

# Енергозберігаючі технології

Тема 1. Основи енергозбереження

Види енергії

(лекція)

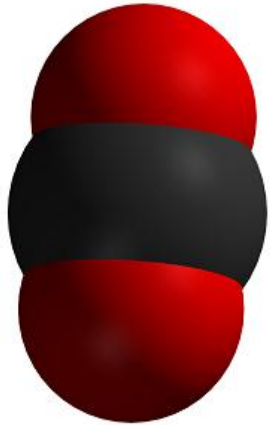
# Енергія

**Енергія – здатність (спроможність) виконувати роботу**

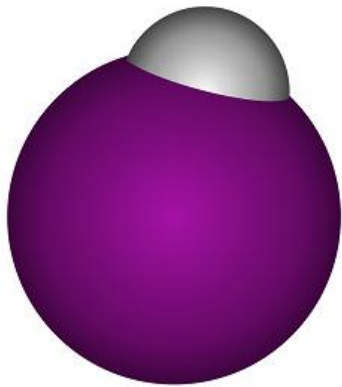
**Закон збереження енергії** – принцип, згідно з яким повна енергія замкненої системи зберігається впродовж часу

**Енергія не виникає з нічого і не зникає в нікуди, а може лише перетворюватись з однієї форми на іншу**

# Хімічна енергія

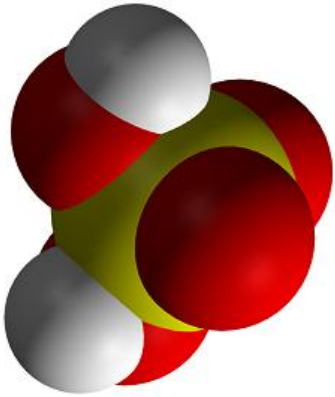


**Хімічна енергія** - це енергія зв'язку (як правило, валентної) атомів в молекулах речовини



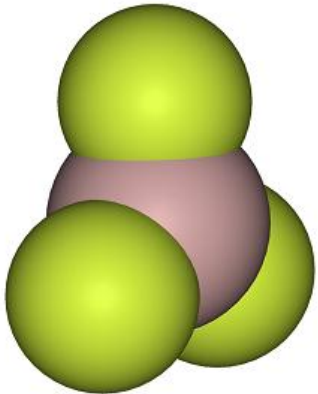
Хімічна енергія виділяється або поглинається при створенні або руйнуванні молекул

# Хімічна енергія



При створенні молекул кисню  $O_2$  або водню  $H_2$ , які складаються з двох однакових атомів, енергія не споживається і не виділяється

При створенні молекули води  $H_2O$  виділяється 2,962 еВ енергії



При створенні молекули метану (основний компонент природного газу)  $CH_4$  виділяється 0,775 еВ енергії

При створенні молекули вуглекислого газу  $CO_2$  виділяється 4,078 еВ енергії

При створенні молекули оксиду азоту  $NO$  поглинається 0,935 еВ енергії

# Хімічна енергія

Хімічна реакція горіння природного газу



Енергетична характеристика реакції

$$2 \cdot 2,962 [\text{H}_2\text{O}] + 4,078 [\text{CO}_2] - 0,775 [\text{CH}_4] - 2 \cdot 0 [\text{O}_2] = 9,227 \text{ eV}$$

**Для того, щоб почалася реакція горіння необхідно спершу витратити певну кількість енергії (0,775 eV) для того щоб «розібрати» молекулу метану  $\text{CH}_4$  (розпад молекули кисню  $\text{O}_2$  відбувається без витрат енергії)**

# Джерела хімічної енергії



**Кам'яне вугілля**



**Нафта**



**Природний газ**



**Торф**

# Джерела хімічної енергії



# Особливості хімічної енергії

- Хімічна енергія є основним видом енергії, необхідним людині для життя
- Основним джерелом хімічної енергії є рослини
- Хімічна енергія є основним видом енергії, що використовуються людиною

**Активне використання хімічної енергії людством в ХХ столітті призвело до збільшення концентрації вуглекислого газу в атмосфері в сотні разів, що викликало парниковий ефект і призвело до глобальної зміни клімату.**



# Особливості хімічної енергії

## Переваги:

- Висока питома енергоємність (малий обсяг енергоносія містить велику кількість енергії)
- Тривалий термін зберігання (мільйони років)
- Можливість транспортування
- Доступність і поширеність енергоносіїв (рослини ростуть всюди)

## Недоліки

- Забруднення навколишнього середовища продуктами горіння, в першу чергу вуглекислим газом  $\text{CO}_2$
- Виділення енергії відбувається в основному у вигляді тепла, частково світла
- Крім тепла і світла хімічну енергію дуже складно перетворити в інші види енергії

# Кінетична енергія



**Кінетична енергія** (механічна енергія) – це енергія руху

Будь-яке тіло, з масою  $m$ , що рухається зі швидкістю  $V$ , має енергію  $E$ :

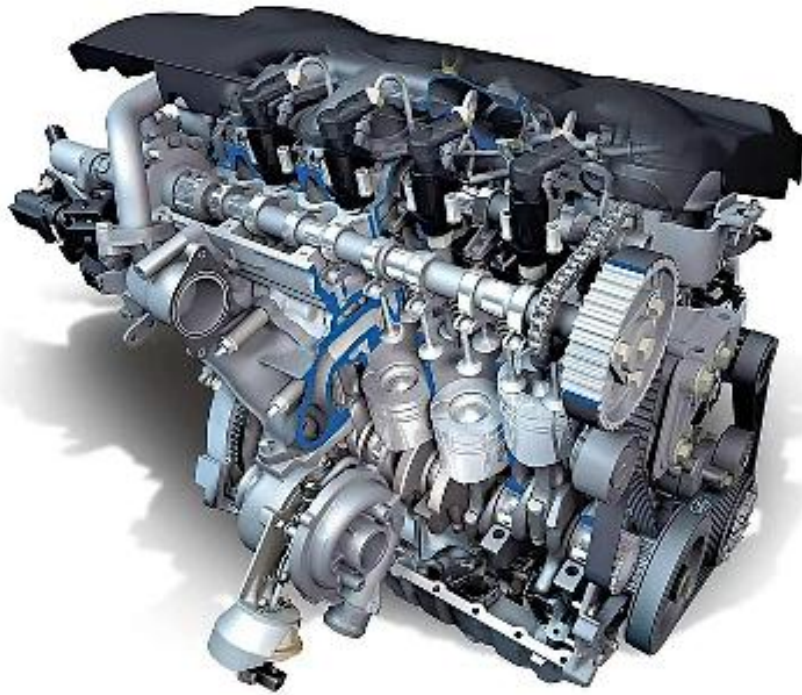
$$E = 0,5mV^2$$

# Природні джерела кінетичної енергії



- вітер (рухомі повітряні маси)
- річки (рухомі водні маси)
- хвилі морів і океанів (як звичайні, так і приливні)
- тварини
- людина

# Штучні джерела кінетичної енергії



**Двигун внутрішнього згорання**



**Електродвигун**

# Особливості кінетичної енергії

- Кінетичну енергію в умовах Землі дуже складно зберегти і передати на великі відстані через наявність тертя тіла
- Пристроями для зберігання кінетичної енергії є різного роду маховики – обертові пристрої з великою масою і малим тертям
- Внаслідок тертя кінетична енергія перетворюється в тепло
- На сьогоднішній день кінетичну енергію з малими втратами можна перетворити тільки в електричну енергію за допомогою генераторів

# Особливості кінетичної енергії

На сьогоднішній день використання природних джерел кінетичної енергії, в першу чергу енергії вітру, річок, морів і океанів, незаслужено забуте в ХХ-му столітті через активне використання вуглеводнів, активно відроджується

**Використання природних джерел кінетичної енергії в більшості випадків є екологічно чистим і потрапляє під категорію енергозберігаючих технологій**

# Теплова енергія



**Теплова енергія** (теплота) –  
внутрішня енергія тіла

Будь-яка речовина, що має  
температуру більше  
температури абсолютного  
нуля, може розглядатися як  
джерело енергії



# Теплова енергія

Теплова енергія сприймається людиною і тваринами безпосередньо через органи чуття.



Людина комфортно себе почуває, коли температура навколишнього середовища знаходиться в діапазоні 15 ... 25 °C



Теплова енергія необхідна людині для приготування їжі, виконання гігієнічних процедур (33 ... 36 °C), виконання різних технологічних процесів, вирощування рослин



Крім необхідності збільшення температури, людина також відчуває необхідність у видаленні надлишків тепла



# Джерела теплової енергії



- Сонце
- Земля
- Хімічні реакції
- Ядерні реакції
- Тертя

# Особливості теплової енергії

- Дуже важко зберігати
- Дуже важко передавати на великі відстані
- Дуже важко перетворити в інші види енергії

**Незважаючи на велику кількість природних джерел теплової енергії, людина ще не навчилася їх ефективно використовувати**

# Енергія випромінювання



**Випромінювання** – процес випускання і поширення енергії у вигляді хвиль і частинок

Випромінювання поглинається і випромінюється атомами речовини

**Людині у першу чергу необхідне інфрачервоне (теплове) і світлове випромінювання**

# Природні джерела випромінювання



Сонце

Земля за добу отримує від Сонця  $60,2 \cdot 10^{21}$  Дж енергії випромінювання

# Особливості енергії випромінювання

- Принципово неможливо зберігати
- Складно передавати на великі відстані
- Досить просто можна перетворити лише в теплову енергії

# Електрична енергія



**Електрична енергія** – енергія, що міститься в електромагнітному полі

**У людині немає органів, за допомогою яких вона могла б відчувати електричну енергію**

**Природні джерела електричної енергії (блискавки, атмосферну електрику) людина ще не вміє використовувати**

# Особливості електричної енергії

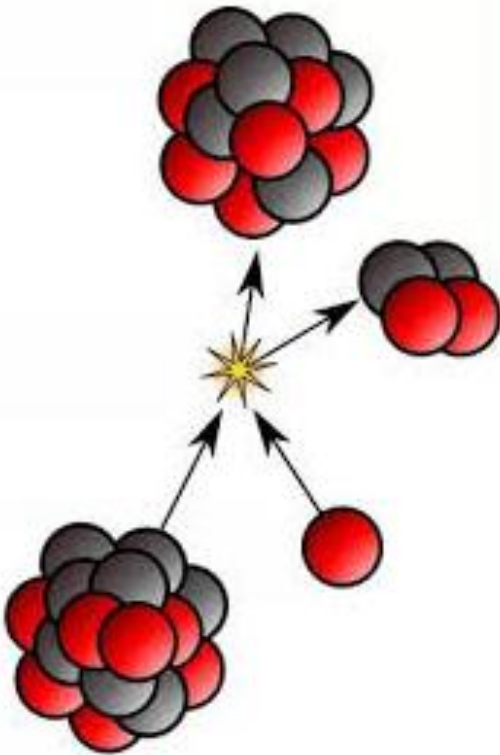
- Висока швидкість передавання (приблизно 300 000 км/с)
- Простота передачі на великі відстані
- Простота перетворення в інші види енергії (теплову, кінетичну, енергії випромінювання)
- Складність зберігання

**Електрична енергія використовується у якості проміжної ланки для передавання енергії у необхідну точку простору з подальшим перетворенням в інший вид енергії безпосередньо необхідний людині**

**Майже вся електрична енергія у світі одночасно вироблюється та споживається**

# Ядерна енергія

**Ядерна енергія** (атомна енергія) – енергія, що міститься в атомних ядрах і виділяється при ядерних реакціях



Перевагами ядерної енергетики, теоретично, є екологічна чистота

1 кілограм ядерного палива (збагаченого урану) за своєю енергетичною ємністю еквівалентний 100 тоннам високоякісного кам'яного вугілля (1,5 залізничних вагона) або 60 тоннам нафти (1 цистерна)



# Особливості ядерної енергії

- Екологічна чистота (за дотриманням належних умов)
- Перетворення тільки у теплову енергію
- Складність контролю атомних реакцій
- Забруднення довколишнього середовища у випадку аварії

**Існує два види атомної енергії: розпаду та синтезу. Поки що людиною зроблено лише перший крок у освоєнні реакцій розпаду. Реакції синтезу ядер людиною поки що не освоєні**

Дякую за увагу!

О.П. Русу

2020 р.