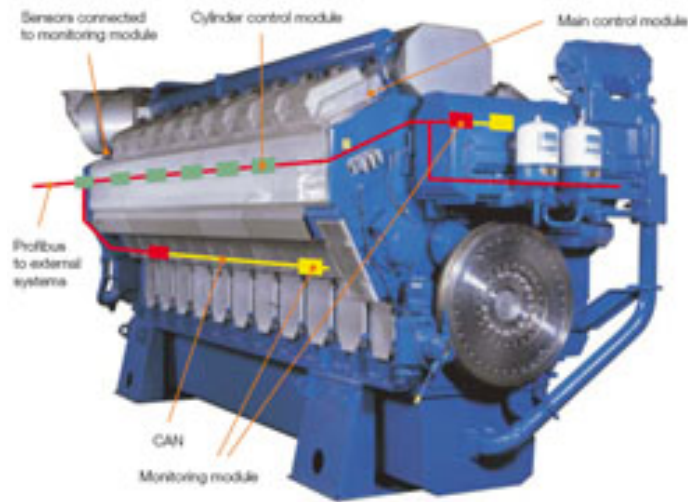




شرکت فراب
طرح های آب و انرژی

گزارش اولیه نیروگاه ها با موتور گاز سوز



شماره بازنگری: O
تاریخ بازنگری: ۸۶/۱۲/۲۰



فهرست مطالب

- مقدمه
- شرحی بر موتورهای گاز سوز
- فهرست شرکتهای ایرانی (نمایندگی شرکت های خارجی)
- هزینه احداث نیروگاه با موتور گازسوز ۷ مگاواتی
- بررسی اولیه ساخت موتورهای گاز سوز در ایران
- نتیجه گیری و پیشنهادات
- ضمائم
 - هزینه گاز
 - خرید برق
 - نقشه های موتور گاز سوز شرکت دویتس
 - مشخصات فنی موتورهای گاز سوز نمونه دویتس
 - نقشه های سایت نیروگاهی با موتورهای گازی وار تسیلا
 - نحوه قرارگیری سیستم CHP با موتورهای دویتس
 - معرفی موتور های گاز سوز GE



مقدمه

نیروگاه های برق با استفاده از مولد های گاز سوز جهت مصارف دائم تا ۹ مگاوات به ازای هر واحد می باشد. این نیروگاهها قابلیت افزایش تا ۳۰۰ مگاوات در یک مجموعه نیروگاهی را دارا می باشند. راندمان مکانیکی برخی از آنها بالغ بر ۴۶ درصد و عملکرد در هر نوع شرایط اقلیمی و حداقل آلودگی زیست محیطی از برجسته ترین خصوصیات این نیروگاهها می باشند. معمولاً این موتورهای گاز سوز با فشار گاز پایین و هر نوع گاز با هر کیفیت کار می کند. این موتورها نسبت به تغییر شرایط اقلیمی و محیطی حساسیت کمتری دارند. از این نوع نیروگاه برای تامین برق، بخار و سیستم های سرمایش و گرمایش در کارخانجات، محیط های صنعتی، اداری و مجتمع های مسکونی استفاده می شود. فاصله زمانی بین تعمیرات اصلی نسبت به مقادیر استاندارد در نیروگاه های حرارتی بیشتر است. اگر سیستم CHP به مجموعه نیروگاهی اضافه شود راندمان آن به ۷۰ تا ۸۰ درصد افزایش می یابد.

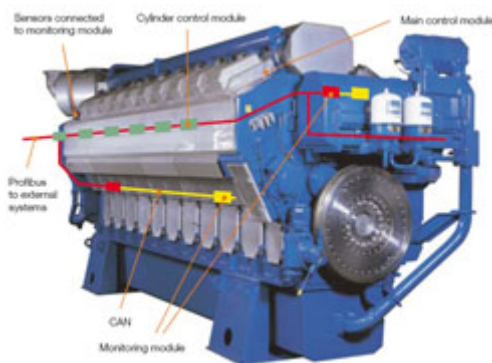
در این گزارش ابتدا موتورهای گاز سوز تعریف و سپس شرکتهای نمایندگی موتور های گاز سوز در ایران معرفی شده اند. همچنین در این گزارش بطور اجمال هزینه ساخت نیروگاه با موتور گازی به همراه بررسی ساخت این نوع موتورها در ایران با احداث کارخانه ارائه شده است.



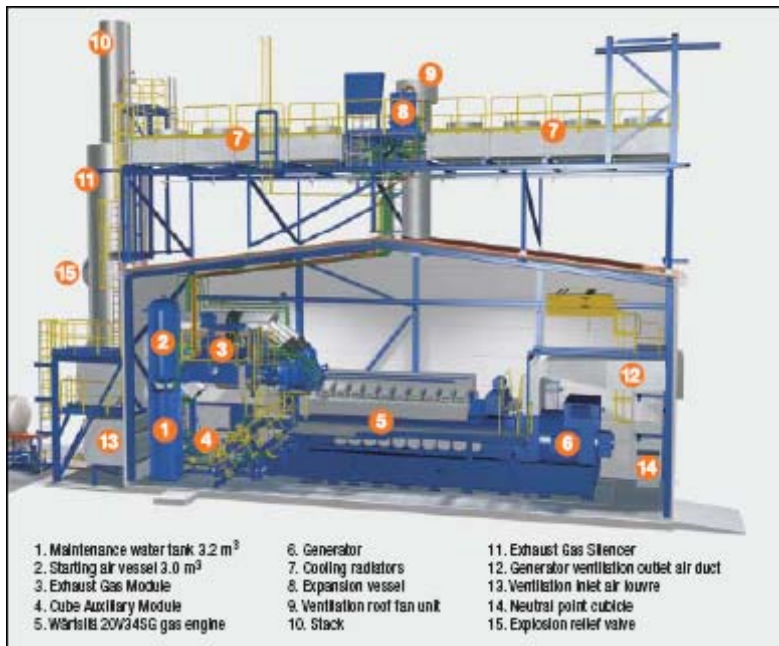


شرحی بر موتور های گاز سوز

بطور کلی شرکتها، موتورهای گاز سوز با ظرفیتهای متفاوت از ۵۰۰ کیلووات تا بالای ۹ مگاوات با دورههای متفاوت را می سازند. این موتورها قابلیت استفاده از سوخت مایع را نیز دارا می باشند. همانطور که از نام آن مشخص است این موتورها دارای تعداد زیادی سیلندر و پیستون بوده و همانند موتور خودروهای دیزل عمل می کنند. این موتورها دارای دو پوسته ریخته گری شده بالا و پائین بوده و دارای سایر ملحقات جانبی برق و مکانیک نیز می باشند. شرکت وارتسیلا تنها سازنده موتور گاز سوز با ظرفیت ۹ مگاوات می باشد و ظرفیت بیشینه موتور های گاز سوز در سایر شرکتها ۸ مگاوات می باشد. در شرکت وارتسیلا موتور های گاز سوز تا ظرفیت ۱۷ مگاوات نیز تولید میشود که در آن یک درصد گازوئیل و مابقی از گاز استفاده می شود در حالی که محصولات سایر شرکتها در این ظرفیت با درصد بیشتری از گازوئیل جهت سوخت استفاده می کنند. همچنین شرکت وارتسیلا موتورهای ۴ مگاواتی خود را که از نوع خطی می باشند را از خط تولید خارج و بیشتر بر روی موتورهای خورجینی با ظرفیت ۷ و ۹ مگاوات سرمایه گذاری نموده است.



بطور کلی مولفه های اصلی در یک موتور گاز سوز مواردی همچون قدرت نامی، سوخت مصرفی، دور موتور، میزان مصرف، نوع سوخت، نوع سیستم خنک کننده، نوع سیستم استارت، نوع سیستم تنظیم دور می باشند. علاوه بر موارد فوق، فاکتورهای دیگری از قبیل آلایندهی هوا، صوت و استانداردهای مربوطه، راندمان، میزان مصرف روغن، تعداد سیلندر ها، نوع آرایش سیلندر ها، نسبت تراکم، قطر سیلندر، فاصله طی شده توسط پیستون در داخل سیلندر، ضرایب کاهش قدرت ناشی از شرایط محیطی نیز میبایستی در انتخاب موتورها با یکدیگر مورد ملاحظه قرارگیرد. مواد موتور های گاز سوز بدلیل دور زیاد و قرارگرفتن در معرض درجه حرارتهای بالا از کیفیت بالایی برخوردار هستند. موتورهای گاز سوز معمولاً نسبت به تغییر ارتفاع، درجه حرارت و رطوبت حساسیت بسیار کمتری نسبت به توربین های گازی دارند. همچنین موتورهای گاز سوز قابلیت کار بطور دائم را نیز دارند.



راندمان موتورهای گاز سوز بالاتر از ۴۲ درصد است در حالی که این مقدار برای توربین های گازی تقریباً ۳۵ درصد است. زمان رسیدن به حداکثر بار نامی در موتورهای گازی نصف همین زمان برای توربینهای گازی است. همچنین در موتور های گاز سوز مدت زمان تعمیرات کمتر و فاصله بین هر تعمیر زیاد تر از همین زمانها در توربین های گاز سوز است.

موتورهای گاز سوز میتوانند با هریک از انواع گازها ی طبیعی NG,CNG,LPG کار کنند. در بعضی از موارد از سایر گازهای طبیعی دیگر نیز می توانند بعنوان سوخت استفاده نمایند. سیستم های خنک کننده آن از نوع مدار بسته یا مدار باز بوده با عامل خنک کننده آب و هوا می باشند . موتورهای گاز سوز غالباً از سه روش الکتریکی ،هیدرولیکی و یا ترکیبی برای سیستم استارت استفاده میکنند و فرکانس این موتورها ۵۰ و یا ۶۰ هرتز با ضریب توان ۰.۸ می باشد.

موتور ژنراتور های گاز سوز بین ۵۰ مگاوات تا ۸ مگاوات از تنوع سازندگان بیشتری در جهان برخوردار است . معمولاً پیشنهاد می شود که برای ظرفیتهای بالا از ترکیب چند دستگاه موتور ژنراتور گاز سوز بصورت موازی استفاده شود تا هزینه آن و نحوه بهره برداری مناسب تر شود . موتور های گاز سوز با دور های ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ دور در دقیقه ساخته میشوند که بهمین دلیل هزینه های تعمیر و نگهداری بمراتب افت می نماید این موتورها در مقایسه با توربین گازی دارای راندمان بالاتری می باشند. این موتور ها با فشار گاز شهری کار کرده و نیازی به اضافی نمودن تجهیزات اضافه تقلیل فشار نمی باشد. همچنین این موتورها در مقابل تغییر شرایط اقلیمی حداقل تغییرات را دارند. این موتورها بدلیل ساختمان عملکرد آن آلودگی زیست محیطی کمتری در مقایسه با نیروگاه های گازی دارند.

برای راه اندازی موتورهای گازی در حالت بدون برق نیاز به موتور با ظرفیت های بمراتب پائین تر از مقادیر مورد نیاز در توربین های گاز سوز می باشد.



GAS ENGINES		WÄRTSILÄ 34SG		
Technical data 50 Hz/750 rpm	Unit	9L34SG	16V34SG	20V34SG
Power, electrical	kW	3888	6970	8730
Heat rate	kJ/kWh	7817	7753	7737
Electrical efficiency	%	46.1	46.4	46.5
Technical data 60 Hz/720 rpm				
Power, electrical	kW	3758	6737	8439
Heat rate	kJ/kWh	7817	7753	7737
Electrical efficiency	%	46.1	46.4	46.5
Dimensions and weight (generating set with liquids and 150 mm high spring elements)				
Length	mm	10937	11692	12666
Width	mm	2550	3233	3300
Height	mm	3856	4348	4646
Weight	tonne	81	115	137

Heat rate and electrical efficiency at generator terminals, including engine-driven pumps, ISO 3046 conditions and LHV.
Tolerance 5%. Power factor 0.8. Gas Methane Number >80.

اگر سیستم CHP به مجموعه نیروگاهی اضافه نماییم ، راندمان آن تا ۷۰ الی ۸۰ درصد افزایش می یابد. همچنین توجیه پذیری اقتصادی در طرح های CHP بسیار قابل ملاحظه است. عمر موتور های گاز سوز ۱۵ سال می باشد.

فهرست شرکتهای ایرانی (نمایندگی شرکت های خارجی)

غالباً سازندگان موتورهای گاز سوز و سازندگان ژنراتور از یکدیگر مستقل می باشند و وظیفه تامین و فروش پکیجهای موتورژنراتور بر عهده شرکت های ثالث می باشد. تعداد زیادی از شرکتهای تولید کننده، آمریکایی میباشند. شرکت دسا (دیزل سنگین ایران) دارای کارخانه تولید موتور های دیزل گاز سوز و گازوئیلی در شهرستان آمل است که بر مبنای سفارش شرکت راه آهن یا سایر شرکتهای آنها با تیراژ بالاتر از ۱۰۰ عدد در مدت های ۳ تا چهار سال فعالیت می کند. فروشندگان و تامین کنندگان موتورژنراتور های گاز سوز در ایران به شرح زیر می باشند:

۱. شرکت آکسا (نمایندگی شرکت AKSA)
۲. شرکت اعلام نیرو (نمایندگی شرکت FG WILSON)
۳. شرکت پارسیان پیشرو صنعت (نمایندگی شرکت VOLVO)
۴. شرکت دویتس ام و ام ایران (نمایندگی شرکت DEUTZ)
۵. شرکت صنعتی ماه نیرو (نمایندگی شرکت A.M.K)
۶. شرکت فارس دیزل (نمایندگی شرکت MTU)
۷. شرکت فروش و سرویس موتورهای دویتس (نمایندگی شرکت INTERGEN)
۸. شرکت کالاچو (نمایندگی شرکت WARTSILA)
۹. شرکت کومینز نیرو (نمایندگی شرکت CUMMINS)
۱۰. شرکت کیا دیزل (نمایندگی شرکت AKSA)



۱۱. شرکت لایبید (نماینده شرکت SDMO,MAN)

۱۲. شرکت ماشین سنگین آریا (نماینده شرکت CATERPILAR)

۱۳. شرکت مهندسی رعد

۱۴. شرکت دیزل محرک

۱۵. شرکت سازند

هزینه احداث نیروگاه با موتورهای گازسوز ۷ مگاواتی

برای محاسبه هزینه احداث نیروگاه با موتورهای گازسوز که نیروگاه با یک واحد ۷ مگاواتی از شرکت وارنسیلا فرض شده است لذا مشخصات کلی به شرح زیر می باشد:

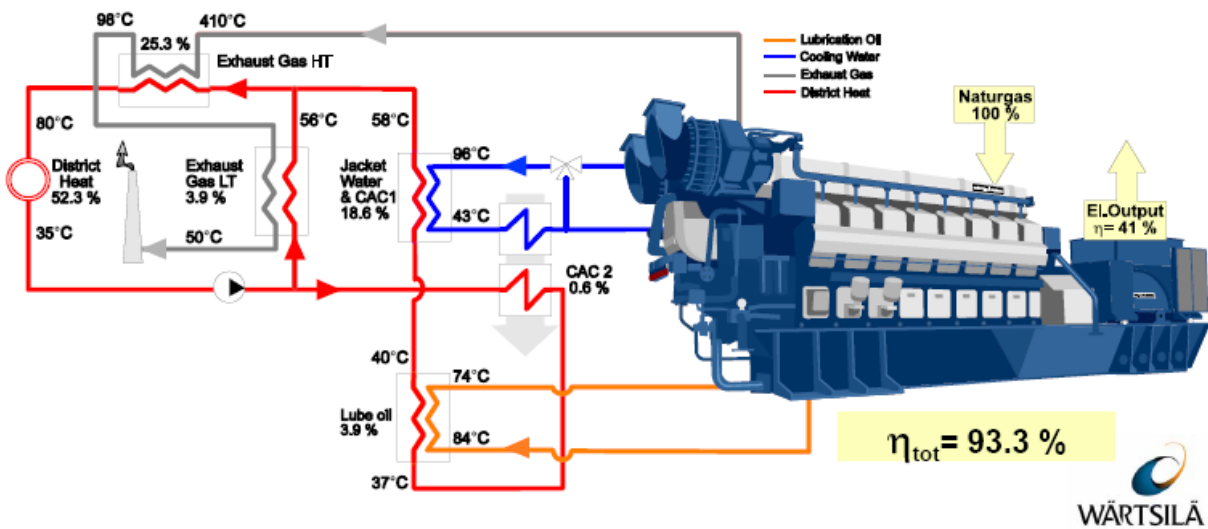
ظرفیت	۷,۰۰۰ کیلووات
ظرفیت عملی	۶,۹۷۰ کیلووات
راندمان	۴۶,۵٪
ابعاد کلی	۱۲,۶۶۶ × ۳,۳۰ × ۴,۴۶ متر
وزن	۱۱۵,۰۰۰ کیلو گرم
سوخت مصرفی	۷,۷۳۷ کیلو ژول بر کیلو وات ساعت
نرخ خروج اجباری	۶,۵ درصد
نرخ خروج با برنامه	۴,۱ درصد
سرویس فاکتور	۸۵,۲
انرژی سالیانه	۵,۲۹۴,۷۶۰ کیلو وات ساعت

هزینه موتور ژنراتور	$۲,۶۶۰,۰۰۰ = ۷۰۰ \times ۳۸۰$ یورو
هزینه ساختمان	$۲,۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰ = ۳۰۰ \times ۷,۰۰۰,۰۰۰$ ریال (۱۵۳,۳۰۰ یورو)
BOP (ده درصد هزینه موتور ژنراتور)	۲۷۰,۰۰۰ یورو
قیمت ترانسفورماتور	۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال (۷۳,۰۰۰ یورو)
نصب موتور ژنراتور	$۹۲۰,۰۰۰,۰۰۰ = ۱۱۵,۰۰۰ \times ۸,۰۰۰$ ریال (۶۷,۱۵۰ یورو)
هزینه مهندسی، مدیریتی و خدمات	۳۲۷,۰۰۰ یورو



۲۶,۰۰۰	حمل و نقل زمینی
۴۵,۰۰۰ یورو	هزینه تعمیر و نگهداری یکسال اول
	بیمه و مالیات در هزینه ها لحاظ شده است
۳,۶۲۱,۴۵۰ یورو	جمع کل هزینه ها
	سود ۱۰ درصد
۴,۰۲۳,۸۳۰ یورو	قیمت کل نیروگاه ۷ مگاواتی
۵۷۵ یورو بر کیلو وات	قیمت احداث نیروگاه ۷ مگاواتی به ازای هر کیلو وات

تجمع واحد ها برای دست یابی به ظرفیت های بالاتر باعث کاهش هزینه های بالاسری و سایر هزینه ها بجز هزینه خرید تجهیزات اصلی میشود. افزایش ظرفیت خرید موتور گاز سوز بر میزان هزینه فروش تاثیر گذار بوده ، به نحوی که این مقادیر تا ۷ درصد (کیلووات/یورو ۳۵۴ بجای ۳۸۰) می تواند کاهش یابد. بر اساس گزارش دریافت شده ، هزینه احداث نیروگاه با موتور گاز سوز و ارتسیلا در آمریکا در حدود ۹۰۰ دلار بر کیلو وات می باشد. (تقریباً ۶۴۳ یورو)





بررسی اولیه ساخت موتورهای گاز سوز در ایران

همانطور که در جدول بخش بالا اشاره شد، قیمت هر واحد ۷ مگاواتی بدون تجهیزات BOP تقریباً ۲۶۶۰،۰۰۰ یورو می باشد. از تقسیم این مقدار بر وزن تجهیز ارزش خرید موتور گاز سوز به ازای هر کیلو گرم بر حسب یورو بدست خواهد آمد:

$$(کیلوگرم/یورو) = ۲۳،۱۳ = ۲۶۶۰،۰۰۰ / ۱۱۵۰۰$$

چنانچه بخواهیم این موتورها را بر مبنای نقشه های مهندسی در ایران بسازیم، بر اساس ابعاد، اوزان و دقت های بالای موتور، قیمت و هزینه تامین مواد اولیه، آماده سازی، فابریکشن، ماشین کاری و مونتاژ موتور در ایران حدوداً (کیلوگرم/یورو) ۴۰ برآورد می شود.

مبنای دیگر ساخت موتور در ایران، احداث کارخانه جهت ساخت موتورها است. احداث کارخانه برای ساخت موتورهای گازی نیازمند ساختمان های اداری، تاسیساتی، خدماتی، انبارهای روباز و بسته، سالنهای آماده سازی، فابریکشن، ریخته گری، ماشینکاری سبک و سنگین، ریخته گری و مونتاژ و تست می باشد. سالنهای اصلی حداقل دارای ابعاد ۱۰۰۰ متر مربعی با ابعاد ۵۰×۲۰ متر و ارتفاع ۱۲ بوده و به جرثقیلهای سقفی ۲×۶۰ تن مجهز باشد. مساحت تقریبی کارخانه در حدود ۴ هکتار پیش بینی می شود. برای ساخت تایپ مذکور نیاز به وجود واحدهای ریخته گری با تناژ بالا و با دقت و کیفیت زیاد می باشد. برای ماشین کاری آنها نیاز به بورینگهای مخصوص CNC با دقت زیاد و میز گردان به ظرفیت ۶۰ تن می باشد. موتورهای گاز سوز دارای دو پوسته از جنس چدن مخصوص ریخته گری و به ابعاد تقریبی ۶×۳×۲ متر و وزن ۴۵ تن می باشند. تامین مواد اولیه با آلیاژهای خاص از معضلات این پروژه میباشد.

برآورد هزینه احداث کارخانه منوط به بررسی های بیشتر می باشد ولی پیش بینی اولیه حاکی از سرمایه گذاری اولیه ۲۰ میلیون یورویی برای احداث می باشد.

بطور کلی پیش بینی میشود در سال تعداد ۶ الی ۱۰ دستگاه در کارخانه مفروض ساخته شود که به عبارتی سالیانه حداکثر ۷۰ مگاوات خروجی کارخانه خواهد بود. مطابق با توضیحات ارائه شده بالا و کسر ۷ درصد بابت سفارش انبوه (کیلووات/یورو ۳۵۴)، تامین موتورهای گاز سوز معادل با ظرفیت (مگاوات ۷۰ × سال ۱۰ = ۷۰۰ مگاوات) از خارج از کشور در طی مدت ۱۰ سال معادل ۲۴۷،۴۰۰،۰۰۰ یورو خواهد شد. در این بررسی به جهت دستیابی به مقادیر کمی، تورم و سود سرمایه در این مدت معادل یکدیگر در نظر گرفته و برای ساده سازی صفر منظور شده است.

هزینه خرید مواد اولیه، ساخت و مونتاژ موتورهای گاز سوز با ظرفیت مجموع ۷۰۰ مگاوات در مدت ۱۰ سال در این کارخانه حدوداً معادل ۲۷۶،۰۰۰،۰۰۰ یورو ارزیابی می شود (کیلوگرم/یورو ۲۴).

با توجه به این امر که احداث نیروگاه های گاز سوز با همین مجموعه کارخانه خواهد بود و همچنین ساخت و نصب سیستم CHP نیز به سفارشات اضافه خواهد شد، لذا با عنایت به توضیحات فوق، سفارش و تولید ۵۰۰ مگاوات در مدت ۱۰ سال می تواند مبنای ملاحظات بعدی برای احداث کارخانه تولید موتورهای گاز سوز در ایران باشد. در صورت تایید کلیات بایستی برآورد دقیق تری در این خصوص بعمل آید.

جهت مقایسه به اطلاع می رساند که قیمت فروش موتورهای خودروهایی سواری در شرکت مگاموتور در حدود (کیلوگرم/یورو ۱۲) می باشد. این در حالی است که این موتورها دارای ابعاد کوچکتر، وزن کمتر و تیراژ تولید زیادتر می باشند. خلاصه مطالب فوق در جدول زیر آورده شده است.



مبلغ		مبلغ		موضوع
۲۳,۱۳	Euro/Kg	۳۸۰ (۳۵۴)	Euro/Kw	قیمت خرید موتور گاز سوز از خارج
۴۰	Euro/Kg	۶۵۷	Euro/Kw	قیمت ساخت موتور گاز سوز در ایران با استفاده از منابع موجود
۲۰,۰۰۰,۰۰۰	Euro	۲۰,۰۰۰,۰۰۰	Euro	هزینه احداث کارخانه
۲۴	Euro/Kg	۳۹۴	Euro/Kw	قیمت ساخت موتور گاز سوز در کارخانه احداثی
۱۲	Euro/Kg	----	----	قیمت ساخت موتور های سبک خودرو در شرکت مگاموتور



نتیجه گیری

احداث نیروگاهها با موتور های گاز سوز بدلائل زیرتوصیه می شود:

- ۱- هزینه کم نسبت به سایر نیروگاههای حرارتی
- ۲- زمان نصب و راه اندازی پائین
- ۳- راندمان بالاتر
- ۴- زمان توقف کم برای تعمیر و نگهداری
- ۵- امکان استفاده جهت تامین بخار و سیستم گرمایشی با کمترین هزینه
- ۶- در دسترس بودن نیروگاه
- ۷- آلودگی زیست محیطی کمتر



۸- امکان ترکیب موازی برای بدست آوردن ظرفیتهای بالاتر

۹- استفاده از هر نوع گاز به عنوان سوخت

۱۰- استفاده از گاز با فشار گاز شهری

۱۱- بدون تغییر و یا تغییرات کم به نسبت تغییر شرایط محیطی (مانند ارتفاع، درجه حرارت و رطوبت)

۱۲- نیاز به موتور های راه انداز با ظرفیتهای پائین تر برای راه اندازی اولیه

۱۳- زمان کم رسیدن به بار حداکثر

۱۴- افت راندمان در زمان استفاده در بارهای پائین

پیشنهاد می شود:

- ۱- در این مرحله مناسب است که مقدار برق مورد نیاز، تنوع ظرفیت ها و پراکندگی محلها شناسایی شود.
- ۲- کارخانجات بزرگ صنعتی بویژه کارخانجات شهرکهای صنعتی و شهرکهای مسکونی و برج های بزرگ به استفاده از نیروگاه های موتور گازی ملزم شوند و برق شهری به عنوان پشتیبان برای آنها تعریف شود.
- ۳- نصب سیستم CHP جهت تامین بخار و گرمایش در هر محل بررسی گردد.
- ۴- پیشنهاد می شود که وزارت نیرو تسهیلاتی را به جهت احداث و سرمایه گذاری به سرمایه گذاران و استفاده کنندگان از این نیروگاه ها قایل شوند:

- تامین سرمایه اولیه از صندوق ارزی
- تضمین تامین سوخت گاز به قیمت یارانه ایی نیروگاههای تحت حمایت وزارت نیرو
- تامین زمین برای احداث
- کاهش تعرفه انشعاب
- بخشودگی مالیاتی
- بخشودگی گمرکی جهت واردات ماشین آلات، مواد مصرفی و لوازم یدکی
- مجوز های لازم برای ورود ماشین آلات
- تسهیلات لازم برای اخذ مجوز های زیست محیطی
- ترغیب مجتمع های مسکونی، شهرکهای مسکونی و صنعتی و صنایع پر مصرف در استفاده از نیروگاههای موتورگازسوز توسط دولت



ضمایم

- هزینه گاز
- خرید برق
- نقشه های موتور گاز سوز شرکت دویتس
- مشخصات فنی موتورهای گاز سوز نمونه دویتس
- نقشه های سایت نیروگاهی با موتورهای گازی وارتسیلا
- نحوه قرارگیری سیستم CHP با موتورهای دویتس
- معرفی موتور های گاز سوز GE

هزینه گاز مصرفی

گاز طبیعی پس از استخراج از طریق خطوط انتقال با فشاری در حدود ۷۵۰-۱۰۰۰ PSI وارد ایستگاه های CGS می شود. در این ایستگاه فشار به ۱۷ بار معادل ۲۵۰ PSI کاهش داده می شود. برای مصارف در شهر ها مجدداً این فشار به حدود ۶۰ PSI برای استفاده در موتورهای گاز سوز تقلیل داده می شود که این فشار برای استفاده در موتورهای گاز سوز کفایت می نماید.

موتورهای گاز سوز در دسته واحد های صنعتی قرار دارد و براساس ابلاغیه شماره ۲۶۰-۲۸/۱- مورخ ۸۳/۲/۵ وزیر محترم نفت بهای فروش گاز طبیعی ۱۳۸،۵ ریال به ازای هر متر مکعب محاسبه می شود. این در حالی است که بهای فروش گاز مصرفی که برای نیروگاههای در مالکیت وزارت نیرو ۲۹،۳ ریال به ازای هر متر مکعب و برای حمل و نقل ۶۰ ریال به ازای هر متر مکعب می باشد.

همچنین مبالغی بطور ماهیانه به تناسب ایستگاه اندازه گیری برای جبران هزینه های نگهداری تاسیسات گاز و تامین هزینه های جاری شرکت از مشترکین اوزمان نصب ایستگاه توسط شرکت گاز براساس فرمول زیر محاسبه و از مشترکان اخذ می شود:

(ظرفیت نیروگاه) × (۱۳۷۵ ریال بر متر مکعب) = آونمان ثابت مشترکین عمده (ریال)



خرید برق

مواردی براساس آیین نامه اجرایی شرایط تضمین برق مصوبه ۸۴/۳/۲۹ هیئت وزیران به پیشنهاد شماره ۱۵۸۳۴/۲۰/۱۰۰ مورخ ۸۴/۳/۲۱ وزارت نیرو یادآوری می شود :

۱- تبصره ۵- به منظور تشویق تولید مقیاس کوچک در مراکز مصرف این تولید کنندگان می توانند برق تولیدی خود را بدون پرداخت هزینه ترانزیت به طور مستقیم از طریق شبکه فشار متوسط و یا ضعیف به نقاط مصرف برسانند و یا برق تولیدی خود را براساس نرخهای تضمینی موضوع بند "ب" ماده ۸ این آیین نامه به علاوه ده درصد به شبکه برق به فروش برسانند.

۲- ماده ۸- مدیریت شبکه مکلف است حسب انتخاب قبلی تولید کننده به یکی از دو روش زیر برق تولید شده را به صورت تضمینی خریداری نماید:

الف- در چارچوب بازار عمده فروشی برق بر اساس تبصره های ماده ۵ این آیین نامه

ب- براساس نرخ های ذیل :

- ۱- ساعات عادی ۱۱۰ ریال به ازای هر کیلو وات
- ۲- ساعات کم باری ۵۰ ریال به ازای هر کیلو وات
- ۳- ساعات اوج بار ۵۰ ریال به ازای هر کیلو وات رد صورت تضمین تولید کننده نسبت به تحویل انرژی بر قدر ساعت اوج بار به میزان مقرر در قرارداد مربوطه و ۱۵۰ ریال به ازای هر کیلو وات در غیر این صورت
- ۴- در ماه های خرداد و سه ماهه تابستان ۶۰ درصد به ارقام فوق اضافه میشود.
- ۵- در ماههای آذرودی و بهمن ۲۰ درصد به ارقام فوق اضافه می شود.

۳- نرخ پایه پیشنهاد انرژی سال ۱۳۸۶ مطابق صورتجلسه شماره ۹۰ هیات تنظیم بازار برق معادل ۵۱،۰۰۰ ریال به ازای هر مگاوات ساعت جدول زیر قیمت های خرید به روش تبدیل انرژی را ارائه می کند. لازم به ذکر است که تأمین و هزینه سوخت برای انعقاد قراردادهای خرید به روش تبدیل انرژی به عهده شرکت توانیر می باشد. این قیمتها برای سالهای ۸۷ و پس از آن برآوردی است. لازم به ذکر است که به ازاء هر درصد اضافی راندمان حدود ۲/۵ ریال به قیمت خرید برق اضافه می شود.

سال	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰
ریال بر کیلووات ساعت	۱۵۱	۱۷۰	۱۹۰	۲۱۲	۲۳۸