

2. Основни принципи на енергията и топлината

2.1. Дефиниция за енергия, различни видове енергия и единици

Енергията се определя като способността на физическата система да изпълнява работата, която създава топлина или светлина и която произвежда движение. Енергията съществува в няколко форми, като топлина, кинетична или механична енергия, светлина, потенциална енергия и електрическа енергия и др.:

Топлина - топлината е енергия от движението на атоми или молекули. Тя може да се счита за енергия, свързана с температурата.

Кинетична енергия - Кинетичната енергия е енергията на движението. Въртящото се махало има кинетична енергия.

Потенциална енергия - Това е енергия, дължаща се на позицията на обекта. Например, топка, сложена на масата, има потенциална енергия по отношение на пода, защото гравитацията действа върху нея.

Механична енергия - Механичната енергия е сумата от кинетичната и потенциалната енергия на тялото.

Светлина - фотоните са форма на енергия.

Електрическа енергия - Това е енергия от движението на заредени частици, като протони, електрони или йони.

Магнитна енергия - Тази форма на енергия произтича от магнитно поле.

Химическа енергия - Химичната енергия се отделя или абсорбира от химични реакции. Тя се произвежда чрез прекъсване или образуване на химически връзки между атоми и молекули.

Ядрена енергия - Ядрена енергия (използва се и често и като атомна енергия) е енергията, освобождаваща се при разпадането на атомното ядро и намираща приложение в енергетиката за получаване на електричество в резултат на контролирана верижна реакция.

Понятие мощност

Мощността е физична величина (P) и представлява отношението на пренесената енергия (или работата извършена от дадена сила) за определен интервал от време, към големината на този интервал.

Мощността е един ват, когато за една секунда (s) се пренася един джаул (J) енергия (или дадена сила извършва работа един джаул).

Енергията, това е способността да осъществяваме работа, например:

- да произвеждаме стоки

- да се придвижваме
- да осигуряваме топлинен комфорт

Единици за трансформиране на енергийни източници

Джаул (J) - енергия за повдигане на маса 1 кг на 1 м - система СИ.

Калория (cal) - еквивалентна на 4 180 J - енергия за повишаване температурата на 1° вода от 14° C до 15°С при налягане от 1 атмосфера.

Киловат час (kWh) - Еквивалент на $3,6 \times 10^6$ J или $1 \text{ J} = 277.777 \text{ kWh}$. Произведена или консумирана енергия в киловати за 1 час.

Тон нефтен еквивалент - Еквивалент на количеството произведена енергия при изгарянето на 1 тон нефт - 41 868 kJ, което е приблизително 42 GJ. Тази единица е полезна, ако се сравняват различни горива.

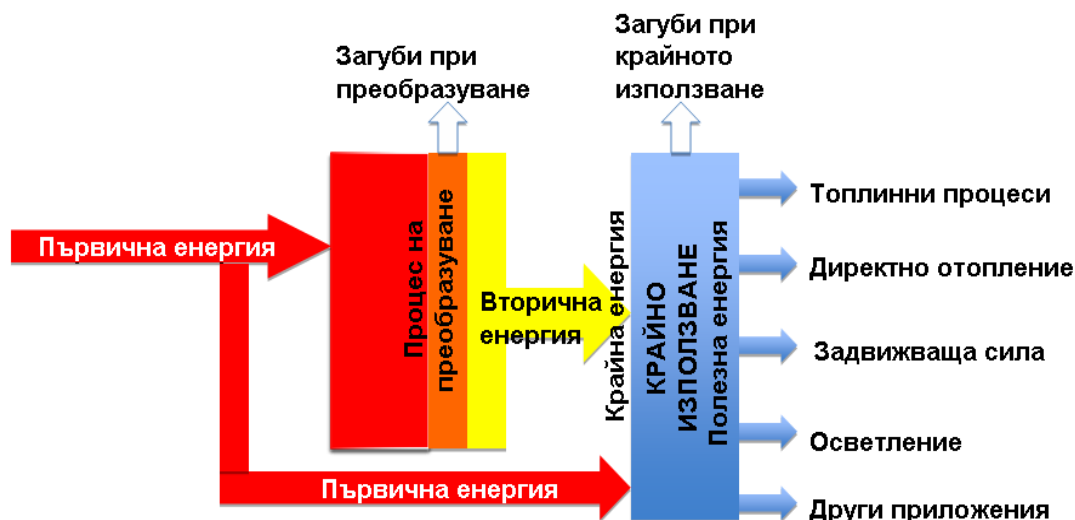
1 т.н.е. = 11,63 МВтч = 41,868 GJ

2.2. Първична и крайна енергия

Първична енергия е енергията в природата, която не е предмет на процеси на преобразуване.

- Първичната енергия - възобновяема и невъзобновяема енергия във вида, в който се добива; Първичната енергия се принася трудно в своята естествена форма (въглища, дърва, нафта или например, вятър);
- Крайна енергия: отопление, осветление, работа на ел. двигатели и др.

Преобразуваната енергия представлява трансформираната първична енергия в друг подходящ за използване вид: електрическа, механична, парна, топлинна. Към нея се прибавят и загубите от преобразуване.



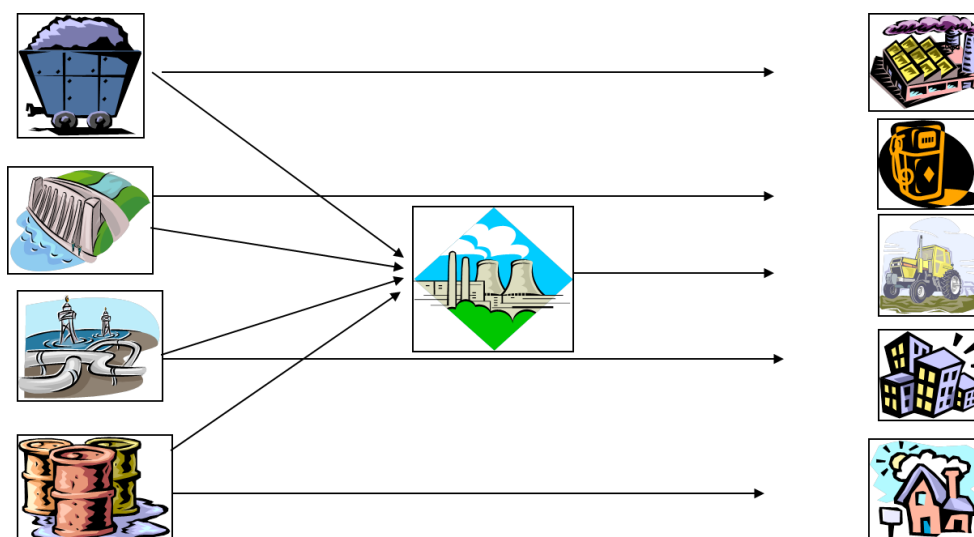
Фигура 1 Загуби при преобразуване на първична енергия

Въглищата се формират от мъртва растителна, органична материя, превърната в торф. В световен мащаб въглищата са най-разпространения източник за генериране на енергия, особено за електрическа енергия. Това е силно замърсяващ източник на енергия, защото е съставен предимно от въглерод (емисии CO₂). Познатите ресурси ще бъдат изчерпани до 2207.

Нефтът е течност, изградена от органични вещества, намиращи се между скални слоеве. Повечето от течните горива в света като бензин, дизел, газ идват от нефта. Нефтът е вторият най-използван източник на енергия в света. Познатите ресурси ще бъдат изчерпани до 2042.

Природният газ е газ на органична основа, който може да бъде намерен в пропускливи скални пластове. По-голяма част от природния газ се формира по два начина: биогенен и термогенен. Биогенния газ се сформира от микроорганизми в блата, сметища и плитки наслагвания. Надълбоко в земята, при по-високи температура и налягане и от заровени органични вещества, се сформира термогенния газ. Природният газ е третият най-разпространен източник на енергия в света. Познатите ресурси ще бъдат изчерпани до 2064.

Уранът е радиоактивен метал, който се намира дълбоко в земята и в земната кора. Голяма част от тези запаси, обаче, са неизползваеми. В последно време се употребява все повече за производство на електрическа енергия, въпреки че трагедията във Фукушима забави това развитие. Процесът е с ниски емисии на CO₂, но радиоактивният отпадък е проблематичен. Няма начин да се избегне радиоактивността в процеса и отпадъците от него се заравят без пълни гаранции за сигурност. Познатите ресурси ще бъдат изчерпани до 2049.



Фигура 2 Процес на трансформиране на енергийни източници

Енергийно съдържание за различните видове енергийни източници

Всеки енергиен източник има различно енергийно съдържание (калоричност).

Вид енергиен източник	Енергийно съдържание (калоричност), Q
Природен газ (кг)	13,1 kWh/kg
Природен газ (m ³)	9,3 kWh/ m ³
Втечен природен газ (кг)	12,55 kWh/kg
Втечен природен газ (л)	7,3 kWh/l
Нафта (кг)	11,75 kWh/kg
Нафта (л)	10 kWh/l
Дърво (кг)	3,88 kWh/kg
Черни въглища (кг)	5,83 kWh/kg
Антрацитни въглища (кг)	8,58 kWh/kg
Кафяви въглища (л)	2,9 kWh/l

Таблица 1 Енергийно съдържание на различните типове горива

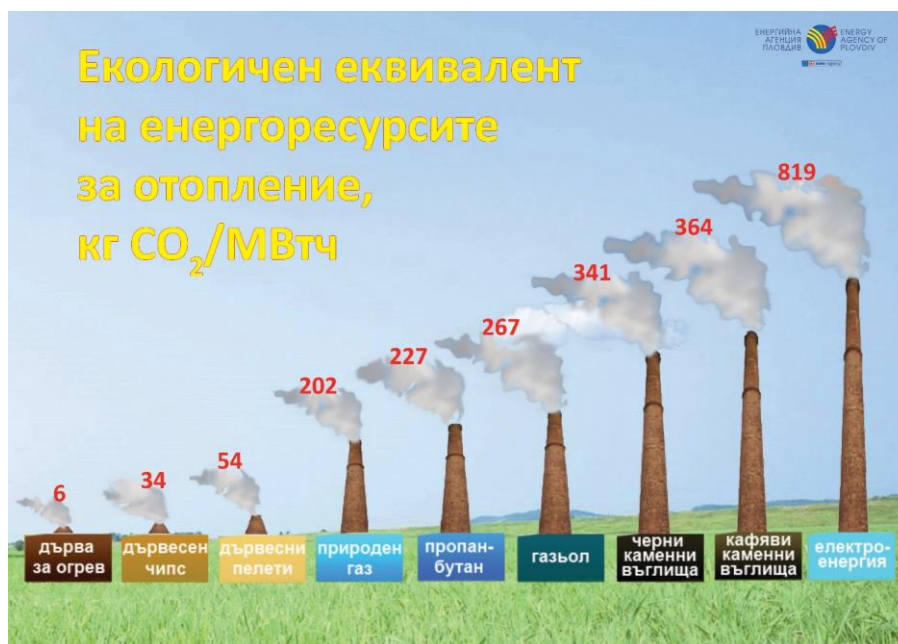
Пример за изчисляване на енергийното съдържание в киловатчас на природен газ:

$$1\ 000\ \text{м}^3\ \text{природен газ} = 1\ 000\ \text{м}^3 * 9,3\ \text{кВтч/м}^3 = 9\ 300\ \text{кВтч.}$$

Емисии на CO₂ от различни видове енергийни източници:

Вид енергиен ресурс/ енергия	Коефициент e_p	Коефициент на екологичен еквивалент f_i
	–	g CO ₂ /kWh
Промислен газьол и дизел	1,1	267
Мазут	1,1	279
Природен газ	1,1	202
Пропан-бутан	1,1	227
Черни каменни въглища	1,2	341
Лигнитни/кафяви каменни въглища	1,2	364
Антрацитни въглища	1,2	354
Брикети	1,25	351
Дървени пелети, брикети и дърва	1,05	43
Топлина от централизирано топлоснабдяване	1,30	290
Електричество	3,0	819

Таблица 2 Екологичен еквивалент за различните видове гориво (Наредба 7 за Енергийна Ефективност)



Фигура 3 Екологичен еквивалент на енергоресурсите за отопление, кг CO₂/МВтч
(източник: Енергийна Агенция – Пловдив)

Пример за изчисляване на емисиите на CO₂ от изгаряне на природния газ:

$$9\,500 \text{ кВтч природен газ} * 202 \text{ г CO}_2/ \text{кВтч} = 1\,919\,000 \text{ г CO}_2 = 1,92 \text{ т. CO}_2$$

Пример за изчисляване на емисиите на CO₂ от консумация на електрическа енергия
по първична енергия:

$$4500 \text{ кВтч ел. енергия} * 819 \text{ г CO}_2/ \text{кВтч} * 3 = 11\,056\,500 = 11,05 \text{ т. CO}_2$$

2.3. Енергийно потребление в домакинствата

Диаграмата по-долу показва разпределението на енергийното потребление в едно средностатистическо домакинство в България.



Фигура 4 Средно потребление на енергия в домакинствата в България, Източник: Енергийна Агенция - Пловдив