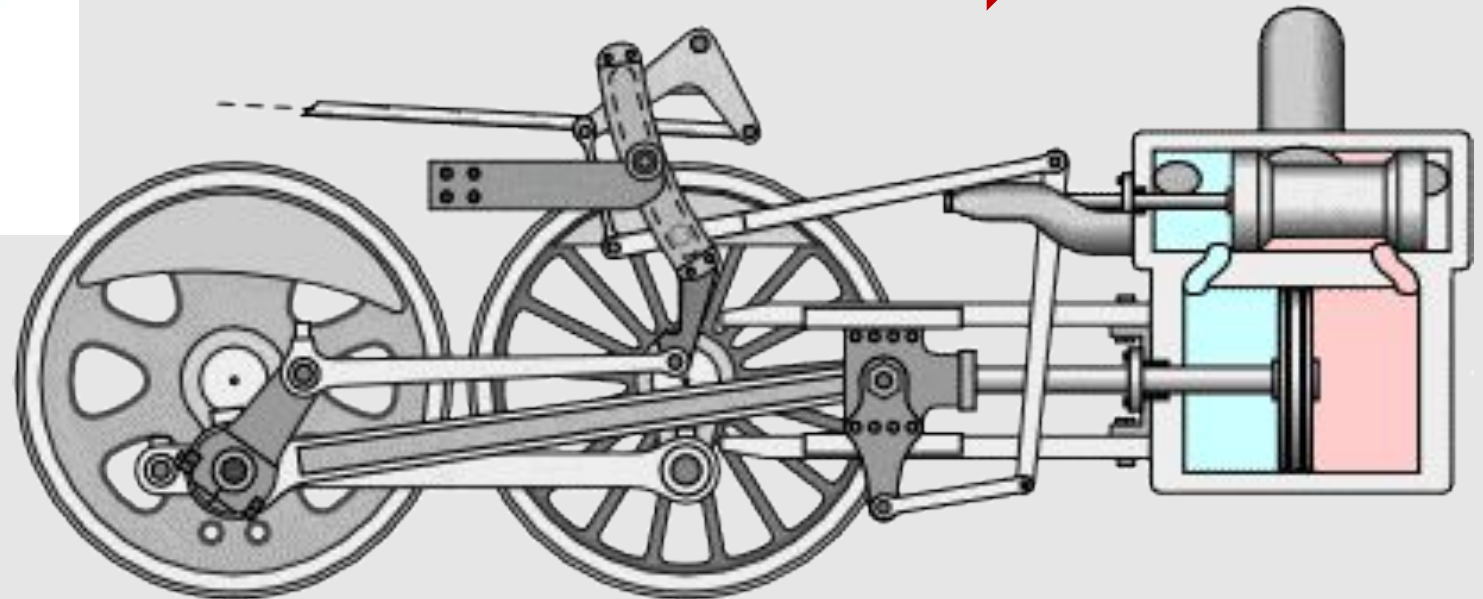
Парова машина



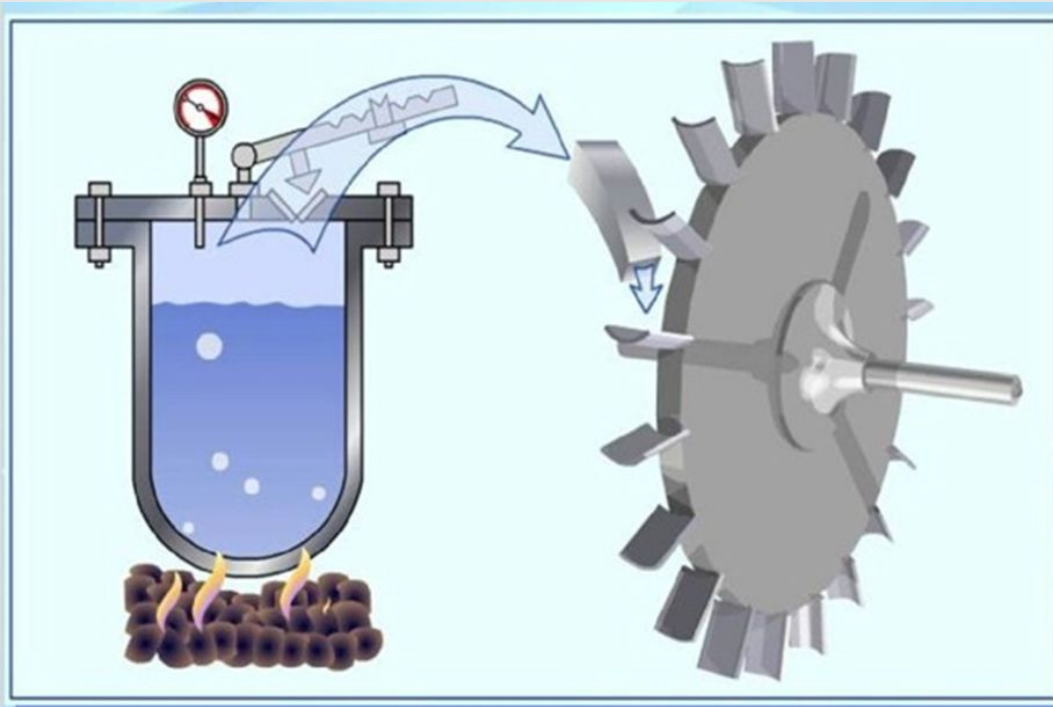
Вода
паливо

пара

поршен
ь



Парова турбіна

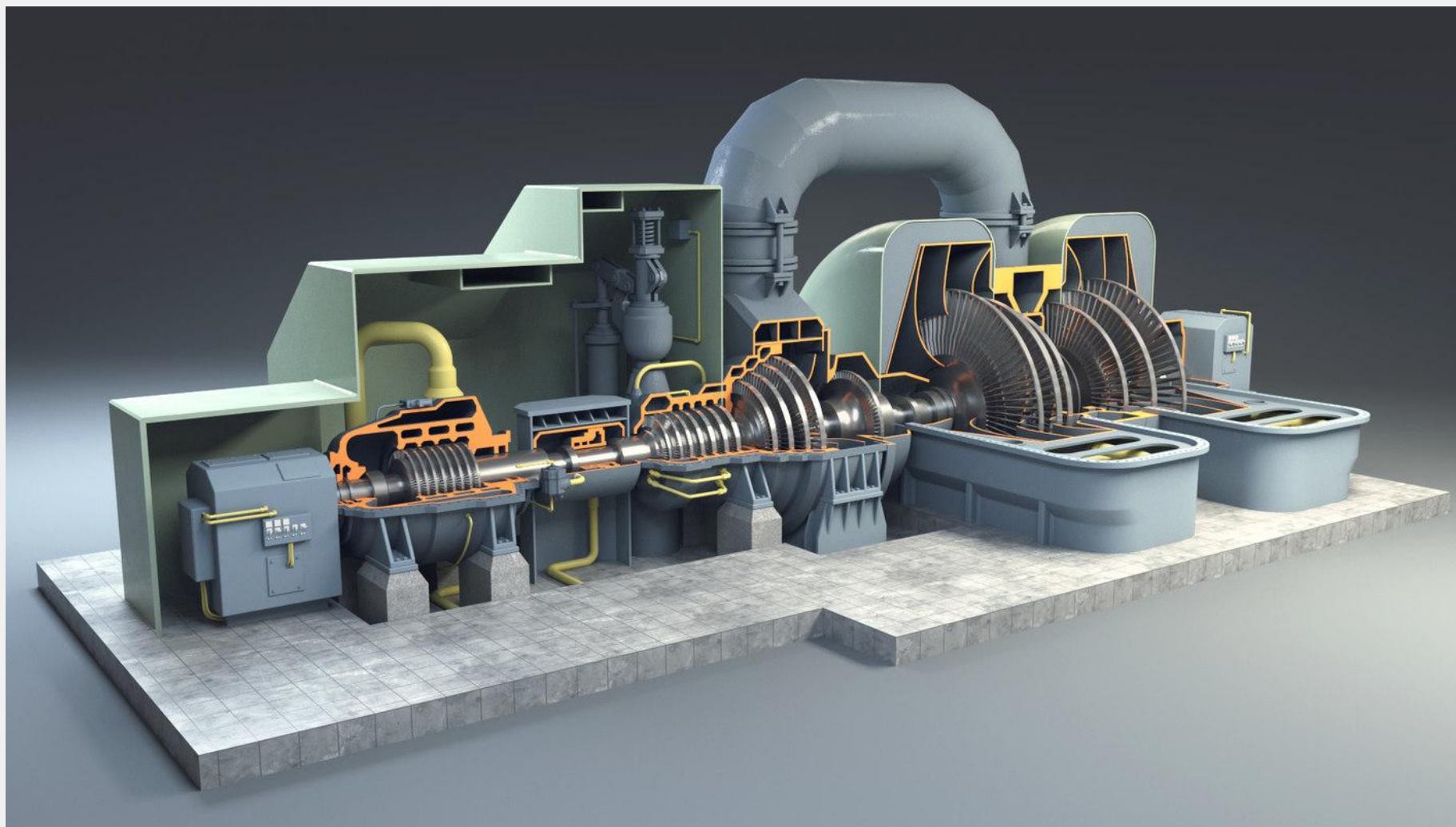


Вода
паливо

Струмін
ь
пари

лопасті

Паровый турбогенератор



Двигуни внутрішнього згоряння

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

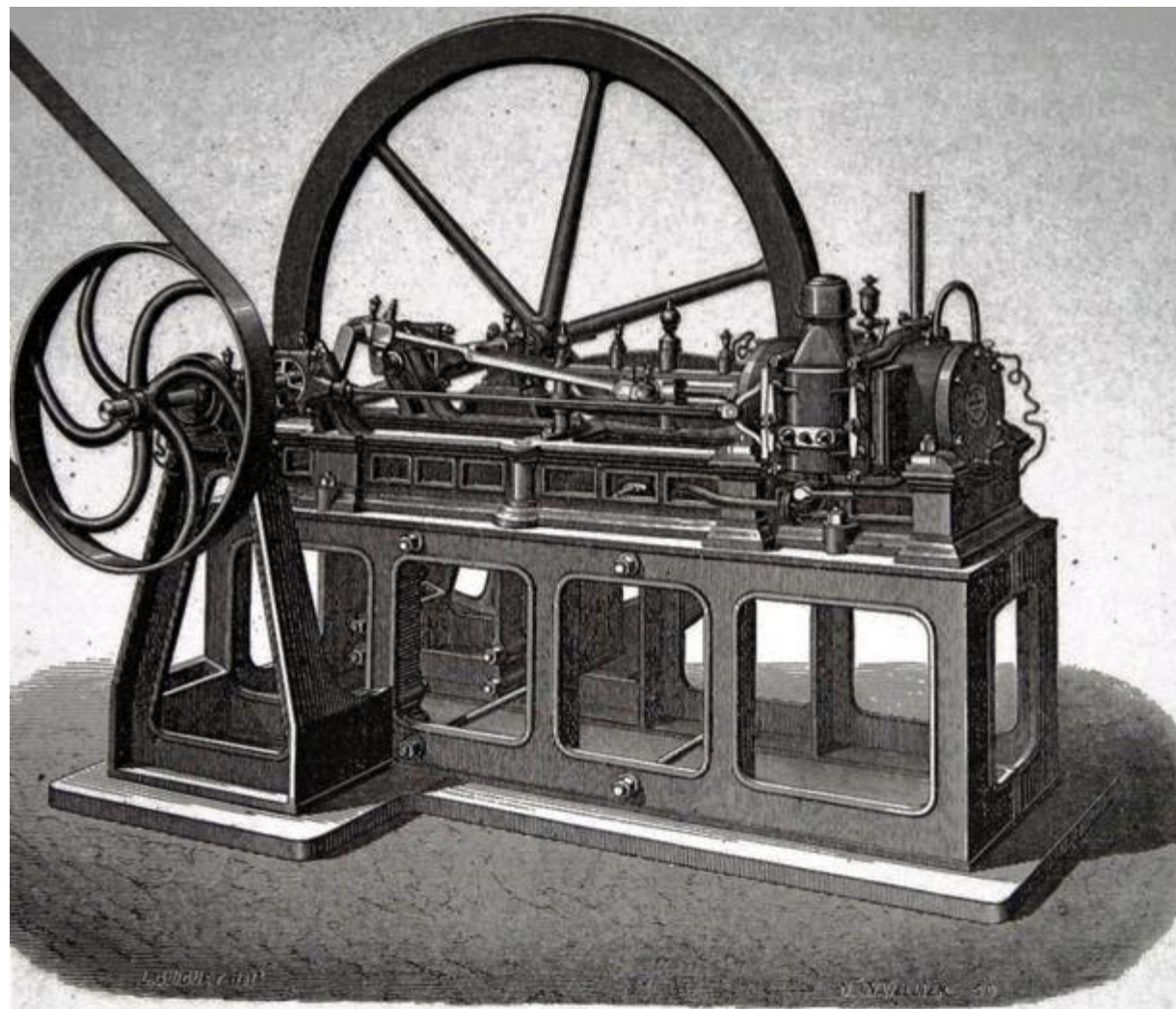


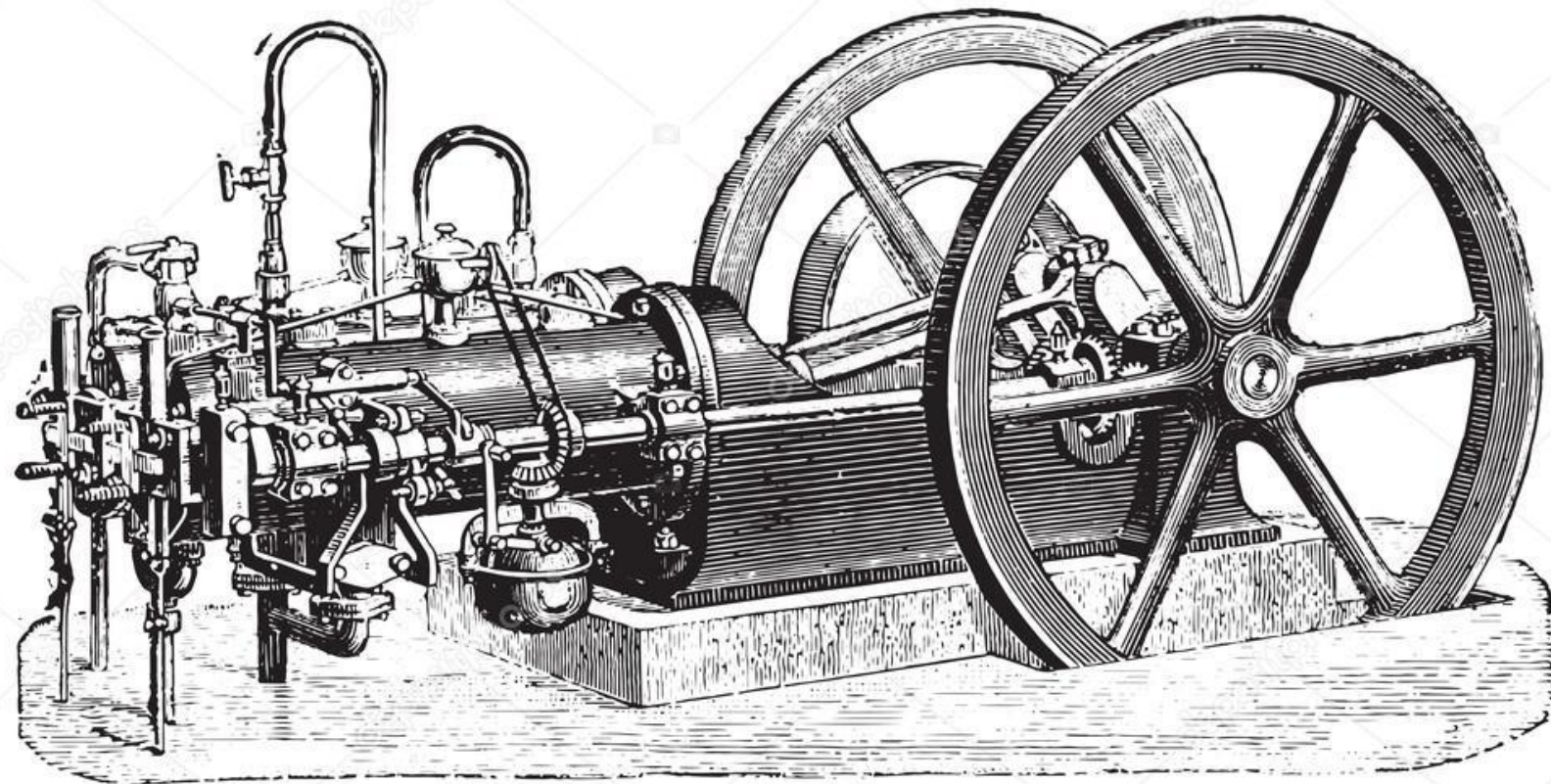
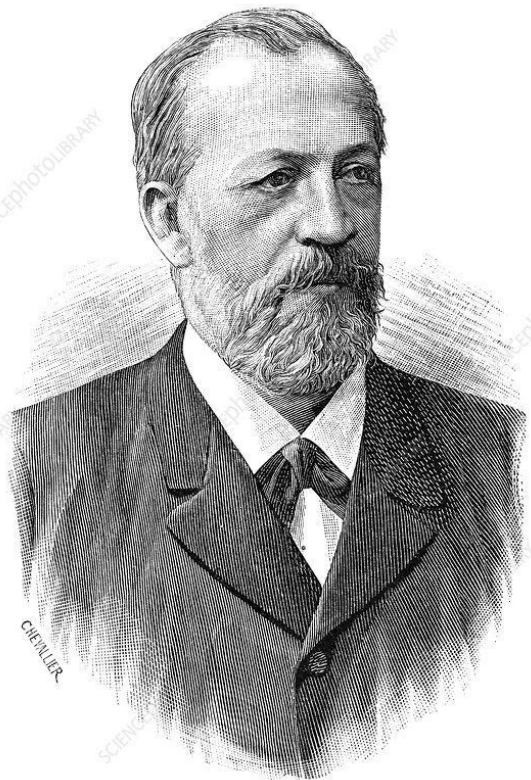


Перший двигун
внутрішнього згорання
винайшов 1860 р.
французький інженер
Етьєн Ленуар.



Етьен Ленуар

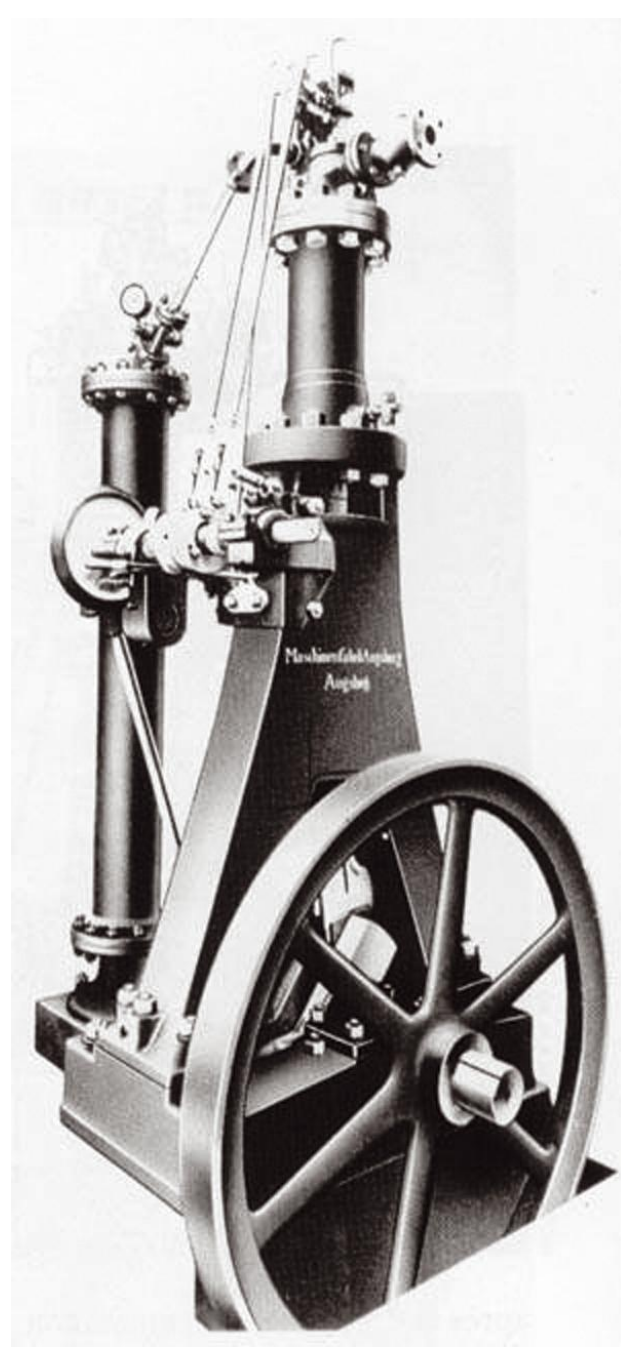




Ніколаус Отто



Рудольф Дизель



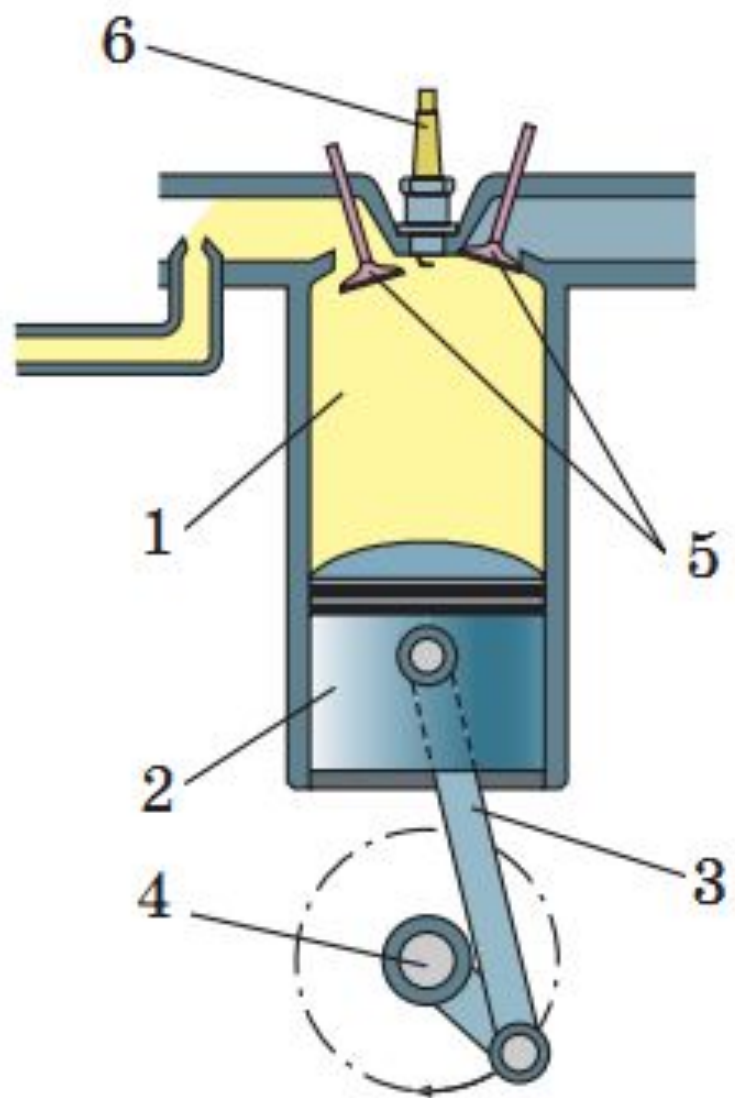


Рис. 17.5. Схема будови найпростішого двигуна внутрішнього згорання: 1 — циліндр; 2 — поршень; 3 — шатун; 4 — колінчастий вал; 5 — клапани; 6 — запальна свічка

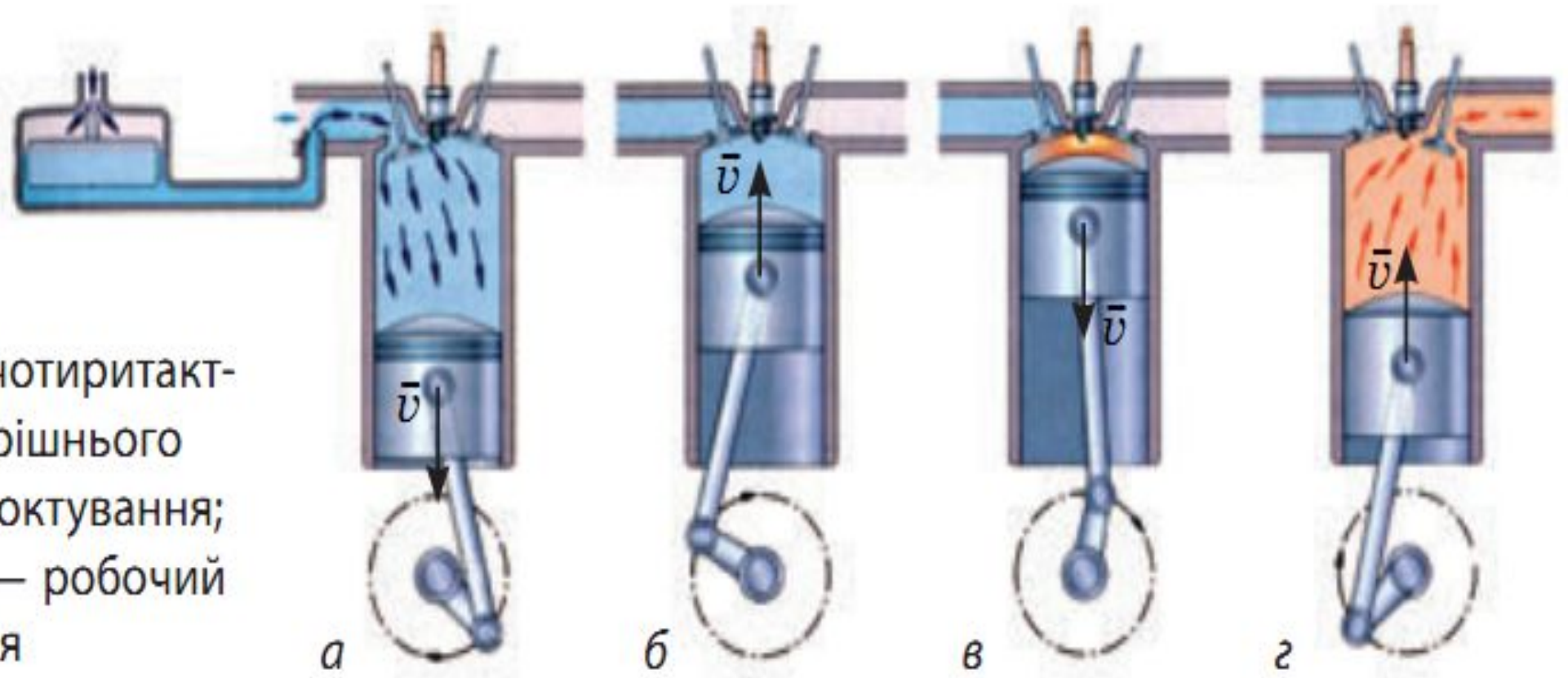
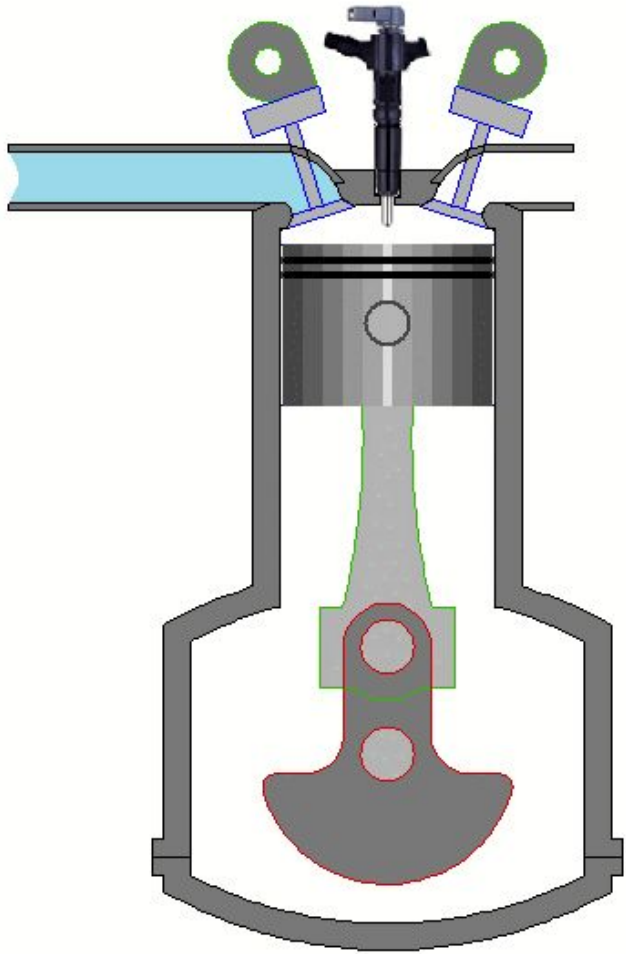


Рис. 17.6. Робота чотиритактного двигуна внутрішнього згорання: *а* — усмоктування; *б* — стиснення; *в* — робочий хід; *г* — випускання

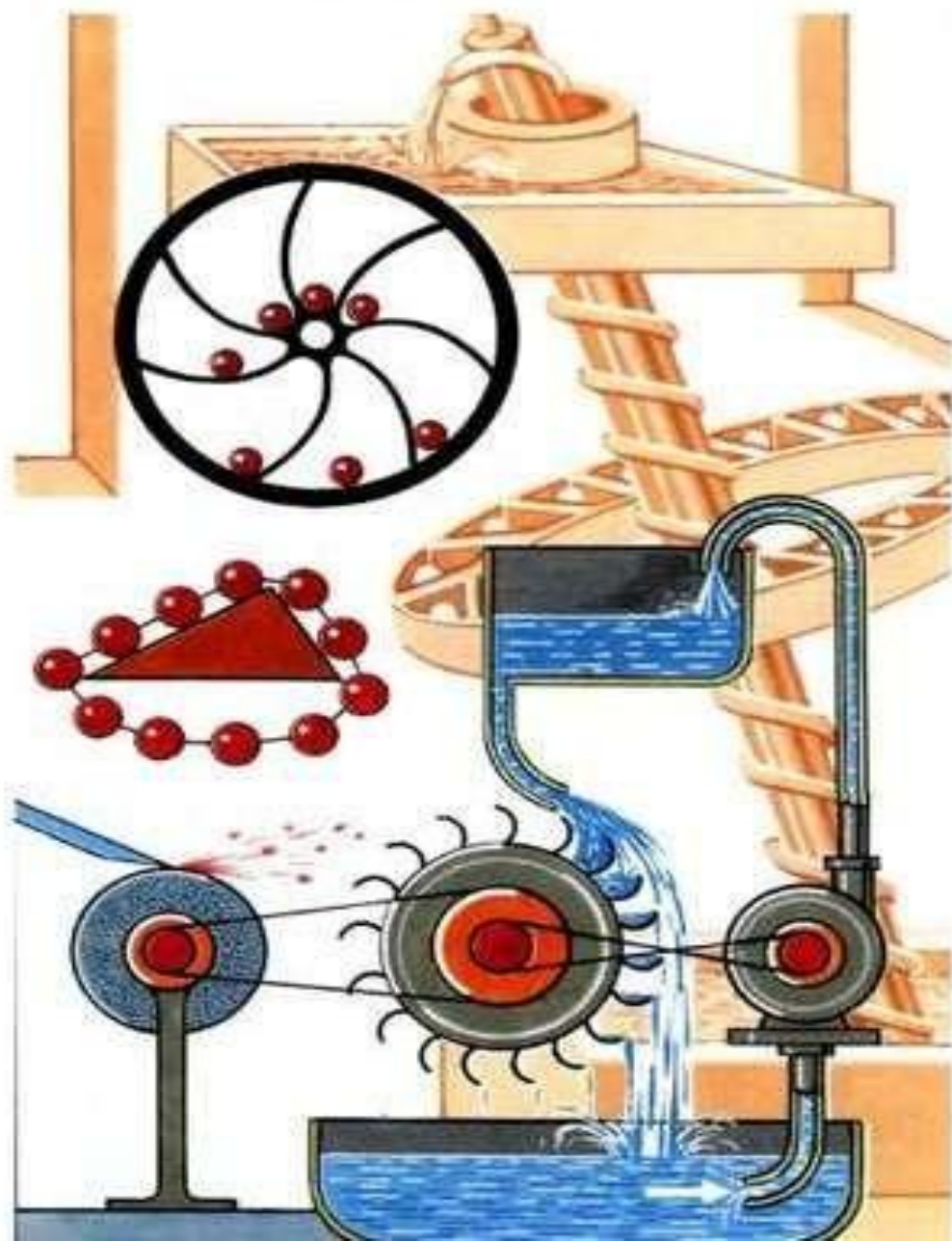


паливо

Розжаре
ні
гази

поршень

ККД теплового двигателя:



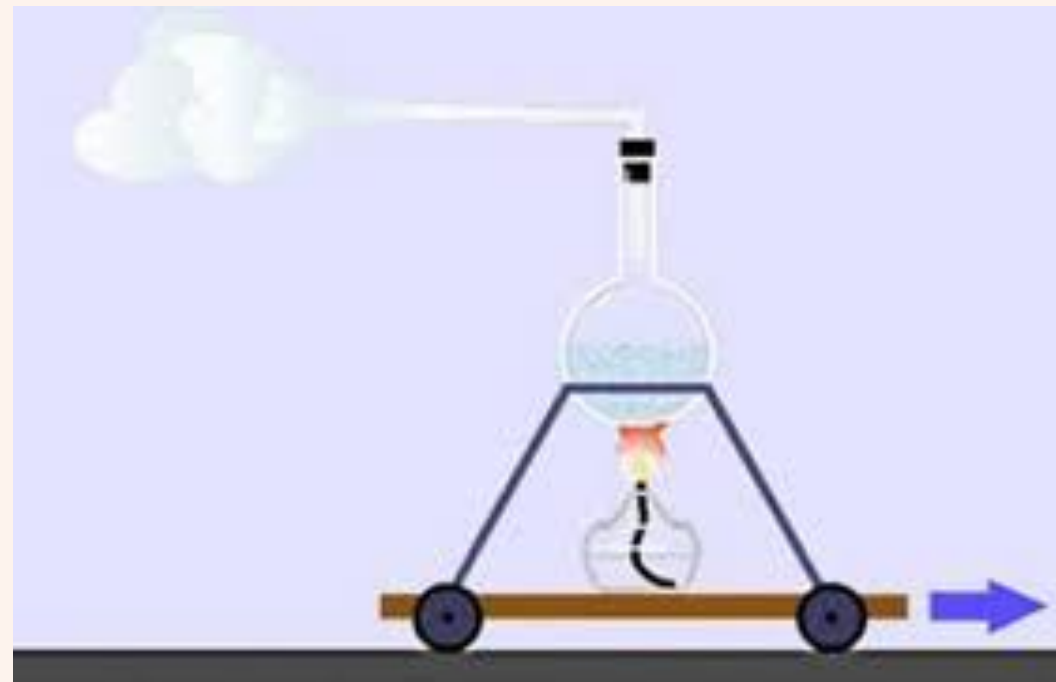
$$\eta < 100\% \text{ або } \eta < 1$$

$$\eta = \frac{A_{\text{корисна}}}{Q_{\text{повна}}}$$

$$\eta = \frac{A_{\text{кор}}}{Q_{\text{пов}}} \cdot 100\%$$

Реактивний двигун

Рух, за якого тіло змінює швидкість, відкидаючи свою частину, називають реактивним.





Дякую за увагу!