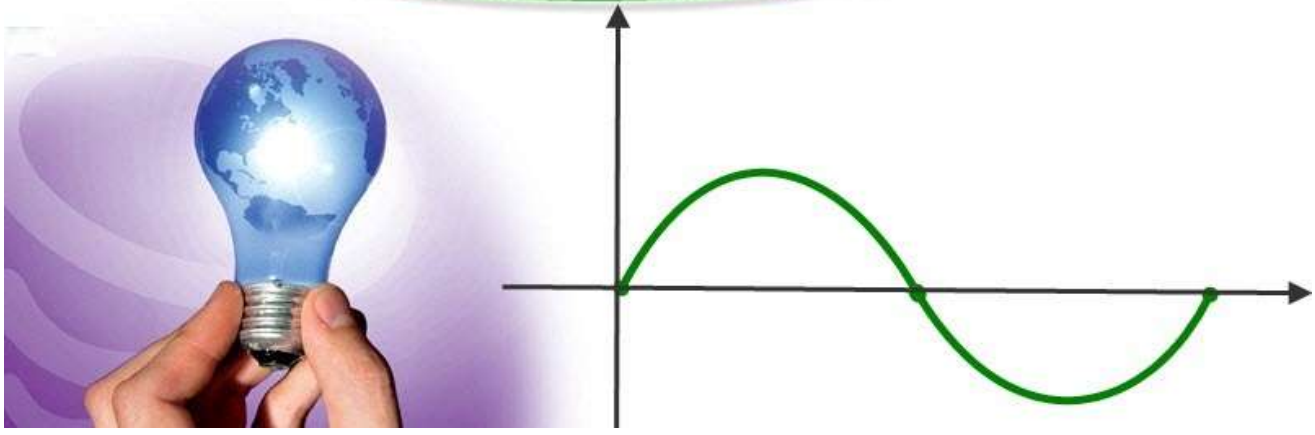
www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موضوع پروژه:

نیروگاه بخاری

WikiPower.ir

برای خرید فایل wordاین پروژه اینجا کلیک کنید.
(شماره پروژه = ۲۳۹)
پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل اول:

مقدمه

WikiPower.ir

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل 1-1- نماهايي از نيروگاه بخار

با افزایش مقدار مصرف بالطبع مهندسین و متخصصین شروع به افزایش ظرفیت نیروگاه ها نمودند و تا حدی که امکانات فنی و تکنولوژی وقت اجازه می داد ظرفیت نیروگاه ها افزایش داده شده است .

تعیین ظرفیت نیروگاه بصورت بهینه ، متاثر از فاکتور های متفاوتی می باشد.

امروزه بسیار واضح است که قیمت برق تولید شده با افزایش ظرفیت نیروگاه کاهش می یابد . البته باید به این موضوع توجه داشت که برای یک نیروگاه افزایش ظرفیت باعث ازدیاد طول خط انتقال میشود و لذا افت انرژی در طول خط انتقال افزایش می یابد . با توجه به دو حقیقت فوق الذکر ، تعیین ظرفیت بهینه یک نیروگاه به طور ساده و ابتدایی توسط تجزیه و تحلیل مخارج نیروگاه در طول عمر آن و مسائل انتقال انرژی برق می باشد ولی این تحلیل بسیار ساده موضوع میباشد. نکات بسیار دیگری نیز در تعیین ظرفیت واحد های نیروگاه می تواند موثر باشد که در این پیشگفتار با آن آشنا شده و در گزارش به طور مفصل شرح داده می شود و نتیجه گیری های لازم اتخاذ خواهد گردید .

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فاکتورهای مهم در تعیین ظرفیت واحد :

پس از مشخص شدن و تعریف مقدار بار مورد نیاز برای زمان حال و آینده ، ظرفیت کل نیروگاه تعیین می شود . میتوان گفت که کمترین مقدار مورد نیاز برای ظرفیت نیروگاه حداقل می بایست برابر با بار پیک یا بالاترین مقدار مصرف مورد نیاز باشد .[1]

عوامل و فاکتور هایی که در تعیین ظرفیت و قدرت واحد های تشکیل دهنده یک نیروگاه موثر می باشند عبارتند از :[2]

الف) جنبه های اقتصادی در انتخاب و تعیین ظرفیت واحد .

ب) قابلیت اطمینان در سیستم تامین کننده برق .

ج) قابلیت عملیاتی و فنی .

د) حساسیت نسبت به مسائل غیر قابل پیشگوئی و نامطمئن .

ه) تامین بودجه جهت ساخت .

و) مسائل خاص طراحی .

ز) محل و موقعیت نیروگاه و مسائل محیط زیست .

ك) جاده و راه های ارتباطی .

ل) امکانات ساخت در داخل کشور .

م) امکانات تعمیرات و بهره برداری در داخل کشور .

1- power station engineering an economy , by vopat p . 597

2- plant size and strategy planning

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

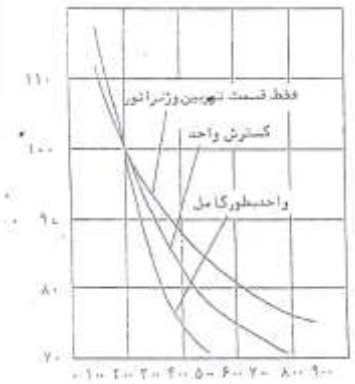
ت) مسائل شبکه .

نکات فوق مهمترین عواملی میباشند که در تعیین ظرفیت نیروگاه دخالت دارند . برای آشنا شدن با هریک ار فاکتور های فوق در این پیشگفتار توضیحات مختصری به شرح زیر داده میشود :

الف) جنبه های اقتصادی در انتخاب ظرفیت واحد :

علت اصلی انتخاب واحد های بزرگ مسئله اقتصادی بودن آنها می باشد . با افزایش ظرفیت نیرو گاه هزینه نسبی ساخت آن کاهش می یابد .[1]

واحد سنجش اقتصادی در مورد نیروگاه های تولید برق معمولا بر اساس دلار بر کیلووات ساعت می باشد که نسبت به ظرفیت نیروگاه بر حسب مگاوات ترسیم می گردد .



شکل1-2 تغییرات هزینه نسبی ساخت بر اساس ظرفیت واحد منحنی اول هزینه ساخت جهت گسترش واحد های موجود ومنحنی دوم هزینه ساخت جهت گسترش واحدهای

1- associated electric industries limited , england

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موجود و منحنی سوم هزینه ساخت واحد به طور کامل نشان داده شده است .

به طور کلی طبق مطالعات انجام شده توسط *EPRI* و مقالات ارائه شده *IEEE* افزایش قیمت واحد بر حسب افزایش ظرفیت واحد مطابق رابطه زیر بیان می شود .

$$C(S) = KS^{(1-a)}$$

در این رابطه :

C(S) قیمت نیروگاه

S ظرفیت واحد

K ضریب ثابت

A ضریبی که بستگی به کیفیت مهندسی و تکنولوژی واحد فاکتور های اقتصادی هر کشور دارد .

منظور از ارائه رابطه فوق صرفا اشاره به نحوه تغییرات قیمت یک نیروگاه *(c)* بر حسب ظرفیت آن می باشد .

ب- قابلیت اطمینان در سیستم :

یکی از محدود کننده های مهم در افزایش ظرفیت واحد مسئله قابلیت اطمینان سیستم می باشد .

در اکثر موارد قبول قطع برق منطقی نیست . مثلا متوقف شدن خط تولید یک کارخانه صنعتی در اثر قطع برق ممکن است باعث خسارات و صدمات مالی بسیار زیادی گردیده و یا مواد اولیه در حال ساخته شدن به کلی از بین برود . در موارد دیگر قطع برق ممکن است حیاتی باشد مثل سیستم

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

هوارسانی در بعضی از فعالیت های صنعتی و معدن و برق بیمارستان ها و غیره که ممکن است باعث مرگ یا صدمات جبران ناپذیری گردد .

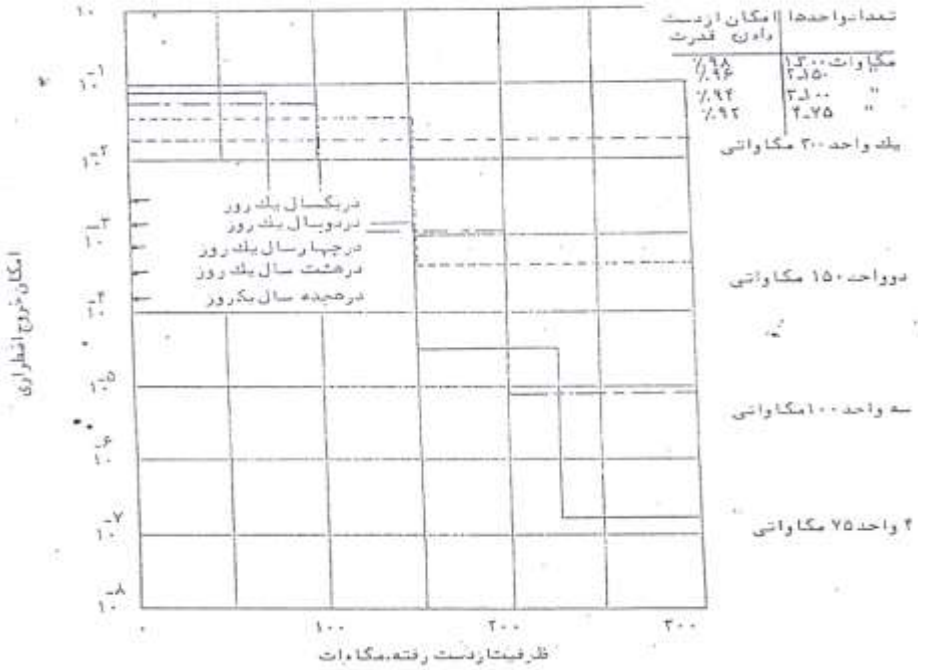
بنا به دلائل فوق می بایست پیش بینی هایی به عمل آید تا بتوان تولید برق را بطور مداوم و در حد وسط مطلوب نگه داشت .

اکثر سیستم های برق مقداری به صورت نهان در خود موجود دارند که این مقدار را می توان با کاهش در ولتاژ تا حدی بدست اورد . شکل *1-2* ایش دهنده احتمال خروج اجباری واحد ها بر حسب ظرفیت واحد خارج شده از سیستم می باشد .

با ملاحظه این شکل می توان به این نتیجه رسید که با یک واحد 300 مگاواتی احتمال از دست دادن تمام برق بسیار زیاد و با داشتن 4 واحد 75 مگاواتی احتمال از دست رفتن برق به طور فزاینده کاهش پیدا می کند .[1]

1- power plant energy and economy , p601

www.wikipower.ir



شکل3-1 مکان از دست دادن برق بر اساس ظرفیت وتعداد واحدهای انتخاب شده

WikiPower.ir

ج- قابلیت عملیاتی و فنی :

همانطور که قابلیت اطمینان سیستم به طور وضوح تابع ظرفیت نیروگاه میباشد ، قابلیت عملیاتی[1] و فنی نیز از نظر اصولی میبایست تابع ظرفیت نیروگاه باشد . نکته مهم اینست که در واحد های با ظرفیت بالا صرفنظر از هزینه و زمان لازم برای تعمیرات ، جایگزین برق از دست رفته می تواند بر روی قابلیت عملیاتی وقتی تاثیر داشته باشد .

هنگامی که ظرفیت واحد زیاد باشد تامین برق از دست رفته توسط نیروگاه های گازی یا بخاری بسیار

1- capacity factor and availability .

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مشکل تر از تامین برق از دست رفته توسط واحد های با ظرفیت کوچکتر می باشد .

د- حساسیت نسبت مسائل غیر قابل پیشگوئی و نامطمئن :

به طور کلی عوامل بسیار زیادی میتواند برنامه ساخت نیروگاه را تحت تاثیر قرار دهد . خصوصا اگر ظرفیت نیروگاه بالا باشد امکان دارد که رشد بار تغییر پیدا کند و یا مقدار سرمایه گزاری جهت ساخت تغییر نماید .

WikiPower.ir

هـ - تامین بودجه جهت ساخت :

فاکتور بودجه و تامین ان در ساخت نیروگاه جدید با واحد های بزرگ بشدت میتواند تحت تاثیر عوامل نامعلوم و غیر قابل انتظار قرار گیرد . عواملی مانند تورم و یا نابسامانی های اقتصادی براحتی می تواند برنامه های ساخت واحد های با ظرفیت بالا را کاملا بهم ریخته و احداث نیروگاه با ظرفیت بزرگ را کاملا متوقف نماید .

و- مسائل خاص در طراحی :

مسئله اقتصادی در تعیین ظرفیت واحد نیروگاه بستگی به نوع نیروگاه نیز دارد . مثلا واحد های نیروگاه اتمی از ظرفیت بالاتری برخوردار می باشند .

در حالی که نیروگاه های زغال سنگی و سوخت فسیلی از واحد هایی با ظرفیت کوچکتری تشکیل می گردند . لازم به ذکر است که در این گزارش فقط نیروگاه های حرارتی با سوخت فسیلی مورد بررسی قرار خواهد گرفت .

ز- محل و موقعیت نیروگاه :

یکی از دیگر از پارامترهای موثر در تعیین ظرفیت نیروگاه محل و موقعیت آن می باشد که خود متاثر از عوامل زیر می باشد :

الف : منابع زیر زمین آب

ب : میزان آلودگی مجاز

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

لازم به ذکر می باشد که طبق روش دومی ، ارتفاع موثر دودکش از رابطه زیر به دست می اید :

$$H = \frac{A.Q.F.m}{C_M} \cdot \frac{n}{R.\Delta T}$$

که در آن :

H ارتفاع دودکش (متر)

A ضریبی که به توزیع نامتعادل درجه حرارت در جو بستگی دارد .

(بدون واحد)

Q مقدار کلی خروج عناصر الوده کننده از تمام دودکش های نیروگاه

(گرم در ثانیه) .

F ضریب مربوط به سرعت نشست ناخالصی های موجود در هوا ،

این مقدار برای SO_2 برابر با 1 می باشد (بدون واحد) .

M ضریب مربوط به سرعت نشر دود (بدون واحد) .

ماکزیمم حد تمرکز نشست عناصر الوده کننده در سطح زمین است که به طور متوسط در 20 دقیقه اندازه گیری می شود (میلی گرم بر متر مکعب)

N تعداد دودکش های مشابه و هم ارتفاع .

R مقدار کلی خروج گاز از تمامی دودکش ها (متر مکعب در ثانیه)

T اختلاف درجه حرارت گازهای خروجی و حرارت محیط

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بنابراین با افزایش تعداد واحد ها (n) ارتفاع دودکش نیز افزوده شده و نتیجتا در برگیرنده هزینه ساخت بیشتری می باشد

ز- جاده ها و راه های ارتباطی :

کشور ایران از نظر وضعیت پستی و بلندی های طبیعی دارای ساختار بسیار خاصی
می باشد

در گزارش ، مطالعات راه ها فقط از نظر اشنایی با محدودیت های موجود درایران انجام خواهد گرفت و باید در نظر داشت که محدودیت راه ها برای هر پروژه فرق میکند و نمی توان یک قانون کلی و جامع برای محل قطعات سنگین و یا حجیم در جاده های ایران بدست اورد .

درهر پروژه بسته به محل اجرای آن می بایست بر طبق شرایط اقلیمی راه مناسب را بررسی و بر اساس امکانات موجود ظرفیت واحد را تعیین کرد . البته در این مورد باید در نظر داشت که افزایش ظرفیت واحد لزوما باعث افزایش وزن یا حجم دستگاه ها نمی گردد و معمولا وزن و حجم دستگاه ها بستگی به کشور سازنده و پیشرفته بودن تکنولوژی ساخت دارد .

ل- امکانات ساخت در داخل کشور :

مطالعه امکانات ساخت در داخل کشور و ارتباط ان با تعیین ظرفیت واحد یکی دیگر از مسائل مورد بحث دراین گزارش خواهد بود .

در ضمن باید اشاره نمود که در این گزارش امکانات عینی و همچنین امکانات بالقوه ای که در حال حاضر در کشور موجود می باشد و بعضی هنوز به طور کامل به بهره برداری نرسیده اند ، مورد ارزیابی قرار گرفته است . مسلم است که بسیاری از این گونه توانایی ها را میتوان با برنامه ریزی و مدیریت صحیح در آینده نزدیک به فعلیت در آورده و از آنان بهره جست .

م- امکانات تعمیر و بهره برداری در داخل کشور :

افزایش ظرفیت نیروگاه همراه با پیشرفت در تکنولوژی انجام میگیرد . برای دستیابی به ظرفیت های بالاتر نیاز به افزایش فشار و درجه حرارت در دیگ بخار و توربین می باشد . افزایش فشار و درجه حرارت نیاز به تکنولوژی بهتر و پیشرفته تر در ساخت ، بهره برداری و تعمیرات دارد .

بنابراین هر قدر ظرفیت نیروگاه بیشتر باشد ، پیچیدگی دستگاه ها از نظر نگهداری و تعمیرات و همچنین بهره برداری بیشتر می گردد .

ن- مسائل شبکه :

ظرفیت نیروگاه اثر مستقیم بر روی شبکه دارد . در صورتی که ظرفیت نیروگاه طوری انتخاب گردد که با از دست دادن واحد شبکه و یا قسمتی از ان از دست برود این ظرفیت مناسب نخواهد بود . مسائل

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بسیار زیادی در رابطه با ظرفیت نیروگاه در ارتباط با شبکه میباشد که در متن گزارش به طور مفصل و مبسوط در باره آن بحث و نتیجه گیری خواهد شد .

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل دوم:

بررسی شرایط و محدودیت های شبکه حاکم بر انتخاب ظرفیت واحد های نیروگاه ها (پایداری شبکه)

WikiPower.ir

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در این بخش اثر خروج یک واحد بخاری با ظرفیت مشخص از شبکه بر روی فرکانس مورد بررسی قرار می گیرد . برای تحلیل این مسئله از مدل های کنترلی یک سیستم قدرت ساده کمک گرفته شده و شبیه سازی توسط کامپیوتر انجام گرفته است .

در حالت کلی سیستم قدرتی پایدار محسوب میگردد که پس از بروز اختلال و خطایی در آن بتواند سنکرونیزم خود را حفظ کند یا به عبارت دیگر بتواند در صورت به وجود آمدن خطا مجددا به حالت عادی باز گردد . بدیهی است سیستمی که نتواند همزمانی (سنکرونیزم) خود را حفظ کند ناپایدار خواهد شد .

موضوع ناپایداری در یک سیستم به هم پیوسته وابسته به عوامل مختلفی است که مهمترین آنها عبارتند از :

الف)بروز اتصال کوتاه در روی خطوط انتقال نیرو

ب)خروج اضطراری واحد ها

ج)خروج بارهای بزرگ به طور همزمان

د) اضافه بار ناگهانی

هـ) اضافه بار تدریجی

موارد سوم و چهارم یعنی قطع بار و اضافه بار ناگهانی تقریبا اثری مانند مورد دوم دارند یعنی اثر این دو نوع اتفاق را می توان با خروج اضطراری واحد ها مدل نمود . در این نوع

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

حوادث ، تغییرات فرکانس در محدوده مجاز مشخص کننده پایدار بودن سیستم است .

پایداری با توجه به نوع و میزان اغتشاش و اخلال وارده بر سیستم به سه نوع تقسیم می گردد .

الف) پایداری حالت مانا (ماندگار)

ب)پایداری دینامیک

ج)پایداری گذرا

مهمترین مسئله در بررسی پایداری حالت مانا تعیین بیشترین میزان تولید نیروگاه میباشد . بعبارت دیگر در این حالت که بارگزاری بر روی نیروگاه ارام و تدریجی صورت می گیرد . تعیین حد نهایی توانی که می توان از ماشین گرفت . در حقیقت همان تعیین حد پایداری سیستم است .

به طور کلی از آنجایی که پیکره یک سیتم قدرت به هم پیوسته بزرگ بواسطه ترکیب بار ها و کم و زیاد شدن آنها دائما در حال تغییر است بنابراین پایداری دینامیک همواره مطرح می باشد . تغییرات بار در سیستم و یا تغییرات فرکانس و یا سرعت واحد های بوجود آورنده نوسانات در سیستم می باشند که اگر این نواسانات دفع و یا سریع مستهلک گردند . سیستم پایداری دینامیک خود را بازیافته است . و اگر این نوسانات مستهلک نگردند و برای مدت طولانی ادامه یابند سیستم پایداری خود را از دست خواهد داد . در مطالعات پایداری دینامیک ، نحوه ارتباط مابین سیستم

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تحریک ، گاورنر ، توربین و سیستم الکتریکی مورد بررسی و تحلیل قرار می گیرند .

پایداری گذرا که بیشتر به حوادثی چون بروز خطا در سیستم (اتصال کوتاه) ، خروج واحد از شبکه و یا تغییر ناگهانی بار مربوط می شود باعث بوجود آمدن تغییرات شدیدی در سیستم می گردد که در صورت حاد بودن نوع آن ، این مسئله باعث خروج از حالت همزمانی واحد ها می گردد .

پایداری گذرا خود به دو بخش پایداری یک متغیره تقسیم می گردد . پایداری (یک متغیره) بر مبنای مدل یک ژنراتور واحد بدون سیستم کنترل می باشد و پریود زمانی مورد مطالعه در این بخش 1 ثانیه پس از بروز خطا می باشد . اگر در طی مدت زمان 1 ثانیه پس از خطا واحد های سیستم سنکرونیزم خود را حفظ نمایند سیستم پایدار نامیده می شود .

در پایداری چند متغیر اثر سیستم های کنترل ژنراتور نیز در نظر گرفته می شود که منطقا این موضوع بر روی مدت زمان بررسی تاثیر گذاشته و آن را افزایش می دهد و همچنین مدل ماشین نیز تغییر می کند .

در پایداری گذرا خطرناک ترین مسئله بروز اتصال کوتاه است که چنانچه سریع برطرف گردد . سیستم پایدار می ماند و در غیر اینصورت پایداری و خروج از سنکرونیزم بوجود می اید .

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

امروزه در تحلیل دینامیکی سیستم های قدرت ، مطالعات پایداری گذرا از اهمیت و موقعیت خاصی برخوردار می باشد . با توجه به اینکه در این بخش خروج واحد ها و بررسی اثر ظرفیت انها در پایداری شبکه مورد نظر بوده و پایداری در اثر اتصال کوتاه مورد بحث نمیباشد .لذا در این راستا تغییرات فرکانس شبکه در اثر خروج یک واحد در طی چند ثانیه اول مورد بررسی قرار خواهد گرفت در بررسی عوامل موثر بر تغییر فرکانس . در ابتدا بایستی مهمترین مسئله یعنی اثر تغییر توان بر فرکانس را بررسی نمود .

به طور کلی در یک سیستم قدرت بهم پیوسته که از تنوع مصرف کننده ها برخوردار است همواره تامین قدرت و یا توان اکتیو و راکتیو مصرف کننده ها از اولویت بسیار بالایی برخوردار است . توان های اکتیو و راکتیو ثابت نبوده و با توجه به نوع بار در حال تغییر میباشند یا بعبارتی این توانها کم و زیاد میگردد .

تغییر و کنترل توان راکتیو توسط تحریک ژنراتورهای سنکرون یا در مدار آوردن یا خارج کردن خازن ها و راکتورها انجام می گیرد . کنترل توان راکتیو در شبکه نقش اساسی دارد چرا که تنظیم ولتاژ نقاط مختلف در شبکه به همین عامل مربوط می شود . به منظور تغییر و کنترل توان راکتیو بایستی انرژی ورودی به توربین زنراتورها

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

را تغییر داد به عبارتی دیگر بایستی مثلا بخار وردی به توربین واحد های بخار یا میزان آب ورودی به واحد های ابی را تغییر داد . بدیهی است در زمانی که تقاضای بار بالا می رود اگر نتوان انرژی مورد نظر را تامین نمود در این صورت فرکانس افت خواهد کرد . خروج یک واحد به طور ناگهانی از مدار افت فرکانس را ایجاد می کند و در طی چند ثانیه اول فرکانس با توجه به ظرفیت واحدی که از مدار خارج شده کاهش می یابد و چنانچه واحد های دیگر در حالت بار کامل نبوده و بتوانند افت توان بوجود آمده را جبران نمایند فرکانس از حد مشخصی پایین تر نیامده و سیستم پایدار خواهد ماند و در غیر اینصورت فرکانس افت خواهد کرد و چنانچه از حد مجاز فرکانس کار بقیه نیروگاه ها پایین تر رود باعث قطع آنها شده و سیستم بطوریکه ناپایدار شده از دست خواهد رفت .

مدلسازی :

یک شبکه به هم پیوسته قدرت شامل واحد های متعدد تولید ، خطوط انتقال ، مصرف کننده های مختلف و ... می باشد . جهت بررسی اثرات خروج یک واحد از شبکه بخصوص بررسی اثرات ظرفیت واحد ها در پایداری سیستم ، مدل کردن سیستم قدرت بصورت گسترده به همراه سیستم انتقال معمولا ضروری نمی باشد . بلکه می توان مدل را به طور خیلی ساده

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

به صورت یک مجموعه تولید انرژی الکتریکی و یک مجموعه مصرف کننده (بار) در نظر گرفت .

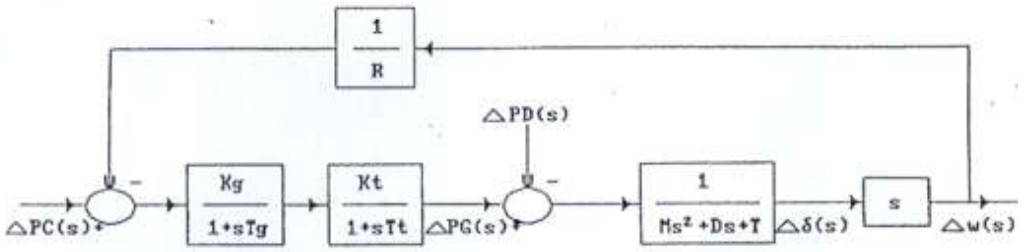
بدهی است یک مجموعه تولید خود شامل قسمت های مختلف همانند بویلر ، توربین ، سیستم تحریک ، سیستم کنترل و ... می باشد . از اجزاء مهم این سیستم می توان به گاورنر ، توربین و ژنراتور اشاره نمود . مشخصه اصلی گاورنر سرعت عملکرد و یا ثابت زمانی آن است و در مورد توربین و ژنراتور این مشخصه علاوه بر سرعت عملکرد (ثابت زمانی) انرژی جنبشی ذخیره شده در آنها نیز می باشد .

با توجه به اینکه تمامی سیستم تولید به صورت یک واحد با ظرفیتی معادل ظرفیت کل شبکه در مدل در نظر گرفته می شود لزوما ارتباط ثابت زمانی گاورنر واحد تولید مدل شده با ثابت زمانی گاورنرهای مختلف متعلق به نیروگاه ها بایستی مشخص گردد . همچنین این موضوع در مورد ثابت اینرسی و ثابت زمانی توربین واحد تولید مدل شده با نیروگاه های تشکیل دهنده و به طور کلی تمام فاکتور ها و عوامل که در مدل مطرح اند بایستی در نظر گرفته شوند .

تا کنون برای مدل کردن یک مجموعه تولید و مصرف روش های مختلفی پیشنهاد شده است که در اینجا شرح مختصری آورده می شود .

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

سیستم کنترلی شکل 2-1 مدل یک واحد تولید متصل به بار را نشان می دهد . واحد تولید در این مدل شامل توربین ، گاورنر و ژنراتور می باشد



در

می شوند :

P_C تغییر توان ورودی

P_D تغییر بار مصرفی

K_g ضریب تقویت گاورنر

T_g ثابت زمانی گاورنر

Kt ضریب تقویت توربین

Tt ثابت زمانی توربین

H ثابت اینرسی

M ممان اینرسی

D ضریب میرایی

T ضریب سختی

$\Delta\delta$ تغییر زاویه الکتریکی ژنراتور

ΔW تغییر سرعت زاویه ای

R تغییرات سرعت زاویه ای بر تغییرات بار

WikiPower.ir

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در ضمن :

$$\Delta W = 2\pi\Delta F$$

$$R = \frac{\Delta W}{\Delta P}$$

$$M = \frac{H}{\pi f.}$$

با توجه به تعریف Droop خواهیم داشت :

$$Droop =$$

$$= \frac{\Delta f / f.}{\Delta P / P.}$$

$$= \frac{\Delta W / W.}{\Delta P / P.}$$

$$= \frac{\Delta W / W.}{P(p.u)}$$

در مدل شکل2-1 تغییرات توان ها بر حسب واحد منظور می گردند . لذا :

$$R = \frac{\Delta W}{P(p.u)}$$

WikiPower.ir

با توجه به رابطه $DROOP = \frac{\Delta W / W.}{P(p.u)}$ داریم :

$$Droop = \frac{\Delta W / W.}{P(p.u)}$$

$$= \frac{R}{W.}$$

$$\Rightarrow R = W. * Droop$$

همانطور که مشاهده می گردد در این مدل ساده اثر تنظیم کننده ولتاژ (AVR) منظور نگردیده است .

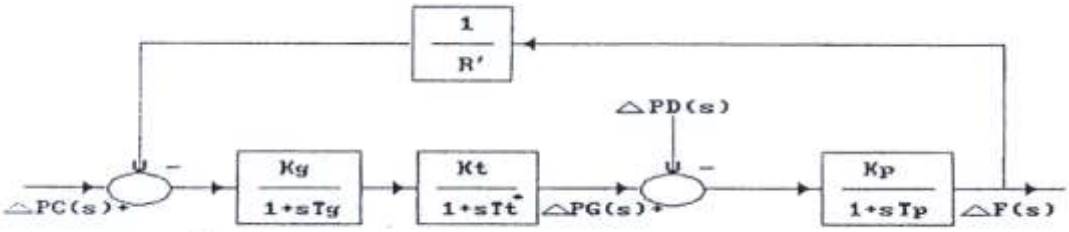
www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

معمولا فرضیات ساده کننده زیر در مورد این مدل در نظر گرفته‌می شود .

- توربین ساده و دارای یک ثابت زمانی (یک مرحله ای) است .
- مقدار *Kg*Kt=1* در نظر گرفته می شود .
- ضرایب *t,d* صفر و یا حدود صفر می باشد .

سیستم کنترلی شکل 2-2 مدل دیگری از یک واحد تولیدی و بار خروجی را نشان می دهد .



در شده قبلی می باشد اما مدل ژنراتور و سیستم قدرت تغییرات کوچکی پیدا کرده است . همچنین خروجی در این سیستم کنترل $\Delta F(S)$ یعنی تغییر فرکانس است . حال آنکه در سیستم کنترلی قبل خروجی $\Delta W(S)$ بود که البته از مدل قبل نیز می توان $\Delta F(S)$ را استخراج نمود در این مدل پارامترهای مشابه با پارامترهای سیستم قبل دارای تعریف یکسانی می باشند . پارامترهای جدید نیز بدینگونه معرفی می گردند .

Kp – ضریب تقویت ژنراتور و سیستم قدرت (سیستم الکتریکی)

Tp – ثابت زمانی ژنراتور و سیستم قدرت (سیستم الکتریکی)

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

R – تغییرات فرکانس بر تغییرات بار

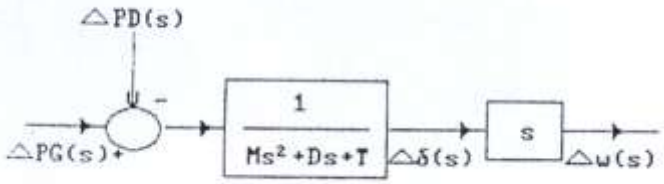
در اینجا نیز مانند مدل قبلی منظور از ژنراتور و سیستم قدرت ، سیستمی شامل تولید و مصرف قدرت الکتریکی می باشد . همچنین در این مدل نیز *Kg*Kt=1* در نظر گرفته می شود .

همانند مدل قبلی رابطه بین R و *Droop* عبارت است از :

$$R = f_0 * Droop$$

مدل شکل شماره 2-2 مدل دیگری از یک واحد تولیدی و بار خروجی را نشان می دهد .

در حقیقت مدل ساده شده سیستم شکل شماره 2-1 است . این مطلب را با توجه به بلوک دیاگرام این دو سیستم می توان توضیح داد . بدین منظور یک بار دیگر مدل ژنراتور و سیستم قدرت و خروجی شکل شماره 2-1 ر



شکل شماره اول

مطابق با شکل شماره 2-3 بخش خروجی و سیستم الکتریکی مدل اول

مطابق با شکل شماره 2-3 نسبت خروجی به ورودی و نسبت خروجی به ورودی و دیاگرام فوق به شرح زیر است :

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

$$\Delta P_G = \frac{\Delta W(S)}{(S) - \Delta P_D(S)} = \frac{S}{M_G + D_S + T}$$

با توجه به اینکه F(S) W(S)=2 می باشد لذا :

$$\frac{\Delta F(S)}{\Delta P_G(S) - \Delta P_D(S)} = \frac{1}{2\pi} \frac{S}{M_{S^2} + DS + D}$$

با در نظر گرفتن T=0 داریم :

$$\frac{\Delta F(S)}{\Delta P_G(S) - \Delta P_D(S)} = \frac{S}{2\pi M_{S^2} + 2\pi DS}$$

$$= \frac{1}{2\pi M_S + 2\pi D}$$

$$= \frac{\frac{1}{2\pi D}}{1 + \frac{M}{D} S}$$

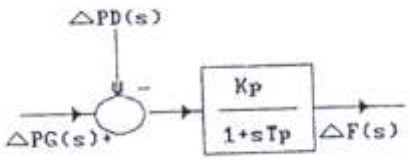
با در نظر گرفتن :

$$\frac{1}{2\pi D} = Kp$$

$$\frac{M}{D} = \frac{H}{\pi f . D}$$

=Tp

شکل شماره 2 -3ورت شکل شماره 2-4 در خواهد آمد:



شکل شماره 2-4مدل ساده شده ژنراتور سیستم قدرت

مدل شکل فوق مطابق با شکل شماره 2-1می باشد .

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

البته R ، R' در دو سیستم یکی نیستند . چراکه خروجی در سیستم اول $\Delta W(S)$ و در سیستم 2 $\Delta F(S)$ می باشد و از آنجایی که $W(S)=2\pi F(S)$ لذا $R=2\pi R'$ با بر رسی دو مدل ارائه شده مشاهده می گردد که هر دو سیستم دارای دو ورودی و یک خروجی می باشند .

ورودی ها عبارتند از :

الف)تغییر قدرت تولیدی (ΔPC) که در نیروگاه این عمل توسط تغییر دهنده ، سرعت (Speed- charger) انجام میگیرد .

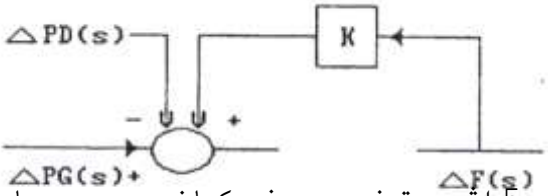
ب)تغییر بار مصرفی $(\Delta P_D$

خروجی ها در مدل اول تغییر سرعت زاویه ای و در مدل دوم تغییر فرکانس میباشد .

در مدل های فوق می توان کل سیستم تولید را همانند یک واحد در نظر گرفت و خروج واحد های حقیقی از سیستم که در حقیقت نوعی عدم تعادل در سیستم تولید و مصرف بوجود می آورد را با تغییر بار شبیه سازی نمود که در هر دو مدل با $(\Delta P_D$ نشان داده شده است .

به منظور کامل کردن دو مدل پیشنهاد شده بایستی یک نکته را در نظر گرفت و آن اینکه هنگام خروج ناگهانی یک واحد که منجر به تغییر فرکانس سیستم می گردد ، بار سیستم نیز در اثر تغییرات فرکانس شبکه دستخوش تغییرات می گردد . تغییرات توضیح داده شده را به صورت شکل 1-5 در سیستم می توان منظور نمود .

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



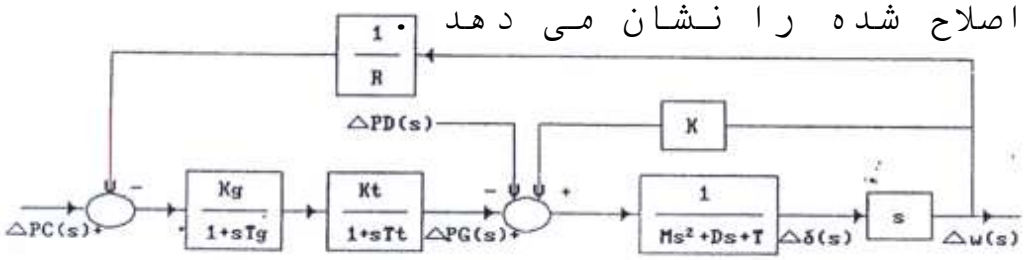
شکل 2 –5اثر تغییر فرکانس در بار مصرفی

نرخ تغییرات بار نسبت به فرکانس تقریبا برای یک شبکه مشخص ثابت می باشد . ضریبی به نام d با تعریف زیر این نسبت را مشخص می کند .

ضریب d با توجه به نوع بار ها و ترکیب های مختلف مصارف صنعتی ، تجاری و خانگی ، معمولا در محدوده 7-0/5 تغییر می کند . یک مقدار معمول برای d عدد 2 است .

$D=2$ به این معنی است که برای یک درصد تغییرات فرکانس مقدار بار مصرفی 2 درصد خواهد کرد .

در بررسی اثر ظرفیت واحد ها در پایداری سیستم برق ایران از مدل شکل شماره 2-1 استفاده شده است که به این مدل بایستی اثر تغییرات بار در اثر تغییر فرکانس اضافه گردد . شکل شماره 2-6 مدل اصلاح شده را نشان می دهد



شکل 2-6 مدل اصلاح شده شکل2-1

بر اساس مدل فوق برنامه کامپیوتری تهیه شده است توسط این نرم افزار می توان اثر تغییرات پارامترهای مختلف در سیستم از جمله خروج مقداری

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

از ظرفیت تولید و یا به عبارت دیگر خروج 1 یا 2 واحد از مجموعه تولید در سیستم برق را بررسی و در نتیجه افت فرکانس ناشی از آن را بدست آورد .

وضعیت نیروگاه های موجود و بار مصرفی سیستم

ظرفیت نصب شده (ظرفیت موجود) در سال 1372 در شبکه سراسری به هم پیوسته ایران مطابق با جدول شماره1-1 می باشد .

همانطور که مشاهده می گردد مجموعه ظرفیت نصب شده واحد های بخاری 8168/5 مگاوات . واحد های گازی 3581/5 مگاوات و واحد های آبی 1915 مگاوات می باشد . که کل ظرفیت نصب شده با توجه به در نظر گرفتن واحد های دیزلی 14175 مگاوات می باشد .

در همین سال بار پیک شبکه سراسری 12358 مگاوات پیش بینی شده است .

وضعیت شبکه سراسری در چند سال آینده

مطابق با برنامه توسعه و ساخت نیروگاه های جدید ظرفیت های در حال ساخت که تا 1375 به بهره برداری می رسد در جدول2-1 مندرج می باشد:

جدول2-1 : مجموعه ظرفیت نیروگاه های در حال ساخت بر حسب مگاوات متناسب با زمان بهره برداری

1372	1373	1374	1375
2117	4352	2408	264

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

همانطور که دیده می شود . بر اساس این آمار ها تا پایان سال 1375 میزان ظرفیت نسب شده شبکه سراسری به 23316 مگاوات خواهد رسید .

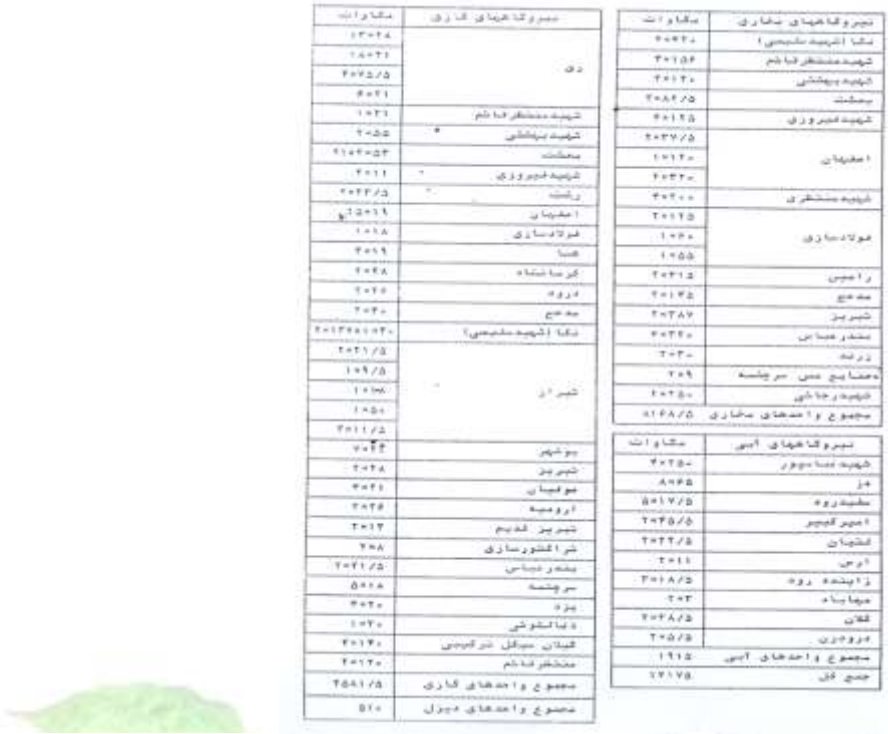
با توجه به آن که معمولا 20 تا 30 درصد ظرفیت نصب شده به دلایل مختلف از جمله تعمیرات دوره ای ، تعمیرات اضطراری ، عدم امکان گرفتن بار کامل از هر واحد و ... نمیتواند مورد بهره برداری قرار گیرد لذا تولید عملی در سال 1375 تقریبا برابر 17500 = 17487 = 23316 x %75 مگاوات میباشد .

پیک بار سال 1372 برابر 12358 مگاوات پیش بینی شده است . با توجه به نرخ رشد 8-7 درصد بار در هر سال مقدار پیش بینی شده در سالهای اتی مطابق جدول 2-2 خواهد بود .

WikiPower.ir

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نیروگاه های موجود شبکه سراسری ایران



سال پیش بینی بار	۱۳۷۲	۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵
براساس رشد ۷/۵٪ درهرسال (مگاوات)	۱۲۳۵۸	۱۳۲۸۵	۱۴۲۸۱	۱۵۳۵۲
براساس آمارهای وزارت نیرو	۱۲۳۵۸	۱۳۲۳۲	۱۴۴۶۲	۱۵۳۰۵

جدول 2-2 پیش بینی بار براساس رشد 7/5 درصد در هر سال

سطر دوم این جدول مقادیر پیش بینی شده بار پیک در سال های مختلف را نشان می دهد . اعداد سطرهای دوم و سوم تقریبا یکسان اند که البته در پیش بینی بار پیک فاکتورها و عوامل مختلفی دخیل بوده است .

بر پایه این آمار ها توان قابل تولید در سال 1375 حدود 17500 مگاوات خواهد شد لذا چنین استنباط می شود که اگر بارو ال پیش بینی شده نیروگاه ها مورد بهره برداری قرار گیرد . کمبود

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برق در سال حتی در ساعات پیک مصرف نیز وجود نخواهد داشت ولی بایستی بررسی نمود که پس از این سال اولین واحد های بخاری که می توانند در مدار قرار گیرند با توجه به خصوصیات شبکه چه ظرفیتی می توانند داشته باشند .

تعیین ظرفیت واحد جدید و اثر ان در پایداری شبکه

به منظور بررسی اثرات ظرفیت واحد اضافه شده در پایداری شبکه فرض می شود که یک مجموعه تولیدی با ظرفیت 17500 مگاوات موجود می باشد . بدیهی است که این واحد توانایی تولید انرژی مصرفی مصرف کننده ها را حتی در ساعات پیک بار که در این سال حدود 15300 مگاوات می باشد را داراست . اکنون اگر یک واحد x مگاواتی به سیستم اضافه گردد ، توان قابل تولید مجموعه گفته شده به X + 17500 خواهد رسید و چنانچه فرض شود که تقاضای بار نیز متناسب با واحد تولید X مگاوات بالا رود بالطبع بار کل سیستم به مقدار X +15300 مگاوات خواهد رسید .

حال این سوال مطرح است که با این مدلسازی و با این فرضیات اگر از این سیستم جدید که بار X +15300 مگاوات را در ساعات پیک بار تغذیه می کند . یک واحد X مگاواتی از مدار خارج گردد چه وضعیتی برای پایداری شبکه بوجود می اید و خصوصا اینکه فرکانس شبکه تا چه حد افت می کند ؟

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بنابراین با توجه به ظرفیت X مگاواتی و حد مجاز افت فرکانس . بالاترین میزان (حد) ظرفیت X میتواند مشخص گردد .

معمولا در سیستم حد افت فرکانس طوری تعیین می گردد که با خروج یک واحد هیچگونه خاموشی بوجود نیامده و رله های افت فرکانسی عمل نکنند . برای شبکه 50 هرتز ایران ، ماکزیمم میزان افت فرکانس 0.8 هرتز در نظر گرفته می شود . یعنی به عنوان نمونه اگر در اثر خروج واحد X مگاواتی افت فرکانس بعدی باشد که فرکانس کل شبکه به هیچ وجه به زیر 49/2 هرتز نرسد ظرفیت X مگاوات بدون هیچ مزاحمتی می تواند در شبکه اینده نصب گردد .

البته این بررسی علاوه بر حالت بار کل 1001 درصد بار پیک بایستی برای حالت های بار متوسط 501 درصد بار پیک و بار کم 351 درصد بار پیک نیز انجام می شود که شامل تمام زمان های بهره برداری از سیستم گردد . و نهایتا این که ظرفیت X مگاوات می تواند به عنوان مثال از 250 مگاوات شروع شده و تا حدی اضافه شود که شرط اصلی (نرسیدن فرکانس به زیر 49/2 هرتز در هر زمان) حفظ گردد .

تعیین پارامترهای سیستم :

به منظور کار با نرم افزار تهیه شده و گرفتن نتایج و تحلیل روی آن سنکسری داده ها مورد نیاز است که عبارتند از :

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

Tg , Tt , R , M , D , T , d , Pd

داده های فوق به شکل معادل شبیه سازی شده مربوط می گردد . به منظور بررسی ظرفیت پیشنهادی برای شبکه در چند سال اینده بایستی به هر کدام از پارامترهای عدد موجه و قابل قبولی تخصیص داده به طوری که این اعداد معین شبکه معادلی گردند که خیلی نزدیک به شبکه واقعی در چند سال اینده باشند .

در مورد هر پارامتر چنین عمل شده است .

الف) همانطور که قبلا گفته شد . ضرایب *D* ضریب میرایی و *T* ضریب منحنی عموما صفر در نظر گرفته می شوند .

ب) $M=\frac{H}{f_.}$ می باشد و برابر 50 هرتز و *H* ثابت اینرسی سیستم معادل با توجه به سیستم مورد بررسی که خود از چندین نیروگاه تشکیل شده عبارت است از:

$$Heq=\frac{H_1(MVA_1)+H_2(MVA_2)+.....+H_n(MVA_n)}{MVA_1+MVA_2.....+MVA_n}$$

در سیستم قدرت موجود ایران *4<H<5* می باشد که در شبکه اینده نیز از همین عدد استفاده می گردد .

ج) *Droop* یا درصد فرکانس به درصد تغییرات بار : برای بیشتر واحد های عملی بین 4 الی 6 درصد می باشد که در این بررسی مقدار دروپ برای و

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

به ترتیب 4 درصد و 6 درصد در نظر گرفته شده است .

د) چون پارامترهای واقعی , *Tt ,Tg* حتی از نیروگاه های موجود در دست نیست . لذا از این اعداد محدوده معلوم که برای توربین ها گاورنر توسط سازندگان پیشنهاد شده است استفاده می گردد . اکثر مراجع برای ثابت های زمانی گاورنر و توربین محدوده زیر را پیشنهاد می کنند (اعداد بر حسب ثانیه می باشند) .

0/2<Tt<2

0/1<Tg<0/5

در این بررسی متوسط آنها برای این دو پارامتر یعنی *Tt=1/1* و *Tg=0/3* در نظر گرفته می شوند .

هـ) ضریب *d* یا در صد آهنگ تغییرات بار به فرکانس عدد 2 در نظر گرفته می شوند .

و) در شبیه سازی انجام شده به علت انکه خروج یک واحد از کل سیستم و مدل انجام شده مطابقت ندارد لذا خروج این واحد بصورت تغییر بار که در حقیقت هماهنگی و تعادل تولید و مصرف را بر هم می زند مدل شده و بنا براین پارامتر (ΔP_D) که در مدل کنترلی معرف تغییر بار می باشد ، در این جا بصورت واحد از شبکه استفاده می گردد .

ز) در بررسی انجام شده از ظرفیت های استاندارد *IEC 34-3* برای ظرفیت *X* استفاده شده است

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

. این استاندارد شامل ظرفیت های 250 – 320 – 400 – 500 – 630 – و 800 مگاوات می باشد .

بررسی نمودار ها

قبل از بررسی نمودار ها ذکر چند نکته در مورد خطاهای وارده در این بررسی ضروری است .

الف – تقریبی بودن داده های مورد نیاز برای استفاده از نرم افزار نوشته شده .

ب – مدل سازی کل شبکه با یک سیستم یک ماشینه .

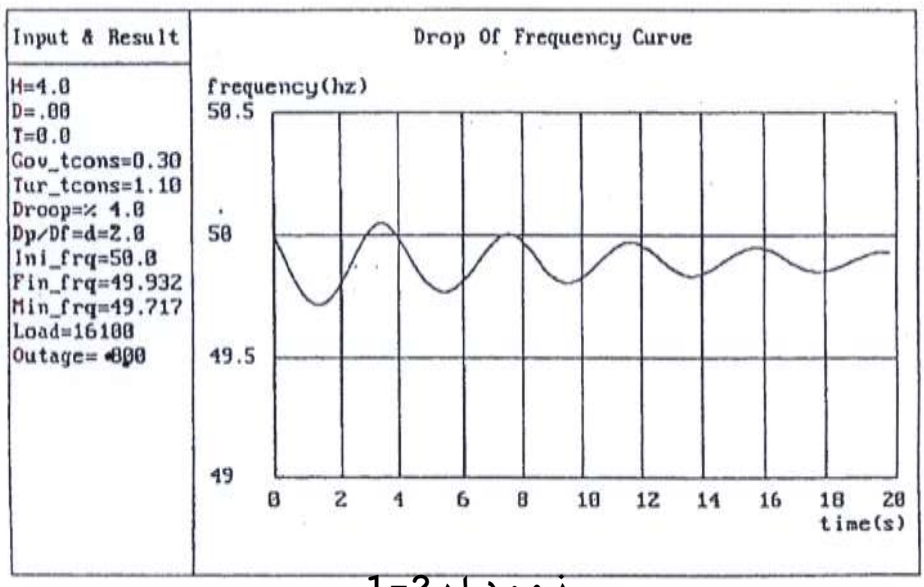
ج – تقریب زدن خروج یک واحد از شبکه با تغییر بار در یک سیستم یک ماشینه همانطور که گفته شد ، بررسی سه حالت بار 100% (بار پیک) ، 50 در صد بار پیک و 35% بار پیک منجر می گردد و ظرفیت ها نیز بر طبق ظرفیت های استاندارد IEC انتخاب گردیده اند .

در بررسی هر حالت (100 درصد ، 50 % و 35 % بار پیک) در ابتدا از بالاترین ظرفیت استفاده شده است و در صورت مناسب نبودن با شرایط (که در حقیقت پایین نیامدن فرکانس از مقدار 49/2 هرتز در هر زمان می باشد) از اولین ظرفیت کمتر از ظرفیت فعلی برابر استاندارد IEC 34-3 استفاده شده است .

نمودار شماره 2-1 نشان دهنده تغییرات فرکانس در شبکه در بار کل (15300 + X) به ازاء خروج یک واحد X = 800 مگاوات می باشد . مطابق با نتایج این نمودار فرکانس در هیچ زمانی به کمتر از

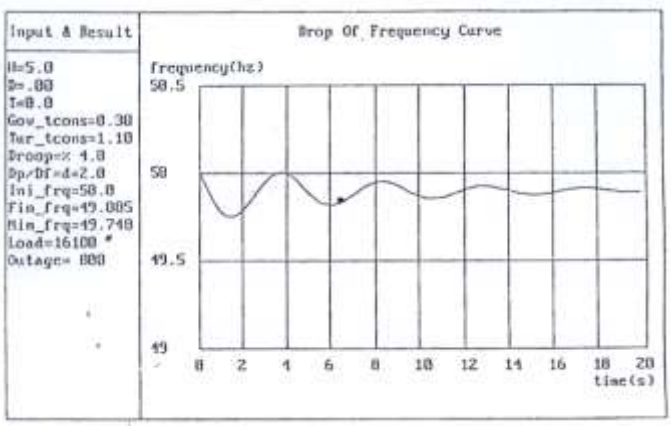
www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

حدود 49/72 هرتز نمی رسد . از آنجایی که X=800 مگاوات بزرگترین ظرفیت (بر طبق استاندارد IEC 34-3) می باشد و خروج این واحد از شبکه در زمان پیک بار فرکانس را به کمتر از 49/2 هرتز سوق نمی دهد لذا بررسی در همین مرحله متوقف می گردد . دو واحد هایی با ظرفیت کمتر بررسی نمیگردد چرا که واحد های کوچکتر مسلما افت فرکانس کمتری نسبت به حالت بزرگترین واحد ایجاد می کند .



نمودار2-1

به علت دقیق نبودن اعداد و داده ها ، حالت فوق برای زمانی که H=5 در نظر گرفته می شود بررسی می گردد که نمودار و نتایج آن در نمودار 2-2 منعکس است.



www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

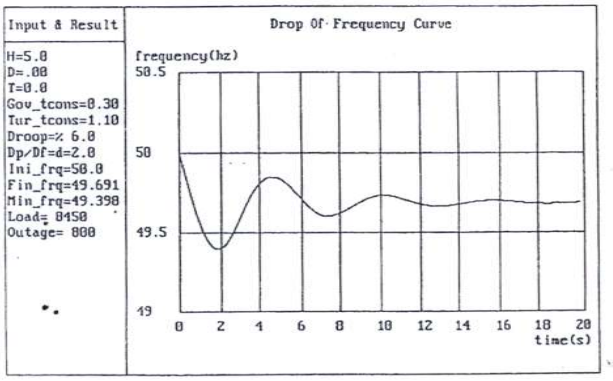
نمودار 2-2

همانطور که دیده می شود ، افت فرکانس کمتر و همچنین نوسانات کمتر فرکانس در نمودار 2-2 نشانه پایدار تر بودن سیستم نسبت به شرایط سیستم در *H=4* می باشد .

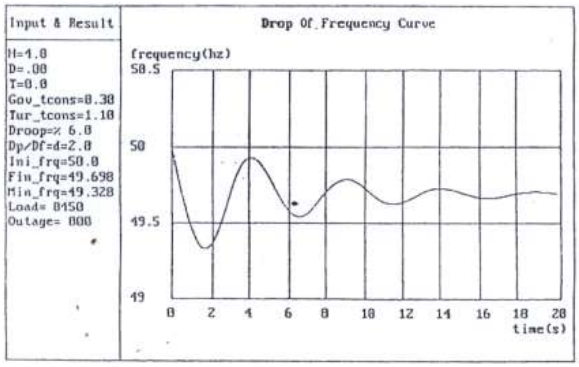
نمودارهای2-3 و 2-4 عینا دارای شرایط نمودار های 2-1 و 2-2 می باشند . با این تفاوت که مقدار دروپ در این دو مورد 6 درصد در نظر گرفته شده است . در این دو حالت فرکانس افت بیشتری نسبت به دو حالت قبل پیدا می کند ولی در هیچ زمان به زیر مقدار 49/2 هرتز نمی رسند .

WikiPower.ir

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



نمودار 2-3



نمودار2-4

WikiPower.ir

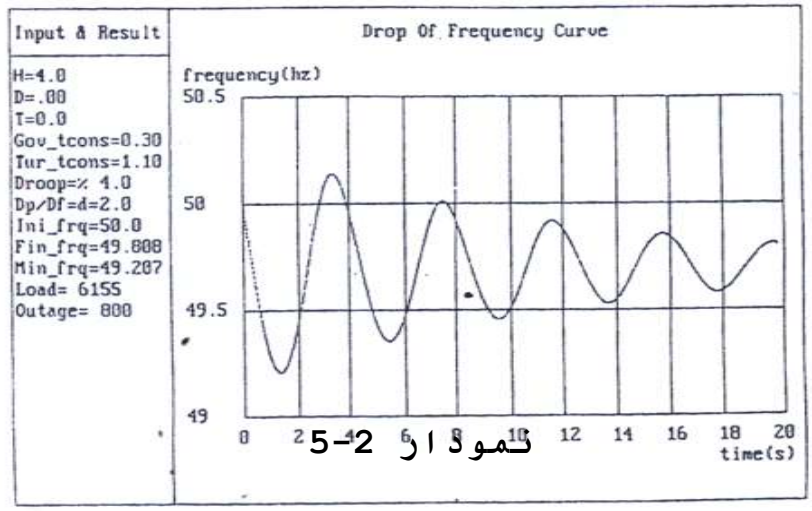
جدول2-3 نتایج بررسی در این حالت را نشان می دهد .

ردیف	بار مگاوات	ظرفیت خروجی مگاوات	Droop %	H MW -sec / MVA	فرکانس مینیمم هرتز
۱	۸۴۵۰	۸۰۰	۴	۴	۴۹/۴۳۹
۲	۸۴۵۰	۸۰۰	۴	۵	۴۹/۵۰۱
۳	۸۴۵۰	۸۰۰	۶	۴	۴۹/۳۲۸
۴	۸۴۵۰	۸۰۰	۶	۵	۴۹/۲۹۸

جدول 2-3

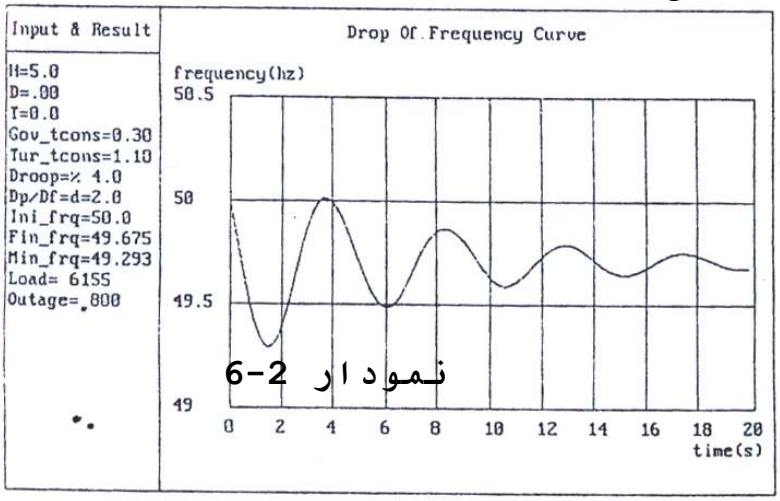
www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نمودار 2-5 نمایانگر تغییرات فرکانس در شبکه در بار 50 درصد پیک (X + 7650) به ازای خروج یک واحد X = 800 مگاوات می باشد . فرکانس در این مرحله در کمترین حد خود به 49/44 هرتز می رسد و بنابه دلایل گفته شده بررسی در این مرحله متوقف می گردد و نیازی به بررسی واحد های کوچکتر نمی باشد .



نمودار 2-5

همچنین نمودار2-6 تغییرات فرکانس تحت شرایطی مشابه و تنها با تفاوت H = 5 نسبت به حالت قبل را نشان می دهد.

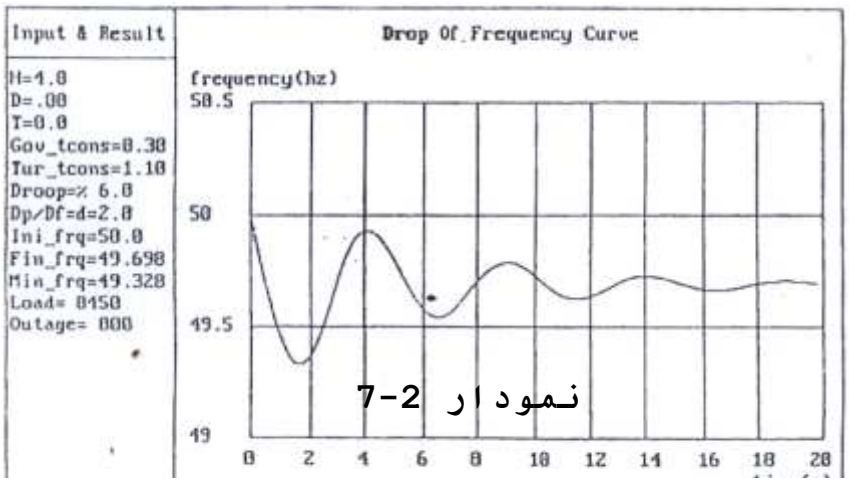


نمودار 2-6

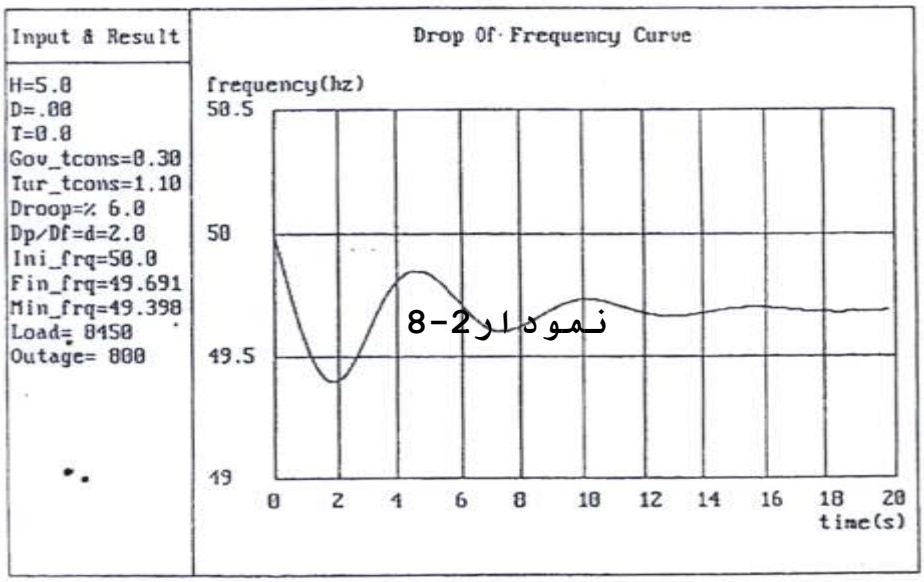
www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

همانند قبل به منظور تکمیل بررسی و اثر تغییر پارامترهای دیگر ، دو حالت مشابه با دو حالت قبل و تنها با تفاوت *Droop=6%* در نظر گرفته شده که منحنی تغییرات فرکانس این دو حالت در نمودار های 2-7و2-8 می باشد .



نمودار 2-7



نمودار2-8

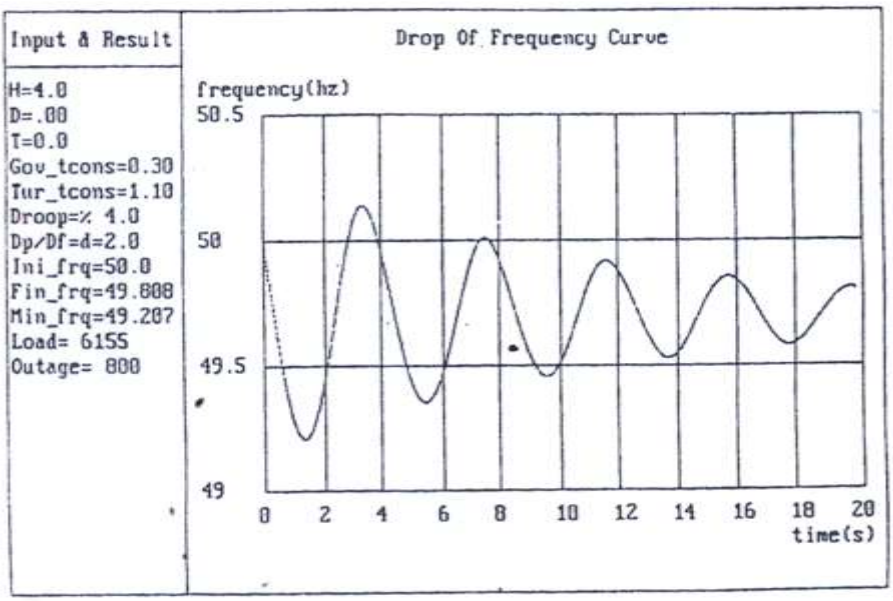
جدول2-4 نتایج بررسی در این حالت را نشان می دهد .

ردیف	بار مگاوات	ظرفیت خروجی مگاوات	Droop %	H MW -sec / MVA	فرکانس مینیمم هرتز
۱	۸۴۵۰	۸۰۰	۴	۴	۴۹/۴۳۹
۲	۸۴۵۰	۸۰۰	۴	۵	۴۹/۵۰۱
۳	۸۴۵۰	۸۰۰	۶	۴	۴۹/۳۲۸
۴	۸۴۵۰	۸۰۰	۶	۵	۴۹/۲۹۸

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول 2-4

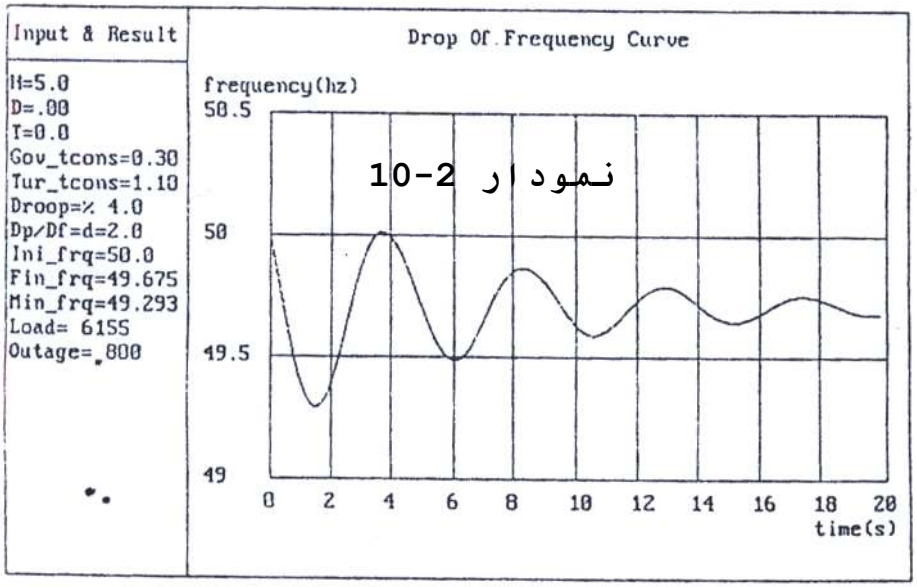
نمودار های 2-9 و 2-10 منحنی تغییرات فرکانس در بار 35% پیک را زمانیکه x= 800 مگاوات و 5 و H =4 و Droop=4% می باشند را نشان می دهد . در هر دو حالت فرکانس خیلی نزدیک به حد مجاز می باشد .



نمودار 2-9

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



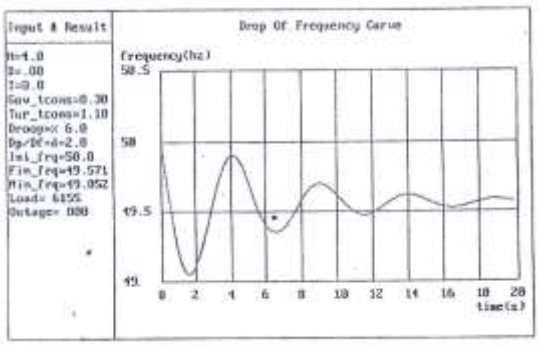
نمودار 2-10

WikiPower.ir

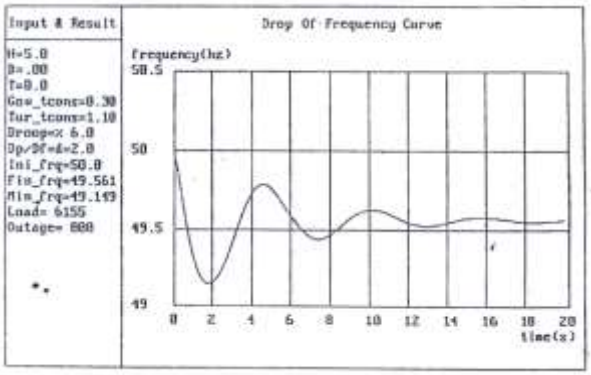
www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

افت فرکانس در نمودار های 2-11 و 2-12 که *Droop=6%* در نظر گرفته می شود شدت بیشتری می یابد و به زیر 49/2 هرتز می رسد بنابراین ادامه بررسی و تحلیل اثر x= 630 مگاوات اختصاص می یابد .



نمودار 2-11



نمودار 2-12

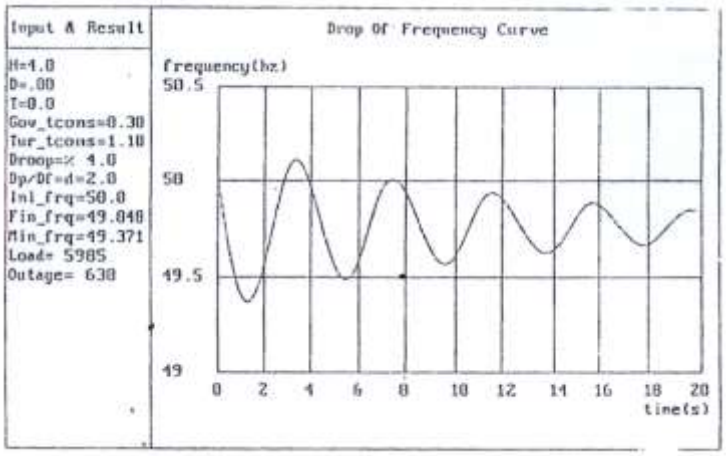
جدول2-5 نتایج بررسی این حالت را نشان می دهد.

ردیف	بار مگاوات	ظرفیت خروجی مگاوات	Droop %	H MW -sec / MVA	فرکانس مینیمم هرتز
۱	۶۱۵۵	۸۰۰	۴	۴	۴۹/۲۰۷
۲	۶۱۵۵	۸۰۰	۴	۵	۴۹/۲۹۳
۳	۶۱۵۵	۸۰۰	۶	۴	۴۹/۰۵۲
۴	۶۱۵۵	۸۰۰	۶	۵	۴۹/۱۴۹

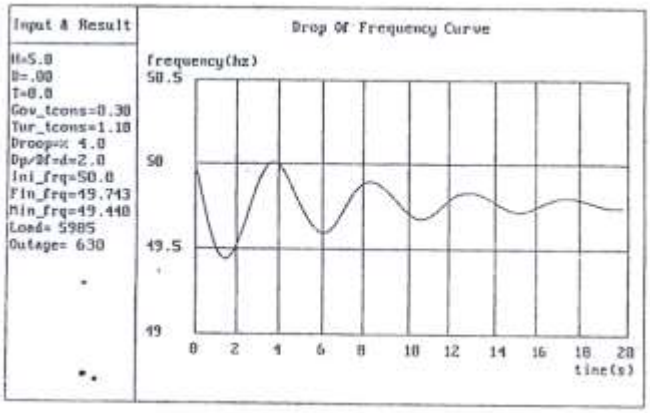
www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول 2-5

نمودار های 2-13 و 2-14 شرایط بار 35 % پیک و x = 630 مگاوات را به ترتیب برای دو حالت 5 و H = 4 با مقدار $Droop$ = 4% نشان می دهد . در هر دو حالت فرکانس به شرایط خروج واحد x = 800 بهبود می یابد و به بالاتر از حد مجاز می رسد .



نمودار 2-13

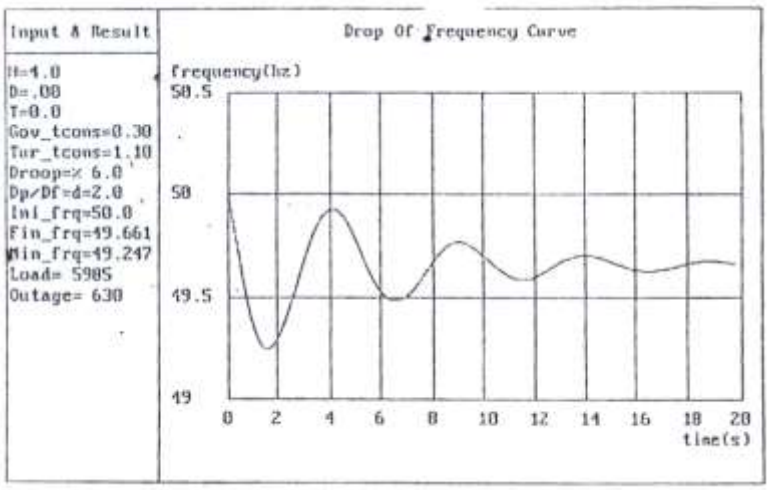


نمودار 2-14

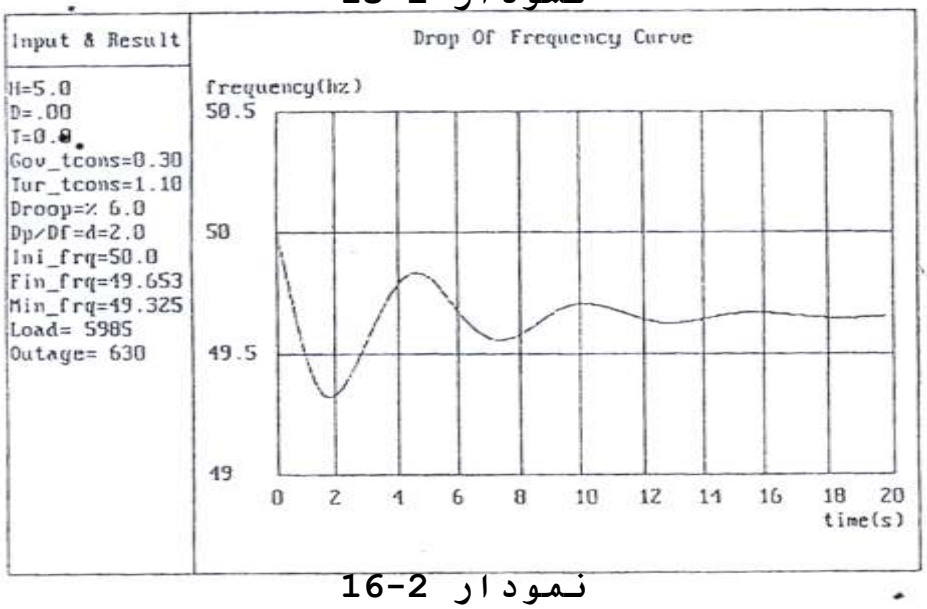
در همین شرایط زمانی که $DROOP$ = 6% در نظر گرفته شود (نمودار های 2-15 و 2-16) بار فرکانس به

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

زیر حد 49/2 هرتز افت نمیکند که البته این دو حالت در این مرحله بدترین شرایط می باشند .



نمودار 2-15



نمودار 2-16

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول2 -6 نتایج بررسی این حالت را نشان می دهد
:

ردیف	بار مگاوات	ظرفیت خروجی مگاوات	Droop %	H MW -sec / MVA	فرکانس مینیمم هرتز
۱	۵۹۸۵	۶۳۰	۴	۴	۴۹/۳۷۱
۲	۵۹۸۵	۶۳۰	۴	۵	۴۹/۴۴
۳	۵۹۸۵	۶۳۰	۶	۴	۴۹/۲۴۷
۴	۵۹۸۵	۶۳۰	۶	۵	۴۹/۳۲۵

جدول 2-6

.

WikiPower.ir

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل سوم

– بررسی پارامترهای موثر در تعیین ظرفیت

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

قابلیت اطمینان یکی از ملاک ها و معیار های مهمی است که در انتخاب ظرفیت واحد های نیروگاهی برای تامین بار آتی یک سیستم تولید مورد توجه قرار می گیرد . در این پروژه بر آنیم تا با بررسی قابلیت اطمینان سیستم موجود و نقش ظرفیت واحد های بخار قابل نصب در دو سال آینده بر روی قابلیت اعتماد سیستم و تغذیه مطمئن تر مشترکین به انتخاب ظرفیت بهینه ای بر اساس بهبود قابلیت اعتماد برای واحد های آینده بپردازیم .

در این راستا ابتدا سیستم تولید موجود و سپس سیستم تولید آینده با در نظر گرفتن واحد های در حال نصب و واحد های فرضی پیش بینی شده مورد مطالعه قرار می گیرند . این مطالعات برای فواصل زمانی پنجساله و با توجه به منحنی های بار سالیانه و نرخ رشد بار سیستم در مدت زمان مورد نظر انجام می شود . بر اساس نتایج بدست آمده ، نقش ظرفیت های مختلف واحد های بخاری جدید بر روی قابلیت اطمینان سیستم مشخص شده و پس از مقایسه نتایج میتوان ظرفیت بهینه ای را از نقطه نظر اعتماد بیشتر انتخاب و پیشنهاد نمود .

در این مطالعه ارزیابی قابلیت اطمینان سیستم تولید به روش فقدان بار (*Loss of load method*) انجام می شود و شاخص هایی نظیر *LOLP* احتمال از دست دادن بار *LOLE* ، تعداد روزهایی از پریود مورد مطالعه که انتظار ازدست دادن بار وجود دارد ، و *ELL* ،

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

میزان بار از دست رفته مورد انتظار برای سیستم در دوره زمانی مورد نظر ارائه شده که ملاک و مقایسه طرح های مختلف سیستم با واحد های بخاری جدید و با ظرفیت های مختلف قرار می گیرند .

مراحل انجام مطالعات به شرح زیر می باشد :

الف) جمع آوری و تخمین اطلاعات لازم برای محاسبات قابلیت اطمینان سیستم شامل اطلاعات واحد ها و اطلاعات بار .

ب) مدلسازی سیستم تولید برای انجام محاسبات قابلیت اطمینان سیستم .

ج) بررسی و تعیین پارامترهای قابلیت اطمینان سیستم تولید شبکه سراسری ایران در سال 1370

د) بررسی و تعیین پارامترهای قابلیت اطمینان سیستم تولید سال 1378 با در نظر گرفتن اینکه کلیه واحد های بخاری ، گازی و سیکل ترکیبی تعیین شده و در حال ساخت در این سال به بهره برداری می رسند .

هـ) بررسی اثرات ظرفیت واحد های مختلف بخاری را بر روی شاخصهای قابلیت اطمینان سیستم در پنجساله اول بعد از سال 1378 .

و)جمع بندی نتایج بدست آمده در مراحل قبلی و ارائه ظرفیت های بهینه واحد های بخاری و نقش هریک بر روی پارامترهای قابلیت اطمینان کل

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

سیستم و تعیین ظرفیت های مناسب از دیدگاه قابلیت اطمینان .

الف) جمع آوری و تخمین اطلاعات لازم برای محاسبات قابلیت اطمینان سیستم :

با توجه به اهمیت اطلاعات ، ذکر این مختصر ضروری است که شاخص های قابلیت اطمینان اجزاء سیستم ورودیهای مطالعات قابل اطمینان سیستم می باشند و اعتبار بسیاری از نتایج این مطالعات به خوبی و صحت اطلاعات بستگی دارد . تعیین اطلاعات اجزاء مختلف سیستم شامل دو مرحله جمع اوری اطلاعات و ارزیابی اماری اطلاعات نمونه های بدست آمده میباشد نحوه عملکرد یک جزء سیستم بوسیله ضبط اطلاعات مورد لزوم در مدت چندین سال مشخص می شود . وضعیت اجزاء سیستم مدام تغییر می کند و بنابراین اطلاعات قابلیت اطمینان اجزاء سیستم (واحد های تولید کننده و ...) نیز با زمان در حال تغییر است . کشورهای پیشرفته که ارزیابی قابلیت اطمینان سابقه طولانی در آنها دارد . اکنون پس از حدود سه الی چهار سال که از شروع جمع آوری اطلاعات مختلف عناصر سیستم آنها می گذرد ، هم اکنون ادعا دارند که اطلاعات گردآوری شده اجزاء سیستم هایشان در حدی است که می توان به صحت نتایج مطالعات قابلیت اطمینان اعتماد نمود . با توجه به این امر ، نقش مهم آمارگیری

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

و جمع آوری دقیق اطلاعات جهت برآورد و ارزیابی قابلیت اطمینان بسیار روشن است . در ادامه این قسمت نحوه جمع آوری و تخمین اطلاعات مورد نیاز در این مطالعه ذکر می گردد .

اطلاعات مورد نیاز جهت مطالعه قابلیت اطمینان سیستم تولید و مصرف شبکه سراسری و بررسی اثرات ظرفیت های مختلف بر روی شاخص های قابلیت اطمینان را میتوان در سه بخش مطرح نمود :

الف) اطلاعات سیستم تولید و مصرف برق فعلی کشور

ب) اطلاعات سیستم تولید و مصرف در شش سال آینده با در نظر گرفتن اینکه واحد های برنامه ریزی شده و در حال نصب در سال 1378 به مدار می آیند .

ج) اطلاعات سیستم تولید و مصرف با در نظر گرفتن واحد های بخاری پیشنهادی در ظرفیت های مختلف برای تامین بار آتی در اولین دوره پنجساله پس از سال 1378

اطلاعات سیستم تولید شامل دو قسمت اطلاعات واحد ها و اطلاعات بار می باشد . اطلاعات واحد ها شامل نوع واحد : بخاری – آبی – گازی و ... ظرفیت نصب شده . ظرفیت عملی ، نوع خروج اجباری واحد ها (*F.O.R*) و ضریب آمادگی (*A.F*) میباشد .

اطلاعات بار شامل منحنی تداوم بار سالیانه (*LDC*) . حداکثر بار سالیانه ، نرخ رشد بار . اطلاعات بار روزانه (بار پیک و بار پایه) در پریود

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مورد مطالعه است . بالطبع اطلاعات بار آینده سیستم بر اساس پیش بینی انجام شده تعیین می شود . اطلاعات کلی سیستم تولید شبکه سراسری در سالهای 1370 – 78 و 83 در جدول شماره یک داده شده است . منظور از طرح 1 الی 6 در این جدول روش های مختلف توسعه سینم تولید بعد از سال 1378 بر اساس انتخاب ظرفیت واحد های 250 مگاواتی الی 800 مگاواتی است .

سال	تعداد واحد ژنراتور	ظرفیت نصب شده MW	بار پیک سالیانه MW	ظرفیت ذخیره در پیک %
۱۳۷۰	۱۶۹	۱۲۰۸۰	۱۰۲۳۰	۱۸/۱۸
۱۳۷۸	۲۱۲	۲۴۵۲۰	۱۹۶۱۶	۲۰
۱۳۸۳ طرح یک	۲۵۰	۳۳۵۲۰	۲۶۸۱۶	۲۰
۱۳۸۳ طرح دو	۲۲۲	۳۳۴۸۰	۲۶۸۱۶	۱۹/۹
۱۳۸۳ طرح سه	۲۳۶	۳۳۳۲۰	۲۶۸۱۶	۱۹/۵۲
۱۳۸۳ طرح چهار	۲۲۲	۳۳۵۲۰	۲۶۸۱۶	۲۰
۱۳۸۳ طرح پنج	۲۲۸	۳۳۳۴۰	۲۶۸۱۶	۱۹/۵۷
۱۳۸۳ طرح شش	۲۲۶	۳۳۱۲۰	۲۶۸۱۶	۲۱/۴

جدول3-1

اطلاعات واحد ها :

ضریب آمادگی و نرخ خروج اجباری واحد ها ، دو پارامتر اساسی مورد نیاز در مطالعات قابلیت اطمینان می باشند . برای محاسبه این پارامترها به ساعات خروج اجباری و ساعات کارکرد واحد ها در کل پریود بهره برداری آنها نیاز می باشد . در این مطالعه با سه گونه واحد متمایز سروکار داریم :

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

الف – واحدهای در حال بهره برداری

ب- واحد های درحال نصب

ج – واحد های مورد نیاز آینده

برای مطالعه سیستم تولید فعلی ، نیازمند اطلاعات واحد های در حال بهره برداری از شروع بهره برداری هر واحد تا زمان حال میباشیم . در این رابطه سعی شده از اطلاعات منتشره معاونت بهره برداری شرکت توانیر و دیسپاچینگ ، سازمان برق ایران ، اطلاعات مورد نیاز استخراج شود . با توجه به اینکه در این گزارشات پارامترهای مورد نیاز برای هر سال مستقلا محاسبه شده است و نقش عملکرد گذشته واحد ها در مقایسه مقادیر جدید وارد نشده است . ابتدا با توجه به اطلاعات سه ساله (68-69-70) مقادیر پارامترهای مذکور برای پریود سه ساله محاسبه شده و سپس پارامترهای بدست آمده تک تک واحد ها با مقادیر گزارش شده برای واحد های مشابه توسط موسسه قابلیت اطمینان سیستم آمریکای شمالی (NERC) که با توجه به حجم و سابقه اطلاعات از اعتبار خاصی برخوردار است . مقایسه شده اند .

بر اساس مقایسه انجام شده ، مقادیر ضریب آمادگی (A.F) و نرخ خروج اجباری (F.OR) مناسب برای واحد های تخمین زده شده اند . در اینجا بایستی خاطرنشان سازیم که علت تخمین زدن این مقادیر پس از مقایسه با گزارش NERC ، کوتاه بودن پریود

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ارائه اطلاعات در کشورمان می باشد . برای مثال واحد بخاری شماره یک نیروگاه شهید سلیمی با ظرفیت نصب شده 440 مگاوات در طی سه ساله 68-69-70 به ترتیب دارای نرخ های خروج اجباری (F.O.R) برابر 21/08 ، 4/640 ، 7/54 درصد بوده است . با توجه به مجموع ساعات خروج اجباری و کارکرد این واحد در طی سالهای مذکور ، نرخ خروج اجباری این واحد در پریود سه ساله 12/1 درصد محاسبه شده است . مقدار نرخ خروج اجباری واحد مشابه ای در گزارش NERC ، 6/36 درصد می باشد که پس از مقایسه مقدار نرخ خروج اجباری این واحد 9/23 درصد در نظر گرفته شده است . اطلاعات واحد های بخاری شبکه سراسری برای سالهای 68-69-70 و در دوره سه ساله در جداول شماره 2 الی 5 آورده شده اند . اطلاعات واحد های بخاری شبکه سراسری را در بر دارند .

در مورد واحد های برنامه ریزی شده و در حال نصب ، اطلاعات مورد از مجموعه اطلاعات واحد های مشابه در حال بهره برداری و گزارش NERC تخمین زده شده اند . البته در مواردی که واحد مشابهی در شبکه وجود نداشت از گزارش NERC و در نظر گرفتن یک ضریب تعدیل تخمین صورت گرفته است .

اطلاعات گروه سوم برای واحد های بخاری فرضی برای تامین بار آینده سیستم ، با ظرفیت های مختلف از 250 تا 800 مگاوات ، مستقیما از مقاله ای که

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

گزارشات NERC و EEI را در هم تفکیک کرده است و فرمولی برای تغییرات خروج اضطراری در اثر افزایش ظرفیت ارائه داده است استفاده گردیده است که البته در جدول صفحات بعدی ضرائب بدست آمده بنام NERC نام گذاری شده است . اطلاعات تخمینی تعدادی از واحد های در حال نصب و واحد های فرضی برای تامین بار آینده ، در جدول 2-3 نشان داده شده اند .

ردیف	نام وشماره واحد	ظرفیت MW	سال ۱۳۶۸					
			FOR	AF	SH	TOH	O	FOH
۱	سلیمی S1-	420	21.08	80.12	7018	2064	0	1907
۲	سلیمی S2-	420	-	-	0	0	0	0
۳	سلیمی S3-	420	7.31	57.4	5030	3913	0	424.4
۴	سلیمی S4-	420	272	90.7	7948	1229	0	1197
۵	بندرعباس S1-	320	12.11	37.28	3114	5683	1536	431
۶	بندرعباس S2-	320	4.1	91.67	7687	1150	350	363
۷	بندرعباس S3-	320	1.62	74.3	6093	2790	420	309
۸	بندرعباس S4-	320	3.8	95.5	7742	1245	100	318
۹	منتظری S1-	200	15.5	77	6750	2352	0	1244
۱۰	منتظری S2-	200	99.5	21	18	8763	0	3576
۱۱	منتظری S3-	200	10.8	81.2	7110	1876	0	885
۱۲	منتظری S4-	200	31.3	29.7	2460	6396	142	1133
۱۳	تبریز S1-	385	6.6	85.6	7497	1692	0	586
۱۴	تبریز S2-	385	46.4	38.5	3372	6239	0	2925
۱۵	اصفهان S1-	35	22.1	75.8	6638	2154	0	1884
۱۶	اصفهان S2-	35	10.2	83	7276	1506	2	826
۱۷	اصفهان S3-	120	3.45	90	7886	905	0	284
۱۸	اصفهان S4-	320	11.71	89.2	7812	1138	0	1056
۱۹	اصفهان S5-	320	8.04	86.9	7074	1885	540	658
۲۰	منتظرقائم S1-	150	2.04	95.76	8389	417	0	177
۲۱	منتظرقائم S2-	150	2.94	95.24	8342	462	0	259
۲۲	منتظرقائم S3-	150	1.67	63.98	5605	3173	0	98
۲۳	منتظرقائم S1-	150	1.22	95.5	8369	416	0	107
۲۴	رامین S1-	300	30.25	62.4	5344	3906	121	2358
۲۵	رامین S2-	300	0	0	0	8760	0	0
۲۶	بهشتی S1-	120	6.06	85.6	7502	1481	0	508
۲۷	بهشتی S2-	120	12.41	90.66	7640	1810	303	1102

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول 3-2-پارامترهاي قابليت اطمينان واحدهاي بخاري شبكه سراسري در سال 1368

ردیف	نام وشماره واحد	ظرفیت MW	سال ۱۳۶۸					
			FOH	O	TOH	SH	AF	FOR
۲۸	فولادمبارکه-S1	70	-	-	-	-	-	-
۲۹	فولادمبارکه-S2	70	-	-	-	-	-	-
۳۰	فولادمبارکه-S3	70	-	-	-	-	-	-
۳۱	بعثت S1-	65	2456	0	2456	6393	72.3	27.9
۳۲	بعثت S2-	65	916	0	1110	7669	87.5	10.63
۳۳	بعثت S3-	65	0	0	8760	0	0	0
۳۴	مدجح S1-	140	3508	0	3882	2946	33.6	54.3
۳۵	زرند S1-	30	512	0	513	8268	94.4	5.8
۳۶	زرند S2-	30	710	0	1022	7806	89.1	8.3
۳۷	فیروزی S1-	10	5211	0	5211	3557	40.6	59.4
۳۸	فیروزی S2-	10	2150	0	2150	6626	75.6	24.5
۳۹	فیروزی S3-	10	1920	0	1920	6859	78.3	21.8
۴۰	فیروزی S4-	10	1159	0	1159	7614	86.9	13.2
۴۱	ذوب آهن S1-	10	595	0	722	8042	91.8	6.9
۴۲	ذوب آهن S2-	10	754	0	748	8015	91.5	8.5
۴۳	ذوب آهن S3-	60	423	0	655	8163	93.2	4.9
۴۴	ذوب آهن S4-	55	3879	0	4054	4760	54.3	44.9
۴۵	مس سرچشمه S1-	10	470	3755	4226	4536	51.6	9.4
۴۶	مس سرچشمه S2-	10	0	1284	1284	7478	85.4	0

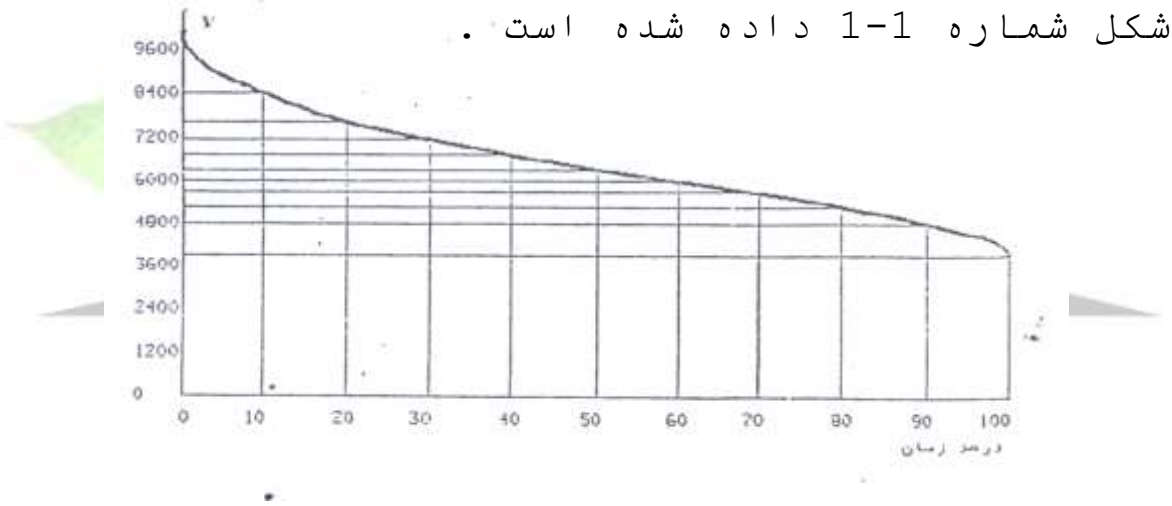
FOR : ضریب احتمال خروج اضطراری به درصد
AF : ضریب آمادگی به درصد
SH : کل ساعات کارکرد
TOH : کل ساعات خروج واحد
O : کل ساعات خروجیهای جانبی و خارج از اختیار نیروگاری
FOH : کل ساعات خروج اجباری

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اطلاعات بار :

در ارزیابی قابلیت اطمینان سیستم های قدرت با توجه به اطلاعات موجود از مدل های بار مختلفی استفاده می شود . از آنجمله می توان از منحنی تداوم بار (Load duration curve) که به اختصار یعنی LDC معروف می باشد مدل گسسته زمانی بار ، مدل بار تجمعی و غیره را نام برد .

منحنی تداوم بار سال 1370 شبکه سراسری ایران که توسط مرکز دیسپاچینگ ملی گزارش شده است . در شکل شماره 1-1 داده شده است .



شکل شماره 1-3

منحنی تداوم بار شبکه سراسری سال 1370

بار پایه (حداقل مصرف) در این منحنی 3790 مگاوات ، بار متوسط 6477 مگاوات و در 80 درصد زمان یعنی 7027 ساعت بار شبکه بین 4800 تا 8400 مگاوات بوده است .

منحنی تداوم بار آینده سیستم با در نظر گرفتن نرخ رشد بار سالیانه برای پریود مورد مطالعه بدست می آید و در محاسبات مورد استفاده قرار می

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

گیرد . مدل بارگیری که در مطالعات قابل اطمینان سیستم میتوان بکار برد . مدل گسسته بار بار می باشد . در این مدل بار پیک روزانه برای تمام مدت روز مربوطه ثابت فرض شده و با داشتن کل بار های پیک روزانه در پریود مورد نظر تقسیم بندی بار ها در سطوح بار ، با مگاوات و تعداد دفعات وقوع مشخص با احتمال و تواتر وقوع هر یک محاسبه می شوند و در محاسبات مورد استفاده قرار می گیرند . در اینجا بایستی خاطرنشان نمود که پارامترهای قابلیت اطمینان بدست آمده از این مدل برای سیستم بدلیل ثابت فرض نمودن بار پیک روزانه برای تمام روز ، مقداری بزرگتر از حد واقعی خواهند بود . برای مثال احتمال قطعی بار سیستم بیشتر از حد واقعی بدست می آید و پون طراحی سیستم بر مبنای پارامترهای بدتری صورت می گیرد ، این کار موجب وارد شدن مقداری ضریب اطمینان در طراحی خواهد بود .

اطلاعات مدل بار گسسته زمانی محاسبه شده شبکه سراسری ایران در سال 1370 در جدول شماره 3-3 نشان داده شده است

جدول شماره 3-3 اطلاعات بار گسست مدل ه شبکه سراسری سال 1370

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

No. of Load Levels (including low load) = 11
Annual Peak Load (MW) = 10230
Exposure Factor (e) = .5
Period of Study (days)= 365

Level j	Load Level (MW)	No. of Occurrences	Probability P(Lj)	Frequency F(Lj)
1	10142.0	2	0.002739726	0.005479
2	9767.0	12	0.016438359	0.032877
3	9505.0	30	0.041095890	0.082192
4	9235.0	49	0.067123286	0.134247
5	8943.0	61	0.083561637	0.167123
6	8682.0	82	0.112328798	0.224658
7	8363.0	62	0.084931508	0.169863
8	8114.0	45	0.061643839	0.123288
9	7849.0	17	0.023287671	0.046575
10	7561.0	5	0.006849315	0.013699
11	3790.0	365	0.500000000	1.000000

بدیهی است در دوره های زمانی آینده از اطلاعات بار پیش بینی شده استفاده میشود . البته میتوان مدل های فوق الذکر را با در نظر گرفتن نرخ رشد بار با تقریب خوبی اصلاح نمود و به عنوان مدل های بار آینده سیستم مورد استفاده قرار داد . در اینجا لازم به تذکر است که در مطالعات انجام شده در این پروژه با توجه به روش ارزیابی انتخابی از مدل بار گسسته استفاده شده است .

ب) مدل سازی سیستم تولید برای انجام محاسبات قابل اطمینان :

روشهای مختلفی برای ارزیابی قابلیت اطمینان سیستمها وجود دارد که از مهمترین آنها میتوان روشهای شبکه ای (*NETWORK METHODS*) و روشهای فضای حالت *(STATE SPACE METHODS)* را نام برد . روش های

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شبکه ای بیشتر در مورد سیستمهای تعمیر ناپذیر (دارای عناصر قابل تعمیر و روشهای فضای حالت برای سیستمهای تعمیر پذیر) بکار می روند . با توجه به اینکه سیستم های قدرت تعمیر پذیر هستند بالطبع الگوریتمهای موجود جهت ارزیابی قابلیت اطمینان بخشهای مختلف آنها نظیر سیستم تولید ، سیستم انتقال و سیستم توزیع بیشتر بر اساس روشهای فضای حالت می باشند .

ساختار اصلی ارزیابی قابلیت اطمینان سیستم تولید ، برای تمام روش های ارزیابی یکسان است و شامل سه قسمت نشان داده شده در شکل 2-2 می باشد .

شکل 2-3

ساختار اصلی ارزیابی قابل اطمینان سیستم تولید

جهت تشکیل مدل ریسک سیستم و محاسبه شاخص های قابلیت اطمینان ، مدل های بار و تولید با یکدیگر ترکیب می شوند . بایستی در اینجا خاطر نشان ساخت که در این روش شاخص های قابلیت ا طمینان محاسبه شده ، دربرگیرنده ویژگی ها و احتمالات خروج اظطراری خطوط انتقال انرژی نمیباشد و خطوط انتقال انرژی صد در صد ایده آل فرض می شوند . عدم خروج از مدار و عدم محدودیت

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

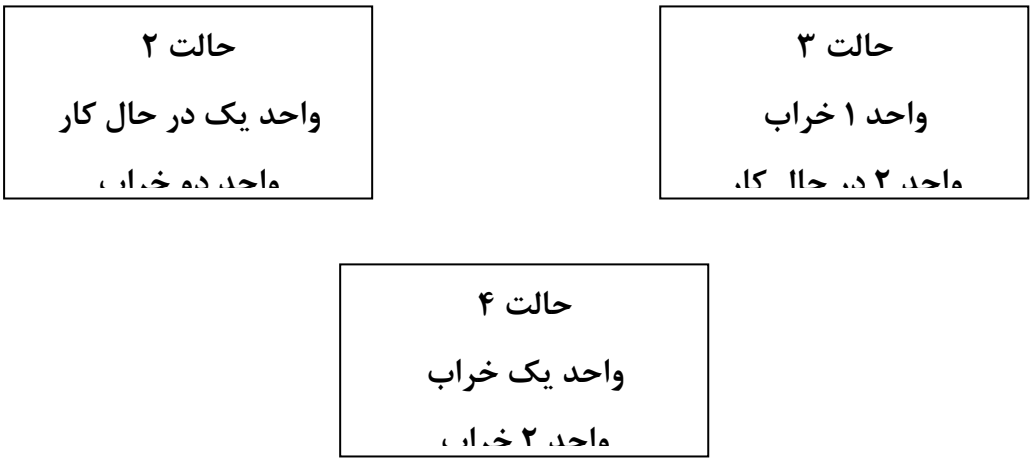
انتقال مدل بار با توجه به نوع الگوریتم مورد استفاده می تواند منحنی تداوم بار و یا منحنی بار گسسته و یا ... ایجاد کند .

مدل تولید اغلب بعنوان جدول احتمال خروج ظرفیت سیستم معرفی می شود که با تشکیل فضای حالت و حل آن از طریق الگوریتم های مختلف بدست می اید .

در مدلسازی سیستم تولید . سیستم بوسیله حالات مختلفش و انتقال بین حالات مذکور توصیف می شود . یک حالت سیستم بیانگر شرایط بخصوصی از خرابی ، تعمیر و کار عناصر ان می باشد و اگر حالت هر یک از عناصر سیستم عوض شود آنگاه سیستم نیز در حالت دیگری قرار خواهد گرفت . تمام حالات ممکن از ترکیبات خرابی و کار واحد های نیروگاهی یک سیستم فضای حالت را می سازند . اندازه فضای حالت سیستم بستگی به تعداد واحد ها دارد و برای سیستم های واقعی بسیار بزرگ می باشد . برای روشن شدن مطلب فضای حالت یک سیستم تولید با دو واحد نیروگاهی در شکل شماره 3 – 3 نشان داده شده است . ضمنا هر واحد تنها دارای دو وضعیت کار و خرابی می باشد و حالت های تولید زیر قدرت اسمی (*derating*) در نظر گرفته نشده است .

حالت ۱
واحد یک در حال کار
واحد دو در حال کار

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل3-3

فضای حالت سیستم با دو واحد نیروگاهی

ج) بررسی و تعیین پارامترهای قابلیت اطمینان سیستم تولید شبکه سراسری در سال 1370 :

همانطور که در قسمت قبل ذکر شد ، در ارزیابی قابلیت اعتماد سیستم تولید به روش فقدان بار *LOLM* با تشکیل مواد تولید یا جدول احتمال خروج ظرفیت سیستم یا به اختصار *COPT* و سپس ترکیب آن با مدل بار مناسب شاخص های قابلیت اطمینان بدست می اید. شاخصهای قابلیت اطمینان که برای سیستم تولید محاسبه می شوند ، عبارتند از :

- تعداد روزهائی در دوره مطالعه که انتظار خاموشی یا از دست رفتن بار می شود (*LOLE*)
- احتمال خاموشی یا از دست دادن بار (*LOLP*)
- میزان خاموشی یا بار از دست رفته مورد انتظار (*ELL*)

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

با توجه به اطلاعات در دسترس ، سیستم تولید فعلی به سیستم تولید شبکه سراسری سال 1370 اطلاق می گردد که با در نظر نگرفتن واحد های دیزلی و واحد های خارج از مدار دارای 169 واحد ژنراتور و ظرفیت نصب شده 12080 مگاوات می باشد . بار پیک سالیانه سیستم 10230 مگاوات است . بخشی از مدل تولید و یا جدول احتمال خروج ظرفیت (*COPT*) سیستم مذکور در جدول شماره 3-3 نشان داده شده است . به دلیل اینکه فضای حالت سیستم با توجه به تعداد زیاد واحد های ژنراتور بسیار بزرگ میباشند . تنها قسمت هایی از اطلاعات مدل در این جدول آورده شده است .

مدل . شامل حالات مختلف خروج ظرفیت سیستم احتمالات دقیق و تجمعی بروز هر حالت و ظرفیت های خارج شده و باقیمانده سیستم در حالت مذکور می باشد .

جدول شماره 3-3 – بخشی از احتمال خروج ظرفیت سیستم در مدل تولید

شبکه سراسری سال 1370 در مطالعات قابلیت اطمینان

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

CAPACITY OUTAGE PROBABILITY TABLE

Name of system : IRAN Electric Power System
Installed Capacity: 12080 (MW)

State j	Cap.Out. Xj(MW)	rem. Cap. Cj(MW)	P(C=Cj) P(X=Xj)	P(C<Cj) P(X>Xj)
1	0.0	12080	0.0	1.0
...	...	.....	...	...
...	...	.....	...	...
97	480	11600	0.00000155	0.999984
...	...	.....	.....	...
144	715	11365	0.00002390	0.99956089
145	720	11360	0.00002480	0.99953699
146	725	11355	0.00002605	0.99951220
147	730	11350	0.00002712	0.99948615
148	735	11345	0.00002825	0.99945903
149	740	11340	0.00002939	0.99943078
150	745	11335	0.00003064	0.99940139
151	750	11330	0.00003189	0.99937075
152	755	11325	0.00003314	0.99933887
153	760	11320	0.00003451	0.99930573
154	765	11315	0.00003588	0.99927121
...	...	.....	.....	.....
631	3150	8930	0.00160461	0.1428564
...	...	.....	.....	.....
760	3795	8285	0.00038866	0.02407341
761	3800	8280	0.00038328	0.02368475
762	3805	8275	0.00037796	0.02330147
763	3810	8270	0.00037269	0.02292351
764	3815	8265	0.00036748	0.02255082
765	3820	8260	0.00036233	0.02218334
766	3825	8255	0.00035724	0.02182101
767	3830	8250	0.00035220	0.02146377
768	3835	8245	0.00034722	0.02111157
769	3840	8240	0.00034229	0.02076435
770	3845	8235	0.00033742	0.02042206
...	....	....	.....	.....
825	4120	7960	0.000143	0.00771402
...	....	....	.....	.....

WIKIPOWER.IR

به عنوان مثال احتمال خروج ظرفیت 480 مگاوات (ظرفیت باقی مانده 11600 مگاوات) 0/00000155 و احتمال ظرفیت تجمعی 480 مگاوات (احتمال اینکه ظرفیت خارج شده مساوی یا بیشتر از 480 مگاوات باشد) برابر 0/999984 میباشد .

احتمال خروج ظرفیت 1650 مگاوات از شبکه برابر با 0/00155 و احتمال اینکه ظرفیت خارج شده سیستم مساوی و یا بیشتر از 1650 مگاوات باشد برابر 0/902218 میباشد . همچنین احتمال خروج

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ظرفیت 4120 مگاوات برابر 0/000143 و احتمال تجمعی وقوع این حالت مساوی 0/007714 است .

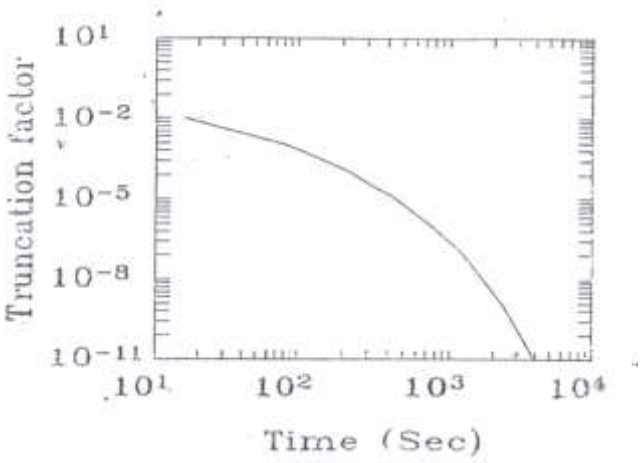
با نگاهی به مدل تولید مشخص است که احتمال خروج ظرفیت های بالاتری در سیستم بسیار کوچک می شود . بر همین اساس با توجه به بزرگی فضای حالت سیستم (مدل تولید) محاسبات معمولا از یک احتمال خاص به بعد قطع میشود .

قطع فضای حالت از یک احتمال خاص به بعد در حقیقت در نظر گرفتن حالت هایی از سیستم است که دارای احتمال وقوع بسیار کم می باشد . این قطع فضای حالت تقریب بسیار ناچیز و قابل قبولی در محاسبات وارد می کند . عامل قطع فضای حالت (*TRUNCATION FACTOR) T.F* احتمالی است که اگر احتمال وقوع تجمعی حالتی از فضای حالت سیستم (مدل تولید) از آن کوچکتر شود ، ادامه تشکیل مدل تولید قطع شده و کفایت مدل سازی مشخص می شود .

در این پروژه با توجه به تعداد زیاد دفعات اجرای برنامه و زمان بری کامپیوتری زیاد ، تعیین مقدار *TF* بزرگتر انتخاب شود ، سرعت انجام محاسبات کامپیوتری افزایش می یابد ولی در مقابل دقت نتایج کم می شود . عامل قطع فضای حالت بهینه (*O.T.F*) بر اساس داشتن سرعت و دقت کافی انتخاب می شود .

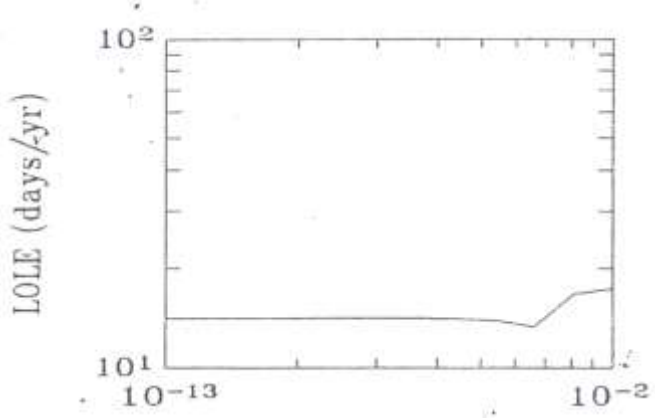
شکل شماره 3-4 منحنی تغییرات *T.F* بر حسب زمان محاسبات را نشان می دهد .

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل شماره3-4 منحنی تغییرات *T.F* بر حسب زمان

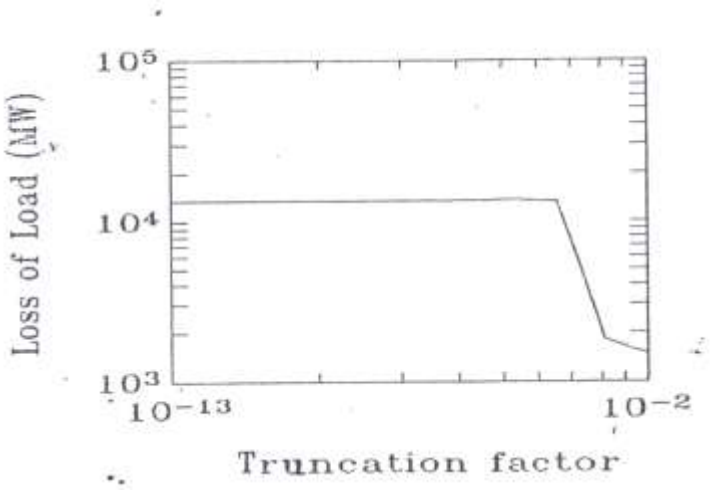
منحنی شکل 3-4 بیانگر این واقعیت است که با افزایش دقت (کاهش *T.F*) زمان محاسبات زیاد میشود . شکل شماره 5-1 منحنی تغییرات شاخص احتمال خاموشی *LOLE* را بر حسب تغییرات *T.F* را نشان می دهد



شکل 3-5 منحنی تغییرات شاخص احتمال خاموشی *LOLE* را بر حسب تغییرات *T.F* را نشان می دهد. (منحنی تغییرات *LOLE* بر حسب *T.F*)

با کاهش عامل قطع فضای حالت (افزایش دقت) تا حدود 10^{-S} تغییرات *LOLE* بسیار شدید است ولی از 10^{-S} به پایینتر ، مقدار *LOLE* تقریبا ثابت می

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



ماند . شکل شماره 1-6 تغییرات میزان خاموشی یا *ELL* را بر حسب *T.F* نشان می دهد .

شکل شماره 3-6 منحنی تغییرات *ELL* بر حسب *T.F*

با کاهش عامل قطع تا حدود 10^{-7} تغییرات بسیار شدید است . ولی از 10^{-9} به بعد مقدار آن ثابت می ماند . نتایج این بررسی . گویای این مطلب است که مقدار بهینه عامل قطع فضای حالت 10^{-9} می باشد که با انتخاب این مقدار برای *T.F* هم دقت کافی و هم سرعت عمل مناسب بدست می آید . با ترکیب مدل تولید بدست آمده و مدل بکار شاخص های قابلیت اطمینان سیستم محاسبه میشوند .

برای تشکیل مدل تولید . الگوریتمهای مختلفی وجود دارد که از آنجمله می توان از الگوریتم تکرار و الگوریتمی بر مبنای تبدیل فوریه سریع *(FFT)* نام برد .

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در حقیقت مدل تولید در الگوریتم تکرار از یک توصیف گسسته خروج ظرفیت و در روش FFT از یک توصیف پیوسته خروج ظرفیت بدست می آید . نتایج روش FFT برای سیستم هایی که تنوع ظرفیت واحد دارند با نتایج روش الگوریتم تکرار مطابقت داشته و از دقت کافی برخوردار است و از طرفی سرعت انجام محاسبات بیشتر می باشد . نتایج روش FFT در مورد سیستم های کوچک (دارای تعداد واحد کم) از دقت کافی برخوردار نیست .

شاخصهای قابلیت اطمینان سیستم فعلی کشور بدست آمده از روش های فوق الذکر در جدول شماره 14 داده شده اند . برای محاسبه این شاخص ها از شاخص امادگی واحد ها و نرخ خروج اجباری جداگانه استفاده شده است .

برای سیستم تولید سال 1370 شبکه سراسری تعداد روزهایی از سال که انتظار خاموشی یا از دست رفتن بار می رود ، 51/767 روز در سال می باشد . احتمال خاموشی یا از دست دادن بار 0/14183 و میزان خاموشی یا بار از دست رفته مورد انتظار 12710 مگاوات می باشد .

جدول شماره3-4 شاخص های قابلیت اطمینان سیستم در سال 1370 با استفاده از دوروش محاسبه و در نظر گرفتن پارامترهای مختلف آمادگی و خروج اجباری

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

کشور	ذخیره (٪)	LOLE(day/yr)
بلژیک		۰/۶۷
فنلاند	۱۱۷۱	
فرانسه		۵
ایرلند		۰/۲
ایتالیه		۰/۲
اسپانیا		۰/۱
سوئد		۰/۴
انگلستان	۱۲۸۱	۱/۸
کانادا		۰/۱
آمریکا		۰/۱
استرالیا	۱۲۵-۳۵۱	۰/۵
برزیل		۲/۵
ژاپن		۰/۳

جدول 3-4

با مقایسه شاخص های بدست آمده از دو روش مشخص می شود که اختلاف بین شاخص های بدست آمده از دو روش بسیار کم می باشد . بعبارت بهتر برای بررسی قابلیت اطمینان سیستم تولید شبکه سراسری هر دوروش را میتوان بکار برد و مشکل اساسی انجام این محاسبات که زمانبری محاسات کامپیوتری آن می باشد رفع می شود و زمان محاسبات تا حد قابل توجهی کاهش می یابد .

حاشیه ذخیره سیستم (*CAPACITY MARGIN*) با مقدار رزرو سیستم تولید در این مطالعه 20 درصد می باشد بالطبع با افزایش حاشیه ذخیره شاخص های قابلیت اطمینان سیستم بهبود می یابند .

در گزارشات مختلف موسسات مطالعات و تحقیقاتی میزان تعداد روزهای دارای خاموشی *LOLE* پیشنهاد

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شده برای سیستمهای برق تقریبا مطمئن حدود 4 یا 5 روز در 10 سال می باشد . البته کشورهای مختلف برای توسعه سیستم تولید و در مطالعات ظرفیت نیروگاه ها (تعیین ظرفیت مورد نیاز سیستم دردرازمدت) از معیار های مختلفی استفاده می کنند . جدول شماره 3-5 قرار گرفته باشد . متفاوت بودن مدلسازی واحد ها (مدلسازی چند حالته یک واحد ژنراتور) و غیره سهم بسزائی بر شاخص ریسک دارند . معیار های ریسک مورد استفاده در مطالعات تعیین ظرفیت نیروگاهها برخی شرکت های برق در کشورهای اروپا و آمریکا را نشان می دهد . این شرکت ها ظرفیت تولید و میزان ذخیره خود را برای وصول به چنین شاخص هایی طراحی میکنند . در اینجا بایستی خاطرنشان سازیم که مقایسه مستقیم ارقام ارائه شده بدون توجه به شرایط محیطی و محلی سیستمها و همچنین پارامترهای ضریب آمادگی و ضریب خروج اضطراری نه تنها مشکل است . بلکه ممکن است منجر به نتیجه گیری نادرستی شوند . همچنین ممکن است روشهای محاسباتی مختلف مورد استفاده همچنانکه جدول شماره3-4 نشان میدهد تعداد روز های خاموشی از شبکه سراسری در سال 1370 چنانکه ضرائب آمادگی نیروگاه ها در مطالعات در نظر گرفته شود برابر 51/77 روز در سال می باشد و چنانکه در مطالعات ضرایب تنها ضرایب خروج اضطراری منظور گردد .

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تعداد روز های خاموشی به 0/77 روز در سال محدود می گردد . البته این موضوع بعلت پایین بودن ضرایب آمادگی نیز میباشد.

احتمالا شاخص های قابلیت اطمینان سیستم ها در جدول شماره 3-5 جز در کشور فرانسه بر اساس نرخ خروج اجباری واحد ها (*F.O.R*) محاسبه شده اند واضح است که شاخص های قابلیت اطمینان سیستم که بر اساس نرخ خروج اجباری واحد ها بدست می آیند . از شاخصهای بدست آمده با استفاده از میزان آمادگی (*A.F*) کوچکتر می باشند و این به این علت است که در محاسبات نرخ خروجی اجباری واحد ها ساعات خروج با برنامه واحد ها گنجانده نمی شود و بالطبع *F.O.R* واحد مساوی نا آمادگی آن نمیباشد از آن کوچکتر است .

WikiPower.ir

جدول شماره 3-5 شاخصهای قابلیت اطمینان مورد استفاده کشور های مختلف در طراحی ظرفیت واحد های سیستم تولید خود

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

کشور	ذخیره (٪)	LOLE(day/yr)
بلژیک		۰/۶۷
فنلاند	(۱۷۱)	
فرانسه		۵
ایرلند		۰/۲
ایتالیا		۰/۲
اسپانیا		۰/۱
سوئد		۰/۴
انگلستان	(۲۸)	۱/۸
کانادا		۰/۱
آمریکا		۰/۱
استرالیا	(۲۵-۳۵)	۰/۵
برزیل		۲/۵
ژاپن		۰/۳

جدول3-5

WikiPower.ir

د) بررسی و تعیین پارامترهای قابلیت اطمینان سیستم تولید سال 1378

در این بخش ، سیستم تولید و مصرف سال 78 با در نظر گرفتن اینکه کلیه واحد های بخاری ، گازی و سیکل ترکیبی برنامه ریزی شده و در حال ساخت و نصب در این سال به بهره برداری می رسند ، مورد بررسی قرار گرفته و شاخص های قابلیت اطمینان آن محاسبه شده اند .

این سیستم دارای 214 واحد ژنراتور و ظرفیت نصب شده 24520 مگاوات میباشد . تعداد واحد های آن نسبت سیستم فعلی به تعداد 45 واحد افزایش یافته

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

است . از این تعداد 23 واحد بخاری – 16 واحد سیکل ترکیبی – و 6 واحد گازی می باشد . اطلاعات قابلیت اطمینان این واحد ها در جدول شماره 10 داده شده اند .

با در نظر گرفتن نرخ رشد بار سالیانه 7/5 درصد و بر اساس اطلاعات منتشره توسط امور برق وزارت نیرو ، بارپیک سالیانه سال 78 این سیتم 19616 مگاوات است . حاشیه ذخیره ظرفیت سیستم 20 درصد می باشد . بدیهی است مدل های بار سال 70 بر اساس نرخ رشد بار تا این سال اصلاح شده اند .

ضمنا بار پیک روزانه بر حسب درصد بار پیک سالیانه در طی سال 70 برای سایر سالهای بعد از آن ثابت فرض شده اند . به عنوان مثال اگر در سال 70 در روز 23 مرداد ماه بار پیک روزانه 91/6 بار پیک سال 70 است . در سایر سالهای مورد مطالعه نیز بار پیک روز 23 مرداد 91/6 درصد بار پیک سالیانه در سال مورد نظر فرض شده است و بدین ترتیب مدل بار مناسب برای سال 78 آمده اند . مدل بار سیستم در سال 78 در جدول شماره 6-3 نشان داده شده است .

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

No. of Load Levels (including low load) = 11
Annual Peak Load (MW) = 19616
Exposure Factor (e) = .5
Period of Study (days)= 365

Level j	Load Level (MW)	No. of Occurrences	Probability P(Lj)	Frequency F(Lj)
1	19447.0	2	0.002739726	0.005479
2	18728.0	12	0.016438359	0.032877
3	18226.0	30	0.041095890	0.082192
4	17708.0	49	0.067123286	0.134247
5	17149.0	61	0.083561637	0.167123
6	16648.0	82	0.112328798	0.224658
7	16036.0	62	0.084931508	0.169863
8	15559.0	45	0.061643839	0.123288
9	15051.0	17	0.023287671	0.046575
10	14498.0	5	0.006849315	0.013699
11	7268.0	365	0.500000000	1.000000

WikiPower.ir

شکل شماره 3-6 مدل بار گسسته شبکه سراسری سال 78 (*DLDC*)

بخشی از مدل تولید این سیستم که بر اساس شاخص های آمادگی واحد ها بدست آمده در جدول شمار 3-7 آورده شده است . در این مدل احتمال وقوع حالتی با ظرفیت از دست رفته 1650 مگاوات مساوی 0/0000034 میباشد .و احتمال اینکه در این سال ظرفیت خارج شده بیشتر یا مساوی 1650 مگا وات باشد. برابر 0/999918 است و احتمال اینکه ظرفیت خارج شده سیستم مساوی و یا بزرگتر از 6700 مگاوات باشد . برابر 0/ 042293 است .

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مقایسه بین مدل های تولید این سیستم و سیستم سال 70 ، تفاوت در احتمالات وقوع حالات مشابه را مشخص می کند . که با توجه به تغییر ظرفیت نصب شده سیستم و تعداد واحد ها بدیهی است . برای مثال احتمال اینکه ظرفیت خارج شده در سیستم سال 78 برابر با 3150 مگاوات باشد مساوی 0/0004653 و احتمال وقوع تجمعی آن 0/96187 می باشد . در حالی که در مدل سال 70 احتمال خروج همین مقدار ظرفیت از سیستم برابر 0/001617 و احتمال تجمعی و وقوع چنین حالتی 0/142856 می باشد.

CAPACITY OUTAGE PROBABILITY TABLE

Name of system : IRAN Electric Power System
Installed Capacity: 24520 (MW)

State j	Cap.Out. Xj(MW)	rem. Cap. Cj(MW)	P(C=Cj) P(X=Xj)	P(C<Cj) P(X>Xj)
67	330	24090	0.000000001	0.99999785
68	335	24085	0.000000006	0.99999779
..	...	.....	.....	.....
..	...	.....	.....	.....
340	1695	22825	0.00000423	0.9998847
341	1700	22820	0.00000447	0.9998804
...	....	.....	.....	.....
631	3150	21370	0.0004653	0.96187
...	....	.....	.....	.....
634	3165	21355	0.0004782	0.960015
635	3170	21350	0.0004826	0.959537
636	3175	21345	0.0000368	0.959054
...	....	.....	.....	.....
1335	6670	17850	0.00042182	0.044775
1336	6675	17845	0.00041854	0.044353
1337	6680	17840	0.00041527	0.043934
....	....	.....	.....	.....
....	....	.....	.....	.....
1975	9870	14650	0.0000001	0.00000433
1976	9875	14645	0.00000004	0.00000423
1977	9880	14640	0.0000001	0.00000419
....	....	.....	.....	.....
....	....	.....	.....	.....

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول شماره3-7 بخشی از مدل تولید شبکه سراسری سال 78

شاخص های قابلیت اطمینان محاسبه شده سیستم سال 78 با استفاده از ضرائب آمادگی واحد ها در جدول شماره3-8 داده شده است .

تعداد روزهایی از سال که تعداد از دست دادن بار می رود 7/635 روز و احتمال از دست رفتن بار 0/02092 و میزان بار از دست رفته مورد انتظار 460/6 مگاوات می باشد . مقایسه نتایج بدست آمده از مقایسه سیستم های سال 70 و 78 بهبود شاخص های قابلیت اطمینان را نشان می دهد . بایستی خاطرنشان ساخت که ظرفیت ذخیره سیستم در دو دوره مورد مطالعه یکسان و مساوی 20 درصد می باشد .

از این مقایسه می توان نتیجه گرفت که افزایش تعداد واحد های نیروگاهی سیستم بدون افزایش مقدار رزرو و نیز سبب بهبود شاخص های قابلیت اطمینان آن می گردد .

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

LOSS OF LOAD RELIABILITY INDICES
Name of study System: Iran Interconnected System(1378)
Plan : MAIN Period of study : 365 days (1378)
LOLE (Loss of load expectation)= 7.634712 (days/yr) LOLP (Loss of load probability)= 0.02092 ELL (Expected Load Loss) = 460.6 (MW)

جدول شماره 3-8 شاخص های قابلیت اطمینان سیستم تولید شبکه سراسری سال 78
(با استفاده از ضرائب آمادگی واحد ها)

WikiPower.ir

هـ) بررسی اثرات ظرفیت واحد های مختلف بخاری بر روی شاخصهای قابلیت اطمینان سیستم در 5 ساله اول بعد از سال 78

سیستم مورد مطالعه ، سیستم شبکه سراسری سال 83 کشور است که بار پیک سالیانه در این سیستم با در نظر گرفتن نرخ رشد بار سالیانه 7/5 درصد برابر 26816 مگاوات میباشد . اطلاعات مدل بار سیستم در جدول شماره 3 -9 آورده شده است .

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

LOAD DATA REQUIREMENT

No. of Load Levels (including low load) = 11
Annual Peak Load (MW) = 26816
Exposure Factor (e) = .5
Period of Study (days)= 365

Level j	Load Level (MW)	No. of Occurrences	Probability P(Lj)	Frequency F(Lj)
1	26585.0	2	0.002739726	0.005479
2	25602.0	12	0.016438359	0.032877
3	24916.0	30	0.041095890	0.082192
4	24208.0	49	0.067123286	0.134247
5	23444.0	61	0.083561637	0.167123
6	22759.0	82	0.112328798	0.224658
7	21922.0	62	0.084931508	0.169863
8	21270.0	45	0.061643839	0.123288
9	20575.0	17	0.023287671	0.046575
10	19819.0	5	0.006849315	0.013699
11	9936.0	365	0.500000000	1.000000

جدول شماره 3 -9 اطلاعات مدل بار گسسته شبکه سراسری سال 83 (*DLDC*)

WikiPower.ir

برای داشتن 20 درصد ظرفیت ذخیره یا رزرو بایستی قدرت نصب شده سیستم 33520 مگاوات باشد . کمبود ظرفیت سیستم با توجه به ظرفیت نصب شده 24520 مگاواتی سال 78 معادل 9000 مگاوات است که بایستی توسط واحد های بخاری جدید تامین شود . ظرفیت واحد های بخاری طبق ایتاندارد *IEC* بترتیب 250- 320- 400- 500 – 630 و 800 مگاوات در نظر گرفته شده اند . که اطلاعات قابلیت اطمینان این نوع واحد (ضریب آمادگی خروج اجباری) در جدول شماره3-2 داده شده است.

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در این قسمت با تعیین شاخص های قابلیت اطمینان سیستم سال 83 در شش طرح توسعه مختلف واحد های بخاری بر روی شاخص های قابلیت اطمینان سیستم خواهد پرداخت . در طرح شماره 1 از 36 واحد 250 مگاواتی برای تامین کم ود ظرفیت سیستم استفاده شده است و در طرح های 2 تا 6 بترتیب 28 واحد 320 مگاواتی 22 واحد 400 مگاواتی – 18 واحد 500 مگاواتی – 14 واحد 630 مگاواتی و 12 واحد 800 مگاواتی بکار گرفته شده اند .

در طرح توسعه شماره 1 که کمبود ظرفیت سیستم توسط 36 واحد بخاری 250 مگاواتی تامین می شود شاخص های محاسبه شده قابلیت اطمینان سیستم عبارتند از :

تعداد روز در سال که انتظار از دست دادن بار و یا خاموشی میباشد .برابر 2/31 روز است یعنی احتمال از دست دادن بار 0/00632 میباشد و میزان باری که انتظار است از دست داده شود معادل 236/74 میباشد .

مقایسه این طرح با سیستم در سال 78 بهبود شاخص های قابلیت اطمینان را باتوجه به حاشیه ذخیره مساوی نشان می دهد . برای محاسبه شاخص های فوق از مقادیر آمادگی واحد ها استفاده شده است و میزان آمادگی واحد های 250 مگاواتی مذکور 85 درصد در نظر گرفته شده اند .

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در طرح توسعه شماره 2 که کمبود ظرفیت سیستم توسط 28 واحد بخاری 320 مگاواتی با میزان آمادگی 83 درصد تامین می شود . 3/7 روز در سال انتظار از دست دادن بار وجود دارد یعنی احتمال از دست دادن بار 0/0102 میباشد و میزان بار از دست رفته مورد انتظار 355 مگاوات می باشد .

مقایسه نتایج طرح های توسعه شماره 1 و 2 نشان می دهد که تامین کمبود ظرفیت سیستم و یا به عبارت بهتر ، نصب تعداد کمتر با ظرفیت اسمی بالاتر موجب کاهش قابلیت اطمینان سیستم می گردد . در طرح توسعه شماره سه که نیاز سیستم با 22 واحد بخاری 400 مگاواتی تامین شده است . شاخص های قابلیت اطمینان سیستم باز هم افزایش پیدا کرده اند . در این وضعیت 6/328 روز در سال انتظار از دست دادن بار وجود دارد .

جدول شماره 3-10 مقایسه شاخص های قابلیت اطمینان بدست امده با استفاده از A.F واحد ها طرحهای مختلف توسعه سیستم تولید شبکه سراسری

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شماره طرح	طرح توسعه سیستم تولید	شاخص واحد	شاخص سیستم	LOLE (روز بر سال)	LOLP	ELL (مگاوات)
۱	۳۶×۲۵= MW	۸.F=	٪۸=	۵/=	=/=۱۳۷	۴۶۷
		۸.F=	٪۸۵	۴/۳	=/=۰۶۳	۲۳۷
۲	۲۸×۲۲= MW	۸.F=	٪۸=	۵/۲	=/=۱۲۹	۴۹۵
		۸.F=	٪۸۳	۳/۷	=/=۱۰۲	۳۵۵
۳	۲۲×۳= MW	۸.F=	٪۸=	۶/۲	=/=۱۷۳	۵۵۴
		۸.F=	٪۸=	۶/۳	=/=۱۷۳	۵۵۴
۴	۱۸×۵= MW	۸.F=	٪۸=	۷/۴	=/=۲۰۲	۶۲۳
		۸.F=	٪۷۸	۹/۵	=/=۲۶۱	۷۷۶
۵	۱۲×۶۳= MW	۸.F=	٪۸=	۸/=	=/=۲۱۹	۶۵۴
		۸.F=	٪۷۴	۱۶/=	=/=۳۳۷	۱۱۹۴
۶	۱۲×۸= MW	۸.F=	٪۸=	۱۱/۸	=/=۳۲۴	۸۹۹
		۸.F=	٪۷۲	۲۷/۸	=/=۷۶۳	۱۹۱۳

جدول3-10

WikiPower.ir

در طرح توسعه شماره 4 تامین نیاز سیستم توسط 18 واحد بخاری 500 مگاواتی با آمادگی 78 درصد 9/5 روز در سال – در طرح توسعه شماره 5 تامین نیاز سیستم توسط 14 واحد بخاری 630 مگاواتی با میزان آمادگی 16/074 روز در سال و سرانجام در طرح توسعه شماره 6 تامین نیاز سیستم توسط 12 واحد بخاری 800 مگاواتی با آمادگی 27/75072 روز در سال انتظار از دادن بار وجود دارد . سایر شاخص ها در جدول شماره3-10 داده شده اند .

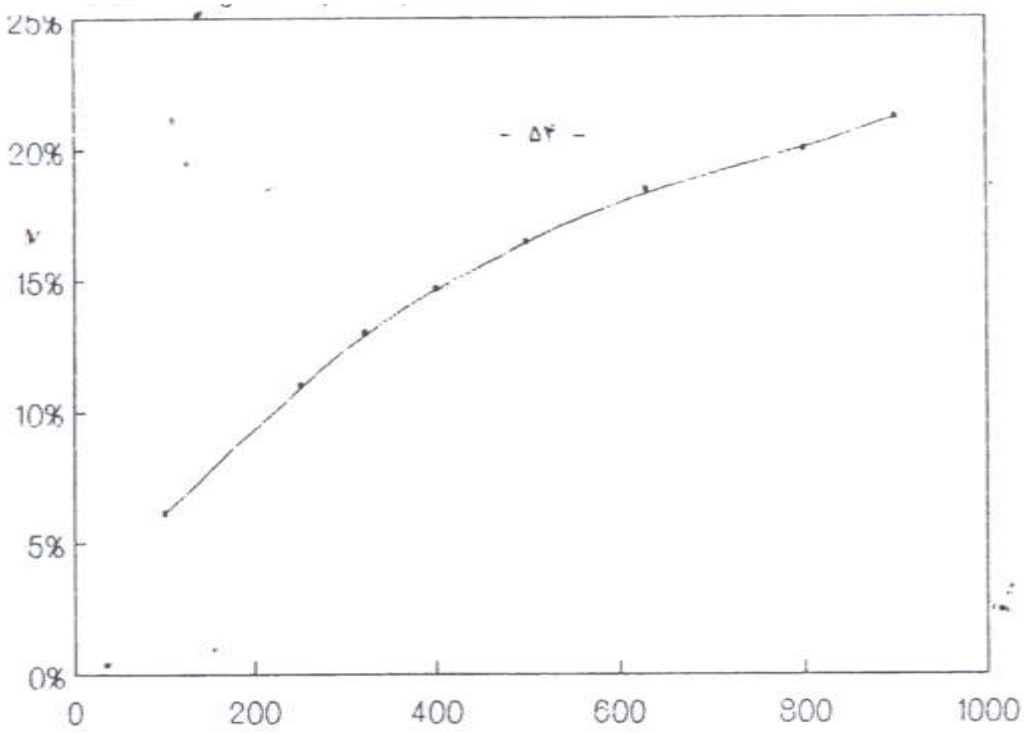
www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بررسی نتایج طرح های توسعه مختلف فوق الذکر نشان می دهد که با افزایش اندازه واحد های بخاری و بالطبع کاهش تعداد واحد ها جهت تامین کمبود و یا نیاز سیستم . شاخص های تعریف شده در مورد قابلیت اطمینان سیستم افزایش می یابند . بعبارت بهتر اعتماد سیستم در تغذیه مشترکین کاهش می یابد . شاید در اینجا این سوال مطرح شود که میزان تاثیر آمادگی واحد ها بر روی شاخص های قابلیت اطمینان سیستم چقدر است ؟ مطالعات و بررسی عملکرد واحد های بخاری مختلف نشان داده است که با افزایش اندازه واحد ها نرخ خروج اجباری واحد افزایش و میزان آمادگی انها کاهش می یابد . بعنوان مثال مقاله *IEEE* رابطه زیر را بین نرخ خروج اجباری واحد و اندازه آن ارائه کرده است :

$$FOR=0.02+.23[1-exp(-0.002\ S)\ ]$$

که رابطه فوق *FOR* نرخ خروج اجباری معادل و *S* ظرفیت واحد می باشد . رابطه فوق بیان می دارد که افزایش ظرفیت واحد موجب افزایش نرخ خروج اجباری آن می شود . در این مطالعه نیز سعی شده برای واقعی تر بودن نتایج از چنین روالی پیروی شود . برای مشاهده اثر ظرفیت واحد ها بر روی نرخ خروج اجباری به شکل شماره 1-7 توجه شود .

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل شماره 3 – 7 تغییرات نرخ خروج اجباری واحد ها (FOR) موجب اندازه ظرفیت واحد

در ضمن مطالعه ای نیز بر اساس مساوی فرض نمودن میزان آمادگی واحد های بخاری با ظرفیت های مختلف انجام گردید ه است . به این ترتیب که در مطالعه جدید توجه به میزان امادگی (A.F) کنید واحدهای بخاری 500,630,800و400مگاواتی را بدون امادگی در حد بخاری 300مگاواتی یعنی با درصد در نظر گرفته و شاخصهای قابلیت سیستم را در طرح قبلی مجددا" بدست اورده شده است نتایج در جدول شماره 3-10 منعکس شده است.

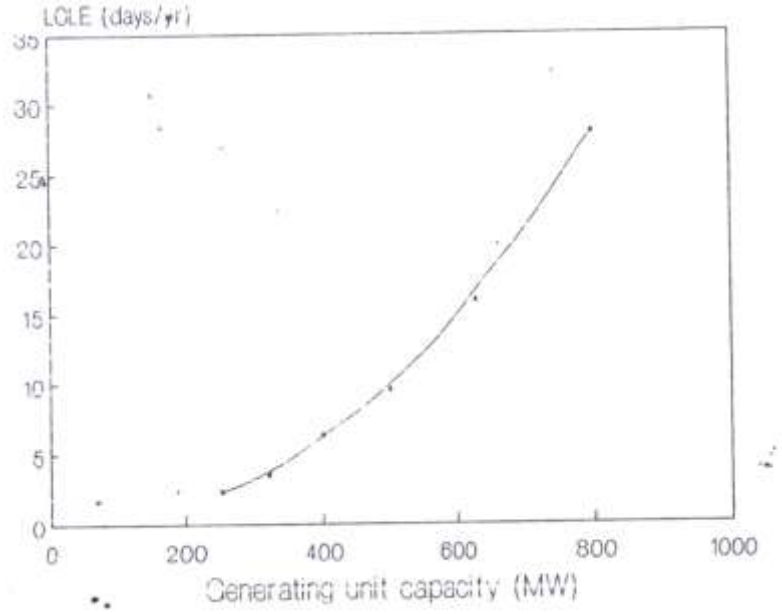
www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در طرح های توسعه ای که میزان امادگی واحدهای انها نسبت به حالت قبل کمتر شده است . نظیر طرح های توسعه 1 و 2 با واحدهای بخاری 250 و 320 مگاواتی . شاخص های قابلیت اطمینان سیستم نسبت به حالت قبل افزایش یافته است . در طرح توسعه شماره یک *LOLE* از 2/3086 روز در سال بعد به 5/0076 روز در سال و در طرح توسعه شماره 2 از 3/494 به 5/445 روز در سال افزایش یافته است . و در طرح های توسعه تولید شماره 4-5-6 که میزان آمادگی واحد ها افزایش یافته است . شاخص های قابلیت اطمینان سیستم کاهش یافته است ولی به هر حال در طی طرح های توسعه شماره 1 تا 6 . شاخص های قابلیت اطمینان سیستم باز هم افزایش یافته اند . یعنی اینکه با فرض مساوی بودن میزان آمادگی واحد ها باز هم استفاده از واحد های بخاری بزرگتر موجب کاهش قابلیت اعتماد سیستم گردیده است . در طرح شماره 1 5/0076 روز در سال انتظار از دست دادن بار وجود دارد . در حالی که برای تامین همان میزان کمبود با واحد های بزرگتر مثلا 800 مگاواتی ، 11/84 روز در سال انتظار از دست دادن بار می رود . اختلاف مگاوات بار از دست رفته مورد انتظار در دو طرح توسعه یک و شش معادل تقریبا 433 مگاوات می باشد .

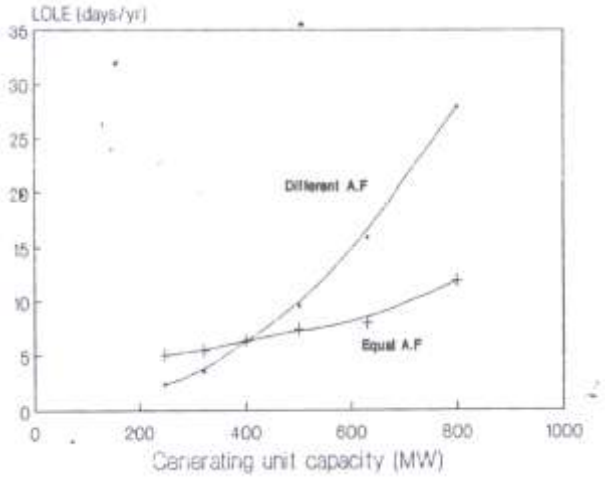
برای مقایسه بهتر میتوان به شکل های شماره 3-8 الی 3-12 که نشان دهنده منحنی تغییرات شاخص های

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

قابلیت اطمینان شبکه سراسری کشور در سال 83 برای طرح های مختلف توسعه تولید است مراجعه نمود .



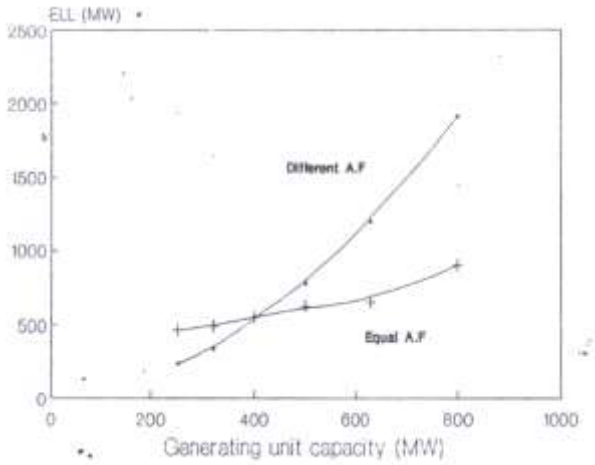
شکل شماره 3-8 تغییرات شاخص *LOLE* شبکه سراسری برق کشور با تغییرات اندازه واحد های جدید بخاری با میزان آمادگی غیر یکسان



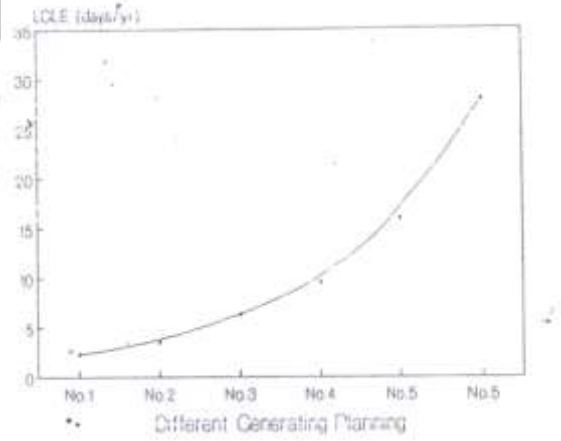
شکل شماره 3-9 مقایسه تغییرات شاخص *LOLE* شبکه سراسری برق کشور

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در دو وضعیت شاخص های واحدهای یکسان و شاخص های متفاوت

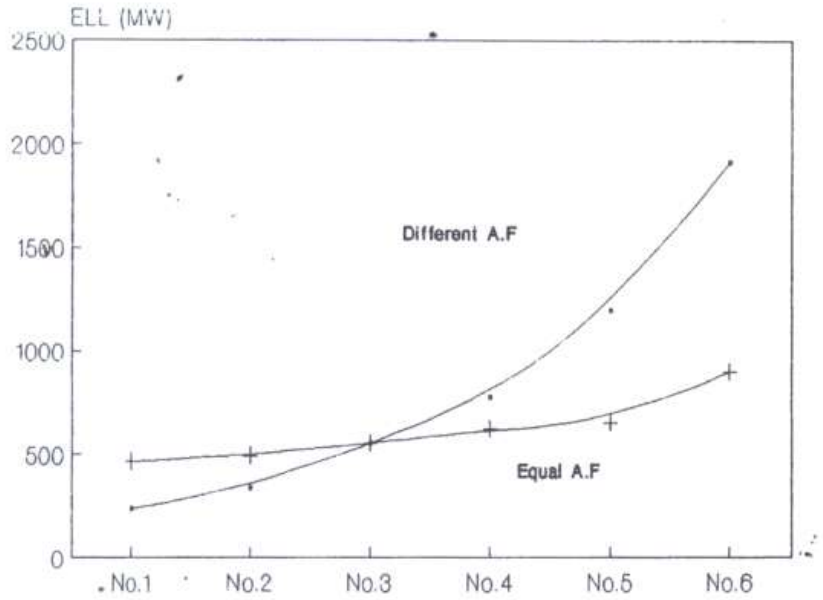


شکل شماره 3 – 10تغییرات میزان بار از دست رفته مورد انتظار شبکه سراسری با تغییر اندازه واحد های جدید بخاری



شکل شماره 3 – 11تغییرات شاخص *LOLE* شبکه سراسری برق کشور در
طرح های مختلف توسعه سیستم تولید

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل شماره 3-12 تغییرات میزان بار از دست رفته مورد انتظار شبکه سراسری در طرح های مختلف توسعه سیستم تولید

1 طرح : *250*36*

2 طرح : *320*28*

3 طرح : *400*22*

4 طرح : *500*18*

5 طرح : *630*14*

6 طرح : *800*12*

مطالعه مشابهی بر اساس شاخص های نرخ خروج اجباری واحد ها نیز انجام شده با توجه به اینکه خروجی های برنامه ریزی شده واحد ها نقشی در این

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

پارامترها ندارند بالطبع با مقایسه پارامتر با آمادگی واحد (*1-A.E*) از مقادیر کمتری برخوردار و بالطبع شاخص های قابلیت اطمینان سیستم از وضعیت مطلوبتری برخوردار خواهند بود .

شاخص های بدست آمده برای طرح های مختلف توسعه سیستم تولید در جدول شماره 3-11داده شده اند .

مقایسه نتایج مختلف نشان می دهد که در این حالت نیز افزایش اندازه واحد ها سبب افزایش شاخص های قابلیت اطمینان سیستم شده است .

نتایج کلی بیانگر این موضوع است که افزایش اندازه واحد های بخاری جهت تامین بار خاص مورد نیاز آینده سبب کاهش اعتماد سیستم در سرویس دهی به مشترکین می شود که بالطبع از این دیدگاه ضرر های اقتصادی را بدنبال خواهد داشت و همانطور که قبلا ذکر شد اصولا یکی از معایب اصلی واحد های بزرگ نرخ خروج اجباری (*F.O.R*) بالای آنها می باشد .

جدول شماره 3-11 مقایسه شاخص های قابلیت اطمینان بدست آمده با استفاده

از *F.O.R* واحد ها برای طرح های مختلف توسعه شبکه سراسری

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شماره طرح	طرح توسعه سیستم تولید	شاخص سیستم / شاخص واحد	LOLE ازروزبرسال	LOLP	ELL (مگاوات)
۱	۳۶×۲۵= MW	F.O.R= ٪۱۴/۷	۰/۰۲	۶/۸×۱۰-۵	۳/۲
		F.O.R= ٪۱۲/۰	۰/۰۱	۲/۹×۱۰-۵	۱/۴
۲	۲۸×۳۲= MW	F.O.R= ٪۱۴/۷	۰/۰۴	۹/۸×۱۰-۵	۴/۶
		F.O.R= ٪۱۲/۹	۰/۰۲	۵/۳×۱۰-۵	۲/۵
۳	۲۲,۰۴= MW	F.O.R= ٪۱۴/۷	۰/۰۴	۱۱/۹×۱۰-۵	۵/۶
		F.O.R= ٪۱۴/۷	۰/۰۴	۱۱/۹×۱۰-۵	۵/۶
۴ و ۷	۱۸×۵۰= MW	F.O.R= ٪۱۴/۷	۰/۰۷	۱۹/۹×۱۰-۵	۱۹/۰
		F.O.R= ٪۱۶/۵	۰/۱۲	۳۲/۷×۱۰-۵	۱۴/۴
۵	۱۴×۶۳= MW	F.O.R= ٪۱۴/۷	۰/۱۱	۲۹/۵×۱۰-۵	۱۲/۷
		F.O.R= ٪۱۸/۵	۰/۲۷	۷۴/۸×۱۰-۵	۳۰/۴
۶	۱۲×۸۰= MW	F.O.R= ٪۱۴/۷	۰/۲۷	۷۳/۳×۱۰-۵	۲۸/۴
		F.O.R= ٪۲۰/۰	۰/۸۸	۲۴۱/۰×۱۰-۵	۸۵/۸

WikiPower.ir

مطالعه اثر اضافه نمودن واحد های بیشتر در طرح های 2 تا 6 بر روی شاخص های قابلیت اطمینان :

در این قسمت به مطالعه اثر اضافه نمودن واحد های بیشتر در طرح های مختلف توسعه و بررسی میزان کاهش شاخص های قابلیت اطمینان سیستم (بهبود قابلیت اعتماد) پرداخته می شود . این مطالعه در دو قسمت انجام شده است . در قسمت اول مقادیر آمادگی و نرخ خروج اجباری واقعی برای واحد ها در نظر گرفته شده است و در قسمت دوم مقادیر آمادگی و نرخ خروج اجباری واحد یکسان و

مساوی پارامترهای واحد های بخاری 250 مگاواتی فرض می گردد .

برای مقایسه شاخص های طرح شماره یک تامین ظرفیت تولید مورد نیاز سیستم در سال 83 36 واحد بخاری 350 مگاواتی را با توجه به مقادیر بهتر آن در قیاس با سایر طرح ها به عنوان مرجع در نظر گرفته ایم .

بعنوان مثال ، در این مطالعه بررسی خواهیم کرد که اضافه کردن چند واحد بخاری 320 مگاواتی به طرح توسعه شماره 2 موجب بهبود شاخص های قابلیت اطمینان آن و نزدیک شدن به مقادیر شاخص های طرح شماره یک می شود . این مطالعه تا حدودی ما را به برآورد میزان هزینه اقتصادی مورد نیاز جهت داشتن سیستمی مطمئن تر قادر می سازد .

البته چون اضافه نمودن واحد به سیستم ، ظرفیت ذخیره سیستم تولید را نیز بالا می برد . بالطبع می توان دید کلی از نقش مقدار ظرفیت ذخیره بر روی قابلیت اطمینان سیستم نیز پیدا نمود .

در مورد طرح توسعه شماره دو ، شاخص های قابلیت اطمینان سیستم برای افزایش تعداد واحد های بخاری 320 مگاواتی از 28 واحد تا 32 واحد محاسبه شده اند . اگر در طرح توسعه شماره دو یک واحد بخاری به مجموع واحد قبلی اضافه شود ، شاخص *LOLE* از 3/728 روز در سال به 2/516 روز در سال کاهش می یابد . یعنی اینکه بدون توجه به

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

سایر عوامل و پارامتر ها برای برای کاهش یک روز در سال خاموشی بایستی یک واحد بخاری 320 مگاواتی اضافی در مدار قرار گیرد . مقادیر شاخص های طرح 1 و طرح شماره دو با یک واحد 320 مگاواتی بیشتر تقریبا با هم یکسان هستند .

در حقیقت در طرح شماره یک با 36 واحد بخاری 250 مگاواتی – در طرح شماره 2 با 29 واحد 320 مگاواتی به شاخص های تقریبا یکسانی رسیده ایم .

مطالعات مشابهی بر روی طرح های سه تا شش با افزایش تعداد واحد ها صورت گرفته است . این مطالعات هم نیز با مقادیر آمادگی واحد و هم مقادیر نرخ خروج اجباری جداگانه انجام داده ایم که نتایج در جداول شماره 3-22و 3-23 داده شده باشد در طرح شماره 3 با 24 واحد بخاری 400 مگاواتی به شاخص های نزدیک با طرح شماره یک می رسیم . بعبارت دیگر از دیدگاه قابلیت اطمینان سیستم طرح شماره 1

جدول شماره3-12 نتایج طرح های مختلف توسعه تولید (مقادیر فوق به کمک شاخص آمادگی (A.F) واحد ها بدست آمده اند .

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شماره طرح	طرح توسعه تولید		LOLE (روز در سال)	LOLP	ELL (مگاوات)	ذخیره سیستم درصد
دو	طرح اصلی	۲۸×۳۲۰ MW	۳/۷	۰/۰۱۰۲	۳۵۵	۲۰/۰
		۲۹×۳۲۰	۲/۵	۰/۰۰۶۸	۲۴۹	۲۰/۸
		۳۰×۳۲۰	۱/۷	۰/۰۰۴۵	۱۷۱	۲۱/۸
		۳۱×۳۲۰	۱/۱	۰/۰۰۲۹	۱۱۵	۲۲/۷
		۳۲×۳۲۰	۰/۷	۰/۰۰۱۹	۷۶	۲۳/۷
سه	طرح اصلی	۲۲×۴۰۰ MW	۶/۳	۰/۰۱۷۳	۵۵۴	۱۹/۴
		۲۳×۴۰۰	۴/۰	۰/۰۱۰۹	۳۶۶	۲۰/۴
		۲۴×۴۰۰	۲/۵	۰/۰۰۷۰	۲۴۴	۲۰/۸
		۲۵×۴۰۰	۱/۶	۰/۰۰۴۳	۱۵۹	۲۲/۰
		۲۶×۴۰۰	۱/۰	۰/۰۰۲۷	۱۰۱	۲۳/۲
چهار	طرح اصلی	۱۸×۵۰۰ MW	۹/۵	۰/۰۲۶۱	۷۲۶	۲۰/۰
		۱۹×۵۰۰	۴/۴	۰/۰۱۲۱	۳۹۳	۲۱/۵
		۲۰×۵۰۰	۲/۶	۰/۰۰۷۲	۲۴۴	۲۲/۰
		۲۱×۵۰۰	۱/۵	۰/۰۰۴۱	۱۴۶	۲۴/۵
		۲۲×۵۰۰	۰/۸	۰/۰۰۲۳	۸۵	۲۰/۰
پنج	طرح اصلی	۱۴/۶۳۰ MW	۱۵/۹	۰/۰۴۲۷	۱۱۹۳	۱۹/۵
		۱۵×۶۳۰	۹/۹	۰/۰۲۷۱	۷۷۵	۲۱/۳
		۱۶×۶۳۰	۶/۰	۰/۰۱۶۴	۴۹۲	۲۳/۲
		۱۷×۶۳۰	۳/۵	۰/۰۰۹۷	۳۰۳	۲۵/۱
		۱۸×۶۳۰	۲/۰	۰/۰۰۵۶	۱۸۱	۲۷/۰
شش	طرح اصلی	۱۲×۸۰۰ MW	۲۷/۸	۰/۰۷۶۳	۱۹۱۳	۲۱/۸
		۱۳×۸۰۰	۱۷/۰	۰/۰۴۶۸	۱۲۲۶	۲۳/۲
		۱۴×۸۰۰	۱۰/۲	۰/۰۲۸۰	۷۶۴	۲۶/۶
		۱۵×۸۰۰	۵/۹	۰/۰۱۶۲	۴۶۰	۲۹/۰
		۱۶×۸۰۰	۳/۳	۰/۰۰۹۱	۲۶۸	۳۱/۳
		۱۷×۸۰۰	۱/۸	۰/۰۰۵۰	۱۵۲	۳۳/۷

جدول شماره 3-13 نتایج طرح های مختلف توسعه تولید (مقادیر فوق بکمک شاخص نرخ خروج اجباری واحد ها (F.O.R) بدست آمده اند .)

شماره طرح	طرح توسعه تولید		LOLE (روز در سال)	LOLP	ELL (مگاوات)	ذخیره سیستم %
دو	طرح اصلی	۲۸×۳۲۰ MW	۰/۰۱۹	۵/۳×۱۰⁻⁵	۲/۵	۲۰/۰
		۲۹×۳۲۰	۰/۰۰۳	۰/۷×۱۰⁻⁵	۰/۴	۲۰/۸
		۳۰×۳۲۰	۰/۰۰۱	۰/۳×۱۰⁻⁵	۰/۲	۲۱/۸
سه	طرح اصلی	۲۲×۴۰۰ MW	۰/۰۴۴	۱۱/۹×۱۰⁻⁵	۵/۶	۱۹/۴
		۲۳×۴۰۰	۰/۰۰۶۶	۲/۸×۱۰⁻⁵	۰/۸	۲۰/۴
		۲۴×۴۰۰	۰/۰۰۲۸	۰/۸×۱۰⁻⁵	۰/۲	۲۰/۸
چهار	طرح اصلی	۱۸×۵۰۰ MW	۰/۱۱۹	۳۲/۷×۱۰⁻⁵	۱۳/۴	۲۰/۰
		۱۹×۵۰۰				۲۱/۵
		۲۰×۵۰۰	۰/۰۰۸	۲/۲×۱۰⁻⁵	۱/۰	۲۲/۰
پنج	طرح اصلی	۱۴/۶۳۰ MW	۰/۲۲۳	۷۴/۸×۱۰⁻⁵	۳۰/۲	۱۹/۵
		۱۵×۶۳۰	۰/۰۰۳۷	۱۳/۰×۱۰⁻⁵	۵/۶	۲۱/۳
		۱۶×۶۳۰	۰/۰۰۱۸	۵/۰×۱۰⁻⁵	۲/۲	۲۳/۲
		۱۷×۶۳۰	۰/۰۰۰۷	۱/۹×۱۰⁻⁵	۰/۷	۲۵/۱
		۱۸×۶۳۰	۰/۰۰۰۳	۰/۷×۱۰⁻⁵	۰/۳	۲۷/۰
شش	طرح اصلی	۱۲×۸۰۰ MW	۰/۰۸۰	۲۳۱/۰×۱۰⁻⁵	۸۵/۸	۲۱/۸
		۱۳×۸۰۰	۰/۱۷۷	۴۸/۰×۱۰⁻⁵	۱۸/۲	۲۳/۲
		۱۴×۸۰۰	۰/۰۷۶	۱۸/۵×۱۰⁻⁵	۷/۳	۲۶/۶
		۱۵×۸۰۰	۰/۰۲۵	۶/۹×۱۰⁻⁵	۲/۸	۲۹/۰

یک با 36 واحد 250 مگاواتی تقریبا معدل طرح شماره 3 با 24 واحد 400 مگاواتی می باشد .

ارقام طرح های 4 و 5 و 6 نیز بیانگر این مطلبند که در سیستم طرح شماره 4 با 20 واحد بخاری 500 مگاواتی ، طرح شماره 5 با 18 واحد بخاری 630 مگاواتی و در طرح شماره 6 با 17 واحد 800 مگاواتی به شاخص های قابلیت اطمینان تقریبا یکسانی خواهیم رسید .

مقایسه تعداد واحد های اضافه شده در طرح نشان می دهد که هر چه ظرفیت واحد ها بزرگتر می شود برای بدست آوردن قابلیت اطمینان یکسان بایستی تعداد واحد ها را افزایش داد . در طرح توسعه شماره دو فقط با اضافه نمودن یک واحد بخاری 320 مگاواتی به شاخص های یکسانی با طرح توسعه شماره 1 رسیدیم در حالی که طرح توسعه شماره 6 با اضافه نمودن 5 واجد بخاری 800 مگاواتی به نتیجه مشابه رسیده می شود .

بر اساس نتایج این مطالعه و بررسی اقتصادی واحد های با ظرفیت های مختلف میتوان بهترین طرح 1 دارای قابلیت اطمینان بالاتر و اقتصادی تر را انتخاب نمود .

برای مقایسه بهتر نتایج بدست آمده را در قالب منحنی شکل شماره 3-13 ارائه شده اند. این منحنی اثر اضافه نمودن تعداد واحد های بخاری با ظرفیت های مختلف از 320 تا 800

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مگاوات بر روی شاخص LOLE (تعداد روز هایی از سال که انتظار از دست دادن بار میرود) سیستم تولید شبکه سراسری کشور در سال 83 را نشان می دهد .

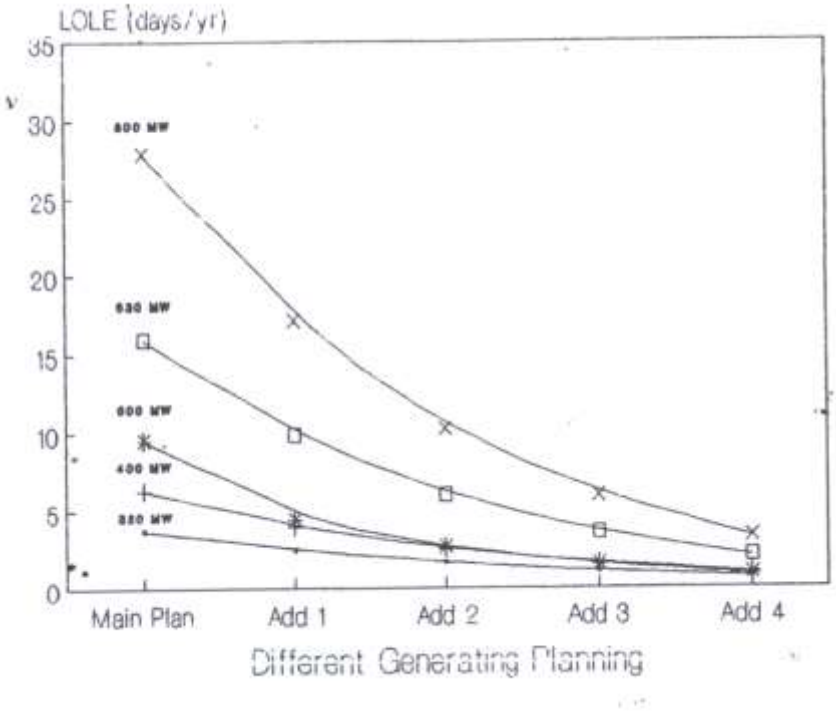
در این قسمت نتایج مطالعه اضافه نمودن واحد های بیشتر با شاخص های آمادگی و نرخ خروج اجباری یکسان به طرح های توسعه قبل ارائه می شوند .

این نتایج بیان می دارند که در صورت بهره برداری واحد ها به آمادگی یکسان تاثیرگزاری اندازه ظرفیت آنها بر شاخص های قابلیت اطمینان سیستم چقدر است .

مبنای مقایسه نتایج ، شاخص های قابلیت اطمینان سیستم در طرح توسعه شماره یک می باشد . میزان LOLE در این طرح 2/3 روز در سال می باشد . میزان آمادگی کلیه واحد ها با ظرفیت های مختلف مساوی 85 درصد فرض شده است . در طرح شماره 2 با اضافه نمودن یک واحد بخاری 320 مگاواتی به طرح توسعه شماره 2 قبلی ، شاخص LOLE سیستم به 2/1 روز در سال بهبود می یابد . در طرح توسعه شماره 3 با اضافه نمودن یک واحد بخاری 400 مگاواتی به واحد های قبلی شاخص LOLE به 2/1 تغییر می یابد . در طرح های توسعه شماره 4 و 5 نیز هر یک با اضافه نمودن تنها یک واحد شاخص به ترتیب شاخص LOLE برابر 2/3 و 2/3 روز در سال بدست می آیند . در طرح توسعه شماره 6 با افزودن دو

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

واحد بخاری 800 مگاواتی به طرح قبلی شاخص LOLE به 1/3 روز در سال بهبود می یابد . شاخص های بدست آمده در این مطالعه در جدول شماره 3 - 14داده شده اند . ضمنا میزان ظرفیت ذخیره سیستم و اضافه ظرفیت ذخیره نسبت به طرح شماره یک



شکل شماره 3-13 مقایسه اثرات اضافه نمودن تعداد واحد های بخاری 320-400-500-6300-800 مگاواتی بر روی شاخص ریسک خاموشی شبکه سراسری در سال 1383

(مقادیر فوق به کمک شاخص آمادگی (AF) واحد به دست آمده است)

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول شماره 3-14 شاخص های قابلیت اطمینان سیستم تولید سراسری کشور در طرح های مختلف توسعه تولید

(مقادیر براساس آمادگی یکسان واحد ها محاسبه شده اند)

(مقادیر آمادگی کلیه واحد ها 85% در نظر گرفته شده است)

شماره طرح	طرح توسعه تولید	LOLE (روز در سال)	LOLP	EUE (مگاوات)	ظرفیت ذخیره (مگاوات)
طرح شماره یک	۳۶۰۲۵۰ MW	۲/۲	۰/۰۰۶۳	۲۲۷	۶۷۰۲
طرح شماره دو	۲۸۰۳۲۰ MW	۲/۲	۰/۰۰۸۷	۲۱۰	۶۶۶۲
	۲۹۰۳۲۰	۲/۱	۰/۰۰۵۷	۱۶۷	۶۹۸۲
	۳۰۰۳۲۰	۱/۲	۰/۰۰۳۷	۱۴۲	۷۳۰۲
	۳۱۰۳۲۰	۰/۹	۰/۰۰۲۴	۹۲	۷۶۲۲
	۳۲۰۳۲۰	۰/۵	۰/۰۰۱۵	۶۰	۷۹۲۲
طرح شماره سه	۲۲۰۴۰۰ MW	۲/۲	۰/۰۰۹۲	۲۲۲	۶۵۰۲
	۲۳۰۴۰۰	۲/۱	۰/۰۰۵۶	۲۰۲	۶۹۰۲
	۲۴۰۴۰۰	۱/۲	۰/۰۰۳۳	۱۲۵	۷۳۰۲
	۲۵۰۴۰۰	۰/۷	۰/۰۰۱۹	۷۵	۷۷۰۲
	۲۶۰۴۰۰	۰/۴	۰/۰۰۱۱	۴۳	۸۱۰۲
طرح شماره چهار	۱۸۰۵۰۰ MW	۸/۲	۰/۰۲۲۶	۶۸۸	۶۷۰۲
	۱۹۰۵۰۰	۳/۲	۰/۰۰۹۲	۲۱۶	۷۲۰۲
	۲۰۰۵۰۰	۱/۲	۰/۰۰۳۳	۱۲۱	۷۷۰۲
	۲۱۰۵۰۰	۰/۶	۰/۰۰۱۷	۶۵	۸۲۰۲
	۲۲۰۵۰۰	۰/۳	۰/۰۰۰۸	۲۴	۸۷۰۲
طرح شماره پنج	۱۴۰۶۴۰ MW	۴/۵	۰/۰۱۲۲	۴۲۷	۶۵۲۲
	۱۵۰۶۴۰	۲/۲	۰/۰۰۶۱	۲۰۸	۶۱۵۲
	۱۶۰۶۴۰	۱/۱	۰/۰۰۲۹	۱۰۲	۶۷۸۲
	۱۷۰۶۴۰	۰/۵	۰/۰۰۱۳	۴۹	۷۳۱۲
طرح شماره شش	۱۲۰۸۰۰ MW	۴/۶	۰/۰۱۸۲	۵۴۲	۶۳۰۲
	۱۳۰۸۰۰	۲/۰	۰/۰۰۸۲	۲۶۱	۶۸۰۲
	۱۴۰۸۰۰	۱/۳	۰/۰۰۴۵	۱۱۸	۷۹۰۲
	۱۶۰۸۰۰	۰/۴	۰/۰۰۰۵	۲۰	۱۰۵۰۲

در هر حالت . در جدول مذکور نشان داده شده است برای مثال اضافه ظرفیتی که بایستی به هنگام از واحد های 630 مگاواتی جهت تامین ظرفیت مورد نیاز تحت شاخص های ریسک یکسان ، تامین می شود مساوی 450 مگاوات می باشد .

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل چهارم

بررسی شرایط و محدودیت های محلی حاکم بر انتخاب ظرفیت واحد های نیروگاه ها

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

یکی از عوامل مهم مورد بررسی جهت احداث نیروگاه مطالعه راه های ارتباطی کشور می باشد دسترسی به محل احداث برای هر دو مرحله ساخت و بهره برداری امری ضروری میباشد و باید پس از بررسی دقیق نیازهای ارتباطی زمان ساخت و بهره برداری و امکانات مناسب فراهم گردد .

4-1- بررسی راه های ارتباطی و امکانات حمل و نقل داخل کشور

مراحلی که در دوران احداث و بهره برداری احتیاج به راه مناسب دارند عبارتند از :

الف)دوران ساخت که وجود راه های ارتباطی مناسب جهت حمل قطعات و تجهیزات نیروگاه (که مشکل اصلی آن مربوط به قطعات سنگین و یا بزرگ می باشد) .

ب)رفت و آمد پرسنل در زمان ساخت نیروگاه

ج)حمل و نقل مصالح و دیگر وسائل مورد نیاز در هنگام ساخت نیروگاه

د)دوران بهره برداری که وجود راه های مناسب در طول مدت 30 ساله عمر نیروگاه به منظور حمل قطعات یدکی – رفت و آمد پرسنل – حمل سوخت و غیره الزامی می باشد .

در نتیجه ، ضمن بررسی راه های قابل استفاده جهت حمل تجهیزات از کشور سازنده و تخلیه در مرز یا بندر راه های مورد قبول داخلی باید در وهله اول : امکانات حمل قطعات سنگین تا محل احداث

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نیروگاه را فراهم آورد که مسلما این تسهیلات برای حمل قطعات یدکی و دیگر نیاز ها نیز مناسب خواهد بود و برای زمان بهره برداری نیز در صورتی که نیاز به حمل سوخت باشد . باید امکانات موجود جهت حمل تا نیروگاه مورد بررسی قرار گرفته شده تا سوخت رسانی با مشکل مواجه نگردد .

در مورد نیروگاه جدید مسائل فوق میبایست کاملا مورد مطالعه قرار گرفته و با توجه به امکانات موجود و بهره گیری از تجربیات قبلی حمل تجهیزات نیروگاه ها خصوصا نیروگاه های بزرگی نکاورامین و استفاده از ضوابط و مقررات وزارت راه و ترابری ، روش های عملی برای حمل قطعات سنگین نیروگاه ارئه گردد .

لازم به توضیح می باشد که نمیتوان یک دستورالعمل و یا راه حل کلی برای حمل قطعات سنگین از بنادر جنوبی به تمام نقاط ایران ارائه داد بلکه می بایست مسائل را به صورت موردی بررسی و ارائه راه حل نمود .

البته می بایست در نظر داشت که هر قدر نیروگاه به بنادر جنوبی ایران نزدیک تر باشد امکان حمل قطعات سنگین تر و بزرگتر بیشتر می باشد و هر قدر از بنادر جنوبی ایران دورتر و به مناطق کوهستانی و شمالی تر نزدیک شوند امکان حمل بارهای سنگین مشکل تر می باشد . مثلا تحمل جاده کناره از بابلسر تا رشت فقط 26 تن می باشد .

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

4-2- بنادر اصلی برای تخلیه بار های سنگین با ابعاد بزرگ :

بر اساس اظهارات متخصصین امور راه و جاده های کشور سه بندر اصلی در جنوب ایران وجود دارد که می توان از آنها برای تخلیه بار های سنگین در ابعاد بزرگ استفاده نمود .

الف - بندر عباس

ب- بندر امام

ج-بندر خرمشهر (با فرض این موضوع که به طور کامل بازسازی شده باشد)

برای حمل بار های سنگین از بندر عباس مشکل وزن وجود ندارد یعنی با استفاده از وسایل انتقال دهنده با چرخ های زیاد براساس مقررات و آیین نامه های وزارت راه میتوان بار سنگین را تا سیرجان حمل نمود البته باید در نظر داشت که برای پل های با دهانه بیش از 10 متر مقررات خاص و محدودیت های وزنی وجود دارد که میبایست رعایت گردد . بدین معنی که بار های بیش از 96تن میبایست این پهنا را دور زده و از راه فرعی احداث شده عبور داده شوند .

محدودیت ابعاد برای حمل بار های بزرگ از بندرعباس به دلیل وجود تونل 17 شهریور میباشد که حداکثر ارتفاع بار بر روی وسیله نقلیه 5/3 متر عرض بار 4/20 است .

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برای حمل بار از بندر امام محدودیت ابعاد نداریم ولی محدودیت تناژ وجود دارد . بدین معنی که حمل محصولات با وزن بیش از 167 تن در مجموع از پل سوم اهواز غیرممکن می باشد و با در نظر گرفتن شرایط رودخانه کارون ایجاد نموده فرعی بسیار مشکل و تقریبا امکان پذیر نمی باشد .

البته بنادر و مراکز تخلیه دیگری مانند گمرک بازرگان ، گمرک جلفا در شمال و بندر بوشهر نیز وجود دارد ولی به علت محدودیت های وزن و ابعاد در این مراکز تخلیه امکان حمل قطعات سنگین از این مراکز وجود ندارد . مثلا حداکثر وزن حمل محصولات از بندر بوشهر نیز به علت محدودیت وزن پنجاه تن می باشد .

WikiPower.ir

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول 4-1- نشانگر خلاصه وضعیت مراکز اصلی تخلیه بار در شمال و جنوب ایران می باشد .

محدودیت مبادی ورودی	محدودیت وزن یا ابعاد از طریق جاده	حمل از طریق راه آهن	ملاحظات
گمرک بازرگان	حمل محمولات سنگین از این طریق بعلت کمبود کمربندی های فرعی و باتوجه به محدودیت وزن در مسیر بصورت کلی غیرممکن میباشد.	حداکثر وزن محموله قابل عبور از پل تنور ۸۰ تن تعیین گردیده است.	
گمرک جلفا	حمل محمولات سنگین از این طریق بعلت محدودیت های ابعادو نامناسب بودن راهها عملی نمیباشد.	حمل ازطریق راه آهن برای تجهیزات سنگین نامناسب میباشد	۷
بندر امام خمینی	حمل محمولات باوزن بیش از ۱۱۰ تن از این طریق بعلت محدودیت وزن قابل عبور از پل سوم اهواز غیرممکن است.	حمل ازطریق راه آهن برای تجهیزات سنگین نامناسب میباشد.	
بندربوشهر	حمل محمولات از این طریق بعلت محدودیت وزن برای عبور از شیبهای تندکوهستان محدود به محمولات تا ۵۰ تن وزن میباشد.	راه آهن ندارد	
بندرخرمشهر	حمل بارتا ۱۱۰ تن بلامانع میباشد.		تا زمانی این موضوع که بندر خرمشهر کاملا بازسازی شده باشد.
بندرعباس	حمل محمولات سنگین فقط ازاین طریق میسر میباشد. دراین مسیر بعلت وجود تونل ۱۲ شهریور محدودیت ابعاد وجود داردکه حداکثر ارتفاع تونل ۵/۳۰ وعرض بار ۴/۲۰ میباشد	محمولات سنگین توسط راه آهن حمل نمیگردد	

3-4 بررسی تجهیزات نیروگاه از نظر حمل و نقل زمینی

همانطور که در قبل توضیح داده شد برای حمل وسائل و تجهیزات یک نیروگاه از طریق راه های زمینی مهمترین فاکتور هایی را که میبایست در نظر گرفت و در باره آنها بطور دقیق و تفصیل تحقیقات لازم را عمل آورد عبارتند از :

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

الف) وزن قابل تحمل توسط جاده و پلهای مابین بندر تخلیه و محل نصب دستگاه برای حمل سنگین ترین قطعه نیروگاه

ب) ابعاد تونل های موجود در بین راه برای حمل تجهیزات نیروگاهی با توجه به ابعاد و اندازه آنها

ج) زاویه گردش جاده در جاده های کوهستانی برای حمل قطعات بلند مانند درام دیگ بخار و یا قطعات دودکش و غیره

البته با توجه به عوامل فوق در حمل تجهیزات از بندر تا محل نصب در صورت لزوم می توان بررسی های لازم در مورد امکان ساخت جاده های فرعی در کنار پل های کم تحمل و همچنین امکان ساخت جاده فرعی مورد نیاز از جاده اصلی تا نیروگاه و هزینه های وابسته به ان بر حسب هر یک از طرح های پیشنهاد شده را انجام داد تا کلیه امکانات حمل قطعات و تجهیزات نامتعارف از نظر وزن و یا ابعاد مورد بررسی قرار گرفته باشد .

لازم به توضیح می باشد که در بعضی مواقع در هنگامی که پل ها قابلیت تحمل بار خیلی سنگینی ندارند با پایین بردن دستگاه از جاده به بستر رودخانه و سپس بالا آوردن آن در طرف دیگر پل میتوان پل را پشت سر گذاشت . به هر صورت مسئله حمل می بایست در هر حالت به طور خاص مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد . بطور معمول تجهیزات

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

و ماشین آلات سنگین و بزرگ در یک واحد بخار را میتوان به اجزاء زیر تقسیم نمود :

الف - محور بدنه توربین بخار (شامل قسمت فشار قوی ، فشار متوسط و فشار ضعیف)

ب - روتور و استاتور ژنراتور

ج- ترانس اصلی

د-مخزن آب دیگ بخار

برای حمل اجزای هر یک از این دستگاه ها ، وزن و ابعاد آنها می بایست طوری باشد که قابلیت جمل و نقل آنها در جاده های زمینی موجود در کشور امکان پذیر باشد . حمل تجهیزات فوق الذکر در ارتباط با ظرفیت یک نیروگاه را می توان به صورت زیر توضیح داد :

WikiPower.ir

الف) توربین

میدانیم که سازندگان و طراحان توربین بر اساس ظرفیت واحد نوع آن را انتخاب و سپس طراحی آن را انجام می دهند . اولین مرحله طراحی انتخاب تعداد سیلندر میباشد. معمولا اکثر سازندگان ظرفیت های از یکصد تا 350 مگاوات را به صورت سه سیلندر که شامل سیلندر فشار قوی . سیلندر فشار متوسط و سیلندر فشار ضعیف می باشد را طراحی می سازند . البته معمولا روتور هر سیلندر را بصورت

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جداگانه ساخته و توسط کوپلینگ به یکدیگر متصل می گردند .

بنابراین در این رابطه با حمل توربین وزن هر یک از این محور ها را میباید در نظر گرفت برای واحد های بزرگتر از 500 و تا 1000 مگاوات طرح آرایش معمول سیلندر های توربین که از طرف اکثر سازندگان پیشنهاد میگردد بدین صورت می باشد که علاوه بر سیلندر فشار قوی و فشار متوسط برای قسمت فشار ضعیف معمولا دو سیلندر در نظر می گیرند (بدلیل حجم بسیار زیاد بخاری که از قسمت فشار متوسط وارد قسمت فشار ضعیف می گردد) .

بنابراین باز هم وزن محور توربین فشار قوی فشار متوسط و فشار ضعیف از نظر مسائل حمل و نقل مهم می باشد . با مقایسه وزن محور های سه سیلندر فشار قوی ، فشار متوسط و فشار ضعیف مشاهده می گردد که وزن محور فشار ضعیف از دو محور دیگر به مراتب بیشتر است .

جدول4-2 نشانگر وزن محور فشار ضعیف بر حسب ظرفیت واحد می باشد .

ظرفیت واحد - مگاوات	وزن محور سیلندر فشار ضعیف (تن)
440	42
550	68
368	36
320	54
315	33
250	20

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

200	31

با بررسی جدول فوق به این نتیجه می توان رسید که با افزایش در ظرفیت نیروگاه وزن محور فشار ضعیف افزایش پیدا می کند ولی در مگاوات های بالا بدلیل تقسیم شدن سیلندر قسمت فشار ضعیف به دو و احیانا 3 عدد روتور این سیلندر ها هم متناسبا کوچکتر می گردند . البته این مسله را نباید از نظر دور نگه داشت که در نهایت وزن محور بستگی کامل به پیشرفتگی صنعت طراحی اجزاء ماشین دارد و هر قدر سازنده توربین پیشرفته تر باشد می تواند با حفظ کلیه مسائل طراحی از نظر عمل مقاومت های مختلف محور را سبکتر بسازد .

بنابراین باید به این مسئله توجه کامل نمود که افزایش مگاوات دلیلی بر افزایش وزن محورهای قسمت فشار ضعیف به همان نسبت نمی باشد .

بنابراین از نظر حمل اجزاء توربین در ظرفیت های بالا مشکل چندانی وجود نخواهد داشت .

ب) روتور و استاتور ژنراتور

دو جزئ اصلی در ساختمان ژنراتور عبارتند از :

الف - روتور یا قسمت کردنده

ب - استاتور یا سیم پیچ ثابت اطراف موتور

در زمان انجام عملیات نصب هر یک از این اجزاء بطور جداگانه به محل احداث واحد حمل گردیده و پس از نصب استاتور قسمت گردنده با روتور در داخل آن جای میگیرد . با بررسی وزن روتور و

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

استاتور میتوان به راحتی متوجه شد که وزن استاتور را تحمل نماید براحتی می توان گفت که روتور هم قابل حمل و انتقال به محل نصب می باشد .

جدول 4-3نشانگر وزن استاتور بر حسب مقدار ظرفیت واحد مگاوات می باشد .

ظرفیت واحد - مگاوات	وزن استاتور - تن
550	256
315	271
250	224
156	210
150	193

WikiPower.ir

ملاحظه می گردد که با افزایش ظرفیت مقدار وزن استاتور افزایش می یابد ولی میزان افزایش وزن زیاد نیست . بدین معنی که با افزایش ظرفیت از 156 به 550 مگاوات مقدار افزایش وزن 55 تن می باشد . البته باید توجه داشت که با پیشرفت های انجام گرفته در زمینه کاهش وزن موتورهای تولید تولید برق در آینده نزدیک وزن ژنراتور تقریبا به نصب تبدیل خواهد شد .

ج)ترانس اصلی

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ترانس ها از تجهیزات بسیار سنگین هر نیروگاه می باشد . البته به خاطر طراحی ترانسها از نظر ارتفاع نیز می باید مواظب بود که در حمل ترانس ها از داخل تونلها با مشکل روبرو نشد . جدول 4-3 نشانگر وزن و ابعاد ترانس ها بر حسب ظرفیت نیروگاه می باشد .

ظرفیت واحد -مگاوات	وزن ترانس - تن	عرض - متر	ارتفاع - متر
440	375	4/20	5/84
368	345	4/20	4/95
320	300	4/20	4/5
250	243	4/20	4/5

البته میبایست به این مطلب نیز توجه داشت که ترانس های اصلی رامی توان به صورت سه فاز یا به صورت سه واحد تک فاز انتخاب نمود که در حالت دوم وزن هر ترانسفورماتور حداقل نصف وزن ترانسفورماتور سه فاز می باشد .

د)مخزن آب دیگ (*drum*)

مخزن آب دیگ هم از اجزای سنگین نیروگاه می باشد . جدول 4-4 نشانگر وزن دیگ بر حسب ظرفیت واحد می باشد .

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ظرفیت واحد مگاوات	وزن مخزن آب دیگ-تن
320	85
250	135

4-4- مسائل عمومي تعميرات و بهره برداري و امكانات داخل كشور

قبل از بررسي امكانات تعمير وبهره برداري در داخل كشور لازم مي باشد كه در مورد تعميرات به طور كل و اثرات ظرفيت نيروگاه در مخارج تعميرات و صدمات اقتصادي احتمالي به شبكه در هنگام خارج بودن واحد از مدار بحث و گفت و گو شود

4-5- مخارج تعميرات و بهره برداري

به طور كلي براي يک نيروگاه بدون در نظر گرفتن نوع سوخت آنكه ممكن است به صورت اتمي. فسيلي و غيره باشد بايد مخارج معيني براي موجوديت آن در نظر گرفته شود كه مهمترين آنها عبارتند از :

الف- مخارج احداث واحد

ب- مخارج سوخت و مواد مصرفي

ج- مخارج راهبري و تعميرات

در اين قسمت از گزارش بحث اصلي ما در مورد مخارج راهبري و تعميرات و ارتباط ان با ظرفيت واحد هاي انتخاب شده مي باشد.

معمولاً مخارج راهبري و تعميرات بستگي كامل به ظرفيت هر واحد و تعداد واحدها در يک نيروگاه

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

دارد . مخارج تعميرات و بهره برداري را مي توان توسط منحني 4-1نمايش داد.

در منحني فوق مخارج تعمير و نگه داري نيروگاه براي واحد هاي با ظرفيت هاي مختلف نمايش داده شده است ملاحظه مي گردد كه با افزايش ظرفيت واحد، هزينه تعمير و نگه داري كاهش مي باشد البته در ظرفيت هاي بالاتر از 600 مگاوات از شيب منحني به مقدار بسيار زيادي كاهش مي يابد و اين بدان معني است كه مقدار هزينه راهبري و تعمير نگه داري براي واحد هاي بالاتر از 600 مگاوات تقريباً يكسان مي باشد البته اين موضوع را مي بايد كاملاً توجه داشت كه با افزايش ظرفيت نيروگاه تعداد پرسنل لازم جهت بهره برداري و تعميرات به مقدار كمي افزايش مي يابد ولي مقدار رشد در افزايش پرسنل بهره برداري و تعميرات به نسبت مگاوات بدست آمده نمي باشد .

در جدول زير تعداد پرسنل لازم براي بهره برداري و تعميرات واحد هاي 400 تا 700 مگاوات 200 تا 1300 مگاوات براي 1 تا 4 واحد در هر نيروگاه نشان داده شده است.

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تعداد واحد	1	2	3	4
تعداد افراد مورد نیاز براي بهره برداري و تعميرات واحدهاي 400 تا 700 مگاوات	206	280	366	447

جدول4-5

تعداد واحد	1	2	3	4
تعداد افراد مورد نیاز براي بهره برداري و تعميرات واحدهاي 700 تا 1300 مگاوات	213	293	377	460

جدول4-6

با مراجعه به جدول هاي فوق و تقسيم تعداد پرسنل بهره برداري و تعميرات بر تعداد مگاوات بدست آمده مي توان جداول زير را تشكيل داد:

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تعداد واحد	1*550	2*550	3*550	4*550
نسبت پرسنل مورد نیاز براي بهره برداري و بر مگاوات بدست آمده.	0/374	0/255	0/221	0/203

جدول 4-7

تعداد واحد	1*1000	2*1000	3*1000	4*1000
نسبت پرسنل مورد نیاز براي بهره برداري و تعمیرات بر مگاوات بدست آمده (هر واحد 1000 مگاوات فرض شده است)	0/213	0/146	0/125	0/115

جدول 4-8

بنابراین با مقایسه اعداد فوق مي توان نتیجه گرفت که با افزایش ظرفیت واحد و همچنین تعداد آنها در یک نیروگاه مي توان تعداد پرسنل مورد نیاز و در نتیجه هزینه را به شدت کاهش داد.

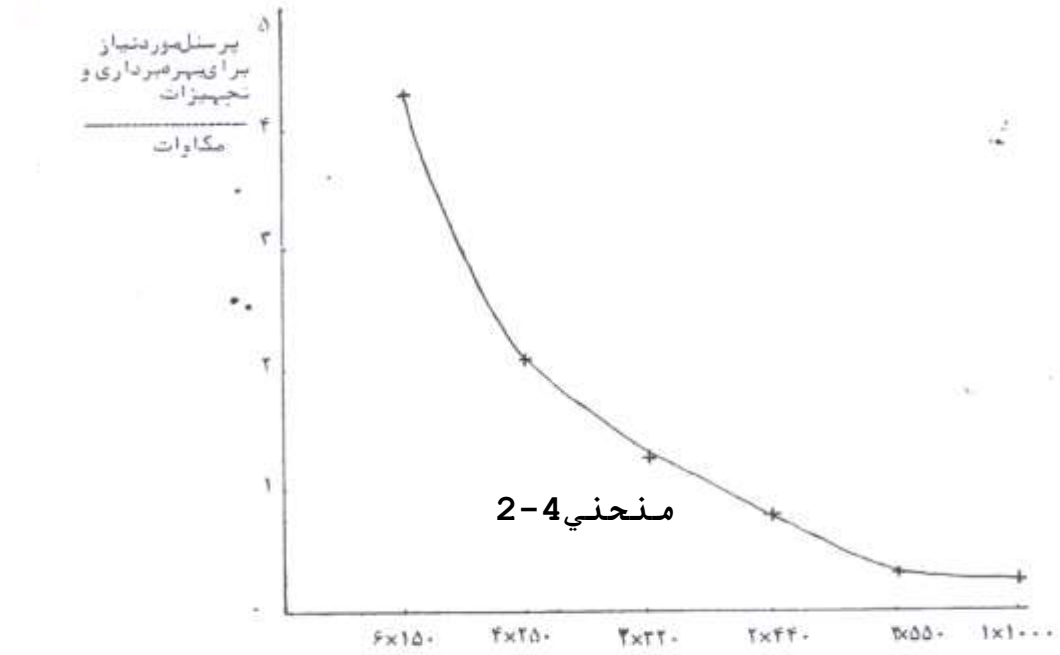
نتیجه دیگري که مي توان گرفت کاهش در نسبت پرسنل مورد نیاز براي بهره برداري و تعمیرات بر اساس ظرفیت واحد مي باشد در جدول زیر نمایان گر این واقعیت مي باشد.

	1*1000	2*550	2*440	3*320	4*250	6*150
نسبت پرسنل	0/213	0/255	0/747	1/225	2/052	4/26

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مورد نیاز برای بهره برداری و تعمیرات بر مگاوات بدست آمده						

جدول4-9



منحني4-2

منحني فوق نمايشگر اين مطلب مي باشد كه با افزايش ظرفيت واحد مي توان تعداد پرسنل مورد نياز را كاهش داد با مطالعه منحني فوق مي توان اين نتيجه را بدست آورد كه براي واحد هاي بالاتر از حدود 450 مگاوات نسبت به پرسنل مورد نياز

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

براي بهره برداري و تجهيزات بر مگاوات بدست آمده تقريباً تعدادي ثابت خواهد بود.

ظرفيت واحد مگاوات	هزينه پوند- روز

6-4 اثرات تعميرات بر روي شبكه و رابطه آن با ظرفيت نيروگاه:

يكي از مسائل مهم در هر واحد صنعتي خصوصاً نيروگاه برق شكل بهره برداري صحيح و بهينه در طول راهبري و در زمانهاي مناسب تعميرات به موقع و مورد لزوم مي باشد.

خارج شدن واحد يک نيروگاه بدليل بهره برداري غلط و يا خراب شدن دستگاهي در آن و وجود نداشتن امكان تامين برق از دست رفته موجب خسارات سنگين به مصرف كننده مي گردد با توجه به اين موضوع به سادگي مي توان دريافت كه با افزايش ظرفيت واحد امكان تامين برق مورد نياز بر اثر از دست رفتن واحد در شبكه مشكل تر مي گردد . بر اثر مطالعات انجام شده در صورتي كه نيروگاههايي با راندمان مناسبتر به دليل نداشتن برنامه تعميرات پيش بيني شده و به موقع از مدار خارج شدن براي تامين برق از دست رفته مي باشد

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

	زمستان	تابستان
500	20000	8500
200	7000	3000
120	3000	1500
60	1000	500

جدول 4-10 ظرفیت واحد و مخارج خروج واحد از مدار 3

از نیروگاههایی که با راندمان پایین تر کار می کنند و با مخارج انتقال انرژی بیشتر در طول شبکه استفاده نمود که نتیجه آن خسارات و صدمات اقتصادی می باشد.

بر طبق آمارهای بدست آمده هر اندازه ظرفیت واحد های نیروگاه بیشتر باشد این خسارات بیشتر می شوند. البته مقدار خسارات در فصول مختلف فرق می کند که می بایست در محاسبات در نظر گرفته شود جدول 1-10 نشانگر این موضوع می باشد که مخارج مورد نیاز برای جبران انرژی از دست رفته برای نیروگاه 500 مگاوات به مراتب بیشتر از نیروگاههای با ظرفیت کمتر می باشد.

با مراجعه به جدول فوق ملاحظه می گردد که خسارت روزانه در هنگام از مدار خارج شدن یک نیروگاه 500 مگاواتی حدود 3 برابر 1 نیروگاه 200 مگاواتی می باشد بنابراین هر اندازه ظرفیت واحد بیشتر باشد خسارت از مدار خارج شدن آن نیز بیشتر می باشد البته باید توجه داشت که نسبت

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

خسارت ما بین نیروگاه از ظرفیت 120 تا 200 مگاوات به مراتب کمتر از نسبت ما بین نیروگاه با ظرفیت 200 تا 500 مگاوات مي باشد.

واضح است که وظیفه نیروگاه تامین برق به طور مطئمن و دائم مي باشد. براي انجام چنین مسئولیتی باید نیروگاه به طور دائم مورد مراقبت قرار داشته باشد که این عمل با بهره برداري صحیح و تعمیرات به موقع و مناسب انجام مي پذیرد.

معمولاً تعمیرات بدو دلیل انجام مي گیرد:

الف - تعمیرات بر اثر شکستن یا خراب شدن یک دستگاه به طور ناگهاني.

ب- تعمیرات برنامه ریزي شده براي کاهش دفعات تعمیر در حالت اول.

تعمیرات بر اثر آسیب دیدن ناگهاني دستگاه هنگامي انجام مي گردد که جزء یا قطعه اي از دستگاه به ناگاه آسیب ببیند که این نوع تعمیرات بدترین و پر خسارترین تعمیرات مي باشد و تعمیرات در این حالت نه فقط بسیار گران مي باشد بلکه باعث خارج شدن واحد از مدار و افت در قابلیت در دسترس بودن نیروگاه مي گردد.

تعمیرات برنامه ریزي مناسب ترین روش براي نگه داري بهینه ماشین آلات و دستگاههاي نیروگاهي مي باشد انجام به موقع این تعمیرات مي تواند نیروگاه را در بهترین راندمان و بالاترین

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فاکتور قابلیت در دسترس بودن نگه دارد .با انجام اي جي آين نوع تعميرات مي توان به راحتي از مشكل شكستن يا خراب شدن ناگهاني دستگاهها اجتناب نمود.

به طور كلي تعميرات برنامه ريزي شده به دو نوع تقسيم مي شود:

الف - تعميرات پيش گيرانه اين تعميرات براي اطمينان در آمادگي واحد براي شرايط مطمئن و قابل اطمينان جهت پذيرش و افزايش بار در فصولي كه مصرف انرژي الكتريكي به حداكثر مي رسد انجام مي گيرد. اين نوع تعميرات ممكن است در حالتي كه واحد اصلي در حال كار مي باشد انجام گيرد.(تعميرات در حين كار) يا امكان دارد كه براي اين تعميرات واحد را از مدار خارج كرده و بخوابانند

(تعميرات همراه با خواباندن واحد)

ب-تعميرات تصحيحي كه براي بازيافت راندمان از دست رفته انجام مي گيرد و نتيجه آن كاهش در مخارج بهره برداري مي باشد.

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

WikiPower.ir

فصل پنجم

ارزیابی ظرفیت واحدهای نیروگاههای بخاری و تعیین ظرفیت استاندارد انها

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

5-1 بررسي امكان ساخت در داخل كشور بر حسب قدرت توليدي

بررسي امكان ساخت در داخل كشور

در ارتباط با امكانات موجود در كشور جهت ساخت تجهيزات نيروگاهي مطالعات كاملي در بخش سوم پروژه انجام شده است كه در اين جا نتايج حاصل از اين مطالعات ارئه مي گردد در ضمن بايد اشاره نمود كه در اين گزارش امكانات عيني و همچنين امكانات بالاقوه اي كه در حال حاضر در كشور موجود مي باشند و بعضي هنوز به طور كامل به بهره رداري نرسيده اند مورد ارزيابي قرار گرفته است. مسلم است كه بسياري از اينگونه توانايي ها را مي توان با برنامه ريزي و مديريت صحيح در اينده نزديک به فعاليت در آورده و از انها بهره جست.

تجهيزات اصلي نيروگاه شامل توربين . ژنراتور. و بويلر وبرج خنک کن اصلي نيروگاه مي اشد كه معمولاً تعيين ظرفيت واحد هاي نيروگاه بخاري بر اساس ظرفيت اين تجهيزات صورت مي گيرد.

با توجه به امكانات شركتها ديگر براي ساخت اجزا نيروگاه تا ظرفيت 250 مگاوات مي توان نتيجه گرفت براي بدست آوردت ساخت كامل توربين براي واحدهاي تا ظرفيت 250 مگاوات بيش از ظرفيت هاي

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

دیگر امکان ساخت داخلي وجود خواهد داشت و به طور کلي مي توان نتيجه گرفت پيچيدگي و معضلات ساخت واحدهاي با ظرفيت پايين کمتر از واحدهايي با ظرفيت بالا مي باشد. امکان ساخت بويلر با ظرفيت 660 مگاوات در حال حاضر موجود است و در صورت نياز به بويلرهاي با ظرفيت بالاتر اين صنايع آماده برنامه ريزي روي ظرفيت هاي بالاتر را نيز دارد . ولي نبايد قابليت اطمينان از طراحي و ساخت واحدهاي با ظرفيت 250 مگاوات را توسط شرکت ها پوشيده نگه داشت و تجارب حاصل از ساخت اين ظرفيت از بويلر را مي توان با ساخت و احداث مجدد واحد هايي با همين ظرفيت افزايش داد و به طور کلي در بويلر ها نيز پيچيدگي ساخت بويلرهاي با ظرفيت پايين کمتر از ساخت واحدهايي با ظرفيت بالا مي باشد از انجايي که به علت کمبود اب معمولاً برج خنک کن خشک براي سيستم خنک کن انتخاب مي گردد عليهذا برج خنک کن تر نمي تواند براي کليه نيروگاههاي کشور ما اخذ قرار گيرد بنابراين اين برج خنک کن خشک مبناي انتخاب ظرفيت قرار مي گيرد همچنانکه در مبحث برج خنک کن اشاره گرديد در حال درامکانات ساخت برج خنک کن از نوع هلرو وجود دارد و تجارب بدست امده فقط شامل واحدهاي 250 مگاوات مي باشد به طور کلي تجارب قابل ملاحظه اي براي ساخت اين نوع برج در دنيا وجود ندارد بنابراين چنانکه بخواهيم از

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

امکانات ساخت برج داخلي برج خنک کن استفاده نمائیم انتخاب واحد هاي 250 مگاوات مناسب تر تشخیص داده مي شود.

تجهیزات فرعي نیروگاه:

که شامل کلیه تجهیزات نیروگاهي است که به غیر از تجهیزات اصلي است عبارتند از لوله کشي و شیرآلات و هیترها و کولرها و پمپ و تصفیه خانه هاکمپرسور خانه ها و غیره مي باشد باید گفت که باید گفت که چه آنها در ایران در حال حاضر ساخته شوند و یا در دست برنامه ریزي جهت ساخت باشند و یا ساخته نشده باشند مستقل از ظرفیت واحد بخاري مي باشد به این معني که در صئرت فراهم نمودن امکانات ساخت این گونه تجهیزات براي یک واحد مثلاً 200 مگاواتي براحتي مي توان آن امکانات را جهت ساخت همان تجهیزات اما جهت واحد بزرگتر نیز گسترش ویا مورد استفاده قرارداد و یا این که جهت برآورده کردن نیاز واحد نیروگاهي تعداد تجهیزات مورد استفاده را افزایش داد.

با توجه به موارد اشاره شده چنین به نظر مي رسد در صورت درنظر گرفتن امکانات ساخت داخلي و خود کفائي صنعت برق در ظرفیت نیروگاهها ي واحد 250 مگاوات مناسب تر بوده. و مي توان با احداث

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

چنين نيروگاه حرارتي ديگر روند منطقي خود كفائي را در صنعت برق بدست آورده بديهي است اين روند در اينده مي تواند تا نيروگاهها ي 350 مگاوات و در صورت پيشرفت در زمينه ساخت داخلي حتي در ظرفيت هاي بالاتر از 350 مگاوات نيز ادامه يابد .

2-5 بررسي ظرفيت واحدهاي متداول و ساخته شده از نظر سازندگان خارجي

با توجه به نقش اساسي توربين و بويلر در تعيين ظرفيت هر واحد بخاري با استفاده از امار سازندگان توربين و بويلر در بخش قبلی آمده است تعداد توربين هاي ساخته شده در فاصله زماني 1965 تا 1990 و تعداد بويلر هاي ساخته شده در فاصله سالهاي 1970 الي 1990 مورد ارزيابي واقع گرديده اند.

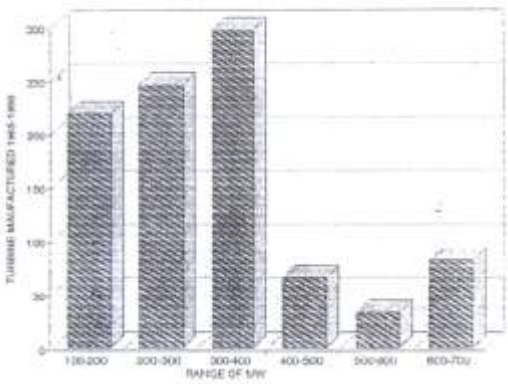
نمودار شماره 5-1بيانگر تعداد كل توربين هاي ساخته شده در سالهاي 1965-1990 براي ظرفيت هاي مختلف مي باشد به طوري كه نمودار نشان مي دهد تعداد توربين هايي كه داراي ظرفيتي بين 300 الي 400 مگاوات مي باشد حداكثر تعداد را دارند وپس از ان توربين هاي با ظرفيت 200 الي 300 مگاوات مقام دوم را دارند در حالي كه تعداد توربينهايي كه بيش از 400 مگاوات را دارا هستند به شدت تقليل مي يابد. اين موضوع مبين حداكثر بودن

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تعداد توربين هاي ساخته شده اي است كه داراي ظرفيت 300 مگاوات مي باشد.

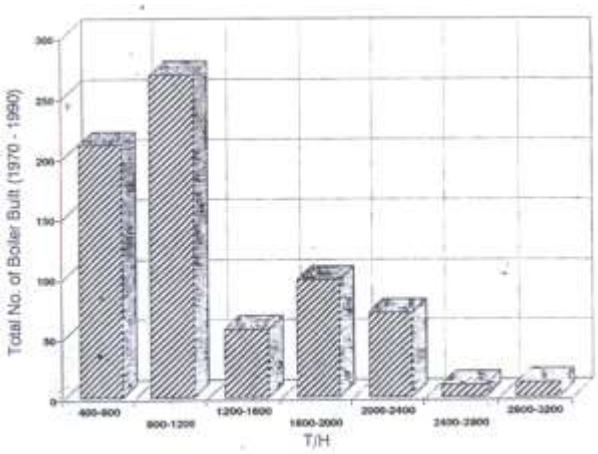
نمودار شماره 5-2تعداد كل بويلر هاي ساخته شده براي ظرفيت هاي مختلف در فاصله هاي 400 تن در ساعت و نمودار شماره 3-1تعداد كل بويلرهاي ساخته شده با اختلاف ظرفيت صد تن در ساعت را با فاصله زماني 1970-1990 نشان مي دهند در حقيقت جهت مشخص تر نمودن تعداد بويلرهايي كه داراي ظرفيت 800 الي 200 در ساعت هستند و در نمودار شماره 5-2 مقام اول را دارند نمودار شماره 5-3رسم گرديده است.

به طوري كه نمودار نشان مي دهد تعداد بويلرهايي كه داراي ظرفيت 1100 الي 1200 تن در ساعت هستند مقام اول وپس از ان بويلرهاي باظرفيت 1000 الي 1100 تن در ساعت مقام دوم را دارندو اين مبين حداكثر بودن تعداد بويلرهاي ساخته شده با ظرفيت حدود 300 الي 400 مگاوات مي باشد.

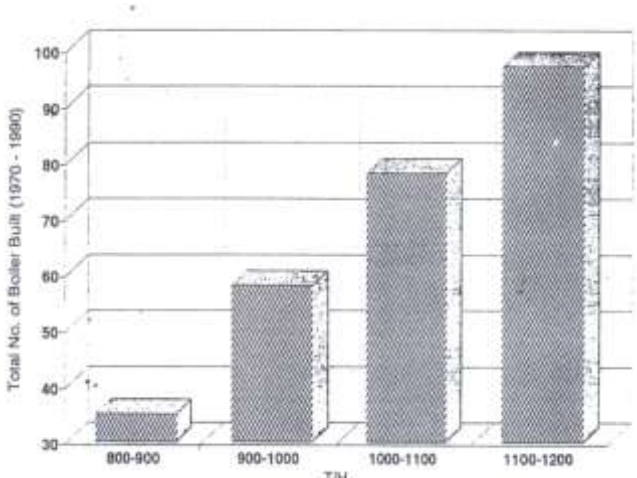


نمودار 5-1- تعداد كل توربينهاي ساخته شده توسط پنج سازنده مختلف

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



نمودار5-2- تعداد کل بویلرهاي ساخته شده از سال 1970 الي 1990



نمودار5-3 - تعداد کل بویلرهاي ساخته شده از سال 1970 الي 1990

5-3 بررسي راهها و امکانات تعمیرات

بررسی راه های ارتباطی و امکانات حمل و نقل

با توجه به بررسی های بعمل آمده در بخش پنجم پروژه ، تجهیزات سنگین و بزرگ در نیروگاه های

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بخاری عبارتند از ترانس ، توربین ، روتور و استاتوردر ژنراتور .

در صورتیکه که ترانس های اصلی به صورت سه فاز و خیلی سنگین و بزرگ باشند . میتوان آنها را به صورت سه واحد تک فاز انتخاب نموده که در این حالت وزن هر ترانس ، حداقل نصف می گردد . در مورد توربین ، با افزایش تعداد سیلندر های قسمت فشار ضعیف (جهت واحد های با ظرفیت بالا) می توان از وزن محور فشار ضعیف کاست .

در مورد ژنراتور ، وزن روتور و استاتور ، بستگی کامل به تکنولوژی و نحوه ساخت سازندگان مختلف دارد . به طور کلی روتور و استاتور ژنراتور تا ظرفیت 550 مگاوات را می توان در اکثر جاده های اصلی به مقصد که معمولا نزدیک شهرهای بزرگ و صنعتی میباشد حمل نمود . مسلما راه های موجود نیاز روز افزون مملکت به جابه جایی و انتقال بار و تجهیزات سنگین را برآورده نمی کند و مسلما گسترش شبکه های شبکه های ارتباطی راه های بین شهری اجتناب ناپذیر است و با احتمال زیاد در آینده مشکل راه ها کمتر خواهد بود . احداث واحد های با ظرفیت بالا در کنار دریاها و رودخانه های بزرگ پیشنهاد می گردد زیرا در آن صورت با مشکل حمل و نقل در جاده های داخلی و محدودیت های آنها مواجه نخواهیم بود .

امکاناتی تعمیراتی واحد های بخاری نیروگاهی

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مسلما دانش و امکانات تعمیراتی تا حدود زیادی جهت واحد های تا ظرفیت 440 مگاوات فراهم گردیده است و افراد زیادی چه در خارج و چه در داخل آموزش دیده و تجربیاتی کسب نموده اند . حتی پرسنل بیشتر نیروگاه ها با کسب تجربیات چند ساله قادرند قسمت اعظم تعمیرات اساسی نیروگاه را انجام دهند .

به نظر می رسد در صورت سازمان دهی افراد با تجربه و رفع کمبود تجهیزات مورد نیاز بتوان به سرعت بیشتری در بهبود تعمیرات اساسی نیروگاه ها داد . به هر حال یکی از شرکت های مهمی که میتواند در امر واحد های بخاری پیش قدم باشد و امکانات زیادی در این شرکت فراهم گردیده است ، شرکت تعمیرات نیرو می باشد کا با امکانات به عمل آمده ، این شرکت آمادگی خود را به طور کلی در جهت همکاری در موارد زیر اعلام داشته است .

- تعمیرات اساسی (اورهال) و نصب واحد های گازی ، بخاری و دیزلی
- تعمیرات و بازسازی و نصب و مونتاژ انواع روتورتوربین های فشار قوی و ضعیف
- بالانس محور های سنگین
- تعمیرات و بازسازی ترانسهای قدرت و توزیع و انواع ژنراتور ها
- انجام کلیه امور آزمایشات الکتریکی ، الکترونیکی ، مکانیکی ، متالوژی و شیمیایی

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- تعمیر دیگ های بخار
- تعمیرات C.W.P , B.C.P , B.F.P و انواع پمپهای دیگر ، شیرآلات و سایر تجهیزات کارگاهی و صنعتی
- تعمیر کارتهای الکترونیکی و غیره

شرکت دیگری که امر بازسازی نیروگاه ها ، اعلام آمادگی نموده است شرکت آذر آب می باشد که امتیاز ساخت بویلر تا ظرفیت 660 مگاوات را اخذ نموده است . شرکت دیگری که حضورا نیز با مسئولان آن گفتگو به عمل آمده است ، ایران ترانسفور میباشد که در زمینه تعمیر انواع ترانس ها اعلام آمادگی نموده است .

به طور کلی چون مدت زمان زیادی از نصب واحد های بخاری با ظرفیت بالا می گذرد . امکاناتی که در کشور فراهم گردیده است شامل همه واحد های با ظرفیت با ظرفیت های مختلف نیز می گردد .بنابراین آنچه که در این رابطه مهم و قابل پیگیری است ، برنامه ریزی و سازماندهی افراد و شرکت های مجرب میباشد تا بتوان در این راستا از همه امکانات بالقوه در کشور استفاده نمود .

4-5 بررسی پایداری و قابلیت اطمینان شبکه

بررسی پایداری شبکه در بخش پنجم انجام شد با توجه به نمودار های در بخش مذکور میتوان دریافت که هر چند شبکه وسیعتر و بزرگتر می گردد افت

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فرکانس در قبال خروج واحد ها کمتر می گردد و شبکه بالنسبه پایدار تر خواهد بود و نهایتا بایستی گفت که با توجه به نمودارهایی که بررسی شد در شبکه آینده واحد هایی با ظرفیت تا 630 مگاوات بدون هیچگونه مزاحمتی از لحاظ مسئله پایداری فرکانس
می تواند به منظور نصب مورد مطالعه و بررسی قرار گیرند .

بررسی اثر قابلیت اطمینان بر روی ظرفیت واحد های نیروگاهی

با توجه به بررسی های انجام شده در بخش پنجم ، ملاحظه می گردد که هر چه ظرفیت واحد های سیستم کوچکتر انتخاب شوند در حالیکه ظرفیت ذخیره یکسان باشد ، شاخص های قابلیت اطمینان سیستم بهبود می یابند . کاهش ظرفیت واحد ها و بالطبع افزایش تعداد واحد ها موجب کاهش احتمالات خروج ظرفیت سیستم می گردد و در نتیجه سبب بهبود قابلیت اطمینان آن می شوند . از طرفی مشاهده گردید که در مطالعه قابلیت اطمینان سیستم تولید سراسری کشور شاخص های اطمینان بدست آمده بر اساس میزان نا آمادگی واحد ها به مراتب بدتر از شاخص های بدست آمده بر اساس نرخ خروج اجباری (F.O.R) آنها می باشد . که این به علت زمان زیاد خروج با برنامه نیروگاه ها جهت تعمیرات می باشد .

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در نتیجه در صورتی که مدلسازی واحد ها بر اساس پارامتر نرخ خروج اجباری (F.O.R) انجام شود و شاخص تعداد روز های خاموشی (LOLE) به کمک آن محاسبه گردد بالطبع شاخص های محاسبه شده از مقدار کمتری نسبت به استفاده از پارامتر نا آمادگی واحد ها برای مدلسازی برخوردار خواهند بود . در این وضعیت در صورتیکه شاخص تعداد روز های دارای خاموشی در سال مساوی یا کوچکتر از 0/1 تا 0/2 مد نظر باشد واحد های بخاری 500 مگاواتی نیز می تواند مورد استفاده قرار گیرند و هر چه سطح شاخص تعداد روز های دارای خاموشی بزرگتری پذیرفته شود میتوان از واحد های با ظرفیت بالاتر استفاده نمود .

البته بایستی یادآوری نمود که با اضافه نمودن یا پذیرفتن درصد رزرو بالاتر برای سیستم میتوان از واحد های با اندازه های بزرگتر برای تامین نیاز آتی سیستم با حفظ شاخص تعداد روز های دارای خاموشی نمود . لیکن بالنسبه استفاده از واحد های بزرگتر قابلیت اعتماد سیستم را کاهش می دهد .

در مطالعه با بررسی شاخص های قابل اطمینان سیستم تولید سال 1383 در شش طرح توسعه مختلف اثرات ظرفیت واحد های بخاری جدید بر روی شاخص های قابلیت اطمینان مورد بررسی قرار گرفته اند . پیک بار سالیانه سیستم در این سال 26816

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مگاوات می باشد . برای داشتن 20 درصد ذخیره بایستی قدرت نصب شده سیستم برابر با 33520 مگاوات باشد . کمبود ظرفیت سیستم با توجه به ظرفیت نصب شده 245250 مگاواتی در سال 1378 ، معادل 9000 مگاوات است که میتواند توسط واحد های بخاری جدید تامین شود .

ظرفیت واحد های بخاری مورد مطالعه طبق استاندارد *IEC* به ترتیب 250 – 320-400-500-630- 800 مگاوات در نظر گرفته شده اند . در طرح های توسعه شماره یک الی شش به ترتیب از 36 واحد 250 مگاواتی ، 28 واحد 320 مگاواتی ، 22 واحد 400 مگاواتی ، 18 واحد 500 مگاواتی 140 واحد 630 مگاواتی و 12 واحد 800 مگاواتی برای تامین برای تامین بار مورد نیاز سالهای 1378 تا 1383 استفاده شده است .

WikiPower.ir

شماره طرح	طرح توسعه تولید	آمادگی واحد (% AF)	تعداد روز خاموشی (LOLE)	احتمال خاموشی (LOLP)	مقدار خاموشی (مگاوات)
۱	۳۶ × ۲۵۰ MW	۸۵	۲/۳	۰/۰۰۶	۴۶۷
۲	۲۸ × ۳۲۰ MW	۸۳	۳/۷	۰/۰۱۰	۳۵۵
۳	۲۲ × ۴۰۰ MW	۸۰	۶/۳	۰/۰۱۷	۵۵۴
۴	۱۸ × ۵۰۰ MW	۷۸	۹/۵	۰/۰۲۶	۷۷۶
۵	۱۴ × ۶۳۰ MW	۷۴	۱۵/۹	۰/۰۴۴	۱۱۹۴
۶	۱۲ × ۸۰۰ MW	۷۲	۲۸/۸	۰/۰۷۶	۱۹۱۳

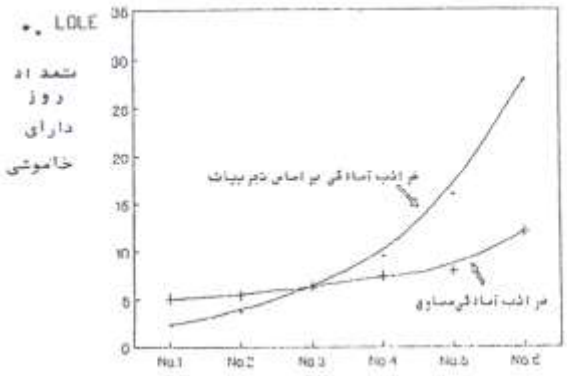
www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نتایج بدست آمده از بررسی قابلیت اطمینان سیستم در طرح های مذکور با استفاده از ضرائب آمادگی واحد ها در جدول شماره 5-3 داده شده است .

جدول 5-3- نتایج بررسي قابلیت اطمینان طرحهاي توسعه مختلف

بررسی شاخص های بدست آمده نشان می دهد که با افزایش اندازه واحد های بخاری و بالطبع کاهش تعداد واحد ها جهت تامین بار مورد نیاز سیستم قابلیت اطمینان در تغذیه مشترکین کاهش پیدا می کند .

چنانچه مقادیر ضرائب آمادگی واحد های بخاری با ظرفیت های مختلف مساوی یکدیگر هم فرض شوند باز هم استفاده از واحد های بخاری بزرگتر موجب کاهش قابلیت اطمینان سیستم می گردد . شکل شماره 3-1 منحنی



شکل 5-3 تغییرات تعداد روزهای دارای خاموشی

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تغییرات تعداد روز های دارای خاموشی را برای شش طرح در نظر گرفته شد در دو حالت 1 ضرائب آمادگی واحد ها براساس تجربیات بدست آمده باشند . 2 – ضرائب آمادگی واحد ها یکسان باشند را نشان می دهد .

نتایج جدول شماره 5-3 و منحنی شماره 5-3نشان می دهد که افزایش اندازه واحد های بخاری جهت تامین بار مورد نیاز آینده . با ثابت نگه داشتن مقدار درصد ظرفیت رزرو باعث کاهش قابلیت اطمینان سرویس دهی به مصرف کنندگان می گردد . اثر اضافه نمودن واحد ها بیشتر در طرح های 2 الی 6 بر روی شاخص های قابلیت اطمینان و تامین شاخص برابر طرح شماره یک نیز بررسی شده است . نتایج این بررسی در جدول شماره 5-4داده شده اند . ستون آخر این جدول قدرت اضافی نسبت به 9000 مگاوات قدرت مورد نیاز در طرح شماره 1 می باشد .

شماره طرح	طرح توسعه تولید	تعداد روز خاموشی (LOLE)	احتمال خاموشی (LOLP)	مقدار خاموشی (ELL)	درصد ذخیره سیستم	درصد قدرت اضافی
۲	۲۸ × ۳۲۰ MW اطرح اصلی	۳/۷	۰/۰۱	۲۵۵	۴۰	-
	۲۹ × ۳۲۰ MW ایک واحد اضافی	۲/۵	۰/۰۰۷	۲۴۹	۴۰/۸	۳/۱
	۳۰ × ۳۲۰ MW دوواحد اضافی	۱/۷	۰/۰۰۵	۱۷۱	۳۱/۸	۶/۷
۳	۲۲ × ۴۰۰ MW اطرح اصلی	۶/۳	۰/۰۱۷	۵۵۲	۱۹/۲	-
	۲۳ × ۴۰۰ MW ایک واحد اضافی	۴/۰	۰/۰۱۱	۳۶۶	۲۰/۶	۲/۲
	۲۳ × ۴۰۰ MW دوواحد اضافی	۲/۵	۰/۰۰۷	۲۴۲	۲۱/۸	۶/۷
۴	۱۸ × ۵۰۰ MW اطرح اصلی	۹/۵	۰/۰۲۶	۷۷۶	۲۰	-
	۱۹ × ۵۰۰ MW ایک واحد اضافی	۴/۴	۰/۰۱۲	۳۹۳	۲۱/۵	۵/۵
	۲۰ × ۵۰۰ MW دوواحد اضافی	۲/۶	۰/۰۰۷	۲۴۲	۲۳	۱۱/۱
۵	۱۴ × ۶۳۰ MW اطرح اصلی	۱۵/۹	۰/۰۴۳	۱۱۹۳	۱۹/۵	-
	۱۵ × ۶۳۰ MW دوواحد اضافی	۶/۰	۰/۰۱۶	۴۹۲	۲۳/۲	۱۲/۰
	۱۸ × ۶۳۰ MW چهارواحد اضافی	۲/۰	۰/۰۰۵	۱۸۱	۲۷	۲۶/۰
۶	۱۲ × ۸۰۰ MW اطرح اصلی	۲۷/۸	۰/۰۷۶	۱۹۱۲	۲۱/۸	-
	۱۳ × ۸۰۰ MW دوواحد اضافی	۱۰/۲	۰/۰۲۸	۷۶۴	۲۶/۶	۲۲/۲
	۱۵ × ۸۰۰ MW چهارواحد اضافی	۳/۳	۰/۰۰۹	۲۶۸	۳۰/۲	۳۳/۳
	۱۷ × ۸۰۰ MW پنج واحد اضافی	۱/۸	۰/۰۰۵	۱۵۳	۳۳/۷	۳۱/۰

جدول ۲۱-۵-۱۵ : تاثیر تعداد واحدها در قابلیت اطمینان در طرحهای بررسی شده

یا 17 واحد 800 مگاواتی شاخص های قابلیت اطمینان مسا وی معادل 2/5 روز خاموشی در سال برای سیستم ایجاد می کنند . در حالی که ظرفیت ذخیره سیستم یا مجموع قدرت اضافی نصب شده در حالت های فوق متفاوت می باشد . اضافه ظرفیت ذخیره سیستم نسبت به 9000 مگاوات طرح مبنا یعنی 36 واحد 250 مگاواتی بترتیب برای واحد های 320-400-500-630-800 مگاواتی برابر با 280 – 600-1000-2340-4600 مگاوات است . یا بعبارت دیگر قدرت اضافی لازم بترتیب 3/1-6/7-11/1 – 26 و 51 درصد مقدار مگاوات طرح مبنا است .

مطالعات فوق بدون در نظر گرفتن اثرات اقتصادی ، همواره انتخاب واحد های با ظرفیت کوچکتر را توصیه می کند لیکن مسائل اقتصادی نیز در انتخاب ظرفیت موثر می باشند . مطالعات انجام شده نشان می دهد که با افزایش ظرفیت واحد های نیروگاهی هزینه سرمایه گذاری برای یک کیلووات قدرت نصب شده واحد ، کاهش می یابد . همچنین هزینه بهره برداری واحد های بزرگ برای تولید یک کیلووات ساعت انرژی کمتر از واحد های کوچکتر است در نتیجه انتخاب ظرفیتن بهینه نیروگاه ها حداقل بایستی با توجه به مسائل قابلیت و موارد اقتصادی تعیین گردد .

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل ششم

بررسی امکان ساخت در داخل و انتقال تکنولوژی واحدهای نیروگاههای بخاری

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

1-6 بررسي امكان ساخت بويلر

اخيرا تعدادي از نيروگاههاي حرارتي بزرگ در دست احداث از قبل نيروگاه حرارتي شهيد رجائي و نيروگاه حرارتي غرب از حالت قرار دادهاي كليد در دست خارج گشته و اقدامات موثر و مفيد در طراحي و احداث نيروگاههاي حرارتي وسيكا تركيبي توسط كارشناسان و صنعتگران و پيمانكاران داخلي به عمل امده است كه نمونه بارزو روشن آن در پروژه نيروگاه حرارتي شهيد رجائي مشهود است طراحي و ساخت و نصب بسياري از تجهيزات و تاسيسات مهم نيروگاهي توسط كارخانجات و صنايع داخلي كشور در اين نيروگاه انجام شده است ارزوي احداث نيروگاهها توسط توليدات و پيمانكاران داخلي تا حدودي به حقيقت پيوسته و تصور مبهم ان شكل واقعي پيدا كرده است و مي توان تصور كرد كه با جذب تكنولوژي توليد و برنامه ريزي ساخت تاسيسات پيچيده ديگر را نيروگاه و توربين و ژنراتور و همچنين تكميل انتقال تكنولوژي تجهيزاتي چون بويلر و برج امكان دسترسي به استقلال صنعتي و خودكفائي كامل رافراهم آوريم

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بنابراین باید سعي شود ضمن حمایت از برنامه ها و اقداماتي که در امر خود کفایي به عمل امده عوامل بازدارنده را در این موضوع مهم شناخته و بدون لطمه زدن به صنعت برق که یکي از مهمترین صنایع اصلي ما در کشورو تامین کننده انرژي مورد نیاز صنایع دیگر است نسبت به رفع ان اقدام مقتضي نمود علیهذا در این بخش سعي شده است ضمن بررسي گذرا واجمالي از امکانات داخلي و خود کفائي تجهیزات عمده نیروگاه تاثیر انرابر انتخاب ظرفیت واحدها مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و با رعایت اصولي منطقي زمینه رشد و شکوفایي صنایع داخلي برق را در انتخاب گزینه ها منظور نمائیم.

الف)بررسي امکان ساخت بویلر

بویلر یا مولد بخار که وظیفه ان تولید بخار با درجه حرارت و فشار مشخص براي توربین مي باشد مولد انرژي حرارتي نیروگاه است به طور کلي بویلر مجموعه اي از تجهیزات است که بر روي اسکلت فلزي از بالا به طور آویزان وصل مي شود اجزاي اصلي در نصب بویلر عبارت است از اذدرام وکللتورو واتروالها. سوپر هیتر وریهیتر پیشگرم کن اب تغذیه بویلر .پیشگرم کن هوا. مشعلها و فنها و... مي باشد.به طور کلي واحد بویلر را مي توان جزئ ان دسته از تجهیزات گروه بندي نمود که

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در ان پيچيدگي جنبه هاي ذهني تكنولوژي توليدي (محاسبات تئوريک و طراحي).

برچيدگي هاي جنبه عيني توليد (ساخت .مونتاژ و نصب)برتري دارد اين ويژگي از يک سو مربوط مي شود به ثابت بودن نسبي قطعات و اجزا بويلر كه ساخت انرا نسبت به مجموعه هايي با اجزاي متحرک اسانتر مي سازد و از سوي ديگر به پيچيدگي محاسبات و معيارهايي كه مي بايست در انتخاب مواد و آلياژهاي مناسب جهت كار در حرارت و فشارهاي بالا به كار گرفته شود ارتباط مي يابد.

ب)بررسي امكان ساخت بويلر برحسب قدرت توليدي با توجه به امكانات موجود ومكاتبات به عمل امده با صنايع اذراب اين شركت اقدام به انعقاد قرارداد انتقال تكنولوژي در زمينه طراحي . ساخت ونصب بويلرهاي نيروگاهي با شركت ژاپني نموده است. محدوده كاري امتياز اخذ شده توسط اين شركت شامل بويلرهاي نيروگاهي تا مرز 660 مگاوات بوده وبنابراين كليه بويلرهاي نيروگاهي در محدوه 100 الي 600 مگاوات را در بر مي گيرد. در اين راستا شركت اذر اب اقدام به انعقاد قرار داد 4 واحد ديگهاي بخار نيروگاهي با ظرفيت هر كدام 250 مگاوات با شركت توانير جهت نصب در نيروگاه شهيد رجائي نموده است و در حال حاضر ادعا مي كندمي تواند سفارشات دريافتي تا مرز 660 مگاوات را

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اجرا نمايد در ضمن در حال حاضر برنامه اي راي افزايش ظرفيت ديگهاي بخار به بالاي 600 مگاوات در دست اقدام ندارد.

در ساخت بويلر جوشكاري و كيفيت بالاي ان فرايند اصلي و تعيين كننده به شمار رفته و از اهميت به سزايي برخوردار است اين جوشكاري غالباً در چند مرحله و به شكل جوشكاري تحت گاز محافظ و جوشكاري زير پودر انجام مي پذيرد ماشين كاري فلانج ها واستوانه ها هاي درام. جوشكاري . واترواله ها . خمكاري لوله با قطر و ضخامت زياد (خمكاري سرد تاقطر 63 و ضخامت 7ميليمتر) نوردئرق ضخيم نيز از جمله مراحل نسبتاً پيچيده ساخت تجهيزات بويلر بوده و احتياج به تخصص و ماشين الات خاص دارد از جمله مراحل حساس و فرايند ساخت تجهيزات مذكور بازرسي فني دقيق مقاطع جوش و اتصالات و انجام عمليات حرارتي مناسب به منظور تنش زدايي در قطعات تحت فشار و درجه حرارت مي باشند كه انجام دقيق اين مراحل مستلزم به كارگيري پرسنل تعليم ديده در هر مورد است اگرچه بسياري ار جنبه هاي پيچيدگي ساخت در قسمتهاي مختلف واحد مولد بخار مشترک و مشابه مي باشند. ولي هريک از تجهيزات مورد نظر داراي ويژگي هاي خاص خود هستند.

در بررسي امكانات ساخت بويلر در ايران مي توان به شركت اذر اب مراجعه نمود كه امكانات ساخت و

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تجهيزات ان در فصل پيشين امده است ماشين الات و تجهيزات خطوط توليد اين واحد از تنوع و كارايي هاي متفاوتي برخوردار بوده و در صورتي كه در رابطه با احتياجات صنايع كشور و با برنامه ريزي مشخي از انها استفاده مي شود واحد مذكور نه تنها قادر خواهد بود بسياري از قطعات پيچيده وسنگين صنعت نيرو بلكه نياز صنايع نفت و گاز پتروشيمي . قند سيمان و ..... را تامين نمايد همچنين با به كارگيري امكانات بيشتر در بازرسي و تست ماشين سازي اراک و توسعه ان توسط كارخانه اذر اب امكان ساخت بويلر در كارخانه مذكور افزايش مي يابد.

ج)بررسي تاثير ظرفيت واحدها بر ساخت بويلر به طور كلي در مورد احداث بويلر هاي يک نيروگاه با يد مراحل و فعايتهاي زير انجام گيرد.

طراحي فرايند يا طراحي پروسس طراحي ماشين الات ساخت ماشين الات و تجهيزات مونتاژ بازرسي فني و كنترل كيفيت نصب و راناندازي تجهيزات با تحقيق و توسعه نيروي انساني كه انجام هر يک از مراحل فوق نياز به سرمايه گذاري دانش فني و تجربه مي باشد در اين راستا اقداماتي جهت ساخت بويلرهاي نيروگاه هادر ايران شده است كه مي توان به احداث سه واحد بويلر 85 تني در نيروگاه شهيد رجائي اشاره كرد و واحد شماره 4 نيز در دست احداث مي باشد بويلر هاي ساخته شده مناسب جهت

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نیروگاه های حرارتی 250 مگاواتی است که قابلیت ساخت ان توسط کارخانجات اذراب میسر گشته است با اینکه احداث واحدهای 250می از حالت بالاقوه به حالت بالفعل در امده است نباید از اشاره کردن به موارد زیر خوداری شود:

اولاً: امروزه به جرات می توان گفت که طراحی انواع بویلربا ظرفیت حدود 250 مگاوات بدون استفاده از برنامه های کامپیوتری از نظر فنی و اقتصادی غیر ممکن بوده و بدیهی است که این نیز نیازمند تجربیات طراحی دهها ساله می باشد در حای که بسیاری از تکنیک ها و فنون ساخت بویلر های واحدهای 250 مگاواتی از طریق شرکت در اختیار شرکت اذر اب قرار گرفته است والی هنوز قابلیت طراحی بویلر در داخل و توسط شرکتهای سازنده و مهندسی مسجل نشده است طراحی و تهیه نقشه ساخت بویلر شهید رجائی توسط شرکت انجام شده است و هنوز تجربه ای جهت طراحی حتی واحدهای 250 مگاواتی توسط طراحان ایرانی (با توجه به مدارک انتقال تکنولوژی بویلر) وجود ندارد و به نظر می رسد که در مراحل ابتدایی طراحی بویلر قرار داریم.

ثانیاً همچنین طبق اطلاعات موجود به نظر می رسد که ساخت و نصب و راه اندازی واحدهای شهید رجائی نیز در مراحل مختلف به کمک پیمانکاران و

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

سازندگان خارجي و بهره گيري از امكانات انها صورت گرفته است.

اين نشان مي دهد كه حتي تجارب ما در مورد احداث واحدهاي 250 مگاوات كامل نمي باشد و براي خودكفائي كامل در احداث بويلر 250 مگاوات نياز به زمان و فعاليت بيشتري مي باشد با توجه به موارد فوق و با وجود اينكه كارخانجات سازنده تجهيزات بويلر در ايران امكان احداث واحدهايي تا 660 مگاوات را دارند ولي بي ترديد تغيير ظرفيت بويلر موجب ايجاد مشكلاتي در روند واحدهاي سرعت طراحي واحدهاي ساخت بويلر ها خواهد گذشت.

د)بررسي امكان ساخت توربين واحدهاي ژنراتور

در ارتباط در با بررسي امكان ساخت توربين واحدهاي ژنراتور با مسوئلين محترم طرح ايجاد كارخانه توربين واحدهاي ژنراتورهاي نيروگاهي مذاكراتي به عمل امد كه نتايج اين مذاكرات به شرح زير اشاره مي گردد با توجه به برنامه هاي دولت در ارتباط با توليد انرژي الكتريسيته واحدهاي نصب نيروگاهها در سالهاي اتي كه در حدود 1000 الي 1200 مگاوات در سال مي باشد واحدهاي با تخمين نصب 300 مگاوات واحدهاي توليد برق صنعتي در كارخانجات .مديريت صنعت برق ايران نصب 1500 مگاوات انرژي الكتريكي را در هر سال در برنامه خود مد نظر داشته باشد . در اين ارتباط طرح مذكور با شركت زيمنس مذاكراتي داشته

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

که در نهایت موافقت نامه هایی با زیمنس و جهت مشارکت در ساخت توربین در ظرفیتهای تا 600 مگاوات امضاء شده است در این موافقتنامه سهم شرکت های خارجی 50 درصد می باشد.

طبق اظهار نظر مجری پروژه به علت عدوم استقبال طرح از طرف سازمانهای ایرانی که خریدار توربین های بخار واحدهای ژنراتورهای با ظرفیت بالاهستند در حال حاضرمتوقف نموده و بنابراین عملاً مساله ساخت توربین بخار و ژنراتور نیروگاهی مسکوت مانده است.

با توجه به شرایط حساس کار قطعات مختلف توربین و ژنراتورو اغلب تجهیزات دیگر ان (که عبارت از درجه حرارت و فشار بالا و تنش های مکانیکی وارد بررسی قطعات است) تعیین پارامترهای مکانیکی وترمودیناکی دستگاههای مذکور از پیچیدگی خاص طراحی برخوردار است ضمناً آنچه مسلم است امکانات لازم جهت ساخت توربین بخار که شامل: ریختهگری جهت ساخت قطعاتی مانند پوسته توربین و اهنگری و ماشین کاری(با ماشینهای تراش بزرگ) جهت تولید و ساخت محور و بعضی از پره های توربین کوره های بزرگ جهت انجام عملیات و عملیات حرارتی. ماشین الات ساخت پره های توربین که می تواند به صورت اتوماتیک یا غیر از اتوماتیک باشدو تجهیزات هیدرولیک والکترونیک است در حال حاضر در ایران مهیا نمی باشد با توجه مراکز فوق چنین به نظر

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مي رسد كه ساخت تجهيزات توربين و ژنراتور در انتخاب ظرفيت نيروگاه به عنوان يک فاکتور اصلي نمي تواند نقش تعيين کننده داشته باشد ولي نبايد تاثير امکانات محدود ساخت داخلي بعضي از قطعات توربين تا ظرفيت 300 مگاوات را که در حال حاضر تاحدودي در ايران موجود و در فصل هاي قبل آمده است را منتفي دانست.

در فعل مذکور امکانات داخلي جهت ساخت توربين که با استفاده از مطالعات انجام شده توسط طرح کارخانه توربين و ژنراتور نيروگاهي جمع اوري شده ارائه گرديده است.

هـ)بررسي امکان ساخت گرمکنهاي فشار قوي وضعيف هيترهاي فشار قوي وضعيف که گرمايش از طريق تبادل حرارت را انجام مي دهد شامل اجزاي اصلي مجموعه از لوله هاي مبدل حرارات پوستهکلکي و واتر باکس وصفحه انتهايي مي باشد لوله هاي مبدل حرارت به صورت باندل و شکل مي باشد و بوسيله صفحات نگه دارنده از جابه جايي و نوسان انها جلوگيري مي شود جنس لوله ها بستگي به شرايط کار داشته و در هيتر هاي فشار ضعيف مي توان از فلزات غير اهني از قبيل مس و برنج استفاده کرد ولي به علت افزايش دما در هيترهاي فشار قوي از لوله هاي فولادي استفاده مي گردد و قطعات ديگر هيترها معمولاً فولادي است و از طريق آهنگري و جوشکاري ساخته مي شود. جنبه هاي ذهني تکنولوژي

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

توليد هيترها بيشتر از جنبه هاي عيني تكنولوژي مي باشدو علاوه بررسي ان در رابطه با جنبه هاي ذهني توليد و طراحي ان عوامل تجربي طراحي و عوامل محاسباتي و تئوريک برتري دارند با اين وجود امكانات كارخانجات داخلي براي ساخت هيترها مهيا مي باشد و عليرغم عدم ساخت هيترهاي فشار ضعيف توسط سازندگان ايراني كه حتي شركت نقشه هاي ساخت هيترها را ارائه نموده بود و در نهايت به دليل مسائل و مشكلات فني و موارد مصرفي ساخت انها به شركت اشكودا واگذار گرديد و امكان ساخت ان در ايران با اخذ دانش فني امكان پذير مي باشد و چون مراحل طراحي و اجراي ساخت هيترها هنوز عملي نگرديده است بنابراين نقشي در تعيين ظرفيت واحدهاي نيروگاهي نخواهد داشت.

6-2بررسي امكان ساخت توربين

الف)ژنراتور و گرمكنها

سيستم خنک كن نيروگاه به طور كلي شامل سيكل اب خنک كن اصلي نيروگاه است كه عمدتاً ان عبارتند از كندانسوز –پمپ و خطوط مدار اب در گردش و برج خنک كن اصلي مي باشد و در سيستم خنک كن كمكي كه به منظور كه منظور خنک كردن كولرهاي روغني توربين و هوا يا هيدروژن ژنراتور و همچنين كولرهاي روغن و هواي تجهيزات ديگر نيروگاه به كار مي رود نيز شامل كولرها برج خنک كن اصلي يا كمكي پمپ و خطوط مدار اب در گردش و متعلقات

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

سیستم دیگر می باشد که در این قسمت سعی می گردد ضمن اشاره به انواع سیستم های خنک کننده تجهیزات مورد نیاز انها را تعیین و در مورد ساخت انها در داخل کشور به تجزیه و تحلیل می پردازیم.

سیستم خنک کن اصلی نیروگاه انواع سیسم خنک کن اصلی نیروگاه که در ایران اجرا شده ویا اجرا خواهد شد به شرح زیر می باشد.

- سیستم خنک کن غیر مستقیم (با برج تروکند انسور از نوع سطحی)مانند نیروگاه منتظر قائم ورامین .

سیستم خنک کن غیر مسقیم (با برج خشک وکند انسور از نوع سطحی) در نظر بود براي توسعه نیروگاه تبریز به کار رود.

-سیستم خنک کن غیر مستقیم (با اب دریا و کند انسور از نوع سطحی) مانند نیروگاه نکاء بندرعباس

-سیستم خنک کن غیر مستقیم (با برج خشک وکند انسور از نوع پاششي) مانند نیروگاه منتظري اصفهان)

-سیستم خنک کن مستقیم (کند انسوراز نوع هوائي) مانند نیروگاه طوس

معمولاً سیستمهاي خنک کن اصلي به جز سیستم خنک کن از نوع سیستم مستقیم معمولاً سیستمهاي خنک کن اصلي به جز سیستم خنک کن از نوع سیسم مستقیم کند انسور برج خنک کن پمپ پمپهاي اب در گردش اب خنک کن توربین ابي لوله اي اب در گردش و

www.wikipower.ir

تجهیزات کمکی ان مثل شیرالات و سیستم کنترل می باشد و سیستم خنک کن مستقیم برج ان همان کندانسور از نوع هوایی است.

6-3بررسی امکان ساخت تجهیزات سیستم

الف)خنک کن اصلی و کمکی

در این مبحث به امکانات ساخت داخلی سیستم خنک کن به شرح زیر اشاره می گردد

کندانسور.

به طور کلی کندانسور های مختلفی که در نیروگاهها به کار برده می شود سه نوع هستند:

ب)کندانسور از نوع سطحی

نوعی مبدل حرارتی است بین بخار و اب از بدنه تیوپهای انتقال حرارت لوله های انتقال هوا و صفحه های نگه دارنده تشکیل می شود قطر لوله ها اینچ می باشد و جنس ان از نوع می باشد امکان ساخت داخلی این کندانسور ها به طور کامل مهیا نمی باشد زیرا که جنبه های ذهنی تکنولوژی تولید کندانسور بیش از جنبه های عینی ان می باشد ضمناً در رابطه با جنبه های ذهنی تولید و طراحی ان عوامل تجربی طراحی بررسی عوامل محاسبات تئوریک برتری دارند با این وجود امکانات کارخانجات داخلی برای ساخت کندانسور سطحی قابل ملاحظه می باشد و با اخذ امتیاز طراحی و ساخت کندانسور در ایران می توان اقدام به تولید ان نمود.

ج) کندانسور از نوع هوایی

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

که تبادل حرارت بخار محیط از طریق تماس مستقیم تیوپهاي بخار با هوا صورت مي گيرد تجهيزات ان عمدتاً عبارت است از تيوپهاي پرده دار و انتقال حرارت از نوع فولادي و فن هاي انتقال هوا و اسكلت فلزي محل استقرار تجهيزات سيستم خنک کن مي باشد امكانات طراحي ساخت ان در داخل ايران به علت دو فاز بودن سيال درون لوله ها و در نتيجه پيچيدگي سيستم از نظر طراحي مبدلها نسبت به نوع سطحي كمتر ميباشد عليهذا در صورت انتقال تكنولوژي توسط سازندگان خارجي امان ساخت داخلي ان در كارخانجات داخلي غيرممكن نخواهد بود.

د)كندانسور از نوع پوششي

كه در ان بخار و اب در گردش به صورت مستقيم در تماس يكديگر مي باشند تجهيزات به كار رفته در كندانسور پاششي ساده تر و ارزانتر از نوع ديگر بوده و كه شامل لوله هاي انتقال اب در گردش مجهز به افشانک ها و صفحات هدايت كننده بخار و بدنه فولادي و بالاخره سيستم هواگيري است در حال حاضر امكان ساخت كندانسورهاي پاششي به كمک ترانس الكترو براي واحدهاي 250 مگاواتي نيروگاه شهيد رجائي صورت پذيرفته است.

هـ)برج خنک کن

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برجهاي مختلفي كه در نيروگاه هاي ايران به كار برده مي شود سه نوع است:

الف)برج خنک کن تر

از نوع خنک کندانسور با فن مکنده و هواي برج مي باشد اجزاي تشکيل دهنده ان عبارتند از شبکه المانهاي انتقال حرارت سيستم توزيع و تقسيم اب خنک کن فن و سيستم توزيع و هدايت هوا اسکلت نگه دارنده وسيستم کنترل براي بهره برداري و حفاظت برجها در جدول شماره 1-3مشخصات برجهاي خنک کن تر بعضي از نيروگاههاي ايران امده است به طور کلي مصالحي که در نيروگاهها جهت ساخت برج خنک کن به کار مي رود به شرح زير است:

-چوب

چوب براي کليه قسمتهاي برج به جز تجهيزات مکانيکي و پکينگ هاي نوع فيلمي قابل استفاده است انواع چوبهايي که در ساخت اجزا برجهاي خنک کن مصرف مي گردد عموماً از انواع کاجها که به درختان برگ سوزني معروفند و برخي موارد از انواع صنوبرها مي باشد اين نوع چوبها نسبتاً در ايران کمياب است و از مزاياي انها نسبت به چوبهاي برگ پهن جنگلي ان است که نسبت به وزن کم خود داراي استقامت مکانيکي خوبي است که در ايران انواع چوبهاي جنگلي که در جنگلهاي ايران يافت مي ود و کاربرد صنعتي دارد عبارتند از راش افرا توسکا و ممرزوملچو بلوط که اين چوبها

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

عموماً داراي بافت متراكم و فشرده اي مي باشند و در نتيجه اولاً وزن مخصوص زياد دارند و ثانياً نفوذ پذيري انها غالباً كم است(مقاومت اين نوع چوبها تا 1200 كيلوگرم بررسي سانتي مربع مي رسد) در حال حاضر اطلاعات عميقي از خواص چوبهاي جنگلي ايران وجود ندارد ولي از تحقيقات مختصري كه بر روي برخي از انواع فوق الذكر صورت گرفته است احتمالاً چوب بلوط براي اسكلت برج نظير پايه ها و نگه دارنده ها كه مستلزم استقامت مكانيكي بيشتري مي باشند قابل استفاده است زيرا كه چوب بلوط ضمن استقامت زياد داراي اوندهاي درشتي مي باشد و لذا قابليت نفوذ و اشباع پذيري خوبي دارد انچه كه مسلم اسن براي تهيه و ساخت قسمتهاي مختلف برجهاي چوبي لزومي به وارد كردت چوب نخواهد بود و حتي با برنامه ريزي در درازمدت و اندكي تحقيقات ممكن است كلاً از ورود چوب براي اين صنعت بي نياز شويم.

ضمناً مي توان امكان انجام اشباع چوب براي جلوگيري از پوسيدگي .و تغيير شكل در شرايط جوي مختلف چوبرا پس از برش و شكل دادن به طور كامل به وجود اورد و با گرفتن امتياز ساخت داخلي چوب مي توان در مورد روش و ماده اشباع طبق نظرو دستور العمل امتياز دهنده دهند و با توجه به بافت چوب تصميم گيري نمود.

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

-صفحات سيماني و ازبستي

استفاده از صفحات سيماني يا ازبستي براي پكينگ هاي و موانع گريز اب و لورها در برج هاي بتني معمول است از مزاياي اين ماده مقاومت در برابر اتش سوزي است و از معايب ان سنگيني صفحات مي باشد.

از جمله كارخانجات داخلي كه قادر به تهيه اين ورقها هستند كارخانجات پرسيت پک كارخانه ايرانيت مي باشد براي تاييد مطلب فوق مي توانبه سفارش ساخت شركت تكنوبروم اكسپورت كه سازنده نيروگاه ورامين اهواز است اشاره كرد كه در ان شركت مذكور اقدام به تهيه 51486 متر مربع ورق براي پكينگهاي برجهاي رامين نمود.

-مواد پلاستيكي پي وي سي و فيبر شيشه اي

براي پكينگ ها وشبكه هاي خنک كن قطره اي لوورها نگهدارنده ها و نازل هاي ابپاش پرده هاي فن براي فنها مي توان از مواد پلاستيكي و پي وي سيستم و يا فيبر شيشه و امثالهم استفاده كرد كاربرد اين ماده در ساخت پكينگها وشبكه هاي خنک كن و لوورها بجاي چوب در برجهاي مختلف خاصه در برجهايي كه از تركيب مواد و مصالح مختلف ساخته مي شود (مثلاً برجهاي طرح جريان متقابل ولي با شبكه خنک كن قطره اي) اخيراً متداول گرديده است .

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در حال حاضر کلیه مواد اولیه قطعات پلاستیکی که در صنایع ایران به کار برده می شود از خارج وارد می گردد امکانات ساخت قطعات پلاستیکی در ایران وجود دارد مثلاً کارخانه پلاستیران داراي دستگاههاي پرس تزریقي و کششي است که در حقیقت با این دستگاهها با دو روش اصلي که روشهاي اصلي تهیه این نوع قطعات مي باشد مي توان امکانات ساخت انواع قطعات پلاستیکي و پي وي سیستم را از یک گرمي تا یک کیلوگرمي و همچنین ورق هاي پي وي سي را تا عرض حدود 1/6 متر را فراهم نمود این کارخانه قادر است با اندکي تعمیراتي کلیه اجزاي پلاستیکي برجها من جمله شبکه هاي خنک کن قطره اي و یا صفحات پکینگ ها را تولید نماید به علاوه کارخانجات دیگري هم هستند که در تولید قطعات پلاستیکي و پي وي سي و حتي فیبر شیشه فعالیت دارند وامکان ساخت اجزا برج دارند

-تجهیزات وقطعات فلزی

به طور کلی تجهیزات و قطعات یک برج شامل اجزا زیر است:

موتور فنها ، گیربکسها فنها و یاتاقانها و بلبرینگ های فنها هاب فن ها ریل و پلکان پیچها و میخها واشرهای گالوانیزه یا فولاد ضد زنگ و بالاخره لوله های فلزی اب از این میان برخی نظیر گیربکس ها و الکتروموتورها دارای تکنولوژی خاصی می باشند و در دنیا کارخانجات معدودی سازنده

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

انها هستند ما نیز باید از انها بخریم و یا در اتیه طی برنامه جداگانه ای اقدام به ساخت انها نماییم ولی بقیه موارد که تکنولوزی بالایی ندارند امکان ساخت داخلی را دارند.

بطور کلی ساخت برج های خنک کن از نوع تر در داخل ایران امکان پذیر می باشد و نیاز به تاسیس کارخانه و تجهیزات گسترده خاصی نمی باشد از نظر جنبی ذهنی قضیه باید یاد اور باشد که انجام طراحی برج و حل مسائل هیدرولیکی و حرارتی و مقاومتی اسکلت ان دشوار نبوده و در داخل ایران میسر می باشد ولی نباید فراموش کرد که به علت نبودن سابقه طراحی برج های خنک تر در ایران با اخذ امتیاز طراحی می توان ضریب اطمینان بیشتری از طراحی برج بدست اورد.

ب) برج خنک کن خشک از نوع جریان طبیعی هوا:

در حال حاضر امتیاز ساخت و طراحی برج خنک کن خشک نو ع هلر ازشرکت *egi* اخذ گردیده است این برج شامل کویل های انتقال حرارت به نام دلتا پیک کولرها و اسکلت فلزی و بتنی برج می باشد انتقال حرارت از طریق جریان طبیعی هوا که از داخل کویل های اب خنک کن عبور می نماید صورت می گیرد.

شرکت اتمسفر در نیروگاه شهید رجائی اقدام به ساخت 4 واحد برج خنک کن خشک از نوع جریان طبیعی

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

هوا به ظرفیت هر واحد 250 مگاوات نموده است وضعیت ساخت و نصب تجهیزات و استراکچر برج های خنک کن نیروگاه شهید رجائی به شرح جدول شماره 6-3می باشد.

همچنانکه از جدول فوق پیدا است قابلیت ساخت برج خنک کن واحد 250 مگاواتی برای سازندگان و پیمانکاران ایرانی امکان پذیر می باشدضمناً طراحی برج خنک کن از نوع خشک هلر برای واحدیک نیروگاه شهید رجائی توسط شرکت ترانس الکترو صورت گرفته است و طراحی واحدهای 2 و 3 و4 نیز که توسط مشاور صنعتی ایران و شرکت مشانیر انجام گرفته است با وجود اینکه نیاز به تغییر طراحی چندانی برای واحدهای 2و3و4 نسبت به واحد 1 نیروگاه شهید رجائی مشاهده نمی شدولی بررسی مجددی در طراحی و تطابق ان با واحدهای دیگر انجام گرفت نشانگرقابلیت طراحی برج خنک کن هلر در داخل ایران و توسط طراحان ایرانی بود علیهذا تجارت طراحان و سازندگان ایران در طراحی و ساخت برجهای خنک کن خشک هلر چندان زیاد نمی باشد و نیاز به اندوختن تجربه بیشتر در طراحی و ساخت برجهای خنک کن در شرایط جدید محیط و واحدهایی با ظرفیت های دیگربه خصوص بالاتر از 250 مگاوات است.

تاثیر افزایش ظرفیت هر واحد نیروگاه حرارتی در برج خنک کن عمدتاً بر روی ارتفاع دلتاها و زاویه

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ان و در قطر و ارتفاع اصلی اسکلت برج خنک کن مشهود است که در این راستا اثر ان بر تکنولوژی ساخت برج چندان قابل ملاحظه نمی باشدولی نباید فراموش نمود که به طور کلی در دنیا ساخت برجهای خنک کن از نوع هلر برای ظرفیت بالاتر از 250 مگاوات بسیار محدود و عمدتاً در ایران برای ظرفیت 250 مگاوات متداول می باشد بنابراین قابلیت اطمینان از عملکرد ان برای واحدهای 200و250 مگاوات و بالخص در ایران با توجه به واحدهای اجراء شده در نیروگاه شهید رجائی برای واحد 250 مگاوات مشهود می باشد.

ج) برج خنک کن از نوع خشک مستقیم:

شامل کندانسور از نوع هوایی می باشد که نیاز برج جداگانه نمی باشد و عمل تبادل حرارت توسط تماس مستقیم بخار و هوا در کندانسور انجام می گیرد که در بخش کندانسور اشاره گردید.

و) سیستم خنک کن کمکی نیروگاه:

سیستم خنک کن کمکی نیروگاه که به منظور خنک کردن روغن توربین وژنراتور و تجهیزات دیگر نیروگاه هوا ویا هیدروژن ژنراتور و یاتاقان پمپ ها و هوای فشرده و سرویس بکار می رود و عمدتاً شامل سیستم های زیرمی باشد.

-سیستم خنک کن کمکی تر:

در ای سیستم برج خنک کن از نوع تر می باشد و عمدتاً اب خنک کن کولرها و تجهیزات نیروگاهی در

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مدار بسته قرار گرفته و توسط سیستم خنک کن ثانوی که شامل مبدل حرارتی از نوع و برج خنک کن تر می باشد عمل انتقال حرارت صورت می گیرد تجهیزات عمده ان به شرح زیر می باشد برخ خنک کن از نوع تر

-مبدل حرارتی

پمپهای در گردش اب خنک کن مداربسته و مدا رباز(اب در گردش خنک کن)

لوله های انتقال اب و شبکه لوله کشی

-شیرالات

امکانات ساخت داخلی تجهیزات فوق عمدتاً برج خنک کن و مبدل حرارتی را در بر می گیرد و به بقیه موارد .در بخش های دیگر به طور کامل به انها اشاره شده است.

به طور کلی برجهای خنک کن کمکی و اصلی در واحدهای بخاری با برج تر در یک واحد بوده و با نصب پمپ های کمکی اب در گردش از برجهای اصلی جهت خنک کن سیکل اب خنک کن کمکی استفاده می گیرد ولی در بعضی از نیروگاهها که از برج خنک کن اصلی خشک استفاده می گردد بعلت شرایط جوی و محیطی همچنین پایین بودن دمای اب خنک کن تجهیزات نیروگاه امکان استفاده از سیستم خنک کن خشک مسیر نمی باشد مانند نیروگاه طوس در اینصورت استفاده از برج خنک کن تر کمکی ضروری می باشد با این که واحد های خنک کن کمکی دارای

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ظرفیت کم می باشند ولی امکانات ساخت داخلی ان تفاوت چندان با برجهای خنک کن اصلی نمی کند و نیازبه تدابیری است که در بخش برج خنک کن بدان اشاره شد ولی می توان گفت ظرفیت برجهای خنک کن کمکی بر انتخاب کل ظرفیت نیروگاه تاثیر ندارد.

-سیستم خنک کن کمکی خشک:

دراین سیستم برج خنک کن از نوع خشک است و به طور کلی تجهیزات خنک کن شامل کولرهای خنک کن هوائی و پمپ های اب در گردش و لوله های انتقال و شیرالات مناب ذخیر اب می باشد.

امکان ساخت کولرهای هوایی بالاخص از نوع برج خنک کن خشک شهید رجائی در داخل ایران وجود دارد.

تاثیر افزایش ظرفیت واحدهای نیروگاه را می توان در زیاد شدن تعداد کولرها مشاهده نمود که چندان اثر قابل ملاحظه ای بر ساخت داخلی کولرها نخواهد داشت و امکان طراحی و ساخت سیستم خنک کن کمکی برای هر ظرفیتی مهیا می باشد.

ردیف	شرح	واحدشماره۱		واحدشماره۲		واحدشماره۳		واحدشماره۴	
		ساخت	نصب	ساخت	نصب	ساخت	نصب	ساخت	نصب
۱	لنه انبوه ازنوع پاشش	ای جی آی	انتظر	ای جی آی	انتظر	ای جی آی	انتظر	ای جی آی	انتظر
۲	دلتاهای خنک کن	ای جی آی	بودیکمی و انتظر	ای جی آی	انتظر	ای جی آی	انتظر	ای جی آی	انتظر
۳	پنک کولرها	ای جی آی	بودیکمی و انتظر	ای جی آی	انتظر	ای جی آی	انتظر	ای جی آی	انتظر
۴	لوله‌های آب در گردش برج خنک کن	انتظر	بودیکمی و انتظر	انتظر	انتظر	انتظر	انتظر	انتظر	انتظر
۵	پمپ‌های آب در گردش برج خنک کن	گانز مجارستان	انتظر	گانز مجارستان	انتظر	گانز مجارستان	انتظر	گانز مجارستان	انتظر
۶	کنترل وابزاردقیق	خارج از ایران	انتظرو نیروتوان	خارج از ایران	انتظرو نیروتوان	خارج از ایران	انتظرو نیروتوان	خارج از ایران	انتظرو نیروتوان
۷	سیویل وفونداسیون	توانیر	—	توانیر	—	توانیر	—	توانیر	—
۸	استراکچر	خارج از ایران	بودیکمی و انتظر	انتظر	انتظر	انتظر	انتظر	انتظر	انتظر

جدول6-1- موقعیت ساخت و نصب برج خنک کن شهید رجائی

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ردیف	موضوع	نیروگاه منتظرقائم ۱۵۶ MW	نیروگاه اسلام آبادواحد۲۲۰MW	نیروگاه تبریز(توسعه) ۲۷۸ MW
۱	نوع طراحی برج	اجباری‌مکنده- جریان متقاطع-پاشش قطره‌ای	اجباری مکنده - جریان متقاطع ومتقابل‌پاشش‌قطره‌ای وفیلمی	اجباری مکنده-جریان‌متقابل-پاشش فیلمی
۲	تعداد‌برج‌هاوتعداد سلولهای هربرج	۶×۶	۱×۱۲	۲×۹
۳	ابعاد‌هرسل(طول×عرض ×ارتفاع تاسطح‌فن ها) برحسب متر	۲۲×۸/۵×۱۲	۱۲/۲×۱۲/۶×۱۲/۲	۲۳×۱۵/۲×۱۲/۸
۴	تعداد‌فن‌هاوقطر آنها	متر ۶×۷/۲	متر ۱۲ × ۷/۸	متر ۱۸ × ۷/۸
۵	جنس پره های فن	آلومینیم	ورق استیل	فایبر گلاس
۶	جنس اسکلت برج - (پایه هاوتیرها)	چوبی	چوبی	بتنی
۷	جنس‌پوشش‌بیرونی‌برج	ورق‌آزبست سیمان	چوبی	بتنی
۸	جنس‌پکینگ‌وپوشش‌های داخل برج (Fill)	چوبی	پلاستیک P.V.C	پلاستیک P.V.C
۹	جنس پایه های نگهدارنده‌پکینگ ها	فایبرگلاس	فولادزنگ نزن	فولاد زنگ نزن
۱۰	جنس لوله های ورودی آب گرم وتقسیم آن	چوبی یاپستهای G.R.P	فولاد رنگ شده	فولاد رنگ شده

جدول6-2- مشخصات برجهاي خنك كن تر بعضي از نيروگاههاي ايران

ردیف	موضوع	نیروگاه منتظرقائم ۱۵۶ MW	نیروگاه اسلام آبادواحد۲۲۰MW	نیروگاه تبریز(توسعه) ۲۷۸ MW
۱۱	جنس‌شبکه‌توزیع آب گرم بالای برج	توده های چوبی	کانال‌چوبی ولوله‌های P.V.C	کانال بتنی ولوله‌های P.V.C
۱۲	جنس‌اوریفیس ویا- افشانک	پلاستیکی	پلاستیکی	پلاستیکی
۱۳	جنس قیفی فن	چوبی با مهارهای فولاد گالوانیزه	چوبی	فایبرگلاس
۱۴	جنس‌کف بالائی برج	چوبی	چوبی	بتنی
۱۵	جنس موانع گویز آب	چوبی	پلاستیک	پلاستیک
۱۶	جنس‌کرکره‌های ورودی	ورق سیمان آزبست موج داربا پایه‌های پلاستیک	ورق سیمان ازبست موج داربا پایه های پلاستیک	ـــــ
۱۷	راه پله ها وحفاظ و دریچه های بازدید	چوبی	چوبی	فلزی وچوبی
۱۸	بیچ‌وپیچ‌ها‌واتصالات فلزی	فولادگالوانیزه	فولادگالوانیزه	استیل زنگ نزن
۱۹	حفاظت ازیخ زدگی	فن بادورمعکوس	پاشش مستقیم آب گرم به دهانه ورودی هوا	بای پاس آب گرم به استخر
۲۰	نام سازنده	مارلی امریکا MARLY	فاورا FAVRA	S.HAMON

جدول6-3- مشخصات برجهاي خنك كن تر بعضي از نيروگاههاي ايران

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

لوله کشی نیروگاه ها یکی از مهمترین وسایل ارتباط تجهیزات نیروگاه های حرارتی می باشد از طریق لوله کشی انتقال انرژی از دستگاههای مولد انرژی به دستگاههای مولد نیرو وقدرت میسر می گردد ضمناً وسیله ارتباط تجهیزات کمکی سیکل اصلی بخار توربین جهت انجام مراحل مختلف عملکرد های مکانیکی و کنترل سیکل حرارتی و انجام پروسه های شیمیائی به شمار می رود به لحاظ اهمیت ویژه لوله کشی و تنوع انواع لوله های به کار رفته در نیروگاهها در این بخش سعی شده است به صورت اجمالی به موارد مهم به شرح زیر اشاره گردد.

تعیین مشخصات فیزیکی و کاربردی لوله های سیکل توربین در 5 نیروگاه حرارتی موجود و تعیین مشخصات فیزیکی و کاربردی لوله ها در سیستم های کمکی نیروگاه شهید رجائی

تعیین مشخصات تولیدات کارخانجات سازنده لوله در داخل کشور و امکان استفاد انها در نیروگاه های حرارتی و امکانات ساخت لوله در داخل ایران

ارتباط مشخصات لوله های ساخت داخل و خارج کشور با ظرفیت نیروگاه

کاربرد لوله های مورد استفاده در نیروگاهها

بطور کلی انواع مختلف لوله ها چه از جنس لوله های فولادی کربنی ساده و فولادهای الیاژی و فولای ضد زنگ لوله های چدنی فلزی غیر اهنی و لوله ای

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

غیر فلزی باشد در نیروگاه ها مورد استفاده قرار می گیرند.

معمولا لوله هایی که از جنس فولاد کربنی ساده است تا درجه حرارت حدود 350 درجه سانتیگراد قابل استفاده می باشد این لوله ها عموماً در سیکل اب و بخار سیکل خنک اصلی خطوط انتقال سوخت سنگی گازوئیل و گاز طبیعی و هوای فشرده بخار کمکی اب سرویس و غیره به کار میروند.

لوله های فولادی الیاژی معمولاً درجه حرارتهای بالاتر از 400 درجه سانتی گراد بکار میرود.

4-6 بررسی امکان ساخت لوله های مورد استفاده در نیروگاهها

و در مواردی خوردگی شدید وجود ندارد استفاده می شود.

لوله های فولادی ضد زنگ در موردی که عامل خوردگی موثر وجود دارد و در خطوط سیستمهای کمکی مورد استفاده قرار می گیرد.

لوله های چدنی در سیستم های ابرسانی فاضلاب و اطفای حریق به کار میرود.

لوله ای فلزی غیر اهنی که معمولاً مسی می باشند بیشتر در سیستم کنترل دستگاهها بعضی از هیترها و کندانسور بکار برده می شوند.

لوله های غیر فلزی که عموماً لوله های پلاستیکی و لوله های سیمانی و ازبست و سیمان می باشند و در شبکه ابرسانی و فاضلاب کاربرد فراوان دارند.

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ضمناً بعضی از انواع لوله ای مذکور در داخل قابل تهیه است و بقیه در صورت تامین مواد و اخذ دانش لازم در خطوط تولیدات داخل قابل تهیه می باشد در ان صورت است که می توان جهت تمام واحدهای بخاری با ظرفیتهای مختلف را مورد استفاده قرار داد.

جهت اطلاع در ضمیمه این بخش به طور مفصل لوله های مورد استفاده در واحدهای بخاری و تولیدات داخلی شرح داده شده است.

تعیین و بررسی مشخصات فیزیکی و کاربردی لوله های سیکل بخار و سیستم های کمی ئر نیروگاه ها حرارتی موجود

در این بررسی ابتدا مشخصات لوله های به کار رفته در خطوط سیکل اصلی بخار توربین و سیستم های کمکی تعیین گردیده است سپس این لوله ها بر حسب ماتریال انها دسته بندی شده است لازم به ذکر است از انجائیکه بویلر های نیروگاه شهید رجائی در داخل ایران ساخته می شود لذا در این بخش لوله های به کار رفته در ان مورد بررسی قرار نگرفته است و به طور کلی در بخش بویلر بدان اشاره شده است.

تهیه لیست مشخصات لوله های موجود در نیروگاه ها 5 نیروگاه که عبارتند از شهید رجائی و غرب و تبریز و نکا و بندر عباس که به ترتیب دارای ظرفیتهای 250 و 250 و 387 و 440 و 320 مگاوات می باشد در نظر گرفته شده است انتخاب

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نیروگاههای مذکور بدین دلیل صورت گرفته است که مشخصات مربوط به لوله های انها به طرز کاملتری قابل دسترسی می باشد و در نیروگاههای دیگر این اطلاعات به صورت ناقص موجود است.

5مشخصه لوله که عبارتند از قطر داخلی و ضخامت و جنس لوله فشار ودرجه و حرارت طراحی سیال می باشد در جدول شماره 6- 1 نشان داده شده است.

مچنین مشخصات مربوط به لوله های سیستم های کمکی نیروگاه شهید رجائی نیز جمع اوری گردیده است که در جدول شماره 6 –2نشان داده شده است.

-دسته بندی جنس (ماتریال) لوله ها

اصولاً انواع ماتریال در لوله های سیکل بخار توربین و سیستم های کمکی بکار رفته است که عبارتند از لوله های فولادی کربنی ساده و فولادهای الیاژی و فولادهای ضد زنگ لوله های چدنی و فلزی غیر اهنی و لوله های غیر فلزی

الف: لوله های از جنس فولاد کربنی ساده

این نوع لوله ها تا در حرارت حدود 350 درجه سانتی گراد (بعضاً تا 400 درجه سانتی گراد)قابل استفاده بوده ولوله های مذکور عموماً در سیکل بخار توربین لوله های خروجی تغذیه دیگ بخار لوله خروجی چگالیده و رد سیکل خنک کن اصلی لوله اب در گردش به کاربرده می شوند و در خطوط سیستم های کمکی در خطوط انتقال سوخت سنگین لوله انتقال گازوئیل و گاز طبیعی لوله های هوای

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فشرده بخار کمکی اب مصرفی و سرویس های اب گرم لوله های گرم کن بخاری لوله های کمکی چگالیده و..... استفاده می گردد.

ب:لوله های فولادی الیاژی

این نوع لوله ها دارای درصد کمی از عناصر(عمدتاً کروم و مولیبدن و نیکل) است و معمولاً در درجه حرارت های بالاتر از 400 درجه سانتی گراد و در مواردی که خوردگی شدید وجود ندارد مانند و لوله های و به کارمی رود.

ج: لوله های فولادی ضد زنگ

در بعضی مواقع لوله های مذکور در خطوط سیستم های کمکی و در مواردی که عامل خوردگی موثر وجود دارد به کار می روند از جمله می توان لوله های تغذیه اکسیژن امونیاک و هیدرازین را نام برد.

اطلاق هر یک از این نوع فولادها بر لوله های مورد مطالعه و همچنین روش ساخت و محدوده کاربرد هر یک مطابق استانداردهای مربوط به ماتریال انها در جدول شماره 6 -3امده است و همچنین تر کیب شیمیایی ماتریال لوله های به کار رفته در نیروگاه ها مورد مطالعه و استانداردهای معادل انها در جداول شماره 6-4 و 6-5 نشان داده شده است.

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

د: لوله های چدنی که معمولاً از نوع چدنی خاکستری و چدنی داکتیل می باشد و در سیستم های ابرسانی و فاضلاب و اطفای حریق به کار برده می شود.

ه: لوله های فلزی وغیر اهنی

لوله های فلزی غیر اهنی که معمولاً مسی می باشند در نیروگاه ها کاربرد محدود دارد و بیشتر در سیستم کنترل دستگاهها و نصب تجهیزات و بعضی از هیترها و کندانسور به کار برده می شوند.

و: لوله های غیر فلزی

عمدتاً شامل لوله های و مشتقات لاستیک پلی وینل کلراید و پلی اتیلن و پلی پرولین و لوله های سیمانی و ازبست و سیمان می باشد که در شبکه ابرسانی و فاضلاب کاربرد فراوان دارد.

مشخصات تولیدات کارخانجات سازنده لوله در داخل کشور و امکان استفاده انها در نیروگاه ها ی حرارتی و امکان ساخت لوله ها در ایران

به طور کلی تولیدات داخلی کارخانجات سازنده لوله از نظر جنس به 5 دسته تقسیم می گردد.

الف: لوله های چدنی خاکستری و داکتیل

ب : لوله های فولادی درزدار و بدون درز گالوانیزه و سیاه

ج: لوله های سیمانی و ازبست و سیمان

د: لوله های پلاستیکی

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ه : لوله های غیر فولادی (مسی)

جدول شماره 6-6 بیانگر مشخصات فنی تولیدات داخلی که شامل قطر و ضخامت و ماتریال فشار و دمای طراحی لوله ها می باشد همچنانکه از جدول فوق مشهود است اکثر لوله های تولید شده در کارخانجات داخلی با فشار ودمای محدود که در لوله های فولادی که حداکثر 150 اتمسفر و 250 درجه سانتی گراد و رد لوله های چدنی تحت فشار حداکثر 40 اتمسفر است می شود و بیشتر در ضایع گاز و نفت و تاسیسات ابرسانی و فاضلاب و اتش نشانی حرارت مرکزی و تهویه کاربرد دارد.

بنابراین می توان از محصولات بعضی از کارخانجات لوله سازی در سیستم های کمکی استفاده نمود و در پاره ای از موارد قابل استفاده در سیکل بخار توربین و خنک کن اصلی نیروگاه می باشد که در این رابطه کاربرد انها در سیکل توربین و خنک کن 5 نیروگاه با ظرفیت های مختلف جدول شماره 6 -6و در سیستم های کمکی جدول شماره 6-7 تعیین شده است.

به طور کلی چنین به نظر می رسد که امکان استفاده از تولیدات کارخانجات داخلی در سیستم های مختلف لوله کشی کمکی بسیار زیادی می باشدو محدودیت ان بیشتر در سیکل بخار توربین است که دارای فشار و دمای بالا می باشد ضمناً امکان استفاده از ماتریالهای مختلف در لوله سیستم های

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مختلف کمکی نیروگاه و به خصوص جایگزینی لوله هائی با تولید کیفیت بالا (در ارتباط باتولیدات داخلی کشور) در سیستم ابرسانی و فاضلاب و اطفای حریق مانند لوله و چدنی داکتیل و ازبست و سیمان میسر می باشد.

ارتباط مشخصات کاربردیلوله های ساخت داخل و خارج کشور با ظرفیت نیروگاه ها

در این قسمت سعی شده است تاثیر کاربرد لوله های ساخت داخل کشور در ارتباط با ظرفیت نیروگاه های حرارتی در دوبخش سیکل بخار توربین و سیستم های کمکی مورد بررسی و تجزیه قرار گیرد.

سیکل بخار توربین و خنک کن اصلی

به طور کلی افزایش ظرفیت واحدهای حرارتی نیروگاه تاثیر چندانی بر قطر لوله های اصلی بخار و ری هیت گرم و سرد ندارد همچنانکه در جدول شماره 1-1 مشخص شده است در بعضی از نیروگاه ها که دارای ظرفیت بالائی می باشد مانند نیروگاه نکا و بندرعباس قطر لوله های مذکور کمتر از واحدهای 250 مگاوات شهیدرجائی و غرب می باشد علت کاهش قطر لوله ها را در ظرفیت و مشخصات بویلر و توربین مشاهده نمود مثلاً در نیروگاه نکا که نوع بویلر از نوع می باشد فشار بخار خروجی 196 کیلوگرم بر سانتی متر مربع است در نتیجه انتالپی بخار خروجی بویلر بالا بوده وسیال در شرایط قرار دارد که باعث کاهش دبی

بخار گشته و قطر لوله ها کاهش می یابد ضمناً اثرات افزایش ظرفیت واحدها نیز در اندازه قطر لوله های زیر کش توربین نیز چندان محسوس نمی باشد بنابراین قطر لوله ها تابع مشخصات بویلر و توربین بوده که توسط سازندگان تجهیزات فوق تعیین می گردد.

قطر لوله های سیستم خنک کن اصلی با بالا رفتن ظرفیت واحدهای نیروگاه افزایش پیدا می کند ولی از انجائیکه قطر لوله های اب در گردش در واحدهای 200 مگاوات به بالا بیش از 180 میلیمتر می باشد بنابراین پروسه ساخت ان که معمولاً خارج از خطوط تولید انبوه کارخانجات سازنده لوله می باشد واحد های مختلف تفاوت چندان ندارد و امکانات ساخت و نصب ان در داخل ایران نیز مهیا می باشد.

با توجه به موارد اشاره شده در بالا چنین می توان نتیجه گرفت که مشخصات ماتریال و جنس و ابعاد فیزیکی لوله ها در سیکل بخار توربین و خنک کن اصلی نیروگاه و همچنین امکانات ساخت ان در داخل ایران نمی تواند تاثیر قابل ملاحظه ای بر ظرفیت واحدهای نیروگاه بگذارد و اثرات ان قابل صرف نظر کردن می باشد.

سیستم های کمکی نیروگاه های حرارتی

به طور کلی سیستم های کمکی نیروگاه های حرارتی از نظر کاربرد ان به دو قسمت تقسیم می گردد:

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

الف: سیستم های کمکی منفرد که در ان سیستم کمکی جهت راه اندازی و بهره برداری هر یک ار واحدهای نیروگاه ها به کار میروند و اثر ظرفیت واحدها در ظرفیت سیستم های کمکی و در نتیجه قطر لوله های به کار رفته در سیستم ها بیشتر محسوس می باشد که شامل سیستم سوخت رسانی و لوله های تغذیه اکسیژن و ازت و غیره است از انجائیکه لوله های به کار رفته در سیستم های کمکی منفرد از نظر مشخصات فیزیکی برای واحد های مختلف از نظر ساخت در داخل ایران در محدوده تولید ات داخلی می باشد بنابراین قابلیت ساخت ان در داخل کشور نمی تواند پارامتر مهمی در انخاب ظرفیت واحد ها محسوب شود و هزینه سرمایه گذاری اولیه لوله کشی سیستم های کمکی نیز در کل هزینه سرمایه گذاری اولیه واحدها بررسی می گردد.

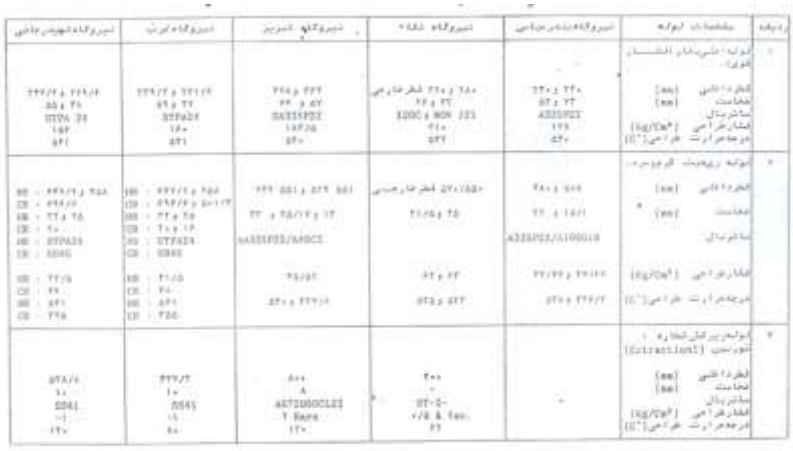
ب: سیستم های کمکی مشترک

معمولاً این نوع سیستم جهت راه اندازی و بهره برداری مشترک 2 الی 4 و یا کل واحدهای مستقر در یک نیروگاه به کار برده می شوند مانند سیستم های خنک کن کمکی و هوای فشرده تاسیسات ابرسانی فاضلاب اطفای حریق و غیره که مولاً لوله اصلی مشترک ان دارای قطر و اباد بزرگی می باشند از انجائیکه لوله های فوق مدتاً جهت تامین مقدار دبی مورد نیاز کل نیروگاه می باشد بنابراین ظرفیت واحدها تاثیر بر قطر انها نخواهد داشت

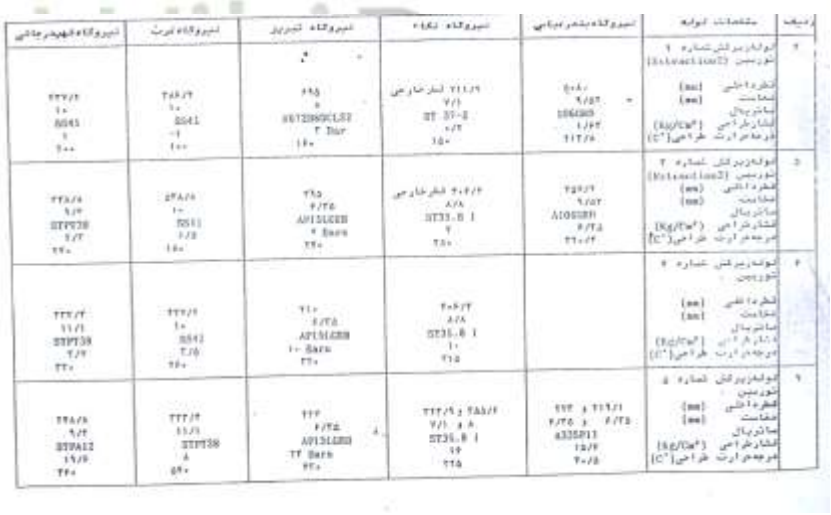
www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مثلاًقطر لوله های اصلی سوخت گاز و مازوت و گازوئیل یک نیروگاه 2000 مگاواتی که در ان 8 واحد 250 مگاواتی قرار دارد مانند قطر لوله های به کار رفته در یک نیروگاه 4 واحدی 500 مگاواتی می باشد اکثر قابل ساخت در داخل کشور می باشند.



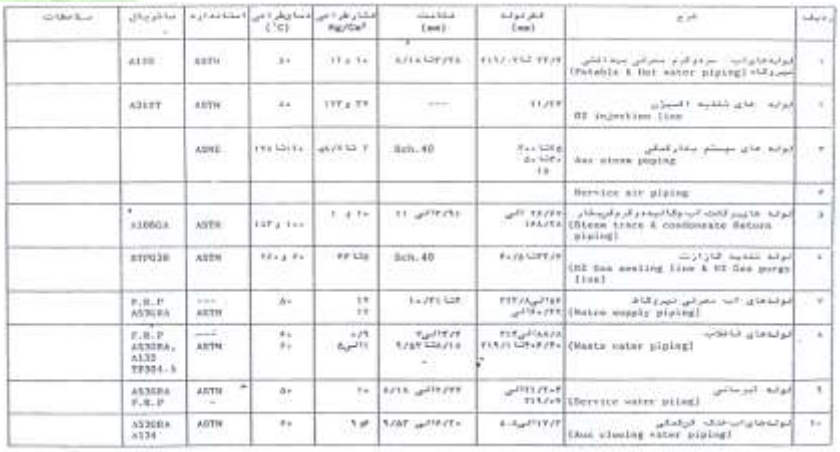
جدول6-4 مشخصات فني لوله هاي سيكل بخار توربين و آب خنك كن اصلي



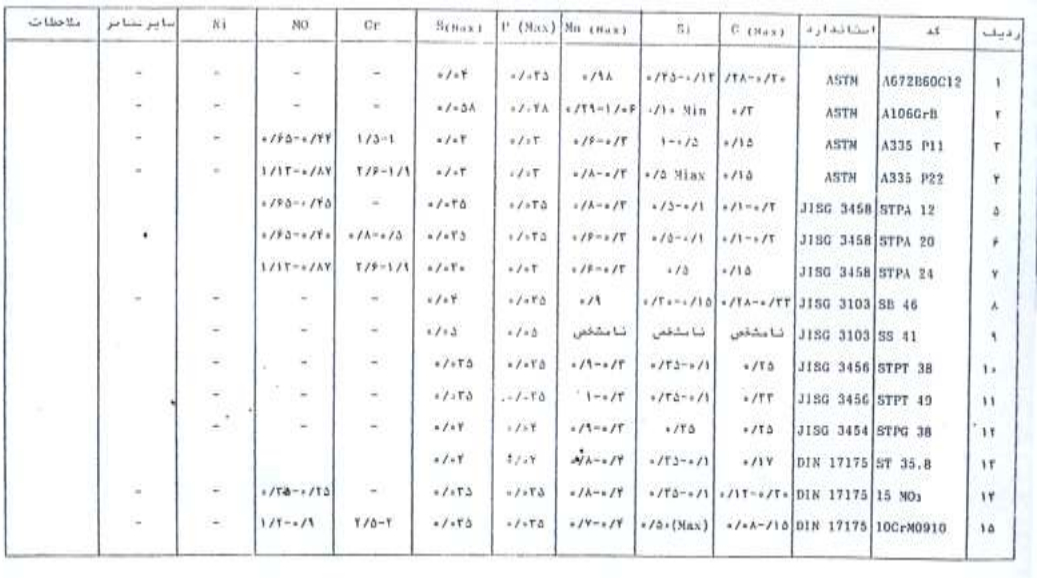
جدول6-5- مشخصات فني لوله هاي سيكل بخار توربين و آب خنك كن اصلي

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول6-6- مشخصات فني لوله هاي سيكل بخار توربين و آب خنك كن اصلي



جدول6-7-مشخصات فني لوله هاي سيستم هاي كمكي نيروگاه



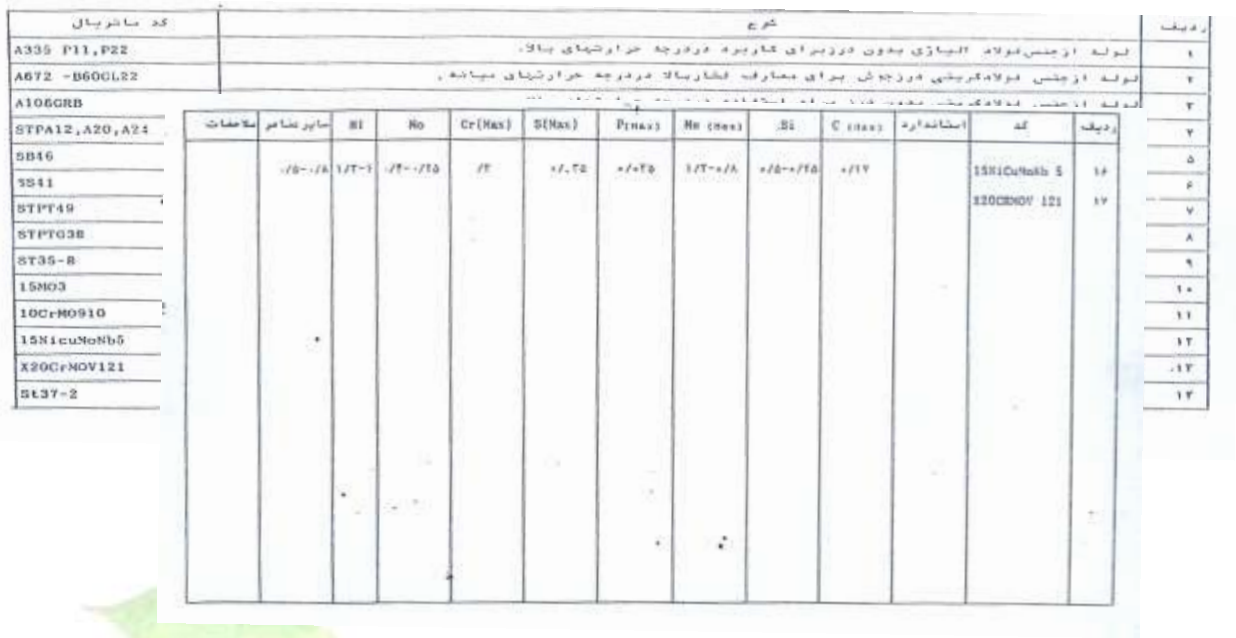
www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول6-8 - استاندارد و ترکیب شیمیایی ماتریال لوله های به کار رفته در نیروگاههای مورد مطالعه (که در عناصر بر حسب درصد ذکر شده است)

ردیف	شرح	قطرلوله (mm)	ضخامت (mm)	فشارطراحی Kg/Cm²	دمایطراحی (°C)	استاندارد	ماتریال	ملاحظات
۱۱	لوله های تغذیه مواد شیمیایی (فسفات آمونیاک وهیدرازین) Chemical desing piping (phosplate,NH3,N2,HG)	15 15-35	Sch.160 Sch. 80	--- ---	---- ----	ASTAM ASTMA	STPT38 STPT38, SUS304TP	
۱۲	لوله های فرعی (هیترهای فشارضعیف و شیرهای اطمینان Miscellaneouse piping (LPHTR Steam and water water relief valve exh.piping)	۱۰ تا ۱۸۰	Sch. 40	ATM	240	ASTMA	A120	
۱۳	لوله های سیستم آتش نشانی (Fire fighting system)	۱۵۰ تا ۵۰۰ ۲۵ تا ۴۰۰	۷/۹ الی ۱۵ ۷/۹ تا ۳/۲	۱۲ ۱۲	۵۰ ۵۰	---- jis	چدنی واکتیل SGP.jis G3552	
۱۴	لوله جای سیستم آتش نشانی گازهالون (HALLON,FIRE fighting system)	۴۰ الی ۱۰۰	۳/۷ الی ۶	۴۰	۵۰	ASTM	STGP Sch.40	
۱۵	لوله های سیستم شستشوی اسیدی (Pre cleaning acid cleaning)	۲۰ تا ۳۰۰	۱۰/۳ الی ۱۲/۱	۱۰ تا ۲۰	۳۵۰ تا ۴۶۵	ASTM	STPG38	
۱۶	لوله های سیستم حرارت مرکزی (Central heating line)	۴۰ تا ۱۵۰	Sch.40	۵ و ۶	۸۵ تا ۱۰۰	ASTM	A53GRB	
۱۷	لوله انتقال سوخت سنگین (Heavy oil pipline)	۱۳۹/۸	۶/۶	---	---	ASTM	STPG38	
۱۸	لوله های انتقال گازوئیل (Gas oil piping)	۶۰/۵	۲/۹	---	---	ASTM	STPG38	
۱۹	لوله انتقال گاز طبیعی	۳۱۸/۵	۱۰/۳	---	---	ASTM	STPG38	

جدول6-9- مشخصات فني لوله هاي سيستم هاي كمكي نيروگاه

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



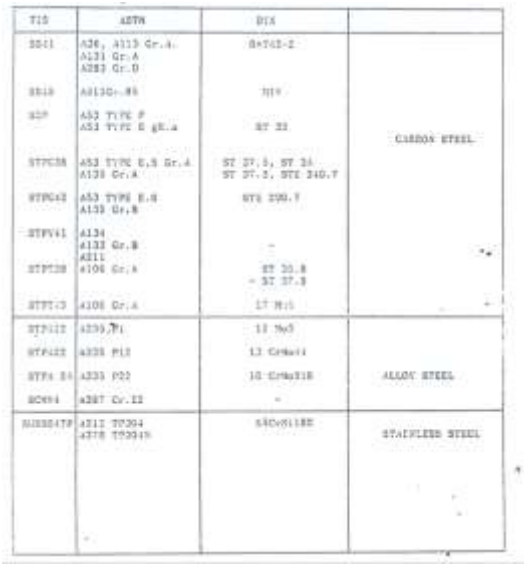
ردیف	شرح	کد ماتریال
۱	لوله ازجنس فولاد آلیاژی بدون درزبرای کاربرد درجه حرارتهای بالا.	A335 P11,P22
۲	لوله ازجنس فولادکربنی درزجوش برای مصارف فشاربالا درجه حرارتهای میانه.	A672 -B60CL22
۳		A106GRB
۴		STPA12,A20,A24
۵		SB46
۶		SS41
۷		STPT49
۸		STPTG38
۹		ST35-8
۱۰		15MO3
۱۱		10CrMO910
۱۲		15NiCuMoNb5
۱۳		X20CrMOV121
۱۴		St37-2

ردیف	کد	استاندارد	C (Max)	Si	Mn (Max)	P(Max)	S(Max)	Cr(Max)	Mo	Ni	سایر عناصر	ملاحظات
۱۶	15NiCuMoNb 5		۰/۱۷	۰/۵۰-۰/۲۵	۱/۳۰-۰/۸	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۱/۳۰-۱	۰/۴۰-۰/۲۵	۰/۵۰-۰/۸		
۱۷	X20CRMOV 121											

جدول6-10-نوع فولاد ، روش ساخت و محدوده کاربرد ماتریال لوله هاي مورد مطالعه

WikiPower.ir

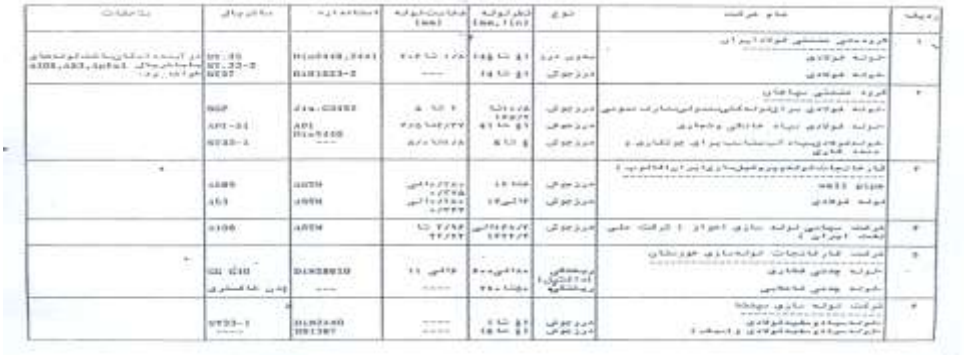
جدول1-11- استاندارد و ترکیب شیمیایي ماتریال لوله هاي به کار رفته در نیروگاههاي مورد مطالعه (که در عناصر بر حسب درصد ذکر شده است)



TIS	ASTM	DIN	
	A36, A113 Gr.A, A131 Gr.A, A283 Gr.D		
	A53 TYPE F, A53 TYPE S gR.A		CARBON STEEL
	A53 TYPE E,S Gr.A, A139 Gr.A	ST 37.0, ST 34, ST 37.2, STS 240.7	
	A53 TYPE E,S, A139 Gr.B	STS 290.7	
	A134, A133 Gr.B, A211, A106 Gr.A	ST 30.8 - ST 37.8	
	A106 Gr.A		
	A335 P1		
	A335 P12		
	A335 P22		ALLOY STEEL
	A387 Gr.22		
	A211 T0304, A778 T30410		STAINLESS STEEL

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول6-12- استانداردهاي معادل در لوله كشي



جدول1-13- مشخصات فني توليدات داخلي كارخانجات سازنده لوله

جدول6-14 -مشخصات فني توليدات داخلي كارخانجات سازنده لوله

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول6-15- امكانات ساخت داخلي لوله هاي نيروگاهي (سيكل بخار توربين و خنك كن

ردیف	شرح	امکانات تولید	ملاحظات
۱	لوله انتقال سوخت سنگین Heavy fuel transfer	+	
۲	لوله انتقال سوخت گازوئیل Gas oil transfer	+	
۳	لوله انتقال گاز طبیعی Natural Gas tranfer	+	
۴	لوله های آب سرد و گرم مصرفی/سرد اشامی نیروگاه Pdable & Hot water piping	+	
۵	لوله های تزریق اکسیژن به آب سیکل O2 injection line:		در نیروگاه شریف روشهای از فولادزنگ نزن تایپ ۳۰۴ استفاده شده است ولی در صورت نیاز میتوان از تولیدات داخلی نیز استفاده کرد.
۶	لوله های سیستم بخار کمکی Aux Steam piping:	+	
۷	لوله های هوای فشرده سرویس Service air piping:	+	
۸	لوله های برگشت آب چگالیده و گرم کن Steam trace & condensate return piping	+	
۹	لوله های تزریق گاز ازت N2 Gas Sealing line & N2 Gas purgeline:	+	جهت فشار بالای ۱۴۰ تسلر لیز تابل استفاده میباشد
۱۰	لوله های آب مصرفی نیروگاه Water supply piping	+	
۱۱	لوله های فاضلاب Waste water piping:	+	
۱۲	لوله آبرسانی Service water piping	+	
۱۳	لوله های آب خنک کن کمکی Aux cooling water piping	+	
۱۴	لوله های تزریق مواد شیمیائی Chemical dosing piping: (Phosphate, NH3,N2H4)	-	

علامت (+): در داخل کشور تولید میشود علامت (-): در داخل کشور تولید نمیشود

جدول1-16-امكانات داخلي لوله هاي نيروگاهي (سيستم هاي كمي)

5-6 امكانات ساخت داخلي ترانسفورماتور وكابل

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در بازدید و بررسی تعدای از سازندگان داخلی که در ارتباط با صنایع انتقال و توزیع نیرو فعالیت داشته به عمل امد اکثر این صنایع دارای ماشین الات کافی بوده ولی پرسنل متخصص و سیستم طراحی و کنترل مرغوبیت در حد لازم و کافی در اختیار ندارند مشکلات ارزی جهت تهیه مواد اولیه و وسایل یدکی و مصرفی سبب تاخیر در زمانبندی کار می گردد در مقایسه صنایع تحت پوشش وزارت نیرو با صنایع تحت پوشش سازمان صنایع ملی ایران بخش صنایع وزارت نیرو از نظر کلی وضع بهتری دارند از بررسی های صنایع مورد بازدید چنین نتیجه میشود که بدون نیاز توسعه اساسی به کارخانجات موجود و با انتقال تکنولوژی تولید و رفع نواقص یاد شده از قبیل کمبود نیروی متخصص و غیره بتوان مشکل عدم امکان ساخت داخل در کلیه صنایع ساخت تجهیزات برقی و نیروگاهی را برطرف نمود متاسفانه هنوز در مورد ساخت ژنراتور و تجهیزات ان در کشورمان امکاناتی فراهم نگردیده ولی در برنامه وزارت صنایع سنگین گنجانیده شده است در بخش انتقال نیرو کارخانجاتی نظیر کارخانه ایران ترانسفور صنایع کابلسازیهای مختلف در ایران مشغول فالیت و تولیدات مختلف می باشند.

کارخانجات ایران ترانسفور در زمینه ساخت ترانسهای قدرت و توزیع فعالیت می نماید این کارخانه با شراکت وزارت نیرو بانک و صنعت و

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

معدن از کشور ایران و شرکت زیمنس المان تاسیس و تحت لیسانس شرکت زیمنس فعالیت خود را از سال 1966 میلادی اغاز نمود در این کارخانه ترانسهای توزیع با ظرفیت 1000 گاولت امپر در سال و و ترانسهای قدرت تا ولتاژ 132کیلو ولت و توان تا 30 مگاولت امپر به ظرفیت 2500 مگاولت امپر در سال تولید می شود تولیدات یاد شده برای ترانسهای توزیع از 14 سال پیش و برای ترانسهای قدرت از 10 سال پیش اغاز گردیده است.

دربخش توسعه تولید ترانسفورماتور ها که پیش بینی می گردد از سال 1372 شمسی خط تولید جدید بهره برداری مورد بهره برداری قرار گیرد پیش بینی می گردد ظرفیت هایی به شرح زیر تولید خواهد شد.

ترانسهای قدرت تا ولتاژ 230 کیلو ولت و توان تا 200 مگاولت آمپر به ظرفیت 6500 مگاولت آمپر در سال خواهد بود در بخش توسعه فاز سوم این کارخانه تولید ات به شرح زیر پیش بینی گردیده است.

ترانسهای قدرت تا ولتاژ 400 کیلو ولت و توان تا 300 مگا ولت آمپر و به ظرفیت 10000مگاولت امپر در سال و ترانسهای توزیع به ظرفیت 3500 مگاولت آمپر در سال که جمعاً 15000 مگاولت امپر در سال خواهد بود.

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مشخصات فنی: ترانسفورماتور های قدرت از نوع سه فاز روغنی با هسته قابل نصب در فضای ازاد و مجهز به کلید ولتاژ و منبع انبساط می باشد در ساخت ترانسها از استانداردهای بین المللی مانند استفاده می شود.

ترانسها از دو قسمت فعال و مخزن و متعلقات تشکیل شده و مشخصات فنی زیر در ساخت بکار میرود.

قسمت فعال ترانسفورماتور که مجموعه ای واحد و مستحکم از هسته و سیم پیچ ها ها و چار چوب و کلید تنظیم ولتاژ و اتصلات بوده و دارای مشخصه فنی زیر

می باشد.

هسته از ورقه های مخصوص حاوی سیلسیم که به طریق نورد سرد تهیه و در طرفین دارای پوششی از مواد عایق به 3/ میلیمتر بوده ولید می شود.

مولوکولهای ورق هسته هت داده شده هستند و تلفات ان در 1/5 و 50 حداکثر برابر 97/ می باشد برش ورقه هسته با زاویه 45 درجه انجام می گیرد و هسته چینی در هر لایه با دو ورق صورت می گیرد.

مشخصات سیم مسی که در سیم پیچها مورد استفاده قرار می گیرد از مرغوبترین مس الکترولیت با ضریب هدایت ویژه حداقل درجه حرارت 20 بوده و سختی سیم مس حدود 40-65 و استحکام کششی ان 200-270 است. سیم مس مورد مصرف در سیم پیچها از نو

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

سیم سخت بوده که نسبت به ولتاژ و چگالی جریاندر ضخامت های مختلف با کاغذ عایق در چندین لایه به صورت بافته و با پوشش هر لایه حداقل 25/ عایق پیچی می کردند جنس کاغذ عایق مصرفی از نوع کاغذ سلولز خالص بوده و با کیفیت مرغوب در ضخامت های 045/ تا 245/ میلیمتر ورد پهناهای مختلف به کار گرفته می شوند.

در ساخت ترانسها تجهیزاتی از قبیل کلید تنظیم ولتاژ سیستم محرک تابلوی کنترل ترانسفورماتور و همچنین دستگاههای حفاظتی و کنترلنظیر رله بوخهتس و دماسنج روغن و دماسنج سیم پیچ و روغن نما و رطوبت گیر و رله محافظ مخزن و رله محافظتب چنجر تعبیه می گردد که بخشی از این تجهیزات و همچنین تجهیزاتی که در ساخت داخلی مورد مصرف قرار می گیرد مانند ورق هسته مقره تپ چنجر رادیاتورها و نیز روغن ترانس کلاس 2 جهت مناطق سرد سیر از خارج کشور (المان) خریداری می شود که در برنامه توسعه کارخانه ساخت رادیاتورها در داخل انجام خواهد گرفت.

نتایج متخذه از بازدیدهای به عمل امده

در حال حاضرتو شرکت ایرانترانسفور در زمینه ترانسهای توزیع به ظرفیت 1000 مگاولت آمپر در سال و ترانسهای قدرت تا ولتاژ 132 کیلو ولت و توان تا 30 مگاولت آمپر به ظرفیت 2500 مگاولت آمپر در سال می باشد و هم اکنون کارخانجات

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

زنجان در حال توسعه بوده و فاز دوم ان در سال 1372 تکمیل و بهرهبرداری ان در سال 1373 پیشبینی می گردد که تولید ترانسفورماتور های قدرت تا ولتاژ 230 کیلو ولت و توان تا 20 مگاولت آمپر به ظرفیت 6500 مگاولت آمپر در سال خواهد بود و همچنین در بخش توسعه فاز سوم کارخانجات زنجان که قسمتهای ساختمانی وتاسیساتی ان همزمان با فاز دوم تکمیل و تامین ماشین الات ان پس از بهرهبرداری از فاز دوم شروع خواهد گردیدتو ترانسفورماتور های قدرت تا ولتاژ 400 کیلوولت و توان تا 3000 مگاولت امپر به ظرفیت 10000 مگاولت امپر در سال و تولید ترانسفورماتور های توزیع به ظرفیت 3500 مگاولت آمپر در سال پیش بینی گردیده است که نهایتاً تولید ات کارخانجات زنجان وری در مورد ترانسها به 1500 مگاولت آمپر در سال خواهد رسید.

امکانات ساخت داخلی کابل

در بخش صنایع کبلسازی در حال حاضر چندین کارخانه با نام های مختلف در سطح ایران مشغول فعالیت می باشند تولیدات عمده این کارخانجات کابلهای برق در ولتاژهای مختلف و همچنین سیم ها و کابلهای مخابراتی در انواع مختلف بوده که در برنامه های توسه این صنایع تولید کابلهای برق فشار قوی با شرایط کار مختلف پیش بینی شده است.

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

از بررسی هایانجام شده در مورد صنایع داخلی چنین نتیجه می شود که انتقال تکنولوژی همراه با استفاده صحیح و به موقع از نیروهای متخصص و کارامد داخل کشور و رفع نواقص مالی صنایع یاد شده یکی از مهمترین فاکتورهایی است که امکان ساخت این گونه محصولات بر طبق استانداردهای بین المللی را در کشور فراهم می کند.

نتیجه گیری از بازدیدهای به عمل امده

در صنایع کابلسازی تولید ات مختلف از قبیل سیمهای مفتولی سیمهای نیمه افشان سیمهای افشان کابلهای افشانکابلهای زمینی کابلهای کنترل کابلهای زمینی با حفاظ مسی تا 1000 ولت ساخته می شود که با مذاکره با شرکت های خارجی و انتقال تکنولوژی تولید از نظر ولتاژ و مقدار به چندین برابر افزایش خواهند داد همچنین در زمینه صادرات کیفیت بالا و قیمتهای قابل رقابت این صنایع امکان توفیق ورود به بازارهای جدید ارجی را دارند وعلاقه مند می باشند ازامکانات شرکتها و موسساتی که در این زمینه فعال می باشند کمک بگیرند.

امکان ساخت تجهیزات هیدروژن سازی

قسمتهای اساسی واحد تولید هیدروژن در نیروگاه ها عبارتند از:

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

الکترولایزر

کمپرسور جهت پرکردن کپسولهای هیدروژن و ذخیره کردن انها

تانکهای الکترولیت و اب تغذیه الکترولایزر

کپسولهای ذخیره هیدروژن

لوله ها واتصلات و والها

سیستم های کنترل و ابزار دقیق

ترانسفور مرویکسو کننده جریان

تاکنون جهت نیروگاه های موجود در ایران تمام تجهیزات مذکور از خارج خریداری و وراد می شده است و هیچ سازنده ای در ایران وجود ندارد که اقدام به سات الکترولایزر و یا کمپرسورهای مورد استفاده جهت تولید هیدروژن از طریق الکترولیز اب نماید.

از نظر تکنولوزی ساخت مشکل اصلی در ساخت الکترولایزر صفحات الکترود

می باشد که باید دارای سطوح زیاد و قابلیت تبادل الکترون در حد عالی باشد.

کمپرسور نیز از خارج خریداری می گردد و مسائل و مشکلات ان در کل بر میگردد به امکانات داخلی در جهت ساخت کمپرسورهای به طور عموم مسلماً

کمپرسورسازی در ایران وجود ندارد و شرکت یا شرکت های موجود نیز که در این رابطه فعالیت دارند کار مونتاژ را انجام می دهند.

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بقیه موارد غیر از بخشی از سیستم های کنترل و ابزار دقیق در ایران قابل تولید است.

در مورد خرید تکنولوژی ساخت از خارج در صورتیکه تنها خریدار تجهیزات تولید هیدروزن توانیر باشد مقرون به صرفه نیست و پیشنهاد نمی گردد.

از لحاظ ارتباط این تجهیزات با ظرفیت واحدهای بخاری باید گفت که هیچگونه ارتباطی وجود ندارد چون با افزایش ظرفیت واحد بخاری در صورتیکه مصرف هیدروژن کمی بالا رود می توان تعدا داخلی الکترولایزرها را افزایش داد(ایندر صورتی است که تجهیزات در داخل کشور قابل تولید باشد و الکترو ایزرهای موجود نتواند که تمام نیازهای واحد رابرطرف بنماید.)

6-6 بررسی امکان ساخت تجهیزات جنبی نیروگاه ها

تجهیزات تصفیه اب نیروگاه ها

در کل سیستم های تصفیه اب در نیروگاه ها به سه بخش می توان تقسیم کرد:

الف: سیستم پیش تصفیه اب جهت تغذیه واحد اب مقطر سازی و یا برج خنک کن ترانسفورماتور

ب: سیستم تولید اب بی یون جهت مصرف واحد بخار و برج خنک کن هلر

ج: سیستم پالایش اب چگالیده شده

الف : سیستم پیش تصفیه به طور کلی شامل تجهیزات زیر می باشد:

الف)کلاریفایر

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ب)تجهیزات همزن و جمع اوری لجن

ج) تجهیزات ابگیری و خشک سازی لجن

د)پمپ اب خام پمپ انتقال لجن پمپ های انتقال مواد شیمیایی و تزریق مواد شیمیایی

هـ)لوله کشی والو و اتصالات

و)سیستم های کنترل

تاکنون تقریباً در مورد تمام نیروگاه هایی که در ایران وجود دارند طراحی و یا خرید تجهیزات سیستم فوق از خارج صورت می پذیرفته است.

مسلماً میتوان تمام این موارد را در ایران در حد قابل قبول طراحی نموده و ساخت.

شاید یکی از دلایلی که باعث شده تاکنون شرکت یا شرکتهای بزرگی در ایران تاسیس نشوند که بتوانند کارهائی در زمینه طراحی و ساخت تجهیزات تصفیه اب در حد نیاز نیروگاه های موجود انجام دهند مقرون به صرفه نبودن انجام این کار می باشد شرکتهائی که نیز در این زمینه زمینه فال هستند خود دلال می باشند و یا کارهائی در حد بسیار ابتدائی در این رابطه انجام داده اند بهر حال با صنعتی شدن کشور و افزایش تقاضا روز به روز به سیستم های تصفیه اب نیاز بیشتری پیدا می شود و با توسعه و ایجاد کارخانجاتی که بتوانند تجهیزات جنبی چنین سیستم هایی را تولید کنند می توان در این مورد برنامه ریزی نمود.

ب: سیستم تولید اب بی یون جهت مصرف واحد بخار:

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جهت تهیه اب مقطر مورد نیاز واحدهای بخاری می توان از روش های ممول که تصفیه از طریق رزینهای تبادل یون است گرفته تا سیستم های مدرن که روش اسمز معکوس و یا الکترود یالیز همراه با ستون های رزینی تبادل یون است استفاده کرد.

تاکنون در ایران تمام واحدهای ولید اب بی یون که حتی بتوانند نیاز واحدهای بخاری کوچک را برطرف کنند از خارج خریداری کرده اند.

در مورد دستگاههای تبخیر و تقطیر اب مانند تحقیقاتی در سالهای قبل در دانشگاه صنعتی شریف انجام ذیرفته است ولی تاکنون دستگاهی که بوانند در حد قابل قبول اب مورد نیاز یک واحد کوچک را براورده سازد ساخته نشده است.

تجهیزات اسمز معکوس از نظر تکنولوژی ساخت پیچیده و در ایران ساخته نشده است.

در مورد سیستم های معمول تصفیه اب که روش تبادل یون از طریق رزینهای انیوی و کاتیونی است کارهای کوچکی پذیرفته است ولیمی توان ادعا کرد که این سیستم راحتی در حد نیروگاه های بزرگ می توان طراحی و ساخت و اجرا نمود البته هنوز در زمینه ساخت رزینهای تبادل یون در ایران کار اساسی صورت نپذیرفته است و به طور کلی این گونه مواد از خارج وارد میشود.

ج: سیستم پالایش اب کندانس

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

این سیستم مشابه سیستم روش معمول تصفیه اب (تصفیه به روش رزنهای تبادل یون است) که هم می توان امکانات ساخت انها را در ایران فراهم نمود و هم اینکه چون صنایعزیلدی وجود دارند که بد اب تصفیه شده نیازدارند فالیت در این زمینه از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه است.

به هر حال در صورتیکه تجهیزات تصفیه اب مورد نیاز نیروگاه ها که از لحاظ کیفیت قابل قبول می باشد و حتی با ظرفیت پایین در ایران ساخته میشود .میتوان به ان از دید تجهیزاتی که مستقل از ظرفیت واحد بخاری عمل کنند نگاه کرد.

سیستم تصفیه فاضلاب های نیروگاه

تقریباً مسائل و موارد مورد نیاز این سیستم نیز شبیه سیستم پیش تصفیه اب است و می تواند مستقل از ظرفیت واحد بخاری عمل نماید.

بویلر های کمکی نیروگاه

معمولاً بویلر های کمکی مورد نیاز نیروگاه های دارای ظرفیت است که با ظرفیت بویلرهای تولیدی ماشین سازی اراک 11 تن بخار در اعت نزدیک است البته و فشار و درجه حرارت کار بویلر های کمکی نیروگاهها بیشتز از بویلر های تولیدی ماشین سازی اراک می باشد و با توجه به فشار درجه حرارت کار بویلر معمولاً از نوع ساخته می شوند در صورتیکه در ماشین سازی اراک از نوع ساخته می شود اخیراً شرکت اذراب نسبت به تهیه و ساخت یک

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

دستگاههای بخار کمکی از نوع مبادرت نمود که قابلیت ساخت بویلر های کمکی را در کارخانه مذکور نشان می دهد از انجائیکهتغییرات ظرفیت دیگ های بخار کمکی چندان تغییر در کل خروج تولید نمی کند بنابراین نمی توان بویلر های کمکی را عامل موثر در انخاب ظرفیت نیروگاه دانست.

سوخت و سیستم سوخت رسانی

عملکرد سیستم سوخت رسانی عبارتست از عرضه سوت مورد نظر برای احتراق به مش ها اجزا تشیل دهنده واحد سخت رسانی بارتند از مخازن لوله ها گرم کننده های سوخت فیلترها پمپ ها و تجهیزات تنظیم و کنترلو اندازهگیری.

مشکلات طراحی سیستم سوت رسانی با توجه به اهمیت دستگاههای کنترل و فرمان بیشتر ربوطبه تجهیزات مذکور بوده طراحی و ساخت سایر تجهیزات از قبیل مخازن و گرم کننده ا فیلتر ها با پیچیدگی چندانی همراه نیست.

در رابطه با امکانات و جنبه ای عینی ساخت تجهیزات سوخت رسانی کمبودی در ماشین سازیهای داخلی به چشم نمی خورد و کارخانجات ماشین سازی اراک و پارس از عهده این دستگاهها بر می ایند و کاهش یا افزایش ظرفیت نیروگاه تغییر چندانی در مشخصات تجهیزات وتاسیسات سوخت رسانی بوجد نمیاورد به طوری که امکان ساخت ان غیر ممکن

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

گردد بنابراین اثر ان بر روی ظرفیت نیروگاه موثر نخواهد بود.

مخازن ذخیره سوخت و سیستم سوخت رسانی:

مخازن ذخیره سوخت در ایران قابل ساخت و اجراست و تجهیزات سوخت رسانی پمپها از خارج خریداری می گردند.

سیستم اطفای حریق

بعضی از شیرهای اتش نشنی مپ ها و بخش اعظم لوله های مورد نیاز در داخل قابل ساخت است به طور کلی این سیستم ارتباط چندانی با ظرفیت واحد بخاری ندارد و رد صورت ساخت اینگونه تجهیزات در داخل می توان انها را از جهت واحدهای بزرگ نیز بکار برد.

جهت تعیین امکانات و تعمیرات در داخل کشور شرکت های اذر اب و ماشین سازی اراک تعمیرات نیرو گروه شدید مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت کارگاه هر یک از این شرکتها دارای ماشین الا و لوازم مخصوصی هستند که قابلیت انجام مقداری از عملیات ساخت و یا تعمیراتدستگاههای نیروگاهی را در ایران دارا می باشند شرح فعالیتهای عر یک از شرکتهای فوق و ماشین الات موجود در کارگاه این شرکتها به شرح زیر می باشد:

الف) شرکت صنایع اذر اب:

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

این شرکت دولتی بوده و یکی از شرکتهای تابعه سازمان گسترش صنایع ایران می باشد محل کارگاه صنایع اذراب در کیلومتر 5 جاده اراک- قم می باشد این کارگاه در سال 1367 رسماً اغاز به کار نموده است.

کارگاه اذر اب در 11 هکتار از مجموع 32 هکتاز زمین قرار گرفته است.

این کارگاه 7000 متر مربع می باشد از 1800 پرسنل این شرکت تعداد 700 نفر از انان مهندس و تکنسین می باشد.

تقسیمات دفاتر مهندسی صنایع اذراب به شرح زیر است:

قسمت طراحی و مهندسی

قسمت مکانیک شامل:

بخشهای دیگهای بخار نیروگاهی صنعتی و دیگهای کوچک یکپارچه

بخش های مخازن فشار قوی و مبدلهای حرارتی

قسمت کنترل

قسمت کامپیوتر

کارگاه شرکت صنایع اذراب به دو بخش تقسیم گردیده است.

کارگاه فلزکاری سنگین

کارگاه ماشین کاری سنگین

تولیدات اصلی این شرکت عبارتند از:

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

دیگهای بخار نیروگاهی با قدرت 250 مگاوات که البته بر اساس اظهارات مسوئیلین شرکت محدوده کاری و امتیاز اخذ شده شامل دیگهای نیروگاهی تا مرز 660 مگاوات بوده و شرکت اذراب توانائی طراحی و ساخت و نصب دیگهای از 100 مگاوات تا 660 مگاوات را دارد.

7-6 امکانات ساخت و تعمیرات کارخانجات داخلی در ایران

شرکت اذر اب تاکنون قرارداد 8 واحد دیگهای نیروگاهی با قدرت 250 مگاوات را با شرکت توانیر انعقاد نموده است چهار از عدد از این دیگها در نیروگاه شهیدرجائی واقع در کیلومتر 25 اتوبان کرج- قزوین نصب شده که دو عدد از انها هم اکنون مشغول به کارمی باشد.

دیگهای صنعتی و دیگهای وکوچک یکپارچه

مبدلهای حرارتی

راکتور برای صنایع شیمیایی

مخازن فشار متوسط و فشار قوی

مخازن فولادی (ضد زنگ)

پوسته کوره سیمان سازی

سازه های فلزی و فولادی

نصب و برپائی دیگهای بخار و اجزا جنبی انها

نصب و برپائی مخازن تحت فشار

از نظر همکاری با شرکت های خارجی در مورد انتقال تکنولوژی و لیسانس ساخت شرکت اذر اب

قراردادی با شرکتهای از کشور ژاپن برای طراحی و ساخت و سیستم های کنترل کیفی دیگهای بخار بزرگ مخازن تحت فشار و مبدلهای حرارتی منقد نموده است.

کارگاه فلز کاری سنگی شرکت اذر اب شامل دستگاههای زیر می باشد:

دو عدد جرثقیل سقفی دروازه ای با ظرفیت 75 تن و یک عدد با ظرفیت 50 تن که در داخل سالن کارگاه فلزکاری سنگین کار می کنند.

دهنده این جرثقیلها 18 متر بوده و ارتفاع مفید در زیر قلاب جرثقیلها 18 متر است.

دستگاه شن پاش برای صفحات فلزی مشخصات زیر:

طول صفحه 14000میلیمتر

پهنای صفحه 4000 میلیمتر

ضخامت صفحه 120 میلیمتر

دستگاههای برش گازی (اکسی استیلن یا مشعلهای لیزری) دارای مشخصات زیر:

طول صفحه 15000 میلیمتر

پهنای صفحه 4000 میلیمتر

ضخامت صفحه 250 میلیمتر

دستگاه لبه تراش برای لبه تراشی 45 درجه و شکل 7 دارای مشخصات زیر

طول صفحه 12000 میلیمتر

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

پهنای صفحه 4000 میلیمتر

ضخامت صفحه 150 میلیمتر

دستگاههای خم کن و نورده شرح زیر:

یک نورد سه غلطکی

یک نورد چهار غلطکی

خم کن سرد با مشخصات زیر:

پهنای صفحه 4000 میلیمتر

ضخامت صفحه 80 میلیمتر

خم کن گرم با مشخصات زیر:

پهنای صفحه 2000 میلیمتر

ضخامت صفحه 250 میلیمتر

دستگاه جوش دروازه ای با مشخصات زیر:

طول حرکت افقی 6000 میلیمتر

طولح رکت عمودی 6000 میلیمتر

دستگاه خم کن لوله (کنترل شده توسط دستگاههای اتوماتیک کامپیوتری) با مشخصات زیر:

بزرگترین قطر لوله جهت خم کاری 458 میلیمتر

بزرگترین ضخامت دیواره لوله 40 میلیمتر

شعاع خم در لوله ها 4/5 تا 6 قطر لوله

دو عدد دریل رادیان نصب شده بر روی یک بستر با مشخصات زیر:

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

حرکت هریک از درلها در امتداد ستون10000 میلیمتر
شعاع چرخش 3000 میلیمتر
قطر مته گیر 75 میلیمتر
کوره تنش زدائی با مشخصات زیر:
طول 20000 میلیمتر
عرض 5000 میلیمتر
ارتفاع 6000 میلیمتر
حداکثر وزن قابل حمل بر روی میز متحرک 150 تن
بیشترین درجه حرارت کوره 1300 درجه سانتی گراد
ترموکوپل نصب شده در داخل کوره همراه با شباتهای لازمه 12 عدد

کنترل ابعاد با دستگاه نظارت
کارگاه ماشین کاری سنگین صنایع اذر اب شامل 3عدد سالن می باشد:
سالن اول دارای جرثقیل سقفی دروازه ای با ظرفیت 35 تن می باشد در داخل این سالن دستگاههای زیر وجود دارد:
دستگاه فرزکاری کامپیوتری با ستون متحرک و کلگی چند کاره و سه بعدی با مشخصه زیر:
محور 1000 میلیمتر

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

محور 1000 میلیمتر

محور 1000 میلیمتر

سه عدد دستگاه تراش افقی با مشخصات زیر:

قطر کارگیر 1000 میلیمتر

طول کارگیر 5500 میلیمتر

وزن سنگین ترین قطعه قابل حمل بر روی دستگاه تراش 10 تن

دستگاه تراش 8 محوره با مشخصات زیر:

دو دست محور هر کدام شامل 4 محور مجزا از هم که توسط دستگاه اتوماتیک کامپیوتری کنترل می گردد.

دو عدد دستگاه دریل از نوع جهت انجام ماشین کاری بر روی صفحات نگه دارنده لوله در داخل گرمکنها با مشخصات زیر: ابعاد میز 1500* 1500 میلیمتر

سه عدد دستگاه تراش افقی برای انجام عملیات داخل و سوراخ تراشی با مشخصات زیر:

دستگاه اندازه گیر اتوماتیک:

قطرکاری 2000 میلیمتر

ارتفاع 1100 میلیمتر

وزن قطعه برای انجام عملیات ماشین کاری 15 تن

دو عدد ابزار گیر که یکی از انها حرکت زاویه ای دارد و دیگر دارای 4 محل برای نگه دارنده ابزار تراش را دارد.

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

سالن دوم دارای جرثقیل سقفی درووازه ای با ظرفیت 30 تن می باشد دستگاههای زیر در این سالن استقرار یافته اند:

دو عدد دستگاه سوراخ تراش(بورینگ) عمودی با مشخصات زیر:

طول میز 3000 میلیمتر

ارتفاع 2000 میلیمتر

وزن قطعه برای انجام عملیات ماشین کاری 40 تن

دو عدد ابزار گیر که یکی از انها حرکت دورانی دارد

دستگاه اندازه گیر اتوماتیک

دو عدد دستگاه فرزوبورینگ با مشخصات زیر:

دستگاه اندازه گیر در محورهای

قطر ابزار گیر 100 میلیمتر

میز ثابت

طول حرکت در محور 6000 میلیمتر

طول حرکت در محور 2000 میلیمتر

طول حرکت در محور 1000 میلیمتر

میکرو متر اندازه گیری بر روی سه نظام

سالن سوم شامل دو عدد جرثقیل سقفی دروازه ای با ظرفیت 75 تن می باشد دستگاههای دیگر این سالن عبارتند از:

دستگاه تراش افقی با مشخصات زیر:

قطر کارگیر 5000 میلیمتر

ارتفاع: 4000 میلیمتر

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

وزن قطعه تراشکاری 70 تن

کلگی یکطرفه برای انجام عملیات داخل تراشی

ملحقات برای تراش زاویه ای

وسائل لازم برای پیچ تراش

سه سرعته 0-6 دور بر دقیقه

18 دور بر دقیقه

50 دور بر دقیقه

کوچکترین قطر سوراخ قابل تراشکاری 450 میلیمتر

یک عدد دستگاه تراش افقی دارای مشخصات زیر

قطر کارگیر 12000 میلیمتر

ارتفاع 5000 میلیمتر

کنترل اتوماتیک توسط دستگاه کامپیوتر

دارای وسیله تراش زاویه در داخل و خارج

دو عدد ابزار گیر

حرکت میز 2000 میلیمتر

قطر میز 8000 میلیمتر

سه دستگاه فرزوبرینگ افقی با مشخصات زیر:

اندازه میز 36000 میلیمتر

تک حرکت با اندازه 16000 میلیمتر

دو حرکت عمودی 4500 میلیمتر

یک حرکت عمودی 500 میلیمتر

قطر ابزار گیر 220 میلیمتر

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

حرکت ابزار گیر 1500 میلیمتر

ابعاد ابزار گیر 450* 450 میلیمتر

کنترل توسط

کمترین ارتفاع از میز روی زمین

300 میلیمتر

ابعاد میز اندازه گیر

2500* 2500 میلیمتر

حداکثر وزن قطعه مورد تراشکاری 30 تن

قسمت ازمایشگاه و ازمایشمواد به صورت غیر مخرب:

تجهیزات ازمایشگاه عبارتند از:

دستگاه ازمایش کشش خم و فشار باظرفیت یک صد تن

دستگاه ازمایش ضربه از نوع 7 شکل

سختی سنج

محفظه جهت ازمایش مواد در شرایط 80- درجه تا 220 درجه سانتی گراد

دستگاه تنظیم و کالیبره نمودن فشارسنجها

دستگاه تجزیه اب

ازمایشات غیر مخربی که در این ازمایشگاه انجام می گیرند عبارتند از:

ازمایش ترک یابی از طریق نفوذی

ازمایش ترک یابی توسط ذرات مغناطیسی

ازمایش اشعه ایکس و عکس برداری توسط اشعه گاما

از نظر استاندارد مخازن فشار قوی شرکت اذر اب مجاز به استفاده ز مهر با حروف می باشد

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

آموزشگاه جوشکاری هر ساله تعداد 150 جوشکار در تمام زمینه های جوشکاری مانند برشکاری و جوشکاری قوس حفاظت شده دراموزشگاه این شرکت تعلیم می بینند هر جوشکار پس از انجام امتحانات لازم باید مدت سه ماه به عملیات جوشکاری در کارگاه مشغول می باشد.

قابلیتهایی دستیابی به کارگاه شرکت صنایع اذر اب این رکت دستیابی کامل به جاده و راه اهن داشته به طوریکه می توان اجزا توربین بخار و ژنراتور تا ظرفیت 250 مگاوات را بدون هیچگونه مشکلی به کارگاهاین شرکت حمل نمود.

نتایج بدست امده حاصل از بررسی وضعیت شرکت صنایع اذر ابو انجام ماشینکاری بر روی اجزا توربین و ژنراتور در زیر نشان داده شده است :

WikiPower.ir

اجزا	ساخت	ماشین کاری
پوسته خارجی قسمت فشار قوي و متوسط		*
پوسته داخلی قسمت فشار قوی و متوسط		*
لوله خروجی قسمت فشار ضعیف	*	*
پوسته فشار ضعیف	*	*
کلیه ی پایه های توربین	*	*
شیرهای فشارقوی و متوسط		*
بدنه استاتور	*	*
یاتاقنهای انتهائی	*	*
اجزا و دستگاههای جنبی توربین و ژنراتور	*	*

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول6-17

ب) شرکت تعمیرات نیرو:

این شرکت دولتی بوده و تنها سهامدار ان شرکت توانیر می باشد شرکت تعمیرات نیرو سرمایه گذاری بسیار زیادی برای تعمیرات ترانسها و دستگاههای سنگین از قبیل ترانسهای بزرگ و دستگاه بالانس جهت تعمیرات محورهای توربین نموده است.

محل کارگاه شرکت تعمیرات نیرو در کرج است که 150 کیلومتر از تهران دور می باشد این شرکت با 600 نفر ÷رسنل که 55 نفر انها مهندس و 250 نفر ان تکنسین می باشند مشغول به کار می باشند از بین مهندسین و تکنسینهای شاغل در این شرکت تعداد 8 مهندس و 10 تکنسین در قسمت مهندسی و 4 مهندس و 6 تکنسین در قسمت کنترل کیفی مشغول به کار می باشند.

اکثر فعالیت شرکت تعمیرات نیرو در زمینه تعمیرات دستگاه های زیر می باشد:

ترانسهای مختلف

دیافراگم و لوله های داغ توربینهای گاز

موتورهای انکرون

تعمیر یاتاقانهای مختلف

تعمیرات محور

دستگاههای موجود در کارگاه تعمیرات سنگین این شرکت در دو سالن مستقرمی باشند

سالن اول دارای طول 90 و عرض 15 متر است که 25 متر است که 25 متر از ان دارای ریل برای حمل دستگاه های سنگین بداخل کارگاه می باشد

جرثقیلهای موجود در این کارگاه ار نوع دروازه ای و ثقفی بوده و ظرفیت انها زیر می باشد:

220 + 25 تن با ارتفاع مفید 16 متر در زیر قلاب جرثقیل

10 تن با ارتفاع مفید 10 متر در زیر قلاب جرثقیل

ابعاد درب ورودی به این سالن 4*7 متر است

سالن دوم دارای طول 120 متر و عرض 25 متر می باشد مشخصات جرثقیلهای نصب شده در این کارگاه به شرح زیر می باشد:

80 تن +40 تن حدود 10 متر ارتفاع مفید قلاب

40 تن + 4 تن حدود 10 متر ارتفاع مفید قلاب

در این سالن ماشین های ابزار برای انجام عملیات تعمیرات بر روی روتر استقرار یافته است

مشخصات این ماشینهای تراش بقرار زیر می باشد:

ماشین تراش با قابلیت کاری به شرح زیر:

ماکزیمم طول قطعه 16000 میلیمتر

ماکزیمم قطر قطعه 4000 میلیمتر

ماکزیمم وزن روتر که می توان بر روی دستگاه بست 150 تن

این دستگاه تراش را فقط می توان برای تراشکاری نهائی چرخهای بهم اتصال یافته مورد استفاده قرار داد.

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ازامکانات دیگر شرکت تعمیرات نیرو می توان سالن تعمیر ترانسها را نام برد که در حال تکمیل می باشد دستگاه بالانس و محل مناسب برای انجام عملیات بالانس در خلا با وسائل شنک تا وزن 0 تن نیز به کشور چین سفارش داده شده است.

کارگاه سبک این شرکت دارای ماشین های تراش و دستگاه های مختلف به شرح زیر می باشد:

دستگاه فرز بورینگ با مشخصات زیر:

قطر بورینگ کاری 2000 میلیمتر

ارتفاع 2500 میلیمتر

وزن قطعه ای که می توان بر روی میز گذاشت 12 تن

ابزار گیر با چهار محل برای نگه داری ابزار سی کپی هیدرولیکی

دستگاه فرز افقی با مشخصات زیر

طول محور 2000 میلیمتر

طول محور 2000 میلیمتر

طول محور 2000 میلیمتر

اندازه میز چرخان 1600*1600 میلیمتر

دستگاه درل قابل حمل

دستگاه صفحه تراش با مشخصات زیر

طول محور 6000 میلیمتر

طول محور 1000 میلیمتر

WikiPower.ir

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

پهنای میز 1000 میلیمتر

چند دستگاه تراش کوچک با مشخصات زیر

قطر کارگیر از 500 تا 1500 میلیمتر

فاصله ما بین سه نظام 3000 میلیمتر

یکی از این دستگاه تراش دارای دستگاه هیدرولیک می باشد

دستگاه فرز با مشخصات زیر

حرکت در محور 500 میلیمتر

اندازه میز 500*50 میلیمتر

دارای دستگاه برای انجام ماشین کاریهای حساس

قابلیت دستیابی به کارگاه

محل کارگاه تعمیرات به جاده و شبکه راه اهن سراسری دسترسی داشته و از نظر حمل اجزا سنگین توربین بخار و ژنراتور تا ظرفیت 350 مگاوات هیچگونه مشکلی وجود ندارد.

نتیجه بررسی کارگاه شرکت تعمیرات نیرو

با بررسی کامل کارگاه شرکت تعمیران نیرو می توان چنین اظهار نظر نمود که تعمیرات اجزائ توربین بخار واستاتور و ژنراتور را می توان با تغییرات جزئی در ساختمان کارگاه انجام داد

البته برای تکمیل دستگاههای می یابد سرمایه گذاری بیشتری انجام می پذیرد دستگاههائی که هم اکنون در کارگاه موجود می باشد برای تنظیم پاره

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ای از وسائل نی در طول دوران نصب مناسب می باشند.

فصل هفتم

نتیجه گیری وپیشنهادات از مطالعات انجام شده در پروژه

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در این پروژه ارزیابی ظرفیت واحد های نیروگاه های بخاری بر اساس تعیین هزینه اولیه ، هزینه جاری ، امکانات ساخت داخل کشور – امکانات راه ها – و امکان تعمیرات در داخل کشور – پایداری و قابلیت اطمینان شبکه و سایر پارامتر های عمده دیگر انجام شده است

ظرفیت استاندارد واحد های نیروگاه های بخاری در 3 محدوده 250 – 320 و 500 مگاواتی دسته بندی می شود .

محدوده 250 مگاوات از نقطه نظر اهمیت به موضوع ساخت داخل در اولویت قرار دارد . محدوده 500 مگاوات از نقطه نظر اقتصادی قابل توجه می باشد . و در محدوده 320 مگاوات هر دو مورد ساخت داخل کشور و مسائل اقتصا دی در نظر گرفته شده و حالت وسط را به خود اختصاص می دهد .

با توجه به نمودار ها می توان دریافت که هر چه شبکه وسیعتر و بزرگتر می گردد . افت فرکانس در قبال خروج واحد ها کمتر می گردد و شبکه بالنسبه پایدار تر خواهد بود و نهایتا بایستی گفت که با توجه به نمودار هایی که بررسی شد . در شبکه آینده واحد هایی با ظرفیت تا 630 مگاوات بدون هیچگونه مزاحمتی از لحاظ مسئله پایداری فرکانس

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

می توانند بمنظور نصب مورد مطالعه و بررسی قرار گیرند

در این قسمت سعی می شود بر اساس نتایج بدست آمده در قسمت های مختلف این مطالعه ، نتیجه گیری کلی را بیان کرده و ارائه طریقی در زمینه انتخاب ظرفیت مناسب برای واحد های بخاری آینده با توجه به بهبود قابلیت اطمینان سیستم تولید سراسری کشور و تغذیه مطمئن تر مشترکین انجام شود .

نتایج بررسی های این گزارش نشان داده است . هرچه ظرفیت واحد های سیستم کوچکتر انتخاب شوند در حالیکه ظرفیت ذخیره یکسان باشد . شاخص های قابلیت اطمینان سیستم بهبود می یابند . کاهش ظرفیت واحد ها و بالطبع افزایش تعداد واحد های موجود کاهش احتمالات خروج ظرفیت سیستم می گردد و بالطبع سبب بهبود قابلیت اطمینان آن می شوند . مثلا احتمال خروج ظرفیت 1000 مگاوات در یک سیستم 100 ماشینه (وقتی ظرفیت ماشین ها = 10 مگاوات باشند) ، به مراتب کمتر از احتمال خروج همین میزان ظرفیت در یک سیستم 50 ماشینه (وقتی ظرفیت ماشین ها 20 مگاوات باشد) میباشد . از طرفی مشاهده کردید که در مطالعه قابلیت اطمینان سیستم تولید سراسری کشور شاخص های قابلیت

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اطمینان بدست آمده بر اساس میزان نا آمادگی واحد ها به مراتب بدتر از شاخص های بدست آمده بر اساس نرخ خروج اجباری (f.o.r) آنها می باشد . که علت آن اختلاف زیاد بین پارامتر آمادگی و نرخ خروج اجباری واحد ها می باشد . محدودیت های ناشی از کمبود سوخت ، آب و قطعه یدکی و زمان زیاد تعمیرات عوامل اصلی این اختلاف هستند . هر چند پارامتر نرخ خروج اجباری تقریب خوبی برای نا آمادگی واحد ها در آینده می باشند و در اکثر مطالعات بررسی ظرفیت مورد نیاز آینده سیستم های تولید مورد استفاده قرار می گیرند . لیکن در مطالعه سیستم تولید سراسری کشور نتایج بدست آمده بر اساس F.O.R بخصوص برای سال 1370 از دقت مناسبی برخوردار نیست . البته چون از نتایج مطالعات جهت مقایسه طرح های مختلف توسعه تولید استفاده می شود . این عدم دقت تاثیر چندانی در مقایسه آنها ندارد با فرض به مدار آمدن واحد های بخاری ، گازی و سیکل ترکیبی برنامه ریزی شده در حال ساخت در سال 1378 ، شاخصهای قابلیت اطمینان سیستم ، بهبود چشمگیری نسبت به سال 1370 پیدا می کنند . نکته ای که بایستی بدان توجه شود ، مساوی بودن ظرفیت ذخیره سیستم در دو سال مذکور می باشد .

در اولین پنجساله از سال 78 یعنی در سال 83 برای تامین بار نیازمند 9000 مگاوات ظرفیت نصب

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شده جدید بودیم. که برای تامین این میزان قدرت مورد نیاز در طرح های توسعه از تعداد مختلف واحد های بخاری ، با ظرفیت های 250-320-400-500-630-800 مگاوات مورد بررسی قرار گرفتند .

عیب اساسی واحد های بزرگتر ، نرخ خروج اجباری بالای آنها می باشد که تاثیر بسزائی بر شاخص های قابلیت اطمینان سیستم می گذارد . برای بدست آوردن شاخص های قابلیت اطمینان یکسان در بالاترین میزان ، در طرح های 2 تا 6 تعداد واحد های بیشتری ، مورد نیاز است . به عبارت بهتر برای داشتن شاخص ریسک یکسان در طرح های مختلف توسعه تولید مجبور به افزایش میزان ظرفیت ذخیره سیستم میباشیم . با توجه به بهتر بودن شاخص های قابلیت اطمینان در طرح قبلی مقادیر آنها به عنوان مبنا برای سیستم انتخاب شده و با افزایش تعداد واحد ها در دیگر طرح ها سعی در رساندن شاخص ریسک سیستم به مقدار مبنا شده است .

افزایش واحد ها در طرح توسعه شماره بعدی به تعداد یک واحد و در طرح توسعه شماره بعدی به تعداد 5 واحد می باشد . برای داشتن شاخص ریسک خاموشی 2 روز در سال در طرح شماره 1 به 36 واحد بخاری 250 مگاواتی نیاز است . در حالیکه در توسعه طرح شماره 6 به 17 واحد بخاری 800مگاواتی نیاز است بررسی شاخص های قابلیت اطمینان سیستم تولید سراسری نشان می دهد که تامین ظرفیت مورد

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نیاز توسط 29 واحد 320 مگاواتی یا 24 واحد 400 مگاواتی و یا توسط 20 واحد 500 مگاواتی شاخص های ریسک مساوی با تقریبا 2/5 روز در سال برای سیستم ایجاد می کنند . در حالی که ظرفیت ذخیره سیستم در حالت های فوق متفاوت می باشد . اضافه ظرفیت ذخیره سیستم نسبت به طرح مبنا بترتیب 280- 600 و 1000 مگاوات می باشد . اضافه ظرفیت ذخیره سیستم در صورت استفاده از واحد های بخاری 800 مگاواتی برای تامین بار مورد نیاز و داشتن همان شاخص ریسک خاموشی معادل 3800 مگاوات می باشد . که افزایش هزینه جهت بهبود قابلیت اطمینان سیستم تا آنجا قابل توجیه است که افزایش هزینه جهت بهبود قابلیت اطمینان بیشتر از سود اقتصادی ناشی از بهبود قابلیت اطمینان میگردد .

بررسی طرح های توسعه مختلف با فرض یکسان بودن میزان آمادگی واحد ها نشان میدهد که تا طرح شماره 5 برای داشتن شاخص ریسک خاموشی یکسان اختلاف قابل ملاحظه ای بین شاخص های سیستم وجود ندارد که این بدان معناست که در کلیه طرح ها برای رسیدن به شاخص ریسک خاموشی معادل با طرح شماره 1 تنها اضافه نمودن یک واحد به تعداد واحد های قبلی کافی است . لیکن در طرح شماره 6 با اضافه نمودن دو واحد این کار عملی می شود .

www.wikipower.ir

با توجه به اینکه در شاخص های قابلیت اطمینان مختلف ، اندازه مناسب واحد برای تامین هر سطح ریسک خاموشی استاندارد برای سیستم تولید سراسری میتوان اندازه مناسب واحد های بخاری جدید را انتخاب نمود .

اصولا در کلیه سیستم های مدرن یک شاخص ریسک خاموشی استاندارد مشخص می شود و طرح های توسعه تولید برای برآوردن آن شاخص مطالعه طراحی و نصب میشوند . نمونه ای از شاخص های ریسک خاموشی استاندارد کشورهای مختلف در جدول شماره 15 نشان داه شده است .

ضریب *LOLE* با تعداد روز های دارای قطعی بار شاخص ریسک خاموشی است که در اغلب کشورها بخصوص در سیستم هایی که دارای تعداد زیاد نیروگاه های حرارتی هستند ، بکار میرود مقادیر مورد استفاده این شاخص در شرکت های مختلف برق ظاهرا یکسان نمی باشد . برای مثال در شرکتهای برق کشور های اروپایی مقدار آن بین 0/2 تا 5 روز در سال تغییر می کند . در حالی که در شرکت های برق کشورهای آمریکا و کانادا و استرالیا مقادیری بین 0/1 تا 0/2 در سال انتخاب می شود .

با در نظر گرفتن مطالب گذشته میتوان اظهار داشت که دستگاه های سنگین و بزرگ در نیروگاه عبارتند از ترانس – توربین – روتور و استاتور ژنراتور در صورتی که ترانس های اصلی به صورت سه فاز خیلی

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

سنگین و بزرگ باشند میتوان آنها را سه واحد تک فاز انتخاب نمود که در این حالت وزن هر ترانس حداقل نصف میگردد . با افزایش تعداد سیلندرهای قسمت فشار ضعیف میتوان از وزن محور فشار ضعیف کاسته شود .

وزن روتور و استاتور ژنراتور هم بستگی کامل به تکنولوژی و نحوه ساخت سازندگان مختلف دارد . به طور کلی روتورو استاتور ژنراتور تا 550 مگاوات را میتوان در اکثر جاده های ایران حمل نمود و به مقصد (که معمولا اطراف شهرهای بزرگ و صنعتی) میباشد رساند .

به طور خلاصه می توان نتیجه گرفت کهخ اجزاء و تجهیزات نیروگاه تا 550 مگاوات را میتوان در اکثر جاده های اصلی مقصد که معمولا نزدیک شهرهای بزرگ و صنعتی میباشد حمل نمود.

عوامل مختلف در تعیین ظرفیت واحد نیروگاهی در بخش های مختلف پروژه به تفصیل بحث و بررسی گردید . در بخش چهارم خلاصه مطالعات بخشهای گذشته و نتایج مطالعه ارائه شده است . مسائل اقتصادی با توجه به قابلیت اطمینان شبکه و مسئله استفاه از ساخت داخل که اهمیت بیشتری نسبت به سایر عوامل برخوردار هستند ، بطور جامع مورد بررسی قرار گرفتند .

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

همانگونه که در بخش 4-5 ارزیابی ظرفیت های مختلف واحد های نیروگاهی گفته شد صرفنظر از مسئله استفاده بیشتر از امکانات ساخت داخل ظرفیت اقتصادی حاقل برای 10 سال آینده واحد 500 مگاواتی می باشد و چنانکه عدم دقتی برابر 50 درصد در هزینه های سرمایه گذاری در نظر گرفته شود ظرفیت اقتصادی واحد ها در محدوده ای بین 300 الی 550 مگاوات می تواند باشد . ولی با توجه به اینکه بدون شک استفاده بیشتر از امکانات ساخت داخل نتایج قابل توجهی از قبیل افزایش اشتغال کاهش وابستگی صنعتی و سیاسی در درازمدت و کاهش هزینه های سرمایه گذاری ارزی را در بر خواهد داشت . اثر وزن دادن به امکانات ساخت داخل نیز بررسی شده است . با توجه به نتایج بدست آمده از مطالعات اقتصادی و مسئله ساخت داخل و با توجه به اینکه اگر هزینه های واحد 500 مگاواتی 100 در نظر گرفته شود هزینه واحد های حدود 250 مگاواتی 104 واحد های حدود 320 مگاواتی حدود 101/8 خواهد شد جدول 4-6-1 چنانچه از نظر اقتصادی مزایای فوق الذکر را در مجموع معادل 4 الی 2 درصد قیمت کل سرمایه گذاری اولیه و هزینه های جاری واحد نیروگاهی در طول عمر 30 سال نیروگاه ارزیابی گردد . با توجه به مطالعات و نتایج حاصل از نظر استفاده بیشتر از

www.wikipower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

امکانات ساخت داخل واحد های با ظرفیت بین 250 و یا 300 مگاوات در ارجحیت خواهند بود .

با توجه به بررسیهای به عمل امده تجهیزات نیروگاهی را می توان کلا به دو بخش تقسیم بندی نمود .

تجهیزات اصلی نیروگاه

شامل توربین و ژنراتور بویلر و برج خنک کن اصلی و نیروگاه می باشد که معمولاً تیین ظرفیت واحدهای نیروگاههای بخاری بر اساس ظرفیت این تجهیزات صورت
می گیرد .

با توجه به امکانات شرکت اذراب و شرکتهای دیگر برای ساخت اجزا ثابت توربین بخار و ژنراتور تا ظرفیت 250 مگاوات می توان نتیجه گرفت برای بدست اوردن ساخت کامل توربین برای واحدهای تا ظرفیت 350 مگاوات بیش از ظرفیت های دیگر امکانات ساخت داخلی وجود خواهد داشت و به طورکلی می توان نتیجه گرفت پیچیدگی و معضلات واحدهای با ظرفیت پایین کمتر ازواحدهایی با ظرفیت بالا
می باشد .

امکان س بویلر با ظرفیت 660 م در حال حاضر موجود است و در صورت نیاز به بویلرهای با ظرفیت بالاتر از این صنایع آمادگی بنامه ریزی روی ظرفیتهای بالاتر را نیز دارد ولی نباید قابلیت اطمینان از ط و س واحدهایی با ظرفیت 250 م را

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

توسط شرکت اذر اب پوشیده نگه داشت و تجارب حاصل از ساخت این ظرفیت از بویلر را می توان با ساخت و احداث مجدد واحدهایی با همین ظرفیت افزایش داد و به طور کلی در بها نیز پیچیدگی ساخت بویلر های با ظرفیت پایین کمتر از ساخت واحد هایی با ظرفیت بالا می باشد از انجائیکه که به علت کمبود اب معمولا برج خنک کن خشک برای سیستم خنک کن انتخاب می گردد علیهذا برای خنک کن تر نمی تواند برای کلیه نیروگاه های کشور ماخذ قرارگیرد بنابراین برج خنک کن خشک مبنای انتخاب ظرفیت قرار مي گیرد.

WikiPower.ir

Abstract

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

Modified Station capacity definition is done by different factors it means that we can define some of these factors as mathematical variables. And show the effects by formulas and curves, such as the station price, fuel, services etc.

The bigger the station, the wider use. The frequency shortage will reduce due to unit exit and the network will be stable. By choosing the unit capacities more little, if the saving capacity is unique, the accuracy abilities of the system rise. The capacity reduction and so the unit number increment causes probability of system capacity exit.

The main disadvantage of bigger units is the forcing exit rate of them that has a big effect on accuracy of the system

The cost increment for improving the accuracy is meaningful if the increment is used for improvement of accuracy more than the commercial profit.

The big and high equipments are turbines, transformers, generator rotor and stator, if the 3phase transformers are too big, we can use 3 one phase transformers that in this case the transformer weight is reduced to half. The rotor and stator weight is fully related to technology and the production method.

مـراجع :

www.wikipower.ir
دانلود پروژه نیروگاه بخاری
شماره پروژه:۲۳۹
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

1- power systems analysis . arthur r . bergen

2- elements of power system analysis william d. stevenson

1 - بررسی سیستم های مدرن انرژی الکتریکی تالیف *kothari & nagrath* ترجمه دکتر عابدی

2 - اطلاعات و امار از شرکت توانیر

WikiPower.ir