

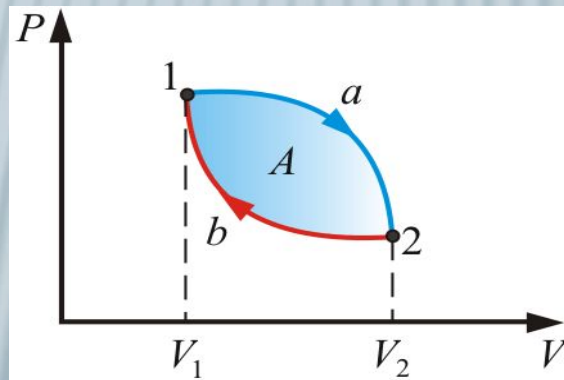
**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ КОЛЕДЖ РАКЕТНО-КОСМІЧНОГО
МАШИНОБУДУВАННЯ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТА
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА**

**ТВОРЧА РОБОТА
З ФІЗИКИ
ПО ТЕМІ: “ДРУГИЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМІКИ”**

**Студент групи ПЗ-15-1
ДКРКМ ДНУ ім. О. Гончара
Нор Максим Андрійович**

ОБОРОТНІ ПРОЦЕСИ

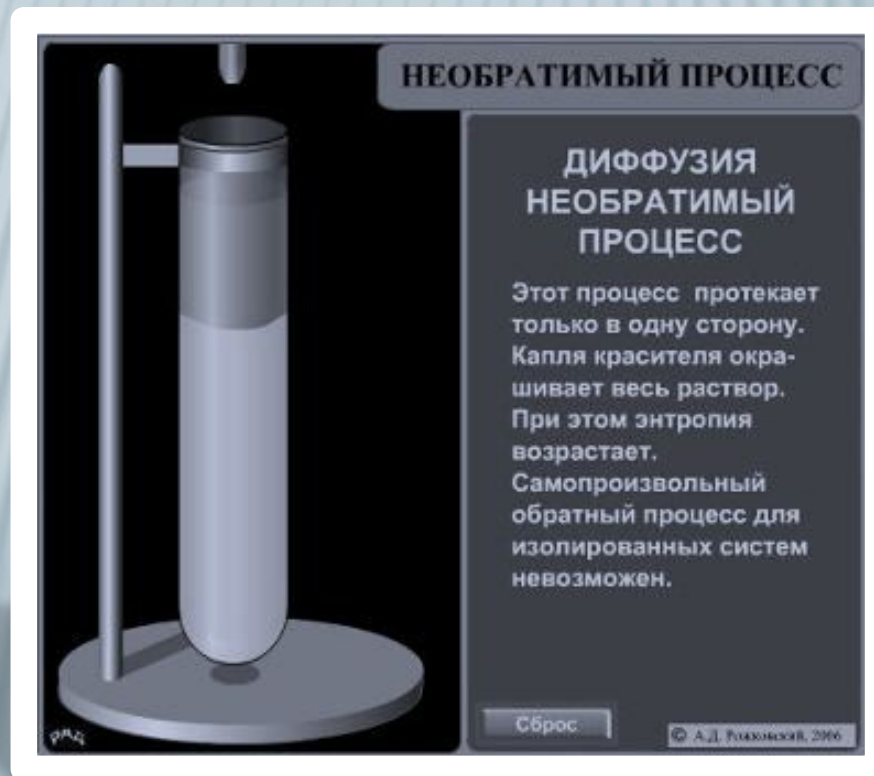
- Можна провести в двох напрямках.
- В кожному напрямку система проходить через одні і ті ж параметри
- Система повертається в початковий стан



Якщо не виконується один з пунктів процес
необоротний

НЕОБОРОТНИЙ ПРОЦЕС

- Процес, зворотній якому не відбувається мимовільно
- Всі макроскопічні процеси є незворотними



ПРИКЛАДИ НЕОБОРОТНИХ ТЕПЛОВИХ ПРОЦЕСІВ

- Дифузія
- Теплообмін
- Перетворення механічної енергії у внутрішню

II ЗАКОН ТЕРМОДИНАМІКИ

- Неможливо передати тепло від більш холодного тіла більш нагрітому
- *Висновок: не можна створити тепловий двигун другого роду, тобто той, який працює за рахунок охолодження тіла*

ВТОРОЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМИКИ



Невозможно создание периодически действующей тепловой машины, совершающей работу за счет получения количества теплоты от одного тела и не вызывающей при этом никаких изменений в других телах

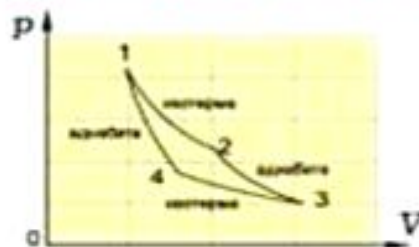
КПД ТЕПЛОВОЙ МАШИНЫ

$$\eta = \frac{A'}{Q_1} \quad A' = Q_1 - Q_2 \quad \eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$$

МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КПД ТЕПЛОВОЙ МАШИНЫ



Сади Карно



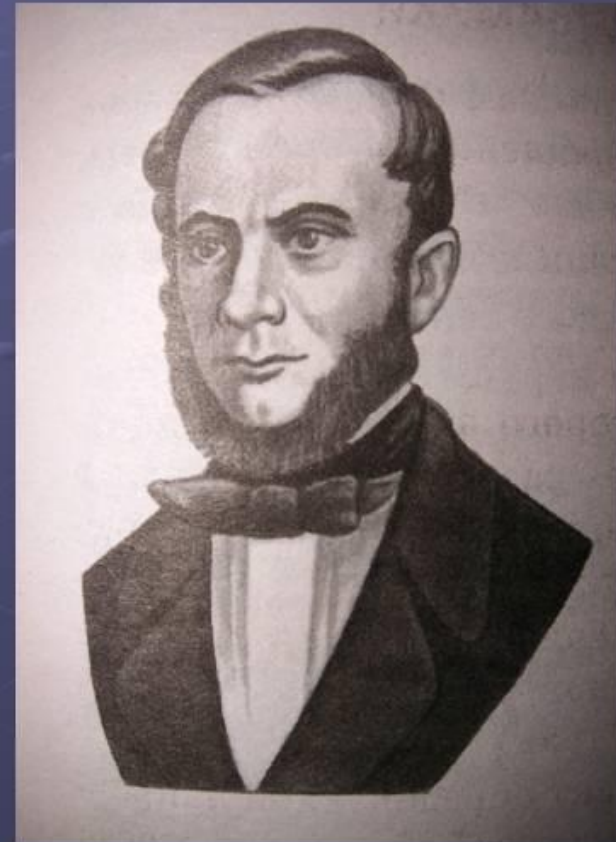
Цикл Карно

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

КПД идеальной тепловой машины

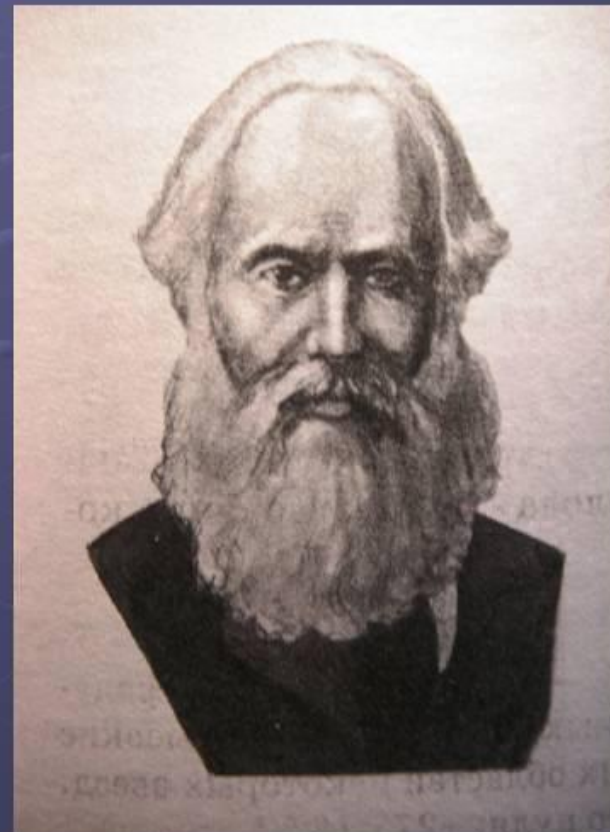
Формулировка Р. Клаузиуса

- **Невозможно перевести тепло от более холодной системы к более горячей при отсутствии одновременных изменений в обеих системах или окружающих телах**

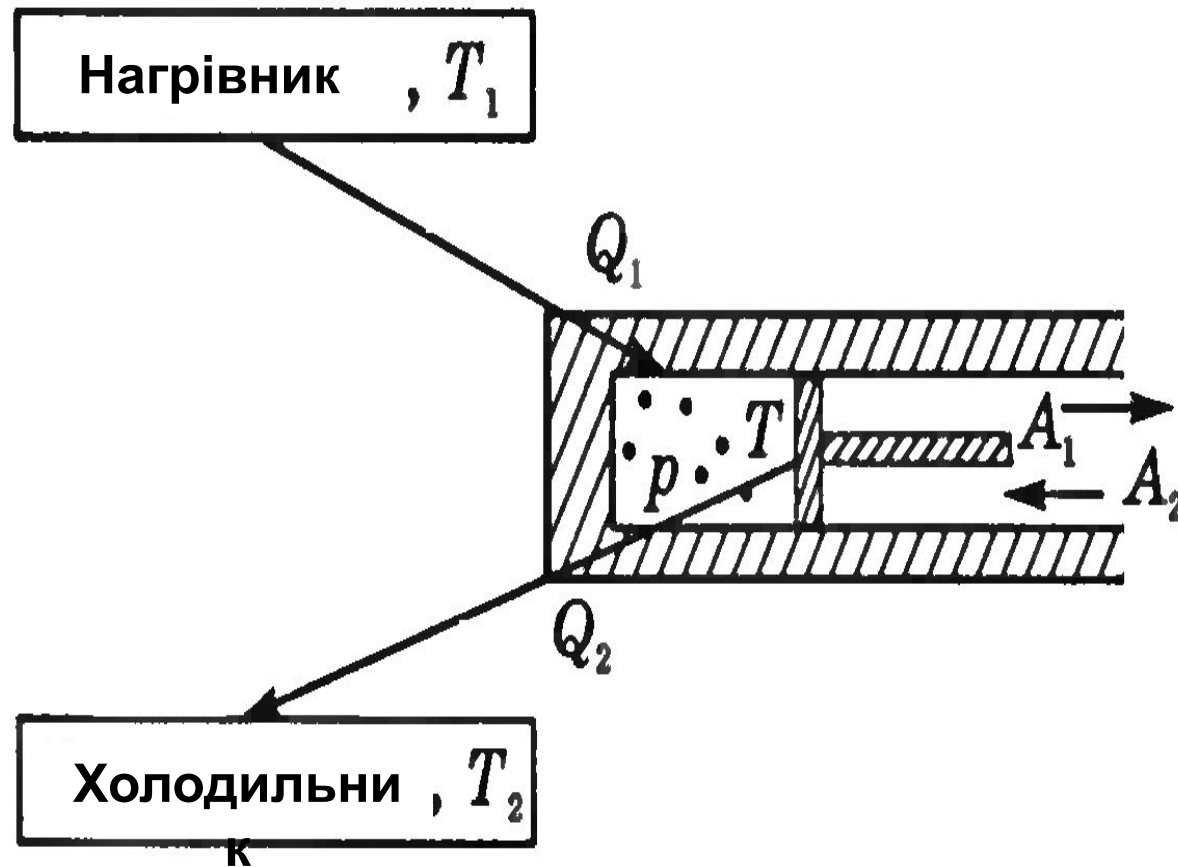


Формулировка У. Кельвина

- Невозможно осуществить такой периодический процесс, единственным результатом которого было бы совершение работы за счет теплоты взятой от одного источника



ТЕПЛОВИЙ ДВИГУН



ТЕПЛОВИЙ ДВИГУН

- Основна властивість теплових двигунів те, що робоче тіло набуває початкових параметрів **циклічно**

ІДЕАЛЬНИЙ ТЕПЛОВИЙ ДВИГУН. ЦИКЛ КАРНО

$$\eta_{\max} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

ПОРШНЕВИЙ ДВИГУН

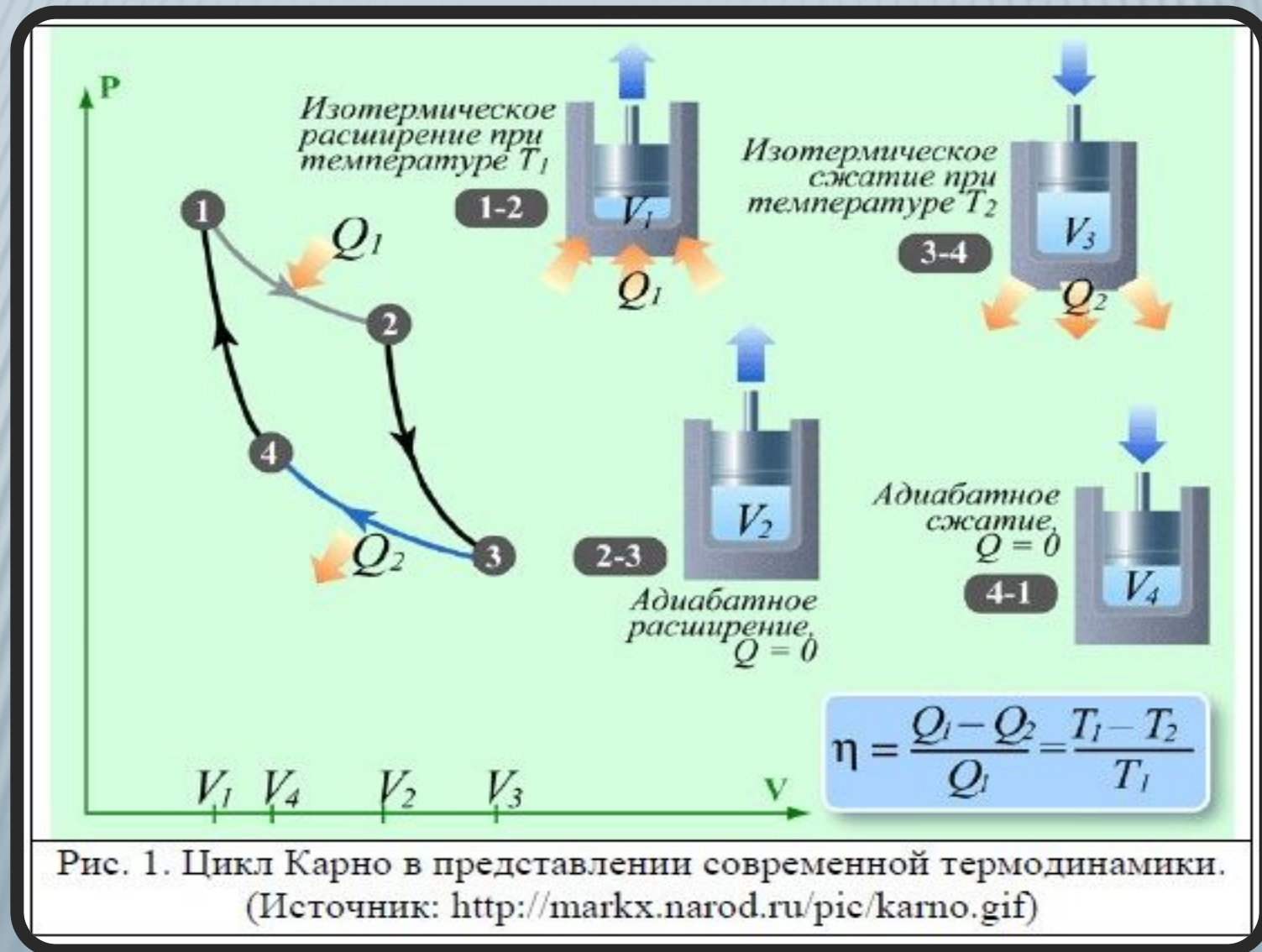
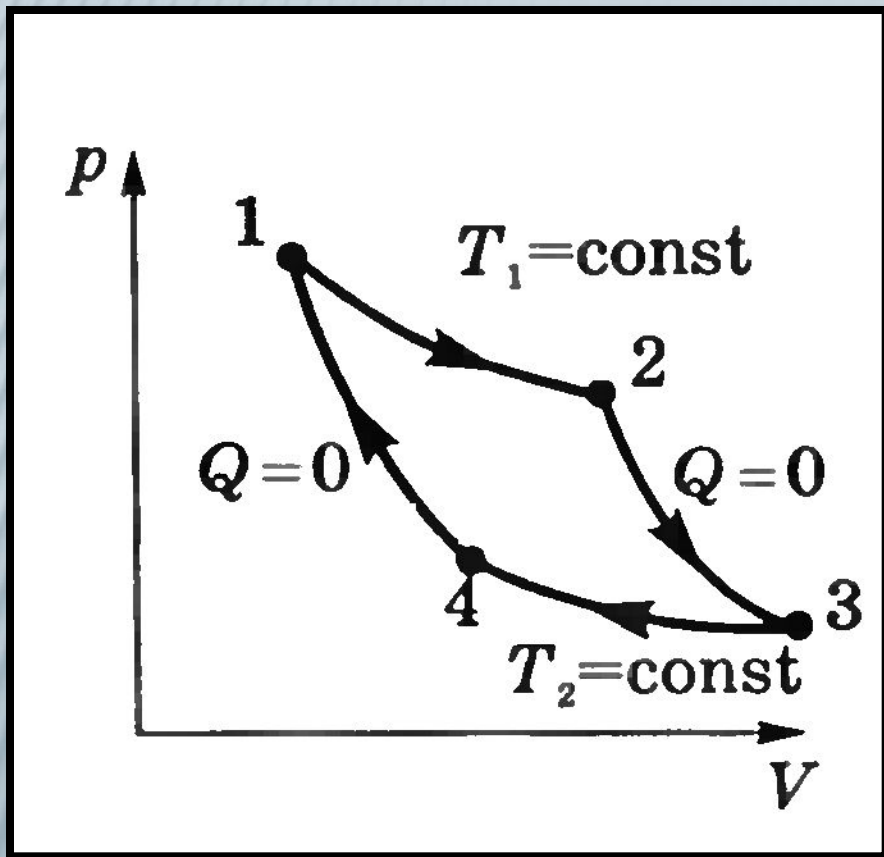


Рис. 1. Цикл Карно в представлении современной термодинамики.
(Источник: <http://markx.narod.ru/pic/karno.gif>)

ПОРШНЕВИЙ ДВИГУН

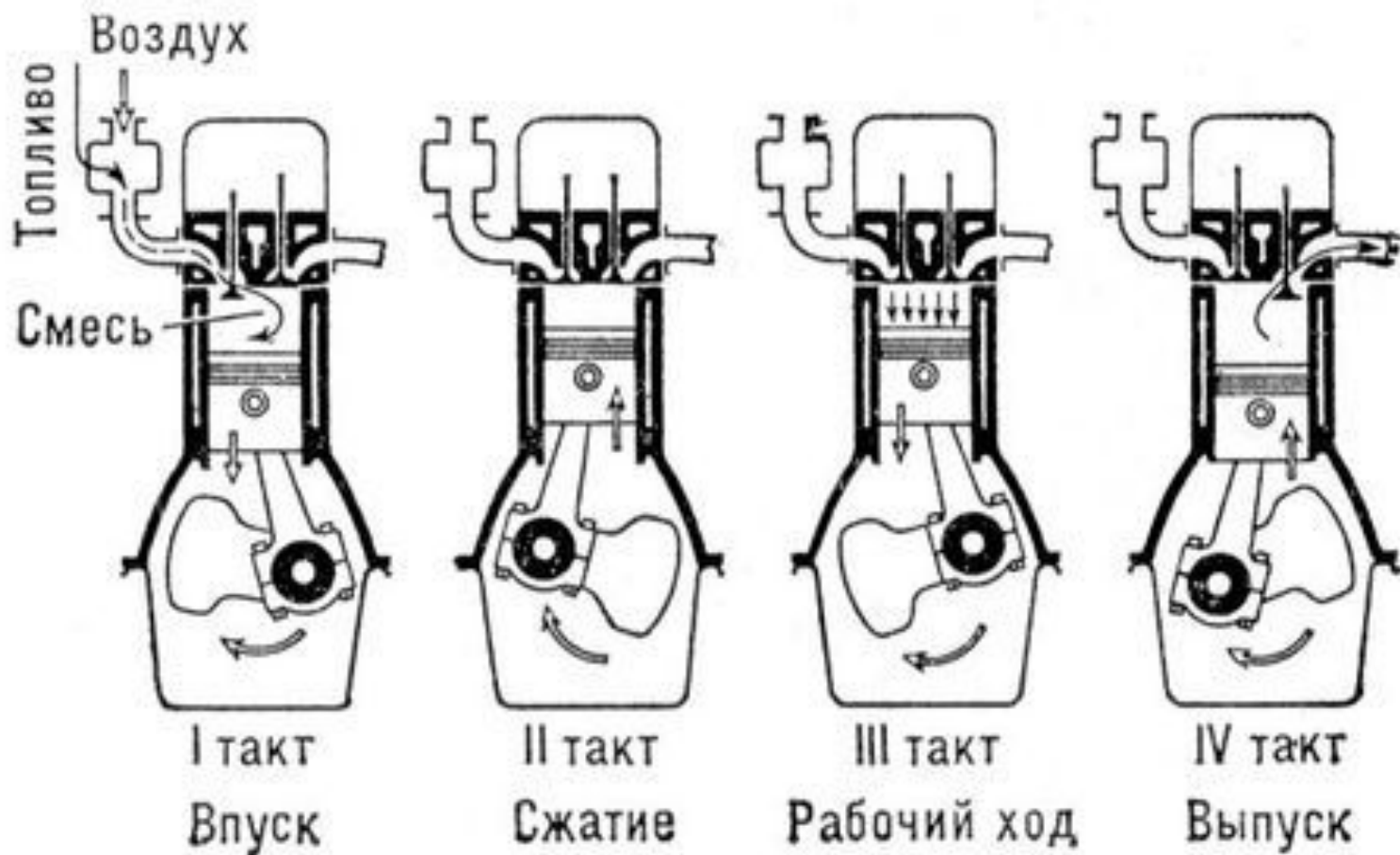
Поршневі́й двигу́н — двигун внутрішнього згоряння, у якому теплова енергія газів, що розширюються і які утворились в результаті згоряння паливо-повітряної суміші у замкненому об'ємі, перетворюється у механічну роботу поступального руху поршня у циліндрі.

ККД

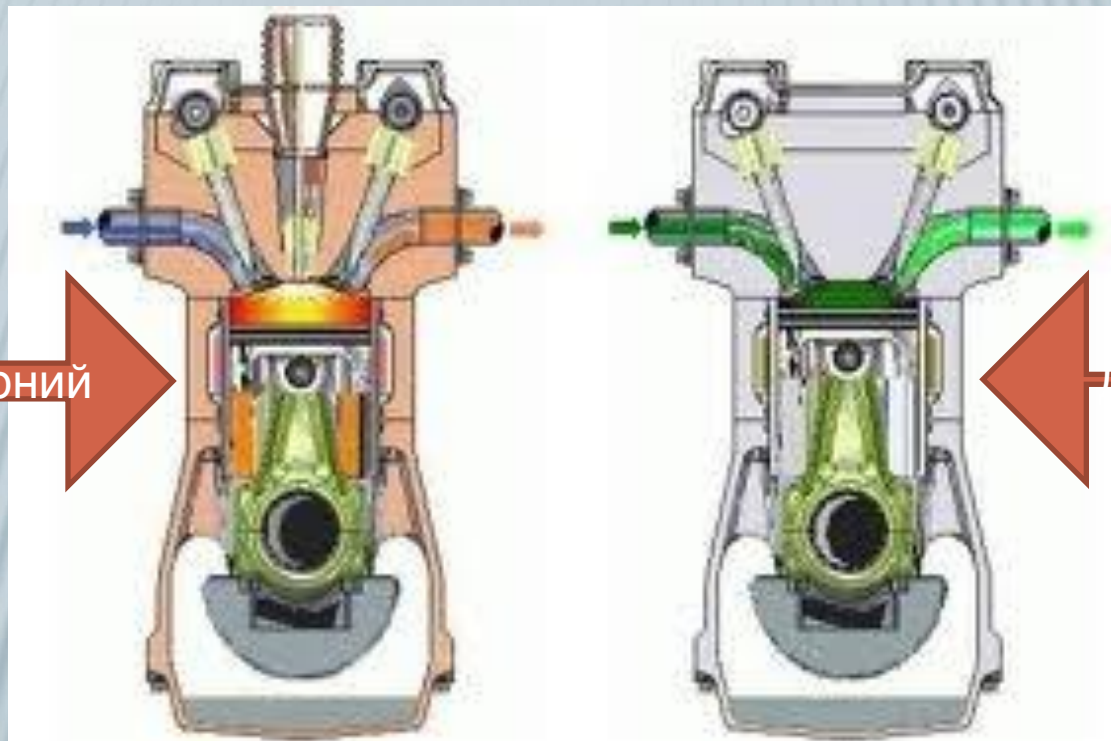


$$\eta = \frac{A}{Q_1}; \quad \eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$$

ЧОТИРИТАКТНИЙ ДВИГУН ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ



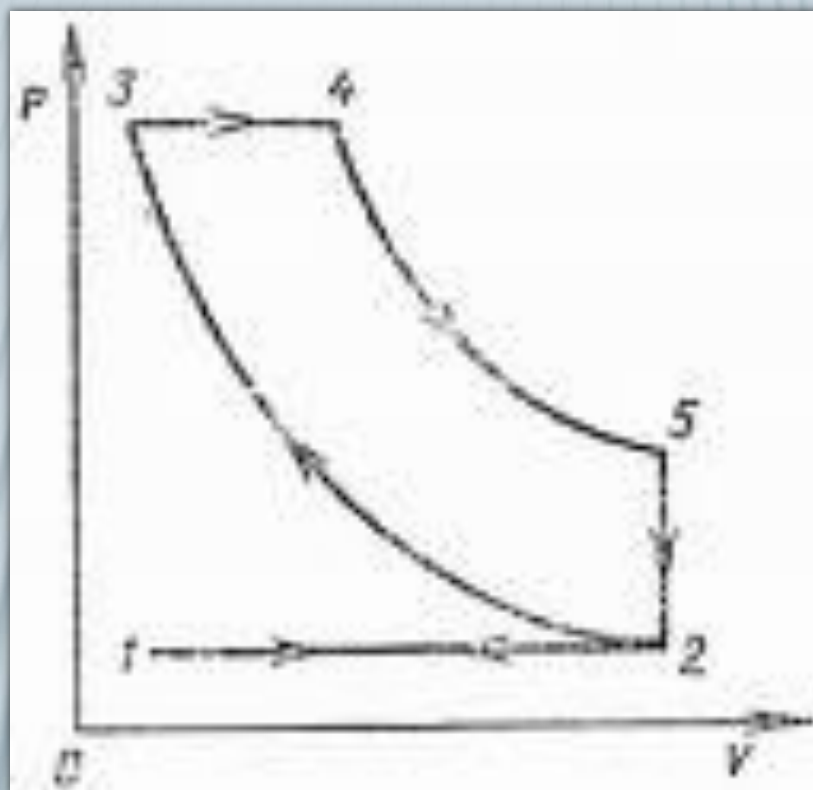
РЕАЛЬНІ ДВИГУНИ



Карбюраторний

дизельний

ЦИКЛ РОБОТИ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА



ЦИКЛ РОБОТИ КАРБЮРАТОРНОГО ДВИГУНА

