

Относно принципите в енергетиката при използване на възобновяемите и алтернативни източници на енергия

Кондю Андонов

On the principles in power engineering when renewable and alternative energy sources are used: Combined construction is suggested of production sites with the systems with renewable and alternative energy sources on the principle of embedding them into the energy fields of the environment. Uniform criterion are submitted for assessing the degree of utilizing the electrical and thermal energy, on the base on the three levels of energy transformation of the natural circulation of substances in nature, through cascading with the aid of heat-pump contours..

Key words: Ecology; Renewable and Alternative Sources of Energy, Energy Efficiency.

ВЪВЕДЕНИЕ

В условията на енергийната криза на земята надеждите са отправени към възобновяемите и алтернативни източници на енергия (БАЕИ). В резултат на развитие на изследванията се създадоха технологии и разви производството на фотоволтаичните, ветрените и когенераторни уредби, биогенератори, горивни клетки и пр. Разгърнато е строителството на фотоволтаични и ветрени енергийни паркове и други. В климатичните зони, където слънчевата радиация и вятърът са с ограничен потенциал, експлоатацията на енергийните паркове не е достатъчно ефективна. Такъв е примера с територията на България [24, 25]. Това по наше мнение налага търсене на модели за свързано (енергийно и технологично) изграждане на обектите от БАЕИ с производствените процеси, обекти, сградите и т.н. [2, 5, 6]. В тази посока са провеждани в условията на Русенски университет „Ангел Кънчев“ изследвания за развитие на енергобалансиран и енергоефективни системи с използването на възобновяеми и алтернативни източници на енергия (БАЕИ) [3,4]. Независимо от постигнатите резултати налице е необходимостта от обобщаване принципите на изграждане на енергоекологическите, вградени в енергийното пространство на околната среда, производствени системи с използването на БАЕИ.

ЕДИННИ ПРИНЦИПИ ЗА ЕНЕРГООСИГУРЯВАНЕ

1.1. Принцип на вграждането и свързването на процесите и обектите в енергийните полета на околната среда

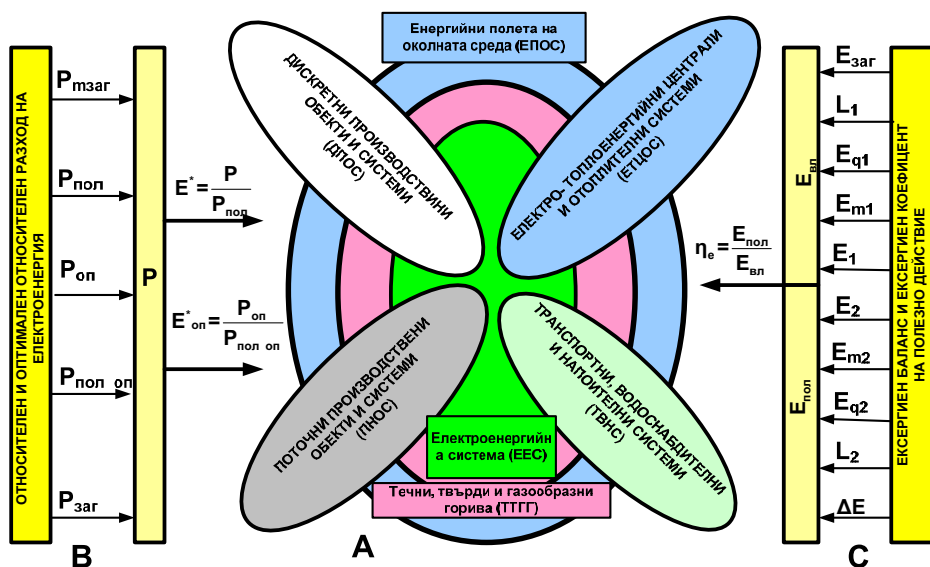
Пространството на всеки един енергиен и производствен процес се формира и е неразривно свързано с енергийните полета на околната среда (термодинамични, гравитационни, електромагнитни и пр.). Общата схема на връзката на съставните източници на енергия на енергийните полета и стационарните обекти и процеси се изразява чрез схемата, представена в табл. 1.

Връзките между енергийните и производствени процеси и обекти могат да се изразят условно под формата на концентрични **енергийни пръстени** (фиг.1) [2,3]. Основният и носещ енергиен пръстен се образува от полетата на околната среда (ЕПОС). Съпътстващи са пръстените, свързани с осигуряването на нуждите от топлинна енергия (ТЕС) и електрическа енергия (ЕЕС). Тези пръстени са обхванати от **примките на консуматорите**: собствените нужди и загубите в електро- и топлоенергийни централи и отоплителни системи, комунално-битови енергопотребители (ЕТЦОС); транспортни, водоснабдителни, напоителни и други инфраструктурни системи (ТВНС); поточни производствени електрифицирани обекти и системи (ПНОС) – химична, хранително-вкусова, фуражна промишленост и пр.; дискретни производствени електрифицирани обекти и системи (ДПОС) – машиностроене, ремонтно-възстановителни дейности и пр.

Таблица 1

Схема на връзките между енергийните полета на околната среда и енергийните процеси и производствени системи

енергийни полета		
термодинамични	гравитационни	електромагнитни
Потенциал на атмосферния въздух Топлина отделяна от процеси и обекти в околната среда Акумулирана топлина в почви, води, маси	Релеф на земната повърхност и движение на маси Гравитационни сили от промяна плътността на флуидите между две среди Енергия от движението на флуидите (вятър, води и пр.)	Слънчева енергия Електромагнитно поле на земята
⇕	⇕	⇕
обекти свързани със земята		
Екологичните ниши с принадлежащите им енергийни инсталации, централи, системи, градове, селища, сгради, индустриални и аграрни обекти, инфраструктурни системи и пр. (всека една дейност, предприета и необходима за добруването на човечеството)		



Фиг.1. Принципна схема на разположение и връзки между енергийните полета и суровини на околната среда, конвенционалните енергийни системи, стационарните производствени процеси и обекти

P е пълната мощност, kW; $P_{пол}$ – полезната мощност, kW; $P_{оп}$ – оптималната мощност, kW; $P_{пол\ on}$ – оптималната полезна мощност, kW; $P_{зар}$ – мощността за покриване загубите в мрежите, kW; $P_{мзар}$ – загубите в машините и агрегатите, kW; E^* , $E^*_{оп}$ – относителните разходи на електрическа енергия, съответно действителен, оптимален и при използване на енергията на околната среда. η_e – ексергиеният коефициент на полезно действие; $E_{вл}$, $E_{пол}$; $E_{вл}$, $E_{пол}$ съответно вложените и полезно усвоени ексергийни потоци, kW; E_1 , E_2 – са ексергиите на веществата, съответно в началото и края на процеса; E_{m1} , E_{m2} – ексергията на подведените и полезно усвоени материални потоци; E_{q1} , E_{q2} – ексергията на подведените и полезно усвоени топлинни потоци; L_1 , L_2 – възможната и полезно свършена работа; $E_{зар}$ – загубите на ексергия; ΔE – печалбата на ексергия от енергийните полета на околната среда.

Примките на консуматорите следва да се изграждат така, че от пръстена, образуващ се от енергийните полета на околната среда (ЕПОС), да постъпва максимум, а от останалите два пръстена (ТЕС и ЕЕС) – минимум енергия, т.е. $ЕПОС \Rightarrow MAX$ ТЕС и ЕЕС $\Rightarrow MIN$.

1.2. Принцип на обобщените критерий за оценка степента на оползотворяване на електрическата и топлинна енергия

Електрическа енергия. Обобщеният критерий за оценка на степента на оползотворяване на електрическата енергия е относителния и разход [2]. Той показва на всеки един киловатчас полезно усвоена енергия колко е допълнителния, несползван разход. Схемата за оценка на относителния разход на електрическа енергия може да се представи в обобщен вид (фиг. 1-В).

Действителният и минимално възможния относителен разходи на електрическа енергия се определят от отношенията:

$$E^* = \frac{P}{P_{пол}} ; \quad E^*_{оп} = \frac{P_{оп}}{P_{пол\ оп}} \quad (1)$$

Относителният разход ще бъде **минимален** при условие, че системата е оразмерена така, че на единица полезно изразходена енергия несползваната да бъде минимално възможната.

Топлинна енергия. Степента на оползотворяване на топлинната енергия се изразява чрез ексергията, характерна за всеки един топлоенергиен процес [2] (фиг.1-С). Обобщеният еквивалент за съвършенството на системата и оползотворяване енергията на околната среда е ексергийният коефициент на полезно действие, който се дефинира чрез съотношението и равенствата:

$$\eta_e = \frac{E_{пол}}{E_{вл}} ; \quad E_{вл} = E_1 + E_{m1} + E_{q1} + L_1 + E_{заг} ; \quad E_{пол} = E_2 + E_{m2} + E_{q2} + L_2 + \Delta E , \quad (2)$$

1.3. Принцип на единствената енергийна технология

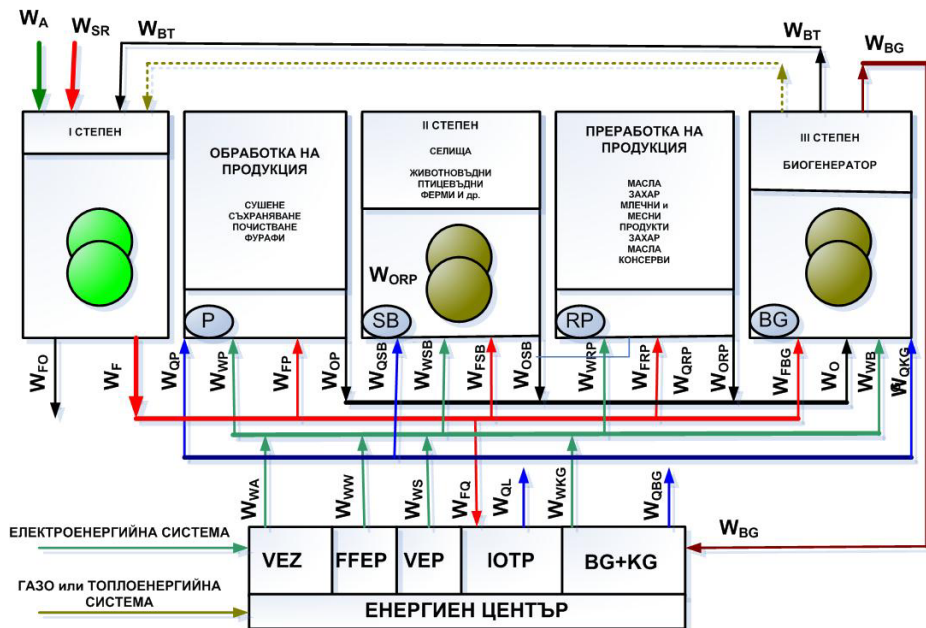
Съществува една енергийна технология – тази на зеления лист (фотосинтеза). Утвърждаването и е възможно чрез изграждането на енерго-производствени биоенергийни системи. Структурата им има вида представен на фиг.2 [1].

Първа степен на енергийната трансформация. Осъществява се от растителността и дърветата. Електромагнитната енергия (W_{sr}), постъпваща от слънцето, както е известно, попада върху зелените листа, поглъща се и се преобразува в химически свързана чрез процеса на фотосинтеза. Резултатът са дървесните видове и зелената растителност, продукцията от растениевъдството. Частта от тази енергия, съдържаща се в продукцията от растениевъдството (W_F), се въвежда в системата и се подлага на следващите степени на управляема трансформация.

Втора степен на енергийната трансформация. Протича в стомашно-чревния тракт на животни, птици, населението. Осигуряват се производството на месо, мляко, яйца и пр. (поток W_{SBM}), които захранват обектите за преработване на продукция. Отпадъчните материални потоци са неразривна част от баланса на системата. Насочват се към биогенератора **BG** и котела за изгаряне на отпадъци **ЮТР**.

Трета степен на енергийна трансформация. При тази степен протича гниенето и превръщането на органичната растителна маса в неорганична. Когато този процес протича в биоенергаторите се осигурява производството на биогаз (поток W_{BG}), естествен тор (поток W_{BT}).

Енергиен център. Енергийно биоенергийната система, съгласно синтезираната схема, следва да се осигурява чрез изгарянето на произвеждания биогаз и отпадъците (биоенергатор **BG** и котел за изгаряне на отпадъци **ЮТР**). Успоредно с тези източници, за да се осигури самостоятелното енергоосигуряване



Фиг.2. Структура на енергийно и производствено балансирана биоенергийна

система: $W_{SR}, W_F, W_{FP}, W_{FSB}, W_{FSB}, W_{FRP}, W_{FBG}, W_{FO}$ - Потоци вещества от растениевъдството; $W_O, W_{OP}, W_{OP}, W_{OSB}, W_{ORP}$ - отоци от отпадъчните вещества и фекалии; $W_{SBM}, W_{BT}, W_{BG}, W_A$ - Притоци от месо, мляко, тор и газ; $W_{WP}, W_{WSB}, W_{WRP}, W_{WBG}, W_{WS}, W_{WW}, W_{WA}, W_{WKG}$ - Потоци произвеждана и изразходвана електрическа енергия; $W_{QBG}, W_{QBG}, W_{QSB}, W_{QRP}, W_{QKG}, W_{QL}$ - Потоци произвеждана и изразходвана топлинна енергия

на системата, в границите на нишата могат да се изграждат ветрени енергийни паркове (VEP), фотоволтаични енергийни паркове (FFEP) и миниводни електроцентрали (VEZ).

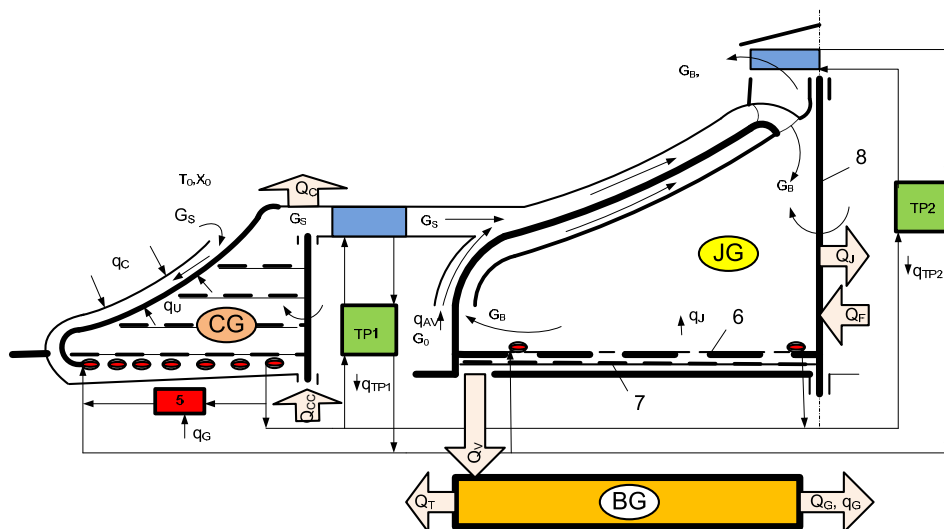
1.4. Принцип на енерго-технологичното каскадиране на производствени системи и обекти

Условията за енергийно и технологично съвместяване на обектите и процесите могат да се удовлетворят чрез каскадно свързване на звената чрез термопомпени контур [2]. Балансът на системата през летния период се характеризира с връзката между енергийните потоци и приток на енергия съгласно схемата, представена на фиг.3.

ИЗВОДИ

1. Утвърждаване на единни принципи за развитие на енергетиката и дейностите, произтичащи от природните начала е първата основна задача пред енергетиката. Това са принципите на вграждането на процесите и обектите в енергийните полета на околната среда, принципа на енергийните пръстени и примки и принцип на обобщените критерий.

2. Втората основна задача е утвърждаването на принципа на единната енергийната технология - технологията на зеления лист, уникалната и съществуваща само на земята. Това означава управление на горските фондове и зелената растителност във всяка страна на индустриална и енергийна и законодателство.



Фиг.3. Обобщена балансова схема през летния период

1 – слънчевите колектори на сушилната; 2 – серпентина (топлообменник) на сушилната; 3 – камера на сушилната; 5 – приточни канали; 6 – изсмукващи канали; 7 – енергоикономична животновъдна сграда; 4,8 – термопомпени контури; 10 – биогазов генератор; G_c – масов дебит на въздушния поток, циркулиращ през камерата, kg/s ; G_0 – масов дебит на допълнителния въздушен поток, подаван към животновъдната сграда, kg/s ; G_b – масов дебит на въздушния поток, циркулиращ през животновъдната сграда, kg/s ; q_c – топлинният поток постъпващ от слънцето, kW ; q_u – топлинният поток утилизирани от стените на камерата, kW ; q_{TP1}, q_{TP2} – топлинните потоци, улавяни от термопомпите TP1 и TP2, kW ; q_j – топлинният поток отделян от животните (птиците), kW ; Q_c – подадена за сушене продукция, kg ; Q_{cc} – извадена изсушена продукция, kg ; Q_f – количеството подаден фураж в сградата, kg ; Q_j – прираст на продукцията от животните (птиците); Q_v – количеството изведени от животновъдната сграда фекалии, kg ; Q_t – количеството произведен тор, kg ; Q_g – количеството произведен биогаз, kg ;

което да води до схемата, продиктувана от трите степени от енергийната трансформация на веществата в природата в екологичните ниши, принадлежащи към селищата, градовете, общините, областите, територията на всяка страна и изграждането на енерго-производствени биоенергийни системи.

3. Третата основна задача е условието всеки енергиен център в условията на обекти, селища, градове, държави да се изгражда на принципите на трите степени от енергийната трансформация на веществата в природата, като основните източници са възобновяемите и алтернативни източници и биоресурсите, при минимален приток на електрическа и горива.

4. Поставенето на енергетиката върху условията, произтичащи от трите основни задачи, е свързано с четвърто условие – параметрично вграждане на производствените процеси, обекти и системи, респективно на селищата в екологичните ниши на околната среда, на принципите на енерго-технологичното каскадиране на производствени системи и обекти, структурата на които произтича от коефициентите на сходимост по технологични и енергийни параметри.

5. Условието и задачите за развитие на енергетиката се нуждаят от нов морален и юридически кодекс за развитие на енергетиката и използването на възобновяемите и алтернативни източници на енергия.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Andonov K. Reengineering and bioenergy systems in agriculture and settlements. Energy efficiency and agricultural engineering, Rouse, 1-3 October, 2009, 17...21.

[2] Andonov K. Model for reengineering through building the environmental power area of the stationary production in the agrarian sphere. Ecology and Future, Vol II, № 1, 2007, Sofia, с.11...17.1...9.

[3] Andonov K. Engineering structure of energetically and ecologically balanced manufacturing system. Energy efficiency and agricultural engineering, Rouse, 7-9 June, 2006, 1...9.

[4] Андонов К., Л.Михайлов, Д.Н.Димов, К.Ениманев, Аспекти на енергоикономични електрифицирани системи, С., Селскостопанска техника, 2002, N 6.

[5] Ivanova D., K.Andonov. Analytical and experimental Study of combined fruit and vegetable dryer. Energy Conversion and Management, 42, 2001, с. 975...983, London.

[6] Андонов К., Н. Недев, М. Недев, А. Новакова, К. Коев. Модел за оценка ефективността на проектите за фотоволтаични енергийни паркове. Научна конференция на РУ "Ангел Кънчев", 2003.

За контакти:

Проф. д-н Кондю Андонов, Катедра „Електроснабдяване и електрообзавеждане“, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 082-888 302, e-mail: kandonov@ru.acad.bg.

Докладът е рецензиран.

РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ „АНГЕЛ КЪНЧЕВ“
UNIVERSITY OF RUSE „ANGEL KANCHEV“

ДИПЛОМА

Програмният комитет на
Научната конференция RU&SU'10
награждава с КРИСТАЛЕН ПРИЗ
“THE BEST PAPER”

проф. д.т.н. КОНДЮ АНДОНОВ
автор на доклада:

“Относно принципите в енергетиката при
използване на възобновяемите и алтернативни
източници на енергия”

DIPLOMA

The Programme Committee of
the Scientific Conference RU&SU'10
Awards the Crystal Prize "THE BEST PAPER"
to Prof. KONDYU ANDONOV, DSc

author of the paper:

“On the principles in power engineering when
renewable and alternative energy sources are used”

РЕКТОР
RECTOR

проф. д.т.н. Христо Белоев
Prof. DSc Hristo Beloev

30.10.2010