



"Чисти технологии за използване на нискокачествени твърди горива за производство на електроенергия"



Парогазова централа, използваща енергиен газ след газификация на въглища – принципна схема, технологични решения за конкретен обект към рудник "Елхово", технико-икономически показатели, конкурентност в пазарни условия

Г-н Иван Жабински

Газова турбина V.95.3

- Инсталирана ел. мощност.....200 000 kW
- Изходяща топлинна мощност.....271 030 kW_t
- Обща мощност.....471 030 kW
- Вложена енергия с горивото.....560 000 kW_t
- Електрически к.п.д.35,71%
- К.п.д. на комбинирания цикъл.....84.11%

Енергиен котел – утилизатор

- Инсталирана мощност.....313 MW_t
- Паропроизводителност.....352 тона/час
- К.п.д. на парогенератора.....94%
- Изходяща топлинна мощност.....294 MW_t
- Налягане на парата.....10 МРа
- Температура на парата.....540°C

Парни турбини

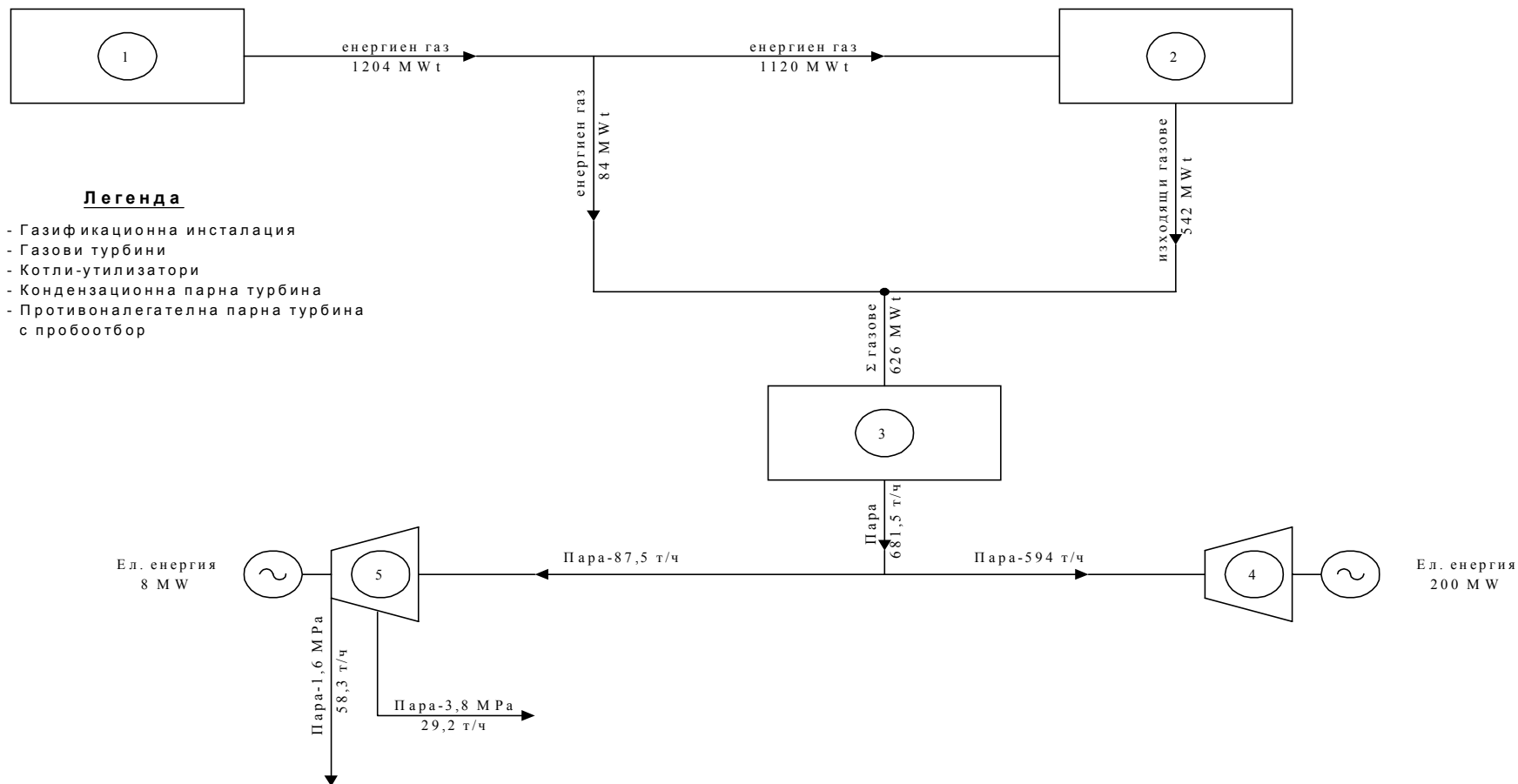
Кондензационна турбина

- Инсталирана ел.мощност.....200 MW
- Разход на пара.....594 тона/час
- Начално налягане на парата.....9 MPa
- Начална температура на парата.....535°C

Противоналегателна турбина с отбор

- Инсталирана ел. мощност.....8 MW
- Разход на пара.....87,5 тона/час
- В т.ч. – за пароотбора.....29,2 тона/час
- Налягане на отборната пара.....3,8 MPa
- Температура на отборната пара..... 430°C
- Противоналягане.....1,6 MPa
- Температура на изходящата пара.....325°C

Балансова схема на парогазовата централа



Енергийни показатели на парогазовата централа

No	Показатели	Мярка	Стойности за парогазовата централа
1.	Брутно производство на ел. енергия	GWh/год.	3648
2.	Разход на ел. енергия за С.Н	%	3.5
3.	Нетно електропроизводство	GWh/год.	3520
4.	Отпусната топлинна енергия	GWh/год.	420
5.	Всичко брутно енергопроизводство	GWh/год.	4068
6.	Всичко нетно енергопроизводство	GWh/год.	3940
7.	Вложена енергия с енергийния газ	GWh/год.	7224
8.	Брутен к.п.д. на централата	%	56.31
9.	Нетен к.п.д. на централата	%	54.54

Обобщени показатели на енергийния комплекс

№	Показатели	Мярка	Стойности за енергийния комплекс
1.	Вложена енергия с горивото (лигнитни въглища)	GWh/год.	9907
2.	Получена енергия от енергийния газ	GWh/год.	7224
3.	Разход на ел. енергия за С.Н.	GWh/год.	870
4.	В т.ч. – за газификационната инсталация	GWh/год.	742
5.	- за парогазовата централа	GWh/год.	128
6.	Брутно производство на ел. Енергия	GWh/год.	3648
7.	Продадена ел. Енергия	GWh/год.	2778
8.	К.п.д. бруто на енергийния комплекс	%	36.82
9.	К.п.д. нето на енергийния комплекс	%	28.04

Инвестиционна програма на парогазовата централа и газификационната инсталация

- Специфични капиталовложения за парогазовата централа.....850 USD/kW
- Стойност на парогазовата централа (при курс 1,60 лв./USD).....827 млн.лв.
- Стойност на газификационната инсталация580 млн.лв.
- Общи капиталовложения за комплекса.....1407 млн.лв.
- В т.ч. – първа година..... 140 млн.лв.
 - втора година.....422 млн.лв.
 - трета година.....705 млн.лв.
 - четвърта година.....140 млн.лв.

Кредитни условия

- Кредитен срок.....15 години
- В т.ч. – гратисен период.....4 години
- Лихвен процент.....8%

Технико – икономически показатели на парогазовата централа

№	Показатели	Мярка	Стойности за парогазовата централа
1.	Инсталирана ел.мощност	MW	608
2.	Брутно електропроизводство	GWh/год.	3648
3.	Продадена електроенергия	GWh/год.	2778
4.	Капиталовложения за централата	млн.лв.	827
5.	Брой на обслужващия персонал	Броя	240
6.	Разход на сурови въглища	Хил.тона/год.	6000
7.	Разходи за доставка на въглища	Хил.лв./год.	114000
8.	Постоянни производствени разходи	Хил.лв./год.	115082
9.	В т.ч. – за газификационната инсталация	Хил.лв./год.	67182
10.	- за парогазовата централа	Хил.лв./год.	47900
11.	Всичко производствени разходи	Хил.лв./год.	229082
12.	Себестойност на продадената енергия	Лв./MWh	82.46

**Технико – икономически показатели за алтернативни
електроцентрали**

No	Показатели	Мярка	Нова АЕЦ	ТЕЦ на лигнитни въглища	Парогазова централа
1.	Инсталирана ел.мощност	MW	1000	600	600
2.	Годишна използваемост	часа/год.	6500	6000	6000
3.	Брутно електропроизводство	GWh/год.	6500	3600	3600
4.	Разход на ел. енергия за СН	%	8,0	12,0	3,5
5.	Нетно електропроизводство	GWh/год.	5980	3168	3474
6.	Специфични капиталовложения	лв./kW	4200	3000	1360
7.	Общи инвестиции	млн.лв.	4200	1800	816
8.	Разход на гориво	хил.тона/г.	-	6300	975
9.	Цена на горивото	лв./тон	-	19	250
10.	Разходи за гориво	хил.лв./г.	97000	119700	244000
11.	Амортизационни отчисления	хил.лв./г.	82000	60000	27000
12.	Други постоянни производствени разходи	хил.лв./г.	82000	32300	22000
13.	Всичко производствени разходи	хил.лв./г.	261000	212000	293000
14.	Себестойност на нето ел. Енергия	лв./MW	43,65	66,92	84,34

Сравнителен анализ на разглежданите алтернативни енергийни източници

No	Показатели	Мярка	ТЕЦ с прахова газификация	Нова АЕЦ	ТЕЦ със сероочистваща инсталация	Парогазова центра
1.	Размер на кредита	хил.лв.	1407000	4200000	1800000	816000
2.	Лихви по кредита	хил.лв.	945840	2826000	1211000	549000
3.	Всичко за обслужване на кредита	хил.лв.	2352840	7026000	3011000	1365000
4.	Производствени разходи (без амортизация)	хил.лв.	1753862	1969000	1672000	2926000
5.	Всичко разходи през кредитния период	хил.лв.	4106702	8995000	4683000	4291000
6.	Продадена ел. Енергия през кредитния период	GWh	30558	65780	34848	38214
7.	Необходими постъпления от продажби	хил.лв.	4106702	8995000	4683000	4291000
8.	Гранична изкупна цена на ел. енергия	лв./MWh	134,39	136,74	134,38	112,29

Изводи

1. Процесът "Прахова газификация под налягане" е конкурентен на директното изгаряне на лигнитни въглища поради:
 - Равностойност на технико-икономическите и финансови показатели.
 - Безспорни екологични предимства – избягват се експлоатационните затруднения със сероочистващите инсталации.
 - Отпадат затрудненията с депониране на много големи количества гипс. Вместо това се получава чиста сяра с пазарна стойност, която не е отчетена при сравнението.

2. Най-добри сравняеми показатели има сценарият с парогасова централа работеща с природен газ, но в случая трябва да бъдат взети под внимание следните фактори:
- След изтичане на кредитния период централата ще произвежда електрическа енергия с най-висока себестойност (около 26% по-висока от тази на въглищна ТЕЦ, при това изкупуваща лигнитни въглища по цена, която позволява възвращаемост на инвестициите на независимия рудник).
 - Рисков остава и проблемът с цената на природния газ в по-дългосрочна перспектива, като се има предвид, че тя се определя във функция от международните цени на течните горива.