جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

پایان نامه کارشناسی

مهندسی برق ـ الکترونیک

موضوع :

بررسی اثرات شرایط محیطی (فشار ، دما ، رطوبت و ...) بر عملکرد تجهیزات نیروگاه بخار و بررسی تاثیرات آن روی طراحی تجهیزات

استاد راهنما :

آقای دکتر علی نژاد

www.kandoocn.com
www.kandoocn.com
www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

عناوین

چکیده

فصل اول : معرفی تجهیزات نیروگاه بخاری

۱ ـ ۱ ـ مقدمه

۱ ـ ۲ ـ دیگ بخار و تجهیزات جانبی آن

۱ ـ ۲ ـ ۱ ـ مقدمه

۱ ـ ۲ ـ ۲ ـ اکونومایزر

۱ ـ ۲ ـ ۳ ـ درام

۱ ـ ۲ ـ ٤ ـ لوله های دیوارهای محفظه احتراق یا اوپراتور

۱ ـ ۲ ـ ٥ ـ سوپر هیترها

۱ ـ ۲ ـ ٦ ـ دی سوپر هیتر ها یا اتمپراتورها

۱ ـ ۲ ـ ۷ ـ ری هیترها

۱ ـ ۲ ـ ۸ ـ جنس لوله های بویار

۱ ـ ۲ ـ ۸ ـ ۱ ـ ساختار میکروسکوپی فولادها

۱ ـ ۲ ـ ۸ ـ ۲ ـ اورهیت شدن لوله های بویلر

۱ ـ ۲ ـ ۸ ـ ۳ ـ تغییرات ساختار فولاد در تحت اورهیت

۱ ـ ۲ ـ ۸ ـ ٤ ـ اتفاقات اورهیت در نیروگاهها

۱ ـ ۲ ـ ۸ ـ ٥ ـ بحث و نتیجه گیری

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۱ ـ ۳ ـ گرمکن های آب تغذیه

۱ ـ ٤ ـ کوره یا محفظه حتراق

۱ ـ ٤ ـ ۱ ـ ساختمان مشعلها و روشن پودر کردن سوخت در آنها

۱ ـ ٥ ـ تجهیزات جانبی دیگ بخار

۱ ـ ٥ ـ ۱ ـ گرمکن های هوا

۱ ـ ٥ ـ ۲ ـ دریچه های کنترل هوا یا دمپرها

۱ ـ ٥ ـ ۳ ـ دودکش

۱ ـ ٦ ـ فنهای نیروگاه

۱ ـ ۷ ـ والوها

۱ ـ ۸ ـ سیستمهای مرتبط با دیگ بخار

۱ ـ ۸ ـ ۱ ـ مقدمه

۱ ـ ۸ ـ ۲ ـ سیستم کنترل آب تغذیه

۱ ـ ۸ ـ ۳ ـ سیستم کنترل درجه حرارت بخار

۱ ـ ۸ ـ ٤ ـ کنترل فشار بخار

۱ ـ ۸ ـ ٥ ـ کنترل سیستم احتراق

۱ ـ ۸ ـ ٥ ـ ۱ ـ کنترل هوای مشعل

۱ ـ ۸ ـ ٥ ـ ۲ ـ کنترل سوخت مشعل

۱ ـ ۸ ـ ٥ ـ ۳ ـ کنترل فشار محفظه احتراق

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۱ ـ ۹ ـ ۱ ـ مقدمه

۱ ـ ۹ ـ ۲ ـ اصول کار و وظایف کندانسور

۱ ـ ۹ ـ ۳ ـ اثرات وجود هوا در کندانسور

۱ ـ ۹ ـ ٤ ـ انواع کندانسور از نظر خنک سازی بخار

۱ ـ ۹ ـ ٥ ـ وسایل حفاظتی کندانسور

۱ ـ ۹ ـ ٦ ـ تمیز کردن کندانسور

۱ ـ ۱۰ ـ سیستمهای آب گردشی خنک کننده کندانسور

۱ ـ ۱۰ ـ ۱ ـ مقدمه

۱ ـ ۱۰ ـ ۲ ـ انواع سیستمهای خنک کن

۱ ـ ۱۰ ـ ۳ ـ سیستم یکبارگذر

۱ ـ ۱۰ ـ ٤ ـ سیستم چرخشی

۱ ـ ۱۰ ـ ٥ ـ سیستم ترکیبی

۱ ـ ۱۱ ـ توربین بخار و انواع طبقه بندی آن

۱ ـ ۱۱ ـ ۱ ـ مقدمه

۱ ـ ۱۱ ـ ۲ ـ طبقه بندی توربین بخار

فصل دوم : بررسی اثرات شرایط محیطی بر روی عملکرد نیروگاههای بخار

۲ ـ ۱ ـ اثر کمیت های ترمودینامیکی (فشار و دما) بروی بازده سیکل نیروگاه

۲ ـ ۲ ـ ۱ ـ وظیفه اصلی چگالنده

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۲ ـ ۲ ـ ۲ ـ سیستم آب گردشی نیروگاه

۲ ـ ۲ ـ ۳ ـ عوامل موثر بر برج خنک کن نیروگاه

۲ ـ ۲ ـ ٤ ـ اثرات شرایط محیطی بر کندانسور

۲ ـ ۳ ـ اثرات شرایط محیطی بر روی عملکرد لوبلیر نیروگاه

۲ ـ ۳ ـ ۲ ـ اثرات فشار و دمای محیط بر روی عملکرد بویلر

۲ ـ ٤ ـ بررسی نمونه ای اثرات شرایط محیطی بر عملکرد نیروگاه بخاری (تبریز)

۲ ـ ٤ ـ ۱ ـ تاثیر درجه حرارت محیط در مصرف داخلی

۲ ـ ٤ ـ ۲ ـ تاثیر درجه حرات محیط در مصرف آب نیروگاه

نتیجه گیری

۲ ـ ٤ ـ ۳ ـ تاثیر درجه حرارت کم محیط در بهینه سازی مصرف داخلی نیروگاه تبریز

۲ ـ ٤ ـ ٤ ـ تاثیر درجه حرات در افزایش تلفات و کاهش عمر الکتروموتورهای سوخت

۲ ـ ۵ ـ بررسی علل خوردگی لوله های کندانسور واحد یک نیروگاه تبریز

۲ ـ ۵ ـ ۱ ـ شرایط کاری و مشخصات فنی لوله های کندانسور

۲ ـ ۵ ـ ۲ ـ وضعیت ظاهری نمونه لوله

۲ ـ ۵ ـ ۳ ـ نتایج آزمایشات

۲ ـ ۵ ـ ٤ ـ فرم مقطع سوراخ

۲ ـ ۵ ـ ۵ ـ بررسی زیر ساختار لوله

۲ ـ ۵ ـ ٦ ـ علل خوردگی و سوراخ شدن نمونه مورد آزمایش

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۲ ـ ۵ ـ ۷ ـ پیشنهادات

۲ ـ ٦ ـ بررسی نمونه ای اثرات شرایط محیطی بر عملکرد نیروگاه بندرعباس

۲ ـ ٦ ـ ۱ ـ اثرات شرایط محیطی بر عملکرد بویلر و تاثیر آن بر طراحی بویلر

۲ ـ ٦ ـ ۲ ـ اثرات شرایط محیطی بر عملکرد توربین

۲ ـ ٦ ـ ۳ ـ اثرات شرایط محیطی بر ژنراتور

۲ ـ ٦ ـ ٤ ـ اثرات شرایط محیطی بر کندانسور

۲ ـ ۷ ـ بررسی نمونه ای اثرات شرایط محیطی بر روی عملکرد نیروگاه شهید محمد منتظری اصفهان

۲ ـ ۷ ـ ۱ ـ اثرات شرایط محیطی بر روی عملکرد بویلر

۲ ـ ۷ ـ ۲ ـ اثرات شرایط محیطی بر عملکرد کندانسور

فصل سوم

نتیجه گیری

مراجع

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

چکیده

شرایط جغرافیای و آب و هوایی در ایران که متاسفانه بیشتر کویر و گرم می باشد کمک می نماید که درصد مصرف داخلی واحدهای بهره برداری شده در ایران از حد بالایی برخوردار باشد بر این اساس جای زیادی برای کاهش مصارف داخلی واحدهای در حال کار برای پرسنل بهره برداری نیروگاههای بخاری جزء توجه به تغییرات دمای هوای محیط و دیگر شرایط محیطی و نیز میزان بار واحد باقی نمی ماند که به عنوان مثال در نیروگاه کازرون با توجه به راه اندازی واحدها و میزان مصارف کم واحد ها روش مورد عمل در نیروگاه کازرون توجه به دمای محیط و استفاده حداقل از فن های خنک کن روغن و آب می باشد و در نیروگاه تبریز اقدامات نیروگاه جهت کاهش مصارف داخلی و کاهش تلفات حرارتی و الکتریکی بصورت برنامه ریزی جهت خارج نمودن فن های برج با توجه به دمای آب خنک کن و تغییرات دمای هوای محیط و کاهش نسبی مصارف الکتریکی می باشد . این پروژه از سه فصل تشکیل شده است که در فصل اول به معرفی تجهیزات نیروگاه بخار می پردازیم و در فصل دوم به بررسی اثرات شرایط محیطی بر عملکرد نیروگاه بخار و در فصل سوم نیز نتیجه گیری از پروژه و ارائه پیشنهادات و راه حلهایی جهت کاهش مصارف داخلی نیروگاه با توجه به فاکتور شرایط محیطی می پردازد .

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

فصل اول

معرفی تجهیزات نیروگاه بخاری

www.kandoocn.com
www.kandoocn.com
www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۱ ـ ۱ ـ مقدمه

نیروگاههای بخاری یکی از مهمترین نیروگاههای حرارتی می باشد که در اکثر کشورها ، از جمله ایران سهم بسیار زیادی را در تولید انرژی الکتریکی بر عهده دارد به طوری که سهم تولید این نیروگاهها بیش از ۷۰٪ کل تولید انرژی کشورمان (در سال ۱۳۷۵) می باشد . از مهمترین این نیروگاهها در کشورمان می توان به نیروگاههای شهید محمد منتظری اصفهان ، رامین اهواز ، اسلام آباد اطفهان ، طوس مشهد ، بعثت تهران ، شهید منتظر قائم کرج ، تبریز ، بیستون ، کرمانشاه ، مفتح همدان و بندرعباس اشاره نمود ، مشخصات این نیروگاهها به همراه دیگر نیروگاههای بخاری کشورمان را می توان در جدول (۱ ـ ۱) مشاهده نمود . در این نیروگاهها از منابع انرژی فسیلی از قبیل نفت ، گاز طبیعی ، مازوت و غیره استفاده می شود ، به این ترتیب که از این سوختها جهت تبدیل به انرژی حرارتی استفاده شده و سپس این انرژی به انرژی مکانیکی ، و در مرحله بعد به انرژی الکتریکی تبدیل می گردد به عبارت دیگر در این نیروگاهها سه نوع تبدیل انرژی صورت می گیرد اولین نوع تبدیل انرژی شیمیایی (انرژی نهفته در سوخت) به انرژی حرارتی است که این تحول در وسیله ای بنام دیگر بخار صورت می گیرد این تبدیل انرژی باعث می شود که آب ورودی به دیگر بخار تبدیل به بخار با دمای زیاد شود دومین نوع ، تبدیل انرژی حرارتی به انرژی مکانیکی است که این تحول در توربین نیروگاه صورت می گیرد و انرژی مکانیکی است که این تحول در توربین نیروگاه صورت می گیرد و انرژی حرارتی نهفته در بخار وردی به توربین تبدیل به انری

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

مکانیکی چرخشی محور توربین می شود . سومین و آخرین نوع از تبدیل انرژی در نیروگاههای بخاری ، تبدیل انرژی مکانکی موتور به انرژی الکتریکی می باشد که این تحول در ژنراتور نیروگاهها صورت می گیرد در نهایت انرژی الکتریکی توسط خطوط انتقال به مصرف کنندگان منتقل می شود در این فصل برآنیم تا تجهیزات اصلی یک نیروگاه از قبیل توربین ، دیگ بخار ، کندانسور و پمپ تغذیه ، به طور مجزا تجهیزات اصلی و جانبی این نیروگاههای مطرح می شود .

جدول (۱ ـ ۱)

نیروگاه	مکان جغرافیایی	زمان بهره برداری	تعداد واحد	ظرفیت واحد (مگاوات)	مجموع تولید (مگاوات)
شهید سلیمی	نکا	۶۰ – ۱۳۵۸	٤	٤٤۰	۱۷۶۰
بندر عباس	بندرعباس	٦٤ – ۱۳۵۹	٤	۳۲۰	۱۲۸۰
رامین	اهواز	۷۷ و ۶۰ – ۱۳۵۸	۵	۳۱۵	۱۵۷۵
شهید رجایی	قزوین	۱۳۷۱	٤	۲۵۰	۱۰۰۰
مفتح غرب	همدان	۱۳۷۳	٤	۲۵۰	۱۰۰۰
اسلام آباد	اصفهان	۶۰ – ۱۳٤۸	۵	۲ × ۳۲۰ ۱ × ۱۲۰	۸۳۵

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

				۳۷/۵ × ۲	
شهید منتظری	اصفهان	۷۷ و ٦٨ – ۱۳٦۳	٦	۲۰۰	۱۲۰۰
تبریز	تبریز	٦٨ – ۱۳٦٥	۲	۳٦٨	۷۳٦
بیستون	کرمانشاه	۱۳۷۳	۲	۳۲۰	٦٤۰
شهید منتظر قائم	کرج	٥۲ – ۱۳٥۰	٤	۱٥٦/۲٥	٦۲٥
طوس	مشهد	۱۳٦٥	٤	۱٥۰	٦۰۰
بعثت	تهران	٤۷ – ۱۳٤٦	۳	۸۲/٥	۲٤۷/٥
شهید بهشتی	لوشان	۱۳٥۲	۲	۱۲۰	۲٤۰
مشهد	مشهد	٥۳ – ۱۳٤۷	۳	۱۳ × ۱ ٦۰ × ۲	۱۳۳
ایرانشهر	ایرانشهر	۷٦ – ۱۳۷٥	۲	٦٤	۱۲۸
زرند	کرمان	۱۳٥۲	۲	۳۰	٦۰
شهید فیروزی	تهران	۱۳۳۸	٤	۱۲/٥	٥۰

۱ ـ ۲ ـ دیگ بخار و تجهیزات جانبی آن

۱ ـ ۲ ـ ۱ ـ مقدمه

یکی از مهمترین تجهیزات در نیروگاههای بخاری ، دیگ بخار می باشد کـه در آن ، آب تغذیه شده توسط پمپ تغذیه با جذب حرارت ، به بخار پس تافتـه تبـدیل مـی گـردد .

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

دیگر بخار نیروگاهها از نظر چگونگی گرم کردن آب ورودی به دو نوع تقسیم می شوند :

الف ـ دیگ بخار درام دار

ب ـ دیگ بخار یک بار گذر

۱ ـ ۲ ـ ۲ ـ اکونومایزر

پس از اینکه گازهای کوره قسمتی از حرارت خود را به لوله های آب و سوپرهیترها می دهد هنوز دارای مقدار قابل ملاحظهای حرارت می باشد که این حرارت همراه گازهایی اگر بدون استفاده از دودکش خارج شود از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نبوده و راندمان دستگاه پایین خواهد بود لذا با استفاده از یک اکونومایزر از این حرارت باقیمانده استفاده می نمایند . اکونومایزر شامل تعدادی لوله های سری است که در آخرین مرحله مسیر گازهای حاصله از احتراق قرار گرفته و آب درون لوله ها گرم می شود . میزان افزایش درجه حرارت آب ورودی به اکونومایزر بستگی به طراحی دیگر بخار و حرارت موجود در گازهای خروجی از دیگ بخار دارد بعنوان مثال در نیروگاه طوس دمای آب ورودی به اکونومایزر ۲٤۲ درجه سانتی گراد و دمای خروجی ۲۹٤ درجه سانتی گراد می باشد و این در حالی است که در نیروگاه شهید محمد منتظری دمای آب ورودی ۲٤٤ درجه سانتی گراد و دمای آب خروجی ۳٦٦ درجه سانتی گراد (با سوخت گاز در مشعلها) می باشد . جایگاه این لوله ها پس از لوله های ری هیتر و سوپر هیتر در انتهای دیگ بخار است . باید توجه داشت که توزیع آب در این لوله ها

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

باید یکنواخت باشد تا در قسمتهایی از لوله ها مایع گرم تبدیل به بخار نشود که در این صورت لوله ها صدمه خواهند دید . در شکل (۱ ـ ۱) اکونومایزر با لوله های شبکه ای نشان داده شده است .

۱ ـ ۲ ـ ۳ ـ درام

استوانه ای است به طول چندین متر و قطر داخلی ۱/۵ متر و ضخامت جدار حدود ۱۲ سانتی متر از جنس فلز مقاوم در مقابل فشار و درجه حرارت . معمولاً از طریق نورد یک قطعه فلزی مستطیل شکل آنرا بصورت استوانه درآورده و دو لبه را به هم جوش می دهند . سپس قطعه های انتهایی را به صورت نیمکره به آن جوش می دهند . جنس ، طول ، قطر داخلی و ضخامت جداوره درام بستگی به بزرگی ، قدرت درجه حرارت و فشار بخار هر واحد دارد . درام به عنوان مخزن در دیگ بخار عمل می کند که دارای وظایف زیر است :

الف ـ جدا کردن قطرات از بخار آب

ب ـ عمل نمودن به عنوان مخزن ذخیره آب

ج ـ با استفاده از سطح آب درام می توان مقدار آب تغذیه به سیکل را کنترل نمود .

فشار درام در دیگ های بخار نیروگاههای شهید رجایی ، طوس ، شهید محمد منتظری و نکا به ترتیب برابر ۱۶۹/۸ ، ۱۴۸/۴۵ ، ۱۵۸ ، ۲۱۰ اتمسفر است .

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۱ ـ ۲ ـ ٤ ـ لوله های دیوارهای محفظه احتراق یا اوپراتور

اطراف محفظه احتراق دیگ های بخار ، تعداد زیادی لوله های موازی نزدیک به هم که به لوله های اوپراتور موسوم هستند پوشیده شده است . وظیفه این لوله ها از یک طرف آن است که بخشی از حرارت حاصل از احتراق را از طریق تشعشی و جابجایی جذب نماید و از طرف دیگر ، حرارت جذب شده به وسیله هدایت به آب داخل خود منتقل می کند . بنابراین در کوره ، هر سه نوع انتقال حرارت با یکدیگر انجام می گیرد . حاصل این تبادل حرارت جذب حرارت توسط داخل آب لوله ها و تبدیل آن به بخار است . به عبارت دیگر کلیه بخار تولیدی دیگ بخار در این لوله ها ایجاد می شود . از طرف دیگر جذب حرارت توسط لوله های دیواره ای ، باعث خنک شدن فضای اطراف کوره می شود و لذا مشکلی از نظر عایق کاری دیواره های اطراف محفظه احتراق پیش نخواهد آمد . به عبارت دیگر لوله های دیواره ای با جذب حرارت و انتقال آن به آب داخل خود ، دیواره کوره را خنک می نماید . لازم به ذکر است که جریان آب در داخل لوله های دیواره ای از پایین به بالاست . هر چه آب در طول کوره به طرف بالا حرکت نماید حرارت بیشتری جذب نموده و در نتیجه بخار بیشتری تولید می گردد .

۱ ـ ۲ ـ ۵ ـ سوپرهیترها

یک سری لوله از جنس فولاد مقاوم در برابر حرارت و فشار با اشکال مختلف معمولاً به شکل **u** یا **s** و یا اشکال دیگر که در کنار هم بفاصله کمی از هم قرار دارد و ابتدا و انتهای آنها به دو لوله بزرگتر بنام هدر جوش داده شده اند و به مجموعه آنها سوپرهیتر

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

گفته می شود این مجموعه معمولاً در فضای داخلی بویلر یعنی داخل کوره و مسیر گازهای خروجی کوره قرار داده می شود بطوریکه هدر ابتدایی و انتهایی در بیرون دیواره و یا هم ردیف دیواره های بویلر و خود لوله های سوپرهیت در داخل قرار می گیرند . هدر ابتدایی به بالای درام مربوط است و هدر انتهایی به لوله خروجی بخار از دیگ . برای استفاده از انرژی و حرارت بیشتر بخار در نیروگاهها ، بخار اشباع تولید شده در درام دیگ بخار را مجدداً توسط گازهای حاصله از احتراق کوره گرم می کنند . این عمل داغ کردن بخار یا سوپر هیتر نامیده می شود . سوپر هیترها را بر اساس تعداد زیاد لوله ها و محل هدر ها و همچنین شرایط حرارت دریافتی (از نوع تشعشی یا جابجایی) طبقه بندی می کنند . در بعضی موارد طبقه بندی سوپر هیتر ها بر اساس هر دو حالت فوق صورت می گیرد . توجه به شکل قرارگرفتن لوله ها و هدرها ، سوپر هیتر ها ممکن است از نوع آویزان باشند . در این نوع لوله ها از هدر ها آویزان بوده و توسط آنها نگهداری می شوند و یا سوپر هیتر ها ممکن است از نوع افقی یانشد و یا ممکن است بشکل **(L)** باشد که دو نوع اخیر دارای تخلیه طبیعی بوده و احتیاج به تخلیه اجباری ندارند ، و در هنگام روشن کردن دستگاه دیگ بخار بسهولت عمل می نمایند ، از این رو دو طرح مزبور مورد توجه در سوپر هیتر های اولیه دیگ بخار با سوخت پودر شده قرار گرفت . در شکلهای (۱ ـ ۲ ـ الف) و (۱ ـ ۲ ـ ب) انواع مختلف سوپر هیترها نشان داده شده است . معمولاً دمای خروجی از سوپر هیترها بیش از ۵۰۰ درجه سانتی گراد است یه عنوان نمونه این دما در نیروگاههای شهید رجایی ، تبریز ، طوس ،

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

شهید محمد منتظری ، نکا ، بندرعباس و ایرانشهر به ترتیب در حدود ٥٤٦ ، ٥٣٨ ، ٥٤٠ ، ٥٤٥ ، ٥٣٠ ، ٥٤٠ ، ٥٤٠ درجه سانتی گراد می باشد . البته برای این نیروگاهها دمای سیال خروجی از سوپر ثانویه با فشارهای زیاد به ترتیب برابر ١٤٥ ، ١٧٨/٥ ، ١٣٣ ، ١٤٠ ، ١٩٠ ، ١٦٩ ، ١٣٧/٦٧ کیلوگرم بر سانتی متر مربع می باشد .

١ ـ ٢ ـ ٦ ـ دی سوپر هیترها یا اتمپراتورها

در عمل سوپر هیترهایی می سازند که برای درجه حرارتهای بالاتر از درجه حرارت مورد لزوم و برای تمام شرایط بار توربین ، مقاومت کافی داشته باشند . در مواقع پایین آمدن بار توربین و در نتیجه درجه حرارت بخار پایین آوردن آن ، از دی سوپر هیتر استفاده می کنند و آنرا می توان ما بین سوپر هیتر اولیه و ثانویه قرار داد .

همانطوریکه در شکل (١ ـ ٣) مشاهده می شود آب دیگ بخار از درام دیگ بخار سرازیر شده و دور بدنه دی سوپر هیتر جریان پیدا می کند و بخاری را که از لوله های تعبیه شده در بدنه دی سوپر هیتر عبور می کند خنک می سازد . برای کنترل درجه حرات نهایی بخار از سوپاپهایی استفاده می نمایند که بوسیله موتور کار می کنند . این سوپاپها توسط ترموستاتی که در لوله خروجی سوپرهیتر ثانویه نصب شده کنترل می شوند ، بدین ترتیب که جریان بخار را با توجه به درجه حرارت مورد لزوم به دی سوپر هیتر یا مستقیماً به سوپر هیتر ثانویه هدایت می نمایند ، این سوپاپها طوری طراحی شده اند که بطور دستی نیز می توان از آنها استفاده کرد و از این مورد در مواقع اضطراری

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

استفاده می شود . این نوع دی سوپر هیتر بنام دی سوپر هیتر غیر تماسی موسوم است چون سیال خنک کننده تماس واقعی با بخار ندارد . در شکل (۱ ـ ۳) دی سوپر هیتر نوع پاشنده نشان داده شده است .

۱ ـ ۲ ـ ۷ ـ ری هیترها

از نظر اقتصادی به صرفه است تا جهت بالا بردن بازده سیکل از ری هیترهایی که در بین توربین های نیروگاه قرار دارد استفاده شود . در ری هیترها ، درجه حرارت بخار خروجی از توربین فشار قوی را تا درجه حرارت اولیه بخار بالا می بردند و سپس آن را به سمت توربین فشار متوسط هدایت می کنند . این عمل هم می تواند بین توربین های فشار متوسط و ضعیف صورت گرد . ساختمان و طرز قرار گرفته آنها شبیه سوپر هیترهاست و مشابه آنها به دو بخش ری هیتر اولیه و ثانویه ، و در بعضی موارد به چندین بخش تقسیم می شوند . البته وجود ری هیتر در کلیه نیروگاههای بخاری الزامی نیست و معمولاً در دیگ های بخار با ظرفیت پایین استفاده نمی شود اما در دیگهای بخار با ظرفیت بالا استفاده از آنها اجتناب ناپذیر می گردد زیرا بازده سیکل را افزایش و مقدار رطوبت سیال خروجی از توربین رابه مقدار قابل توجهی کاهش می دهند . بعنوان مثال در نیروگاه بعثت بخاطر کوچک بودن واحدهای بخاری آن (۳ واحد ۸۲/۵ مگا وات) و به علت منفرد بودن توربین ، نیازی به ری هیتر نمی باشد ولی در نیروگاه شهید رجایی هر واحد دارای دو واحد ری هیتر می باشد .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۱ ـ ۲ ـ ۱ ـ جنس لوله های بویلر :

انتخاب جنس فلز لوله بویلر بستگی به شرایط کاری آن بویژه درجه حرارت و فشار داخل آن خواهد داشت . افزایش درجه حرارت از حد مجاز حتی در مقادیر کمی در دراز مدت قادر است که ایجاد تغییرات ساختاری در مواد لوله نموده و کیفیت خواص مکانیکی آنرا پائین بیاورد . ضمناً ارتباط تنظم وارده به جدارهٔ لوله در تحت فشار داخلی **(p)** و قطر متوسط آن **DM** و ضخامت لوله **(t)** بصورت زیر خواهد بود . **[٤]**

$$G_H = \frac{PD_M}{2t} \qquad (۱ _ ۱)$$

که همانطور که در رابطه **(H)** دیده می شود با بالا رفتن فشار و کم شدن ضخامت لوله میزان تنش وارده به جداره لوله افزایش می یابد که این مقدار ممکن است از تنش مجاز آلیاژ لوله در درجه حرارت مورد بیشتر شود لذا لوله های بویلر در واحدهای بخاری علاوه بر پایداری در مقابل درجه حرارت بایستی مقاوم در مقابل خوردگیهای داخلی (از سمت بخار) و خارجی از سمت محوطه احتراق باشد .

معمولاً نوع آلیاژ بکار رفته در لوله های واتروال و اکونومایزر از جنس فولاد کربنی انتخاب می شود که فولاد کربنی تا درجه حرارت حدود ٤٥٠° درجه سانتی گراد در بویلر مقاوم است که درجه حرارت آب حداکثر در لوله های واتروال و بسته به نوع بویلر حدود ۳۵۰ درجه سانتی گراد می باشد . در لوله های ری هیتر و سوپر هیتر که درجه حرارت بخار بالا و تا حدود ٥٤٠ درجه سانتی گراد (در سوپر هیترها) می باشد و در

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

تحت فشار بالاتری نیز قرار دارند از فولاد های آلیاژی جهت جنس لوله ها استفاده می گردد زیرا تحت این شرایط فولاد کربنی ساده مقاوم نخواهد بود .

و کلاً بصورتی که در جدول (۱ ـ ۲) آمده است . **[۱۵]** در لوله های بویلر بترتیب از درجه حرارت کم از فولادهای کربنی ساده با میزان کمتر کربن (استحکام کم) فولادهای با کربین متوسط (استحکام متوسط) ، و با کربن بالا (استحکام بالا) استفاده می گردد و با افزایش درجه حرارت از فولادهای کربنی مولیبدن دار با میزان کم مولیبدن مثلاً ۰/۵ درصد یا **(C-0.5MO)** استفاده شده که افزایش مولیبدن به فولاد باعث پایدار نمودن آن در درجه حرارت بالاتر می گردد که جهت درجه حرارت بالاتر و پایدارتر نمودن فولاد علاوه بر مولیبدن کرم نیز افزوده می گردد و بدین ترتیب بسته به افزایش درجه حرارت از فولاد های با یک درصد یا بیشتر کرم ـ مولیبدن از جمله فولاد **(1Cr-0.5Mo) , (9Cr-1Mo) ,(5Cr-0.5Mo) , (2.25Cr-1Mo) (1.25Cr-0.5Mo)** , استفاده می شود که این فولاها از نوع فولادهای فریتی بوده و عناصر اصلی آنها غیر از کربن شامل مولیبدن و کرم می با شد . تاثیر این عناصر در فولاد بطوریست که کربن کلاً باعث افزایش استحکام و سختی و کرم باعث بالا بردن استحکام و مقاومت به پوسته ای شدن فولاد و مولیبدن باعث پایداری و استحکام فولاد در درجه حرارت بالا می گردد .

از فولاهای بر آلیاژتر از جمله فولاهای ضد زنگ استینیتی که دارای کرم و نیکل بیشتر و عناصر دیگر به مقدار کمتر می باشد ، استفاده می گردد از سر این فولادها می توان

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

فولاهای با ۱۸ درصد کرم و ۸ درصد نیکل **(18Cr-8Ni)** و **(18Cr-10Ni)** که مقدار کمی تیتانیم دارد و فولاد **(18Cr-8Ni)** که مقدار کمی کلمبیوم دارد و فولاد **(16Cr-12Ni)** که مقدار کمی مولیبدن دارد استفاده می گردد که آنالیز و شماره استاندارد بعضی از فولاهای ذکر شده در جدول (۱ ـ ۲) آورده شده است فولادهای معادل این فولادهای ذکر شده را می توان در استانداردهای دیگر مشخص نمود که در این آلیاژها نیکل باعث افزایش استحکام و مقاومت خوردگی و توام با کرم باعث تشکیل ساختار استینتی می گردد .

البته اضافه شده عناصر آلیاژی به فولاد قیمت تمام شده آن را افزایش می دهد در ارتباط با انتخاب نوع فولادها نسبت به درجه حرارت مجاز فلز آن ، استانداردهای مختلف کمی با هم اختلاف داشته که جهت مقایسه مقادیر پیشنهاد شده **[١٦]** توسط چند استاندارد در جدول ۱ ـ ۳ منعکس شده است .

۱ ـ ۲ ـ ۸ ـ ۱ ـ ساختار میکروسکوپی فولادها :

ساختار میکروسکوپی فولاد کربنی ساده که بیشتر در واتروالها استفاده می شود .

از فاز زمینه فریت یا آهن (α) که به جهت میزان کربن کم آن تا (۰/۰۲۵ درصد) نرم می باشد و مقدار کمی فاز پراکنده پولیت که مجموعه ای است از لایه های آهن (α) و کاربید آهن Fe_3C تشکیل شده است که پرلیت بجهت سخت بودن کاربید آهن سختی بیشتری نسبت به فاز (α) دارد . البته میزان فازها و ذرات موجود در ساختار فولاد کربنی

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

ساده با در نظر گرفتن میزان کربن فولاد تغییر می کند و در فولاد کم کربن (کمتر از ۰/۱۵ درصد کربن) میزان پرلیت کمتر بود و در فولادهای با کربن بیشتر میزان پرلیت بیشتر بوده و ذرات پراکنده دیگر کار بیدآهن نیز در ساختار موجود است که پیش بینی ساختار با توجه به نمودار آهن و کربن امکان پذیر می باشد . البته عملیات حرارتی و عناصر آلیاژی خود می تواند در فرم ساختار فولاد تاثیر داشته باشد .

فولاد های فریتی دارای زمینه با فاز فریت (αF_e) و ذرات پراکنده کاربید و ترکیبات دیگر حاصل از افزایش عناصر آلیاژی و ساختار فولادهای استنیتی شامل فاز زمینه از استنیت یا آهن (θ) بوده و میزان کربن آن بیشتر از فاز (α) است و می تواند تا حدود ۲ درصد کربن داشته باشد . تغییراتی که در بهره برداری پیش می‌آید از جمله تشکیل رسوبات داخلی و لایه های اکسید آهن و رسوبات خارجی حاصل از لایه های اکسید و سرباره های حاصل از مواد خاکستر سوخت ، باعث میگردد که درجه حرارت فلز لوله در نواحی مختلف آن تغییر کند تشکیل لایه یکپارچه اکسید آهن **($fe_{30}a$)** در جدارهٔ داخلی لوله های بویلر از نظر محافظت در برابر خوردگی لازم میباشد . **[۱۷]** ولی بازاء یک افزایش ۰/۵۱ (میلی متر) به ضخامت پوسته داخلی حدوداً باعث یک افزایش درجه فلز لوله به مقدار ۱۳۸ درجه سانتی گراد ۲٤٥ درجه فارنهایت خواهد گردید . **[۱۸]** این افزایش درجه حرارت که از حد مجاز فلز لوله بالاتر رود باعث تغییرات ساختاری در فلز لوله و تضعیف خواص مکانیکی آن میگردد و بستگی به میزان افزایش

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

درجه حرارت فلز لوله که زیاد یا کم باشد در لوله به ترتیب ایجاد اورهیت کوتاه مدت یا دراز مدت خواهد شد .

۱ ـ ۲ ـ ۸ ـ ۲ ـ اورهیت شدن لوله های بویلر :

در اورهیت شدن لوله های بویلر وقتی درجه حرارت فلز لوله به میزان کمی از درجه حرارت مجاز آن (تا حدود ۱۰۰ درجه سانتی گراد) افزایش یابد اورهیت را دراز مدت و وقتی درجه حرارت به میزان بیشتری از درجه حرارت مجاز آن بالا میرود اورهیت را کوتاه مدت تقسیم بندی نموده اند . [۱۹] در ناحیهٔ تحت اورهیت بجهت بالا بودن درجه حرارت و فشار داخلی با دکردگی ایجاد می گردد . در اورهیت دراز مدت میزان تورم لوله کمتر است زیرا درجه حرارت به میزان کمتری از حد مجاز تجاوز نموده و تغییر فورم در ناحیه اورهیت کمتر خواهد بود و ضخامت لبه شکست ضخیم و اغلب غیر از ترکهای طولی اولیه بموازات لبه شکست ، ترکهای مرز دانه ای در مقطع لبه شکست بواسطهٔ پیشرفت خزش **(Creep)** در دراز مدت مشاهده می گردد . ترکهای مرز دانه ای در نتیجه تجمع عیوب کریستالی بویژه جاهای خالی در مرز دانه ها در طی سالیان کارکرد لوله بویلر بوجود می آید که حاصل آن تضعیف خواص مکانیکی و شکستگی لوله ها در تحت شرایط کاری خواهد بود . این نوع اورهیت در لوله های سوپرهیتر و ری هیتربیشتر دیده شده است و علل عمده در ایجاد آنرا می توان تشکیل رسوبات و افزایش لایه های اکسید در جدارهٔ داخلی وجود آب کندانس (در لولهٔ بخار) نایکنواختی در لایه های رسوبات خارجی و ریزش آنها در بعضی نقاط (تشکیل نقاط

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

داغ) دانست . کلیه این عوامل بنحوی باعث بالا رفتن درجه حرارت فلز لوله مـی گـردد ضمناً اختلال در کار مشعلهای کوره نیز می تواند باعث افزایش درجه حرارت و اورهیت آن گردد .

در اورهیت کوتاه مدت میزان با دکردگی و تورم ناحیه اورهیت شده لوله بیشـتر خواهـد بود که جداره لوله در این ناحیه نازک شده و منجر به پارگی آن می گردد . لبـهٔ شکسـت در این نوع اورهیت نازکتر می باشد . علل عمده در ایجاد این نوع اورهیت را مـی تـوان کم شدن یا اختلال در سیال داخلـی لولـه بعلـت گرفتگـی در لولـه هـا و در اثـر تجمـع رسوبات و تجمع آب (در لولـه هـای بخـار) و کـم شـدن سـطح آب درام و همچنـین انحراف از جوشش حبابی **(DNB)** در لوله هـای واتـروال و طـی آن تشـکیل لولـه کـه معمولاً در لوله های افقی و مورب که در تحت فلوی حرارتی بالا بوده و سرعت جریـان کم است اتفاق افتاد که این اشکال در ناحیه بالایی لوله ها دیده شـده اسـت و نتیجـهٔ آن اختلال در انتقال حرارت از فلز به آب شده و در نتیجه موجـب اورهیـت شـدن لولـه در این ناحیه خواهد گردید . از علل دیگر اورهیت کوتاه مدت می توان حرارت نسبتاً بـیش از اندازه در محوطه احتراق را در نظر گرفت که ممکن است بعلت اختلال در کار مشعل ها و تنظیم نبودن آنها ایجاد گردد .

۱ ـ ۲ ـ ۸ ـ ۳ ـ تغییرات ساختار فولاد در تحت اورهیت :

در تحول اورهیت شدن فولادهای پرلیتی ـ فریتی وقتی درجه حرارت فلز لوله از حدود ٤٥٠ درجه سانتی گراد تجاوز می کند (به حدود درجه حرارت مجاز در جـدول ۱ ـ ۳

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

توجه شود) لایه های پرلیت ابتدا شروع به شکستن می نماید و حالت صفحه ای خود را از دست می دهند و در تحت زمان بیشتر کاربید آهن حالت کروی بخود می گیرد که در ساختار میکروسکوپی بصورت دانه های ریز دیده می شود که در صورت ادامه اورهیت دانه های ریز کار بید بهم دیگر پیوسته و دانه های درشت تری را تشکیل می دهد و چنانچه درجه حرارت باز هم بالاتر رود (بیشتر از حدود ۷۰۰ درجه سانتی گراد) کاربید آهن به کربن (گرافیت) و (آهن α) تجزیه می گردد که با ادامه اورهیت ذرات ریز گرافیت بهم پیوسته و تشکیل ذرات درشت تر را می دهد در این تحولات خواص مکانیکی فولاد تضعیف می گردد .

در شکل (۱ ـ ٤) مراحل تغییرات ساختاری فولاد پرلیتی فریتی دیده می شود . این تغییرات وقتی درجه حرارت فلز لوله بمیزان کمی از حد مجاز تجاوز نموده است تدریجاً صورت گرفته و زمان طولانی تری برای آن لازم خواهد بود و در درجه حرارت بالاتر به زمان و کوتاهتری مورد نیاز است . معمولاً در حدود ۷۰۰ درجه سانتی گراد کاربیدها کاملا کروی می شوند ولی اغلب بجهت پاره شدن لوله و خروج آب و متوقف کردن واحد در تحول اورهیت تجزیه کاربید کمتر صورت گرفته و یا بصورت کامل انجام نمی گیرد . چون این تغییرات باعث تضعیف خواص مکانیکی می گردد لذا با در نظر گرفتن میزان تنش شکست آلیاژ لوله در هر درجه حرارت نسبت به مقدار پارامتر لارسون میلر **P=T(20+logt)** و رسم نمودار مربوطه می توان در مورد زمان شکست در هر درجه حرارت ارزیابی نمود (پیش بینی عمر لوله) **[۲۰]** که در این

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

رابطه **(P)** پارامتر لارسون میلر و **(T)** درجه حرارت مطلق و **(t)** زمان شکست می باشد .

البته چنانچه درجه حرارت از ۷۲۷ درجه سانتی گراد بالاتر رود (حدود۸۰۰ درجه سانتیگراد) بنا به تغییرات فازی در دیاگرام آهن و کربن فولاد به ناحیه استنیتی وارد می شود که چنانچه از این درجه حرارت سریع سرد شود (مثلاً در تحت تاثیر آب) اصطلاحاً فولاد آبدیده شده و ساختار میکروسوپی آن بصورت دیگری ظاهر شده که شامل فلزهای ماتنزیت **(Martensite)** یا بینیت **(Balnite)** که سخت تر از فازفریت و پرلیت است ، میباشد که وجود این فازها بستگی به سرعت سرد شدن دارد و ممکن است ترکیبی از آنها در ساختار فولاد بوجود آید .

افزایش مولیبدن به فولاد ، کاربید آهن را پایدارتر نموده ولی از تغییرات روی شدن و گرافیته شدن آن نمیتواند جلوگیری کند فقط درجه حرارت شروع این تغییرات را نسبت به فولاد کربنی ساده کمی بالاتر می برد .

تغییرات ساختار میکروسکوپی در فولادهای ضد زنگ استنیتی در تحت اورهیت شدن بفرم دیگریست از جمله ظهور ذرات کاربیدها و مخصوصاً کاربید کرم که اکثراً در مرز دانه ها اتفاق می افتد و بدین وسیله نواحی مجاور مرز دانه ها از کرم خالی شده و فولاد را مستعد خوردگی مرز دانه ای میسازد این پدیده که به حساس شدن **(Sensitization)** موسوم است در درجه حرارت ٤٢٥ درجه سانتیگراد تا ٨١٥ درجه سانتی گراد می تواند اتفاق بیفتد و در ٦٥٠ درجه سانتی گراد این تحول سریع تر

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

اتفاق خواهد افتاد که جهت ماتریال لوله های بویلر با افزایش عناصر تثبیت دهنده کاربید مثل تیتانیم و کلمبیوم تا حدی از حساس شدن فولاد ضد زنگ جلوگیری می گـردد . در فولاد های ضد زنگ با کرم زیاد در تحت اورهیت شدن ؛ مکان تشکیل فـاز زیگمـا (δ) در بین درجه حرارت ٥٦٥ درجه سانتی گراد تا ۹۲۵ در درجه سانتی گراد وجـود داشـته که این فاز سخت و شکننده است که ایجاد هر دو تحول حسـاس شـدن و تشـکیل فـاز زیگما کیفیت مکانیکی فولاد ضد زنگ را پائین آورده و این مسـئله در لولـه هـای بـویلر باعث پارگی و سوراخ شدن آنها می گردد . البته در درجه حـرارت بـالا (۱۰۹۲۰ درجـه سانتی گراد ـ ۹۵۵ درجه سانتی گراد) امکان رشد دانه های کریستالی وجـود داشـته کـه خود نیز باعث تضعیف خواص مکانیکی خواهد گردید .

از فولادهای ضد زنگ فریتی بطور خیلی محدود در بویلرهـا و در حـدود ۳۷۰c° درجـه استفاده گردد که در تحت اورهیت شدن تغییرات ساختاری گرافید شدن نیز می تواند در آنها انفاق بیافتد و همچنین در درجه حرارتهای بالا همانند فولادهای ضد زنـگ اسـتینتی مستعد حساس شدن می باشند .

۱ ـ ۲ ـ ۸ ـ ٤ ـ اتفاقات اورهیت در نیروگاهها :

اتفاقات زیادی در نیروگاههای مختلف از هر دو نوع اورهیت تا بحال پیش آمده است که به ذکر خلاصه ای از دو مورد اشاره می گردد .

اورهیت سوپر هیتر اولیه واحد (۱) نیروگاه تبریز با ظرفیت ۳٦۸ مگا وات :

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

قسمتی از سوپر هیترهای اولیه واحد اول نیروگاه تبریز که در پائین ترین قسمت و در بالای محفظه احتراق بحالت افقی قرار داشت و در سال ۱۳۶۸ در معرض اورهیت قرار گرفته و در نواحی از لوله ها با دگرگونی و سوراخ ایجاد گردید ، بویلر واحد ساخت کارخانه **(STEIN)** فرانسه و نوع درام دار با سیستم گردشی تحت فشار کنترل شده با فشار ۱۷۸/۵ کیلوگرم بر سانتی متر مربع و درجه حرارت بخار ۵۳۸ درجه سانتی گراد می باشد ، لوله های سوپرهیتر اولیه بدون درز و از نوع فولاد فریتی کم آلیاژ مولیبدن **(2.25 cr-1Mo)** با شماره استاندارد **(10CD9-10)** انتخاب شده بود سوخت مورد استفاده از نوع مازوت می باشد در زمان حادثه حدود ۲ سال پیش تر از نصب واحد نمی گذشت و مدت کارکرد بویلر تقریباً معادل یکسال بیش تر نبود بعد از مشاهدات از نمونه های اورهیت شده و انجام آزمایشات لازم مشخص گردید که اورهیت از نوع کوتاه مدت و لبه دهانه شکست بفرم دهان ماهی و نشان دهنده فرم شکست متداول در لوله های فریتی است مقطع تخم مرغی شکل ناحیه اورهیت و عکسهای متالوگرافی از ناحیه سالم و ناحیه اورهیت شده لوله در شکل (۱ ـ ۵) دیده می شوند .

تغییرات ساختاری در اثر بالا رفتن درجه حرارت بصورت تجمع کاربیدها مخصولاً در مرزدانه های کریستالی دیده می شوند ، علت اصلی این اورهیت اشکال در کار مشغل ها (لاشنن نامناسب و تنظیم نبودن آنها) بوده که موجب گردیده بود لوله های سوپر هیتر

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

طبقه پایین در معرض حرارت و تشعشع بیش از اندازه قرار بگیرد البته تشکیل رسوبات داخلی و خارجی خود باعث تشدید این امر شده بود .

۲ ـ ۳ ـ اورهیت ری هیت واحد (۳) نیروگاه شهید محمد منتظری با ظرفیت ۳۰۰ مگا وات :

در ناحیه ای از ری هیت واحد (۳) نیروگاه شهید محمد منتظری در سال ۱۳٦۸ شکستگی ایجاد گردیده که بعد از بررسی و مشاهده محل شکست مشخص گردید که تدریجاً ضخامت لوله بجهت اکسید شدن جداره داخلی کم شده که این مسئله باعث وارد شدن تنش بیش از حد مجاز و پارگی آن و همچنین اورهیت شدن آن گردیده بود . مدت کارکرد واحد حدود سال بوده و سوخت مورد استفاده از نوع مازوت و درجه حرارت ورودی بخار به ری هیت ۲۳۵ درجه سانتی گراد و خروجی ٤۳۲ درجه سانتی گراد بوده و فشار آن بترتیب ۲۷/۵ و ۲٦/٤ می باشد جنس لوله از فولاد کم آلیاژی با استاندارد روسی (**MF** × ۱۲) است که حدود ۱ درصد کرم و کمتر از نیم درصد مولیبدن و کمتر از نیم درصد وانادیم دارد که دارای زمینه فریتی و ذرات پراکنده پرلیت می باشد در شکل (۱ ـ ۱) محل پارگی و کروی شدن کاربیدها را در تحت اورهیت نشان می دهد ، رشد لایه اکسید داخلی می تواند در اثر وجود اکسیژن در مدار و بالا رفتن تنا و بی درجه حرارت محوطه احتراق و تشکیل نقاط داغ در اثر رسوبات خارجی صورت گرفته باشد . البته در مورد تعویض بعضی از لوله های بویلر که مواد آنها نامناسب بود . اقدام به تعویض گردید .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۱ ـ ۲ ـ ۸ ـ ۵ ـ بحث و نتیجه گیری :

جنس لوله های بویلر و تغییرات ساختاری آنها مورد مطالعه قرار گرفت و مشخص گردید که بیشترین علل شکستگی های مکانیکی در بویلر بخاطر اورهیت شدن لوله های آنست بالا رفتن درجه حرارت لوله از حد مجاز می تواند موجب اورهیت کوتاه مدت و دراز مدت شود . تاثیر اورهیت در پارگی و سوراخ شدن لوله ای سوپرهیتر و ری هیتر نشان داده شده نظر به اینکه اورهیت ها بیشتر می تواند بعلل داخلی (از سمت آب و بخار روسوبات داخلی) و علل خارجی (تغییرات حرارت محوطه احتراق و رسوبات خارجی) ایجاد کردند ، لذا جهت جلوگیری از وقوع آنها بایستی تشکیل رسوبات داخل و خارج میزان تغییرات درجه حرارت محوطه احتراق و تغییرات ضحامت لوله ها را کاملاً تحت کنترل داشت تا بتوان حتی الامکان از حوادث اورهیت و شکستگی های تنشی بعلت کم شدن ضخامت جلوگیری نمود ، البته در لوله های تحت درجه حرارت بالا می توان با مشاهده تغییرات ساختار فلز در طی زمان و اندازه گیری ضخامت لوله وضعیت آن را در تحت نظر داشت و قبل از وقوع حوادث اقدام به پیشگیری نمود .

۱ ـ ۳ ـ گرمکن های آب تغذیه

به منظور افزایش بازده نیروگاههای بخاری باید آب ورودی به دیگ بخار گرم شود . تا به صورت مایع اشباع وارد دیگ بخار شود . این کار توسط مدلهای حرارتی یا گرمکن های آب تغذیه انجام می شود . روش گرم کردن آب از طریق زیر کشهای بخار گرفته شده از توربین می باشد . این گرمکن به دو نوع فشار ضعیف و فشار قوی تقسیم می

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

شوند که نوع فشار ضعیف آن ، قبل از پمپ تغذیه و نوع فشار قوی آن ، پس از پمپ تغذیه قرار می گیرد . تعداد گرمکن های آب تغذیه و تقسیم بندی فشار ضعیف و قوی آن بستگی به ظرفیت تولید نیروگاه و مشخصات ترمودینامیکی سیکل دارد . به عنوان مثال در نیروگاه طوس ۲ گرمکن فشار ضعیف و ۲ گرمکن فشار قوی دارد که این موضوع در مورد نیروگاه شهید محمد منتظری به صورت ۳ گرمکن فشار ضعیف و ۳ گرمکن فشار قوی و در نیروگاه شهید رجایی به صورت ۳ گرمکن فشار ضعیف و ۲ گرمکن فشار قوی می باشد . این نوع گرمکن ها از نوع مبدلهای حرارتی نوع بسته هستند . نوع دیگر گرمکن ها از نوع مبدلهای حرارتی باز است که در وسیله ای بنام دی اریتور به کار می روند . این وسیله قبل از پمپ تغذیه و پس از گرمکنهای فشار ضعیف قرار که عموماً در تمام نیروگاههای بخاری هم به عنوان مبدل حرارتی باز و هم به صورت یک خالص کننده آب سیکل بکار می روند . به عنوان نمونه در نیروگاههای طوس ، شهید محمد منتظری و شهید رجایی یک گرمکن به صورت دی اریتور وجود دارد .

دی اریتور

آب تغذیه دیگهای بخار باید داری مشخصات به خصوصی باشد تا اثرات نا مطلوبی بر روی دیگ بخار نداشته باشد به عبارت دیگر آب تغذیه باید دور از نمکهای خورنده و گازهای محلول در آن باشد ، زیرا گازهای دی اکسید کربن بخصوص گاز اکسیژن باعث ایجاد خوردگی روی سطوح داخلی لوله های دیگ بخار و درام می شود . و گاز

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

زدایی از آب تغذیه را می توان به دو صورت روش حرارتی و روش شیمیایی انجام داد . که روش متداول در نیروگاهها روش حرارتی است که در وسیقه ای بنام دی ارتیور صورت می گیرد . روش کار بر این اصل پایدار است که حلالیت گازها در آب با افزایش درجه حرارت کاهش می یابد بدین طریق که اگر آب به مدت کافی در درجه حرارت جوش قرار گیرد تمام گازهای محلول در آن از آب ، خارج شده و به اتمسفر می رود . دی ارتیور باید قادر باشد تا علاوه بر آنکه آب را تا درجه حرارت جوشش گرم کند ، آن را به قطرات بسیار ریز تبدیل نماید . پس می بنیم که دی اریتور علاوه بر جدا سازی گازهای ناخالص از آب (بخاطر سبکتر بودن اکسیژن موجود در آب) با پوشش مستقیم بخار زیر کش شده به آب عبوری از گرمکنهای فشار ضعیف ، دمای آب سیکل را تا حد مطلوب افزایش می دهد . در روش گاز زدایی به روش شیمیایی با استفاده از ماده هیدرازین (N_2H_4) اکسیژن موجود در آب جذب می شود .

۱ ـ ٤ ـ کوره یا محفظه احتراق

کوره ، محفظه یا اتاقی است که احتراق سوخت در آن صورت می گیرد نتیجه شده از احتراق سوخت در دو مرحله به آب داخل لوله های دیگ می رسد :

الف ـ بصورت تشعشع در فضای کوره و یا جابجایی در جریان گازهای داغ

ب ـ هدایت از طریق فلز لوله ها

حجم اتاق احتراق طوری طرح می شود که بتوان از حرارت ماکزیمم گازهای حاصل از احتراق استفاده نمود تا عمل انتقال حرارت براحتی و کامل انجام گیرد . ضمناً درجه

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

حرارت ماکزیمم کوره سبب هیچ گونه خرابی و نقصی نگردد . دیواره های اتاق احتراق ابتدا از آجر نسوز ساخته می شوند ولی در اثر افزایش درجه حرارت این آجرها بسرعت خراب و از بین می رفتند ، در نتیجه برای افزایش عمر دیوارهای اتاق احتراق ، دیواره هایی که توسط جریان هوا خنک می شوند ساخته شد و در این مورد هوا ، سیال خنک کننده به شمار می رفت . این روش نیز موفقیت آمیز نبود تا بالاخره دیواره ها خنک شونده با آب ساخته شد . این نوع دیواره در حال حاضر بحدی توسعه یافته که لوله های دیواره کوره قسمت اعظم سطوح حرارتی را تشکیل می دهند و طوری طرح شده اند که حرارت تشعشعی را جذب می کنند . با این طرح ساخت دیگهای بخار بزرگ امکان پذیر گردید و مسائل مربوط به نگهداری و تعمیر دیواره های کوره را به حداقل کاهش داده است . معمولاً لوله های آب کوره ها بطور عمودی قرار گرفته است . این لوله ها در بالا و پایین به هدرها وصل شده اند ، لوله ها به قسمتهایی بنام ته روی هدرها جوش می شود . این قسمت ته یا تواماً با هدر ساخته شده است و یا در عمل به آن جوش می شود . وجود هدرها در دیگهای بخار از تعداد لوله هایی که به درام یا استوانه دیگ بخار وصل می شود کم می نمایند . ساختمان یک کوره خنک شونده با آب در شکل (۱ ـ ۷) نشان داده شده است .

۱ ـ ٤ ـ ۱ ـ ساختمان مشعلها و روش های پودر کردن سوخت در آنها

تعداد مشعلهای موجود در هر واحد بخاری بستگی به قدرت نیروگاه و دبی بخار تولید شده دارد . همچنین طریقه نصب این مشعلها در محفظه احتراق در بین واحدهای بخاری

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

متفاوت می باشد . در بعضی از نیروگاههای در یک طرف محفظه و در بعضی دیگر در هر چهار طرف نصب می شوند به عنوان مثال در نیروگاه تبریز برای هر دیگ بخار ۱۶ عدد مشغل با سوخت مایع وجود دارد که در دو ردیف و در چهار گوش محفظه احتراق نصب می شوند ولی در نیروگاه شهید محمد منتظری ، ۱۲ عدد مشغل در دو ردیف و در یک طرف محفظه به کار می روند . در نیروگاه رامین اهواز تعداد مشعلها ۱۶ عدد می باشد که در دو ردیف ٤ تایی و در جلو و عقب کوره نصب شده اند . البته در نیروگاه شهید رجایی تعداد مشعلها برای هر دیگ بخار ۲۰ عدد و در نیروگاه نکا به ١٤ عدد می رسد . مشعلهای سوخت منابع در کوره از دو قسمت زیر تشکیل شده اند :

الف ـ اتومایزر : در این قسمت ، سوخت وارد شده توسط بخار یا هوا و یا فشار خود سوخت به شکل پودر در می آید .

ب ـ رجیستر هوا : در این قسمت ، هوای لازم جهت احتراق سوخت تامین می شود . رجیستر هوا در دور تا دور اتومایزر واقع شده و دارای دمپرهایی است که میزان ورود هوا را تنظیم می کند . سوخت به وسیله پمپهایی به سرمشعلها جاری شده و در آنجا به صورت پودر در می آید .

پود کردن سوخت توسط اتومایزر به روشهای زیر صورت می گیرد :

۱ ـ اتومایزر با تزریق فشار

۲ ـ اتومایزر با مسیر برگشتی

۳ ـ اتومایزر با وجود بخار

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

٤ ـ اتومایزر با وجود هوا

۱ ـ ۵ ـ تجهیزات جانبی دیگ بخار

۱ ـ ۵ ـ ۱ ـ گرمکن های هوا

گرمکن های هوا معمولاً بعد از اکونامیـزر در مسیر گازهـای حاصـل از احتـراق بطـرف دودکش قرار می گیرد و قمستی از حرارت باقیمانده در این گازها را کسب می کنند .

این حرارت جهت هوای تغذیه کوره برای احتراق سوخت مورد استفاده قرار می گیـرد .

گرمکن های هوا سه نوع می باشد :

الف ـ لوله ای

ب ـ صفحه ای یا ورقه ای

ج ـ دورانی

الف ـ گرمکنهای هوای نوع لوله ای ، معمولاً هوا از سطوح خارجی لوله عبور می کند و لوله ها را در بر می گیرد و جریان گازها از داخل لوله هـا عبـور مـی کنـد و حـرارت از طریق دیواره لوله به هوائیکه از دور لوله و خارج آن عبور می کند منتقـل مـی شـود . در بعضی حالتهای برعکس ، هوای گرم شونده از داخل لوله ها عبور کرده و گازهای کـوره از سطح خارجی لوله ها عبور می کند .

ب ـ گرمکنهای نوع صفحه ای یا ورقه ای شامل تعدادی پوشش یـا ورقـه فـولادی مـی باشد که به بدنه نصب شده اند هوای احتراق از داخل این پوششها می گذرد و گازهـای کوره در امتداد جریان هوا و بر عکس آن از سـطح خـارجی پوشـش عبـور مـی کننـد و

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

حرارت گازها از طریق ورقه های فولادی به هوای داخل پوششها هـدایت مـی شـود در اصطلاح انگلیسی به این دو نوع گرمکن لوله ای و صفحه ای گرمکن هوای نیـرو بخـش گویند .

ج ـ در گرمکن های هوا از نوع دورانی ، حرارت گازها در قسمتی برای مـدت کوتـاهی ذخیره می شود و سپس به هوای تغذیه دیگ بخار منتقـل مـی شـود یعنـی در ایـن نـوع گرمکن سطوح انتقال دهنده حرارت از نوع فلز یا آجر به ترتیب در معرض عبور هوا یـا گازهای گرم واقع می شود . این نوع گرمکن را به اصطلاح گرمکن های هوای بازیـافتی گویند .

۱ ـ ۵ ـ ۲ ـ دریچه های کنترل ها یا دمپرها

در محل ورود هوا به کوره در هر کدام از مشعلها ، یک دمپر تنظیم هوا قرار گرفته اسـت این دمپر اساساً تشکیل شده از یک استوانه که مشعل را احاطه کرده و در سـطح جـانبی آن پرههایی قرار گرفته که با باز و بسته کردن این پرهها می توان میـزان جریـان هـوا بـه مشعل را تغییر داد و یا در مواقع لزوم با بستن دمپر هـا هـوا را بـه مشـغل قطـع کـرده . توضیح اینکه کنترل اصلی میزان جریان هوا به مشـعل توسـط دمپـر ورودی ، پنکـه هـوا رسانی صورت می گیرد .

۱ ـ ۵ ـ ۳ ـ دودکش

آخرین جزء در مسیر دود ، دود کش است که گازهای خروجی از دیگ بخـار (دود) را به محیط بیرون هدایت می کند مقدار ارتفاع دودکش بسـتگی بـه مقـدار فشـار گازهـای

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

موجود در دیگ بخار و همچنین شرایط زیست محیطی دارد . طبیعی است که ارتفاع بیشتر دودکش ، نقش تعیین کننده ای در هدایت دود و بالطبع کاهش آلودگی محیط دارد . به عنوان مثال ارتفاع دود کش در نیروگاه شهید محمد منتظری و رامین اهواز ، ۲۰۰ متر و در نیروگاه شهدی رجایی ۲۲۰ متر می باشد و این در حالی است که در واحدهای ۳۲۰ مگاواتی نیروگاههای اسلام آباد و بندرعباس ، ۸۰ متر می باشد . البته همیشه به ازاء هر واحد تولیدی یک دودکش نصب نمی گردد . مثلاً در نیروگاه شهید محمد منتظری هر دودکش مربوط به ٤ واحد تولیدی می باشد ولی در نیروگاه بندرعباس به ازاء هر واحد یک دودکش وجود دارد .

۱ ـ ٦ ـ فنهای نیروگاه

از فنها در دیگ بخار نیروگاه برای حمل هوای مورد نیاز مشعلها یا گازهای گرم کوره استفاده می شود . این فنها از نظر ساختمانی خود به ۲ دسته تقسیم می شوند :

الف ـ فنهای با جریان محوری : در این نوع ، هوا از یک طرف در امتدار محور به پرهها می رسد و در همان امتداد به طرف دیگر دمیده می شود . مزین این فنها کوچکی و ارزان بودن آن نسبت به نوع دوم آن است .

ب ـ فنهای با جریان شعاعی : در این نوع فن ها ، هوا از یک طرف و یا از دو طرف در امتداد محور به پره ها می رسد و سپس در جهت شعاعی جریان پیدا می کند . البته در بیشتر نیروگاهها از این نوع فن استفاده می شود ولی در هر حال با نظر طراح دیگر

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

بخار ، طریق بهره برداری و ملاحظات اقتصادی ، نوع فن ها تعیین می گـردد امـا فنهـای اساسی را که در یک نیروگاه امکان استفاده دارند عبارتند از :

۱) فن مکش هوا : وظیفه اصلی این فن ، تامین هوای مورد نیاز احتراق است . ایـن فـن با توجه به مکشی که ایجاد می کند . هوای محـیط را مکـش نمـوده و در کانالهـایی کـه نهایتاً به محفظه احتراق ختم می شود ، به جریان می اندازد . در نیروگاهها فنهـای مکـش هوا از هر دو نوع جریان محوری و جریـان شـعاعی مـورد اسـتفاده قـرار مـی گیرنـد . همچنین با توجه به اینکه این نوع فن ها در محیط تمیز کار می کنند در نیجه از بیشترین بازده در بین فن های نیروگاه برخوردار می باشند . از این نوع فـن ، در تمـام واحـدهای بخاری استفاده می شود . البته به خاطر اهمیت ایـن فنهـا و بـه خـاطر افـزایش ضـریب اطمینان عملکرد آنها ، عموماً از روفن استفاده می شود . همچنین سرعت این فنها وابسته به میزان و بی هوای مورد نیاز می باشد . به عنوان سرعت این فن در نیروگاههای شـهید رجایی ، شهید محمد منتظریی ، بندر عباس و نکـا بـه ترتیـب برابـر ۹۸۵ ، ۹۸۵ ، ۹۸۰ ، ۱٤۸۰ دور بر دقیقه می باشد . همچنین و بـی هـوایی مکـش شـده توسـط ایـن فنهـا در نیروگاه شهید رجایی به مقدار ۵۱۱۸۳۰ متر مکعب بر ساعت برای هر فن مـی باشـد کـه قدرت اسمی موتور این فنها ۲٦۷۰ کیلو واست است .

۲) فن دمنده گار (مکش دور از دیگ بخار) : وظیفـه اصـلی ایـن فـن ، مکـش دود از دیگ بخار و هدایت آن به سمت دود کش می باشد .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۳) فن گردش دهنده مجرد گاز : این فن ، مقداری از گازهای خروجی از دیگ بخـار را (پس از اکونومایزر) گرفته و مجدداً در قسمت مشعلهای کوره بـه جریـان مـی انـدازد . معمولاً این کار جهت کنترل مقدار تبـادل حرارتـی در کـوره (در فضـای بـالای آن) و همچنین برای کنترل درجه حرارت ری هیتر انجام می شود .

٤) فن های اولیه : در نیروگاههایی که از زغال سنگ به عنوان سوخت اصلی استفاده می شود لازم است تا زغال سنگ با هوای فشار بالا ، خشک شود . بدین منظور از فن هایی به عنوان فنهای هوای اولیه با فشار بالا استفاده می شود تـا پـس از خشـک شـدن زغـال سنگ ، بتوان سوخت را از قسمتهای آسیاب زغال سنگ به کوره یا به مخزنهـای ذخیـره سوخت منتقل نمود .

زغال سنگ به کوره یا به مخزنهای ذخیره سوخت منتقل نمود .

۱ ـ ۷ ـ والوها

والوها (سوپاپها) برای کنترل جریان بخار و آب تغذیه دیـگ بخـار بکـار مـی رونـد و سبب می شوند که دیگ بخار و بخار در موقعیکه بار وجود نـدارد از هـم جـدا باشـند . سوپر هیترها باید در موقع افزایش بخار تخلیه گردنـد . شـیرهای تخلیـه نیـز بـرای ایـن منظور نصب شده اند که دیگ بخار را در موقع تعمیر و سرویس و کنترل درجه خلـوص آب بتوان تخلیه نمود .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۱ ـ ۸ ـ سیستمهاتی کنترلی مرتبط با دیگ بخار

۱ ـ ۸ ـ ۱ ـ مقدمه

در نیروگاههای بخاری به منظور کنترل فرایند و فراهم کردن یک سیستم منطقی و برای کنترل و ارتباط محرهای اصلی و کمکی از سیستمهای کنترلی مختلفی استفاده می شود که در ادامه به اساسی ترین حلقه های کنترلی می پردازیم .

۱ ـ ۸ ـ ۲ ـ سیستم کنترل آب تغذیه

دیگهای بخار بزرگ و با فشار زیاد احتیاج به کنترل اتوماتیک ، سریع و دقیق آب تغذیه ورودی دارند . استفاده رو به توسعه از دیواره های خنک شونده با آب ، درامهای کوچکتر ، تغییرات زیاد مقدار بخار و بارهایی که بسرعت تغییر می کنند ، احتیاچ به چنین کنترلهایی را برای اپراتوری مطمئن دیگ بخار و توربین افزایش می دهد . لوله های دیگ بخار در اثر پایین بودن زیاده از حد سطح آب صدمه می بینند ، در صورتیکه اگر سطح آب زیادتر از حد باشد سبب می شود که بخار زیای وارد توربین شده و به آن آسیب برساند .

۱ ـ ۸ ـ ۳ ـ سیستم کنترل درجه حرارت بخار

در حرارت بخاری که امروزه در دیگهای بخار نیروگاهها بکار میرود نزدیک به درجه حرارت ذوب فلزات لوله های سوپرهیتر ، هدرها ، لوله های اصلی بخار و پرههای قسمت فشار زیاد توربین می باشند . افزایش زیاد درجه حرارت بخار بالای رقم طرح شده می تواند خطرناک باشد و باید کنترل بیشتری در مورد آن انجام گیرد .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

در سیستم اتوماتیک ، ولتاژ تولید شده بوسیله یک ترموکوپل که درجه حرارت بخار را اندازه می گیرد با یک ولتاژ استانداردی که نماینگر درجه حرارتی است که بخار باید داشته باشد ، دائماً مقایسه می گردد . هر گونه اختلافی بین این دو ولتاژ به کنترل کننده های تنظیم کننده درجه ای سوپر هیت فرمان می دهد و درجه حرارت را به حالت نرمال بر می گرداند . از نقطه نظر اقتصادی نگهداشتن درجه حرارت بخار روی یک درجه حرارت معین بسیار مهم است . زیرا تغییرات خیلی کوچک در درجه حرارت بخار ، می تواند مصرف بخار توربین را بطور قابل ملاحظه ای بالا ببرد .

۱ ـ ۸ ـ ٤ ـ کنترل فشار بخار

اگر فشار بخار در والو اصلی توربین پایین بیاید و کمتر از مقدار مورد نظر باشد باعث افزایش در مصرف بخار توربین می شود . بنابراین برای حفظ بازده سیکل باید فشار بخار را در مقدار طراحی شده ثابت نگاه داشت . این کار با اندازه گیری فشار بخار توسط فشار سنج قابل انجام است . این فشار سنج در محوطه دیگ بخار نصب می شود . با تغییر فشار اندازه گیری شده نسبت به فشار مورد نظر می توان میزان بخار خروجی از دیگ بخار را تنظیم نمود .

۱ ـ ۸ ـ ٥ ـ کنترل سیستم احتراق

در این سیستم کنترل ، مقدار سوخت و هوای لازم برای احتراق به طو جداگانه کنترل و برای هر یک از مشعلها فرستاده می شود لازم به ذکر است که هوا و سوخت باید دارای نسبت معین باشند که این امر به صورت یک منحنی توسط سازنده دیگ بخار داده می

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

شود . این منحنی میزان هوای لازم برای سوخت های مختلف (در جهت احتراق کامل) نشان می دهند بهترین حالت احتراق وقتی است که درصد اکسیژن در داخل کوره صفر باشد یعنی تمام سوخت و هوا بطور کامل محترق شود . دریچه برای آنکه منحنی مناسبی را جهت تعیین مقدار هوای لازم در بارهای مختلف داشته باشیم از طریق تجربی منحنی مورد نظر بدست می آید تا حول این منحنی به اپراتور اجازه داده می شود تا هوای اضافی را با توجه به شرایط دیگر بخار تغییر دهد .

۱ ـ ۸ ـ ۵ ـ ۱ ـ کنترل هوای مشعل

تغییرات هوای وودی به مشعلها را می توان به دو روش کنترل نمود .

الف ـ تغییر سرعت فن مکش هوای مشعلها **(F.D Fan)**

ب ـ تغییر میزان بازشدگی دریچه های کنترل هوای مشعلها

در این دور روش ، مقدار هوای مورد نیاز با مقدار بی هوای اندازه گیری شده مقایسه می شود و اختلاف این دو از طریق یک کنترل کننده موجب باز و بسته شدن دریچه های هوا (به اندازه مورد لزوم) و یا تغییر سرعت فن مکش هوای مشعلها می شود .

۱ ـ ۸ ـ ۵ ـ ۲ ـ کنترل سوخت مشعل :

وقتی تقاضای توربین برای بخار افزایش یابد ، فشار سیال موجود در دیگ بخار کم می شود بنابراین برای غلبه بر کاهش فشار دیگ بخار و بازگرداندن فشار لازم به دیگر بخار باید سوخت بیشتری به کوره برسد به این منظور با نمونه گیری از فشار سیال بخار و ارسال آن به سیستم کنترل میزان سوخت مورد نیاز برای مشعلها تعیین می گردد .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۱ ـ ۸ ـ ۵ ـ ۳ ـ کنترل فشار محفظه احتراق

با تغییر و تنظیم دور فن مکش دود ، میتوان میزان فشار دیگ بخار را کم نمـود . بـه ایـن منظور با اندازه گیری فشار کوره و ارسال آن به بلوک کنترل فشار محفظه احتراق سیگنال مناسب برای تغییر دور فن مکس دود مهیا می شود .

۱ ـ ۹ ـ کندانسور و موج های خنک کننده

۱ ـ ۹ ـ ۱ ـ مقدمه

بعد از اینکه بخار کارش را در روی پره های توربین بپایان رسانید و حداکثر انـرژی اش را به پره های توربین منتقل کرد بایستی بخـار را بـه آن تبـدیل کـرد و آب را بـه بـویلر فرستاد .

تبدیل بخار به آب در کندانسور انجام می شـود و در ایـن مـورد کندانسـور بزرگتـرین و مهمترین مبدل حرارتی نیروگاه می باشد .

۱ ـ ۹ ـ ۲ ـ اصول کار و وظیفه کندانسور

بخار موجود در بخار خروجی از توربین دیگر قابل تبدیل به انرژی مکـانیکی نیسـت و آنرا به مجاورت آب خنک کننده کندانسور منتقل می نمایند . همـانطوری کـه مـی دانـیم کندانسور ظرف برزگی است که در مقابل ورود هوا و گازهای متفرقه طبقـه بنـدی شـده است و بخار پس از خروج از توربین در آن خنک می شود و به آب تبـدیل مـی گـردد . عمل کندانسه شدن (تبدیل بخار به آب) بطور کامـل انجـام مـی شـود و فشـار داخـل کندانسور تا پایین تر از فشار اتمسفر کاهش می یابد و بدین صورت در داخل کندانسـور

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

خلاء ایجاد می گردد . برای حفظ شرایط پایین بودن فشار (برای حفظ خلاء کندانسور) لازم است هوا یا سایر گرهای غیر قابل کندانسه شدن که همراه هوا وارد کندانسور می شوند بطور پیوسته جدا (خارج) شوند .

کندانسور علاوه بر کندانسه کردن بخار باید این گازها را از بخار جدا کند ، این گازها بوسیله انژکتور از کندانسور خارج می شوند .

۱ ـ ۹ ـ ۳ ـ اثرات وجود هوا در کندانسور

عملاً تمام هوایی که وارد کندانسور می شود از قسمتهایی از توربین که تحت خلاء می باشد بداخل نشت می کند و اثرات زیر را در توربین بوجود می آورند .

الف ـ جمع شدن هوا در اطراف لوله های کندانسور مقاومت لوله در مقابل انتقال حرارت به مقدار زیاد بالامی رود که برای غلبه بر این مشکل و برقراری صحیح انتقال حرارت ، درجه حرارت بخار خروجی را باید بالا ببریم ، این عمل به عنوان غلاف هوا نامیده می شود .

ب ـ در نتیجه بالا رفتن درجه حرارت بخار خروجی فشار پشت توربین (فشار کندانسور) نیز بالا خواهد رفت .

ج ـ درجه حرارت بخار کندانسه شده نیز همراه با درجه حرارت بخار خروجی به روش مشابهای با افت فشار کم می شود .

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

در حالت (الف) اضافه شدن مقاومت در مقابل انتقال حرارت ، مقدار حرارتی را که باید انتقال یابد افزایش می دهند و بالا رفتن مصرف بخار برای کوشش هائیکه برای ثابت نگهداشتن قدرت خروجی توربین می شد وضعیت وخیم تری را بوجود می آورد .

۱ ـ ۹ ـ ٤ ـ انواع کندانسور از نظر خنک سازی بخار

کندانسور ها از نظر خنک سازی بخار به دو دسته زیر تقسیم می شوند که عبارتند از :

۱ ـ کندانسور فواره ای

۲ ـ کندانسور سطحی

۱ ـ کندانسور فواره ای : ساده ترین روش مخلوط کردن بخار با آب بصورت پاشیدن (فواره) آب در یک طرف بسته می باشد ، در این حالت آب ـ خنک کننده ، حرارت بخار را در اثر تماس مستقیم جذب و آنرا کندانسه (تقطیر) می کند .

۲ ـ کندانسور سطحی : وقتی آب معمولی به مقدار زیاد در دسترس قرار می گیرد غالباً ناخالص است در اینصورت برای استفاده از عمل خنک کنندگی این نوع آب از دو سیستم مجزا از هم در کندانسور استفاده می گردد ، بطوریکه بخار به طور مجزا از قسمت داخل کندانسور عبور می نماید . در صورتکیه آب خنک کننده از داخل لوله های موجود در کندانسور می گذارد . سطوح خنک کننده شامل لوله هایی با قطر کم می باشد و چون آب خنک کننده هیچگونه تماسی با بخار ندارد از این رو درجه خلوص آن اهمیت زیادی نخواهد داشت .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۱ ـ ۹ ـ ۵ ـ وسایل حفاظتی کندانسور

کندانسور بدون وجود لوازم حفاظتی نه تنها برای حفاظت خودش ، بلکه برای حفاظت توربین در مقابل حوادث و خطراتی که هنگام کار بوجود می آید کامل نخواهد شد ، یکی از حالاتی که این خطرات از آنها ناشی می شود ازدیاد بخار خروجی از توربین یا بالا رفتن سطح بخار کندانسه شده در کندانسور می باشد .

اگر سیستم خنک کننده کندانسور به هر دلیلی کار نکند با افزایش فشار در داخل کندانسور مراجه خواهیم شد که امکان انفجار در این حالت زیاد است . همچنین با بالا رفتن سطح بخار کندانسه شده سریعاً دریچه خروج بخار بسته می شود این فشار پشت ، بخار خروجی از توربین را به آهستگی اضافه خواهد نمود و قدرت توربین پایین می آید . برای جلوگیری از این حوادث از وسایل حفاظتی زیر استفاده می شود :

۱ ـ نشان دهنده ارتفاع آب از نوع شیشه ای :

این وسیله سطح آب یا بخار کندانسه شده را در کندانسور نشان می دهند ، قسمت بالا و پایین شیشه به بالا و پایین سطح آب متصل است و بنابراین تمام دستگاه حفاظتی تحت خلاء کندانسور می باشد و در این شرایط باید مطمئن شد که هوا به داخل شیشه نشست نمی کند . معمولاً صفحه مدرج و سیاه و سفیدی را در پشت شیشه قرار می دهند و به این ترتیب سطح آب را دقیق تر اندازه گیری می نمایند .

۲ ـ اعلام خطر برای بالا بودن بیش از حد سطح آب :

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

اعلام خطر برای بالا بودن سطح آب در مواقعی که آب داخل کندانسور به سطح معینی می رسد بطور اتوماتیک انجام می شود و بدین صورت است که یک شناور مخصوص که در روی سطح آب داخل کندانسور قرار دارد استفاده می شود که هنگامی که آب داخل کندانسور بیش از حد بالا آمد مدار اعلام خطر که به شناور متصل است شروع به کار کند و آژیر به صدا درآید .

۳ ـ شیر اطمینان :

با نصب یک شیر اطمینان در کندانسور از بالا رفتن فشار داخلی آن تا کمی بالاتر از فشار اتمسفر جلوگیری می نماید در صورتیکه فشار بالاتر رفت این شیر ، بخار داخل پوسته را به خارج روانه می سازد .

۱ ـ ۹ ـ ٦ ـ تمیز کردن کندانسور

با توجه به اینکه آب خنک کن موجود در کندانسور آب مقطر نیست و دارای املاح و ناخالصیها می باشد . در نتیجه باید لوله ای کندانسور را مرتباً تمیز نمود . یکی از راههای تمیز کردن لوله ها در حین کار کندانسور تزریق کلر به آب خنک کنن و ورود جایی قبل از ورود به کندانسور (معمولاً در تلمبه خانه) می باشد . این کار باعث می شود تا موجودات زنده آلی که باعث می شود تا موجودات زنده آلی که باعث کثیف شدن لوله ها و چسبیدن به آن می شود از بین روند این کار معمولاً در هر شیفت کاری انجام می شود .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۱ ـ ۱۰ ـ سیستمهای آب گردشی خنک کننده کندانسور

۱ ـ ۱۰ ـ ۱ ـ مقدمه

با توجه به اینکه دمای سیال خنک کن در کندانسور بالا میرود در نتیجه باید به گونه ای دمای این آب خنک کن پایین آید تا بتوان دوباره از این آب استفاده نمود . راههای متنوعی برای خنک کردن این آب وجود دارد . بدین منظور خنک شدن آب بر دو اصل استوار است :

۱ ـ خنک شدن در اثر اختلاف درجه حرارت

۲ ـ خنک شدن در اثر تبخیر

اختلاف بین دمای آب خنک کن و هوا باعث می شود تا آب (که گرمتر از هواست) انرژی حرارتی خود را از دست دهند . البته مقدار انتقال حرارت ، بستگی به اختلاف این دو درجه حرارت دارد . هنگامی که آب در معرض جریان هوا قرار می گیرد . قسمتی از آن تبخیر می شود . البته برای تبخیر شدن آب نیاز به مقدار انرژی است که این انرژی از آن گرفته میشود و در نتیجه سیار آب خنک می شود میزان این نوع خنک کنندگی بستگی به درجه حرارت آب و هوا ، میزان جابجایی هوا ، تشعشع فوریه و رطوبت هوا دارد .

هر چه رطوبت نسبی کم باشد درصد تبخیر زیاد می شود بنابراین استفاده از این اصل در نیروگاههای کنار دریا (که رطوبت زیاد است) امکان پذیر است .

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۱ ـ ۱۰ ـ ۲ ـ انواع سیستمهای خنک کن

سیستمهای خنک کن بر اساس نوع طراحی و شرایط محیطی اقسام مختلفی دارند که انواع را می توان به صورت زیر نام برد :

الف ـ سیستم آب تاره یا یکبار گذر

ب ـ سیستم چرخشی

ج ـ سیستم ترکیبی

اکنون به تشریح هر کدام از این سیستمها خواهیم پرداخت .

۱ ـ ۱۰ ـ ۳ ـ سیستم یکبار گذر

در این سیستم ها ، آب خنک کن از یک منبع طبیعی آب ، مثل دریا ، دریاچه طبیعی یا مصنوعی و یا روخانه گرفته می شود و به وسیله پمپ های چرخش آب خنک کننده به درون لوله های کندانسور جریان می یابد . این آب ضمن عبور از این لوله ها گرم شده و دوباره به همان منبع تخلیه می شود . فاصله تخلیه آب از مکان برداشت آن باید زیاد باشد ، تا دمای آب بازگشتی به منبع تاثیری بر دمای آب برداشتی از منبع نداشته باشد ، همچنین طراحی سیستم خنک کن باید به گونه ای باشد که دمای آب برگشتی به منبع ، مسائل زیست محیطی را برای آبزیان به همراه نداشته باشد . طراحی این سیستم در شکل (۱ ـ ۸) نشان داده شده است . به عنوان مثال در نیروگاههای نکا و بندرعباس که در کنار دریا قرار گرفته اند از سیستم یکبار گذر استفاده می شود ، زیرا آب دریا با دمای مناسب و به مقدار کافی در دسترس می باشد .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

شکل (۱ ـ ۸) سیستم یکبار گذر آب خنک کنندگی

در نیروگاه نکا ، آب ورودی از دریا با دبی ۵۲۰۰۰ تن در ساعت و دمای ۲۱ درجه سانتی گراد وارد کندانسور می شود که با دریافت حرارت از بخار خروجی توربین به آب با دمای ۳۱ درجه سانتی گراد تبدیل می گردد .

۱ ـ ۱۰ ـ ٤ ـ سیستم چرخشی :

سیستمهای چرخشی را می توان به دو نوع زیر تقسیم کرد :

الف) سیستم باز یا فرآیند خنک کن تر

ب) سیستم بسته یا فرآیند خنک کن خشک

اکنون به توضیح هر کدام از این دو سیستم می پردازیم

الف) سیستم باز یا خنک کن تر :

در این سیستم از دو روش برای خنک کن سیال آب استفاده می شود .

۱ ـ استخرهای خنک کن تر

۲ ـ برج های خنک کن تر

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۱ ـ استخرهای خنک کن تر : در واحدهای تولیدی کوچک (که نیازی به آب خنک کن نیست) از استخرهای بزرگی استفاده می شود که آب خنک کن پس از عبور از لوله های کندانسور و گرم شدن ، وارد این استخر می شود تا بطور طبیعی امکان پذیر نباشد . از طریق اسپری کردن آب استخر درجه حرارت آب را کاهش می دهند . در این حالت با پا شش آب استخر به سمت بالای حوضچه و با پخش شدن آب در فضا و برخورد طبیعی آب با هوا و ریزش دوباره به استخر آب سریعتر خنک می شود .

۲ ـ برج های خنک کن تر : یکی از راههای خنک کن تر آب خنک کن کندانسور ، استفاده از برجهای خنک کن تر است . در این برجها ، آب پس از ورود به آن بوسیله اسپری شدن به قطرات ریزی تبدیل شده و به طرف پایین برج سرازیر می شود . آب اسپری شده با برخورد با هوا و تبخیر شدن خنک شده و به مخزن انتهای برج ریزش می کند . در این برجها ، درصدی از آب (حدود ۲ درصد تبخیر می شود و مقداری هم با جریان هوا از برج خارج می گردد . که باید بطریقی این کمبود آب را جبران نمود .

هوایی که در برج ، با آب برخورد می کند ، به دو طریق جریان می یابد :

۱ ـ جریان هوا با استفاده از فنهای نصب شده در بالا یا پایین برج : این نوع برج خنک کن در شکل (۱ ـ ۹) نشان داده شده است . نمونه ای از این برجهای خنک کنن تر با مسیر جریان هوای اجباری را می توان در نیروگاههای تبریز و رامین اهواز مشاهده نمود .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

در شکل (۱ ـ ۹ ـ الف) جریان هوا فقط از قسمت پایین برج وارد می شود و در طرح شکل (۱ ـ ۹ ـ ب) هوا از تمام قسمتهای برج به داخل آن جریان می یابد . عموماً در نیروگاهها ، برج های تر از نوع هوای اجباری استفاده می شوند ، زیرا عمل خنک آب به نحو مطلوب تری صورت می گیرد و همچنین حجم برچ خنک کن هم کمتر می شود . با توجه به نحوه طراحی ، موقعیت فن می تواند در پایین برج و یا بالای برج باشد که این و حالت در شکلهای (۱ ـ ۹ ـ ج) و ـ (۱ ـ ۹ ـ د) گونه ای است که هوا از قسمت پایین برج وارد می شود .

و با شش فنی که در بالای هر برج نصب می شود ، فضای فضای برج کاهش می یابد تا عمل خنک کنندگی بهتر انجام شود . در این نیروگاه برای هر واحد ، یک برج خنک کننده ایجاد شده است با این تمهیدات دمای آب ورودی به برج ۳۷/۲۲ درجه سانتی گراد (۹۹ درجه فارنهایت) است که پس از خنک شدن دمای آن به ۲۵ درجه سانتی گراد (۷۷ درجه فارنهایت) می رسد .

در نیروگاه زرگان اهواز برج خنک کن از نوع تر او با اسکلت چوبی می باشد که از ۹ قسمت با ۹ فن تشکیل شده است که موقعیت فنها در بالای برج خنک کن می باشد .

۲ ـ جریان بطور طبیعی و با توجه به شکل برج خنک کن :

این برجها از چهار قسمت اساسی تشکیل شده اند :

۱ ـ قسمت جمع آوری

۲ ـ سیستم تقسیم کننده آب

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۳ ـ سیستم تقسیم کننده آب به قطرات ریز

٤ ـ استخر زیر برج

این نوع برج بنام برج هیپوبولیک است و دارای ارتفاع بسیار زیادی می باشد .

معمولاً ارتفاع این برجها به ۱۲۵ متر و قطر در پایه تا ۱۰۰ متر هم می رسد .

(۱ ـ ٦) برج خنک کن تا با جریان هوای ایجاد شده توسط فن

ب) سیستم بسته یا برج خنک کن خشک :

در این نوع برج خنک کن ، هوا با آب در تماس نیست ، بلکه با یک سری مبدلهای حرارتی (که حرارت آب یا بخار را به بیرون منتقل می کند) درتماس است . در نتیجه

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

همه گرمای محسوس به هوای خنک کن داده می شود . در سالهای اخیر از این برجها استفاده زیادی می شود ، زیرا دارای مزایای بسیار زیادی است . این مزایا عبارتند از :

۱ ـ با استفاده از این برجها محل نیروگاه را می توان بدون توجه به منابع بزرگ آب انتخاب نمود . این موضوع باعث کاهش هزینه نیروگاهها می شود ، زیرا در این حالت می توان نیروگاهها را نزدیک منابع سوخت و به منظور کاهش هزینه انتقال انرژی الکتریکی ایجاد نمود .

۲ ـ توسعه نیروگاههای احداث شده بدون توجه به منابع آب کافی

۳ ـ هزینه نگهداری کنترل نسبت به برجهای تر ، به خاطر عدم نیاز به مواد شیمیایی و تمیز کننده برج

٤ ـ عدم آلودگی محیط زیست .

برجهای خنک کن خشک بدو دسته تقسیم می شوند :

۱ ـ برج خشک مستقیم

۲ ـ برج خشک غیر مستقیم

اکنون به توضیح و تشریح هر کدام از این برجها می پردازیم :

۱ ـ برج خشک مستقیم :

در این نوع سیتسم کندانسور و برج خنک کن در هم ادغام می شوند و به همین منظور ، به این سیستم ، کندانسور هوایی می گویند .

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

بخار خروجی از توربین از طریق لوله های قطور ، وارد یک مقسم می شود . و از آنجا وارد تعدادی زیادی لوله های پره دار می گردد . این لوله که با برخورد جریان هوا حرارت موجود در بخار را به خروجی از توربین ، تبدیل به مایع اشباع می گردد پس از جمع آوری آب در مخزن پایین این لوله ها ، توسط پمپ تخلیه به سمت پمپ تغذیه نیروگاه ارسال می شود . هزینه سرمایه گذاری برج خنک کن خشک ، از سیستم خنک کن تر بیشتر است و فقط در جاهایی که آب به اندازه کافی در دسترس نیست استفاده از این سیستم ، مقرون به صرفه می باشد به عنوان مثال ، در نیروگاه طوس ، بخاطر عدم دسترسی به آب کافی از کندانسور خوایی استفاده شده است که بخار بار دبی ۳۶۱ تن در سال را با دمای ۹۰ درجه سانتیگراد را به مایع اشباع تبدیل می کند . در نیروگاه بخاری ایرانهشر هم بخاطر شرایط محیطی از این نوع کندانسور استفاده می شود .

۲ ـ برج خشک غیر مستقیم :

در این روش ، آب خروجی از کندانسور به طرف برجهای خنک کن می رود که در آنها با عبور از لوله های پره دار به وسیله جریان هوا خنک می شود . این برجها می توانند از نوع جریان طبیعی هوا یا از نوع جریان مکش هوا (با استفاده از فنهای برج) باشد . سپس آب خنک کن خارج شده از برج خنک کن ، بطرف کندانسور نوع پاششی می باشد که آب خنک شده مستقیماً روی بخار خروجی از توربین پاشیده می شود . نیروگاههای شیهد محمد منتظری اصفهان و شهید رجایی قزوین دارای برج خشک غیر مستقیم با کندانسور پاششی هستند . در برج خشک غیر مستقیم نیروگاه شهید رجایی ،

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

آب گرم با دمای ۹ درجه سانتی گراد و دبی ۲۶۳۰۰ متر مکعب بر ساعت وارد می شود و پس از انتقال حرارت با هوا ، با آب دمای ٤٨ درجه سانتی گراد تبدیل می گردد . قطر پایه این برج برابر ۱۱۸/۲ متر و قطر دهانه خروجی ، ٦٤ متر و ارتفاع برج ، ۱۵۰ متر می باشد .

۱ ـ ۱۰ ـ ۵ ـ سیستم ترکیبی :

با توجه به نیاز به آب در برجهای خنک کن تر ، و به منظور از افزایش بازده سیستمهای خنک کن ، استفاده از سیسمهای ترکیبی خنک کن ، کاربرد زیادی پیدا کرده است . یکی از مهمترین سیستمهای ترکیبی ، سیستم برج خنک کن تر و خشک است ، در برجهای تر ، مقداری آب خنک کن تلف می شود (این موضوع ناشی از تبخیر ، انتقال به همراه هوا و تخلیه صورت می گیرد) و همچنین ستون بخار بالای برج ایجاد می شد . به علاوه در برجهای خشک ، عملکرد نیروگاه در هوای گرم ، افت پیدا می کند . با استفاده از برج خنک کن تر و خشک به اثرات سودمند مذکور کاهش می یابند . در این نوع برج در بالای آن توسط لوله های پره دار تشکیل می شد و قسمت تر در پایین برج قرار دارد . آب گردش گرم ، پس از ورود به برج از قسمت میانی ، ابتدا از طریق لوله های پره دار قسمت خشک ، در جهت بالا و پایین جریان می یابد و پس از ترک قسمت خشک ، وارد قسمت تر برج می شود و نهایتاً وارد حوضچه آب سرد در پایین ترین نقطه برج می شود . کاربرد برجهای خنک کن تر و خشک در موادری که دسترسی به آب در حد

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

متوسط است ، و در جاهای یکه بخواهیم ستون بخار به مقدار قابل توجهی کاهش یابد ، مورد استفاده قرار می گیرد . البته هزینه سرمایه گذاری این برجها زیاد می باشد .

۱ ـ ۱۱ ـ توربین بخار و انواع طبقه بندی آن

۱ ـ ۱۱ ـ ۱ ـ مقدمه

توربین بخار وسیله ایست که انرژی حرارتی موجود در بخار با فشار و درجه حرارت زیاد را به انرژی مکانیکی تبدیل می کند . یعنی انرژی پتانسیل بخار (فشار بخار) را به انرژی سینتیک (سرعت) تبدیل می کند . با عبور بخار از داخل یک شیپور انبساط بوجود می آید و بخار دارای انرژی جنبشی می گردد و سپس این بخار را که دارای سرعت زیاد گردیده بر روی برجهایی که به محور توربین چسبیده است هدایت می کنند و توربین را به حرکت در می آورند (تبدیل انرژی صورت می گیرد) چگونگی انتخاب شکل یا طرح شیپوره و پره توربین خیلی مهم بوده و در راندمان توربین تاثیر بسزایی دارد . توربین بخار دارای یک محور است که روی یاطاقانهای متعددی نصب و قادر به حرکت دورانی می باشد . در روی این محور صفحات مروری (دیسک) قرار گرفته و محکم شده اند و روی محیط این صفحات مرور یا دیسکها ، پرههای متعدد توربین نصب گردیده اند . (پرههای متحرک) در جدار داخلی بدنه ثابت توربین نیز به فواصل معینی پرههای ثابت توربین نصب شده اند . بخار داغ ابتدا و از لا به لای پرههای ثابت عبور کرده فشار آن تبدیل به سرعت می گردد . در واقع پرههای ثابت در بعضی موارد همان عمل شیپوره را انجام می دهند یعنی انرژی پتانسیل یا فشار بخار را به انرژی

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

سینتیک یا جنبشی که دارای سرعت می باشد تبدیل مینمایند . سپس بخار جدید که فشارش تبدیل به سرعت گردیده با پرههای متحرک توربین برخورد نموده انرژی جنبشی خود را به پرهها منتقل و موجب گردش پرهها و در نتیجه دیسکها و محور گردیده و در طی این مراحل انرژی حرارتی بخار به انرژی مکانیکی تبدیل می گردد و این تبدیل در توربین بخار انجام می دهند .

۱ ـ ۱۱ ـ ۲ ـ طبقه بندی توربین های بخار

توربین های بخار از جهت های مختلف دسته بندی می شوند که مهمترین آنها بشرح زیر است : از نظر کاربرد صنعتی :

توربین های بخار از نظر کاربرد در صنعت به دو نوع توربین های مولد قدرت و توربین های صنعتی تقسیم می شوند . در توربین های مولد قدرت با استفاده از کندانسور ، بخار با فشار کم خارج شده از توربین ، تبدیل به آب اشباع می شود . فشار عملکرد کندانسور کمتر از فشار جو است . در بعضی از کارخانجات (از قبیل کارخانه های قند و نساجی ، کاغذ سازی و آب شیرین کند) از توربین علاوه بر مولد قدرت به عنوان تامین کننده بار با فشار کم (که در نقاط مختلف کارخانه استفاده می شود) استفاده می کند . در این گونه توربین ها از کندانسور استفاده نمی شود : زیرا فشار بخار خروجی از توربین تقریباً مساوی فشار جو است که به این نوع توربین ها ، توربین های تراکمی پس فشار می گویند . نوع دیگر از توربینهای صنعتی ، توربین های عبوری می باشند که شامل کندانسور هستند . در این توربین ها ، مقداری از بخار ، قبل از ورود به کندانسور برای

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

مصارف در کارخانه و گرم کردن ، خارج می شود . از این رو ، این توربین ها در مواقعی که مصرف بخار صنعتی کمتر از بخار مورد نیاز برای تولید برق باشد ، مورد استفاده قرار می گیرند .

۲ ـ از نظر جهت انبساط در توربین :

از این جهت توربین ها به سه نوع تقسیم می شوند :

الف ـ توربین هایی که جهت جریان بخار در میان پرههای آن به صورت جریان محوری است . این نوع توربین ها در نیروگاههای جدید و بزرگ استفاده زیادی می شوند . که در آنها جریان بخار به موازات محور روتور می باشد . و در این مسیر ، بخار منبسط می شود .

ب ـ توربین هایی که جهت انبساط آنها به صورت شعاعی است . این نوع توربین ها کمی قدیمی تر از نوع اول است که در آنها ، بخار از مرکز پرهها به بیرون (در امتداد شعاع) و به طرف بدنه خارجی توربین جریان پیدا می کند . این نوع توربین ها دارای بازده خوبی هستند . ولی در رنجهای با قدرت کم طراحی می شوند .

ج ـ توربین هایی با جهت مماس :

در این نوع توربین ها بخار بوسیله نازلهای متعددی تحت زوایای معینی نسبت به محور روتور و به صورت مماسی به پرههای توربین برخورد می کند . این توربین ها دارای قدرت بالایی هستند . ولی بازده مناسبی ندارند و به همین جهت در نیروگاهها استفاده چندانی نمی شوند .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۳ ـ از نظر تعداد مراحل انبساط بخار :

توربین هااى بخار از نظر تعداد مراحل انبساط به سه دسته تقسیم می شوند :

الف ـ توربین یک مرحله ای **(HP)**

ب ـ توربین دو مرحله ای **(LP.HP)**

ج ـ توربین سه مرحله ای **(Lp.IP.HP)**

البته در نیروگاههای با قدرت بسیار بالا ، تعداد توربین های **LP** به دو تا نیز می رسد در توربین های نوع اول ، تمام بخار پس از عبور از یک توربین فشار قوی وارد کندانسور می شود . در نوع دوم ، بخار پس از عبور از دو توربین فشار قوی و فشار ضعیف ، وارد کندانسور می گردد . نمونه ای از این نوع توربین های دو مرحله ای را می توان در واحدهای ۱۴۵ مگاواتی نیروگاه زرگان اهواز مشاهده نمود . در نوع سوم که در نیروگاههای با توان بالا مورد استفاده قرار می گیرند ، مراحل انبساط توربین در سه مرحله صورت می گیرد . در این نوع ، از ری هیتر ها در بین دو انبساط بخار در توربین های فشار قوی و متوسط استفاده می شود تا بازده سیکل افزایش یابد . البته در بعضی نیروگاههای ، توربین فشار قوی و فشار متوسط را در یک پوسته قرار می دهند . به عنوان مثال در نیروگاههای ۱۲۰ مگاواتی اسلام آباد ، بندر عباس و تبریز ، توربینها بصورت ترکیبی فشار قوی یا متوسط ، و یک توربین فشار ضعیف می باشند . اما در نیروگاههای نکا ، شهید رجایی ، شهید محمد منتظری ، سه توربین مجزای فشار قوی ، متوسط و ضعیف بکار رفته است .

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

لازم به ذکر است که با توجه به فشار بسیار کم بخار خروجی از توربین های فشار ضعیف ، شکل این نوع توربین ها به صورت متفاوت است که بخار از وسط این توربین ها وارد شده و از ابتدا و انتهای توربین خارج می شود .

٤ ـ از نظر تعداد پوسته توربین : با توجه به اختلاف بسیار زیاد و فشار ابتدا و انتهای توربین ، باید پوسته آن به اندازه کافی مقاوم و ضخیم ساخته شود . این موضوع مشکلاتی را از قبیل دیر گرم شدن پوسته در زمان راه اندازی ، ایجاد تنشهای حرارتی ناشی از عدم یک نواختی در گرم شدن پوسته ، حجم زیاد آن و ... فراهم می آورد . برای رفع این مشکلات در توربین های با قدرت زیاد ، از دو پوسته داخلی و خارجی استفاده می کنند . پوسته داخلی ضخیم تر و مقاومتر از پوسته خارجی است تا فشار زیاد تری را تحمل کند . این دو پوسته کاملاً از هم مجزا هستند .

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

فصل دوم

بررسی اثرات شرایط محیطی بر روی عملکرد نیروگاههای بخار

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

www.kandoocn.com
www.kandoocn.com
www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۱ ـ ۲ ـ اثر کمیت های ترمودینامیکی(فشار و دما) بر روی بازده سیکل نیروگاه

۲ ـ ۱ ـ ۱ ـ افزایش دمای سیال وردی به توربین باعث افزایش بازده سیکل می شود .

۲ ـ ۱ ـ ۲ ـ افزایش فشار بخار ورودی به توربین با ثابت نگهداشتن فشار بخار خروجی از توربین و با حفظ درجه حرارت ماکزیمم بخار ورودی به توربین باعث افزایش بازده سیکل می شود .

۲ ـ ۱ ـ ۳ ـ کاهش فشار سیال خروجی از توربین باعث افزایش بازده سیکل می باشد البته این کاهش فشار باعث افزایش میزان رطوبت موجود در سیال بخار خروجی از توربین می شود که اگر این رطوبت از ۱۰٪ بیشتر شود باعث خوردگی پره های توربین می شود .

۲ ـ ۲ ـ نکاتی در مورد سیستم چگالی یک نیروگاه و بررسی اثرات محیطی بر کندانسور

۲ ـ ۲ ـ ۱ـ وظیفه اصلی چگالنده

وظیفه اصلی چگالنده عبارتست از مایع کردن بخار خروجی از توربین و از این طریق بازیافت آب تغذیه با کیفیت بالا جهت استفاده مجدد در چرخه چگالنده . در اجرای این وظیفه در واقع کار دیگری هم انجام می دهند که حتی مفیدتر از نقش اصلی آن است ، اگر دمای آب خنک کن بطوریکه متداول است به اندازه کافی پایین باشد ، در این صورت در چگالنده که توربین به آن تخلیه می شد فشار پایینی (خلاء نسبی) بر قرار می شود . این فشار برابر است با فشار اشباع مربوط به دمای بخار در حال چگالش که

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

مقدار آن به نوبه خود به دمای آب خنک کن وابسته است حالا معلوم شده است که افت آنتالپی در نتیجه کار توربین با ازاء هر واحد افت فشار ، در قسمت فشار کندانسور فقط به اندازه چند کیلو پاسکال کار توربین و بازده نیروگاه افزایش و جریان بخار به ازاء قدرت معینی برای نیروگاه کاهش میابد . هر چه فشار چگالنده پایین تر باشد این اثرات بزرگتر است لذا از لحاظ ترمودینامیکی هر چه دمای آب خنک کن مورد استفاده پایین تر باشد بهتر است ، بنابراین بازده نیروگاههای چگالنده دار را خیلی بهتر از نیروگاههای بدون چگالنده است .

۲ ـ ۲ـ ۲ ـ سیستم آب گردشی نیروگاه

سیستم آب گردشی نیروگاه باید گرما را به طور موثر به محیط دفع کند و در عین حال با مقررات دفع گرما سازگار باشد . عملکرد خوب این سیستم در بازده نیروگاه اثر حیاتی دارد زیرا چگالنده ای که در پایین ترین دمای ممکن عمل می کند موجب بیشینه شدن کار توربین و بازده نیروگاه و کمینه شدن دفع گرما از نیروگاه می شود . از این رو یک سیستم دفع گرمای خوب کار خود را آسانتر انجام می دهد .

۲ ـ ۲ ـ ۳ ـ عوامل موثر بر انتخاب برج خنک کن نیروگاه

انتخاب نوع برج خنک کن وابسته به عوامل متعددی است که مهمترین آنها شرایط اقلیمی و ملاحظات اقتصادی است . استفاده از برجهای خنک کن با جریان مکانیکی هوا هنگامی مناسب است که اختلاف بین دمای آب سرد خروجی و دمای حباب تر هوای بیرون کم و محدوده مورد انتظار جریان آب زیاد باشد .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

برج خنک کن با جریانهای طبیعی غالباً در این موارد بکار می رود :

۱ ـ شرایط اقلیمی سرد و مرطوب (دمای حباب تر پایین و رطوبت نسبی بالا)

۲ ـ هنگامی که دمای حباب تر پایین و دمای آب ورودی و خروجی چگالنده بالاست یعنی زمانی که اختلاف دما زیاد و مقدار جریان هم زیاد باشد .

۳ ـ در مناطقی که بارشهای زمستانی سختی داشته باشد این برجها از دیدگاه اقتصادی وقتی مطلوب هستند که زمان استهلاک به دلیل سرمایه گذاری عظیمشان طولانی باشد .

۲ ـ ۲ ـ ٤ ـ اثرات شرایط محیطی بر کندانسور

اثرات دمای محیط بر روی فشار کندانسور یعنی هر چه قدر دمای محیط افزایش یابد فشار کندانسور نیز افزایش می یابد در نتیجه بازده چرخه کاهش می یابد .

۲ ـ ۳ ـ اثرات شرایط محیطی بر روی عملکرد بویلر نیروگاه

۲ ـ ۳ ـ ۱ ـ اثرات هوای احتراق بر روی بازده

برای مطالعات زیر ، بازده احتراق بصورت زیر تعریف می شود ، برابر با مقدار انرژی که در اتاق احتراق آزاد می شود تقسیم بر مقدار انرژی که در ارزش حرارتی بالا در سوخت موجود است . (ارزش حرارتی بالا برابر است مقدار حرارت بهینه ای است که از سوختن بدست می آید) بازده احتراق گرمایی که به اطراف و زیرکش و غیره منتقل می شود شامل نمی شود با این وجود تقریباً با بازده کلی بویلر برابر است . زیرا این اثرات بعدی خیلی کوچک هستند . تغییر در بازده کلی همیشه تقریباً با تغییرات در بازده

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

احتراق برابر است . بدین ترتیب افت اقتصادی بر اساس تغییرات در بازده احتراق همیشه برابر با چیزی خواهد بود که بر اساس بازده کلی بویلر است .

شکل (۱ ـ ۲) منحنی بازده بر حسب هوای اضافی است . برای این حالت احتراق کامل محسوب می باشد . علت اصلی کاهش بازده با افزایش هوای اضافی این است که مقدار جرم ماده (انرژی) که دود کش را ترک می کند افزایش می یابد . منحنی نشان می دهد که ٪۲۰۰ هوای نظری تقریباً (۳/۸) درصد کاهش در بازده را بر حسب دمای گاز احتراق ایجاد می کند . گراف برای متان و سوخت No_2 نشان داده می شوند و هر گراف دمای گاز احتراق کاهش می یابد . شکل (۲ ـ ۲) نمودار بازده بر حسب درصد هوای عملی برای کمبود هوا نشان می دهد . در این حالت احتراق ناقص عامل اصلی کاهش بازده می باشد .

افت بازده خیلی مشخص تر با هوای اضافی است . یعنی استفاده از ۵۰ درصد هوای نظری با متان افت بازده بیشتر از ۵۰ درصد را نتیجه می دهد این مطلب نشان می دهد که حفظ کردن احتراق کامل ضروری است منحنی ها برای کمبود هوا خیلی کم به دم ای گاز احتراق وابسته هستند زیرا افت انرژی همراه با احتراق ناقص به مراتب بیشتر از افت انرژی مخصوص در گاز احتراق می باشد شکل (۲ ـ ۱) اثرات هوای اضافی روی بازده را نشان می دهد .

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

شکل (۲ ـ ۱) اثرات هوای اضافی روی بازده

شکل (۲ ـ ۳) اثرات فشار محیط روی عملکرد بویلر

شکل (۲ ـ ۲) اثرات کمبود هوا بر روی بازده

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۲ ـ ۳ ـ ۲ ـ اثرات فشار و دمای محیط بر روی عملکرد

شکل (۲ ـ ۳) درصد هوای نظری منحنی بازده بر حسب فشار محیط با درصد اکسیژن در گاز احتراق به عنوان یک پارامتر را نشان می دهد شکل با این فرض بدست آمده است که سیستم احتراق طوری طراحی شده است که یک حجم ثابت از هوا را تحویل دهند (تعدادی از بویلر ها به کنترل اتوماتیک برای تنظیم نرخ جریان حجم برای بدست آوردن نرخ جریان مناسب هوا مجهز هستند)

اگر درجه حرارت و نرخ جریان حجم ثابت باشد ، فشار بطور مستقیم متناسب با نرخ جریان ماده خواهد بود . منحنی اکسیژن صفر درصد به عنوانی یک خط ، مبنا استفاده می شود . بازده حداکثر در ۱٤/۷ پاسکال در شرایط طراحی رخ می دهند اگر فشار از ۱٤/۷ پاسکال بزرگتر باشد سپس شرایط افزایش هوای اضافی رخ می دهد برای فشار کمتر از ۱٤/۷ پاسکال شرایط هوا ناکافی پیش می آید و یک احتراق ناقص رخ می دهد .

برای درصد های پایین اکسیژن در گاز دودکش منحنی ها نشان می دهد که یک رنج وسیع برای فشار محیط در حالی که بازده بصورت اساسی ثابت است وجود دارد این منحنی ها نشان می دهند که بویلر فقط می تواند با مقادیر کم افزایش هوای درون ضرورت تغییر منابع برای اثرات فشار محیط کار کند شکل (۲ ـ ۳) نتایج سوخت متان و سوخت No_2 و درجه حرارت گاز دودکش برابر ٤۰۰ درجه فارنهایت را نشان می دهد .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

شکل (۲ ـ ٤) منحنی شبیه شکل (۲ ـ ۳) که در آن درجه حرارت محیط بجای فشار محیط جایگزین به عنوان یک پارامتر مستقل جایگزین شده است . برای فشار و نرخ جریان حجم ثابت نرخ جریان حجم ثابت نرخ جریان جرم ماده به صورت عکس به درجه حرارت تغییر می کند منحنی اکسیژن صفر به عنوان یک خط مبنا فرض شده است . بازده حداکثر در شرایط طراحی ۷۷۰ درجه فارنهایت رخ می دهد .

افت در بازده در هر دو طرف نقطه طراحی بخاطر افزایش دمای ورودی یا احتراق ناقص مانند قبل می باشد دوباره منحنی های به اکسیژن اضافی در گاز احتراق جهت افزایش رنج کارکرد بویلر و جلوگیری از احتراق ناقص بکار می رود همچنین این منحنی ها برای سوخت متان و No_2 در درجه حرارت گاز احتراق برابر ٤۰۰ درجه فارنهایت است .

شکل (۲ ـ ٤) اثرات دمای محیط بر روی عملکرد بویلر

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

شکل (۲ ـ ۵) اثرات بخار آب در هوای ورودی بویلر بر بازده بویلر

شکل (۲ ـ ۵) منحنی است که اثرات بخار آب در هوای ورودی را نشان می دهد .

منحنی با درصد اکسیژن صفر به عنوان خط مبنا در نظر گرفته مـی شـود . اثـر بخـار آب کاهش مقدار هوایی است که وارد اتاق احتراق می شود . منحنی با اکسیژن اضافی نشـان می دهد که اثرات بخار آب بخوری خود قابل صرفنظر است و اینکه کاهش جریـان هـوا تمایل به افزایش بازده دارد . منحنی ها برای متان و (سـوخت روغنـی No_2) در دمـای گاز احتراق برابر با ٤۰۰ درجه فارنهایت نشان داده شده است .

۲ ـ ٤ ـ بررسی نمونه ای اثرات شرایط محیطی بر عملکرد نیروگاه بخـاری (تبریز)

درجه حرارت محیط علاوه بر آنکه نقش اساسی در تعیین مشخصات فنی و نوع نیروگـاه ایفا می کند می کند در بهره برداری نیز به عنوان یک پارامتر مطرح و در قیمت تمام شده انرژی و راندمان نیروگاه تاثیر می گذارد . در این فصل تاثیرات مثبت و منفـی آن بشـرح زیر مورد بررسی قرار می گیرد :

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۲ ـ ٤ ـ ۱ ـ تاثیر درجه حرارت محیط در مصرف داخلی

تاثیر درجه حرارت در کارکرد بخشی از تجهیزات جنبی بویلر نیروگاه کاملاً محرز بوده و خروج آنها را بیشتر درجه حرارت محیط تعیین می کند از جمله تجهیزاتی که بر حسب نیاز به مدار آمده و مصرف داخلی نیروگاه را تشکیل می دهند عبارتند از : کندانسیت پمپهای آب تغذیه **(FWP)** ، فن های تامین هوای بویلر **(FDF)** ، فن های برج خنک کن **(CTF)** ، پمپهای سوخت سنگین **(FKE)** ، پمپهای سوخت بویلر **(FPE)** ، پمپهای میک آپ **(BCP)** ، پمپهای آتش نشانی ، کمپرسورهای هوا ، ژنراتور و ترانسفورماتورها را می توان نام برد .

تجهیزات مذکور جهت راه اندازی و کار دائم واحدهای نیروگاه بکار رفته که بطور متوسط قدرت مصرفی آنها در حدود ۸/۵ درصد قدرت تولید واحدها می باشد و اگر بتوان با اتخاذ و انتخاب روشهای معین حدود یک درصد مصرف داخلی را کم نمود علاوه بر ذخیره انرژی به مقدار ۹٦۰۰۰ مگا وات ساعت در طول ۳۰ سال عمر واحد ها موجب کاهش قیمت تمام شده انرژی به میزان ۱/۲ درصد می باشد که خود رقم قابل توجهی است .

در درجه حرارتهای پایین می توان تعدادی از فن های برج خنک کن را از مدار خارج کرد و در مصرف داخلی صرفه جویی نمود . لازم به توضیح است که هر واحد نیروگاه تبریز دارای ۱۸ دستگاه فن هر کدام به قدرت ۱۳۰ کیلو وات بوده که در فصل تابستان ۱۸ دستگاه فن هر کدام به قدرت ۱۳۰ کیلو وات بوده که در فصل تابستان ۱۸ دستگاه

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

فن هر کدام به قدرت ۱۳۰ کیلو وات بوده که در فصل تابستان ۱۸ دستگاه آن در مدار بوده و در درجه حرارتهای پایین تر از ۱۰ درجه سانتیگراد حداقل می توان ٤ دستگاه را از مدار خارج کرد . در هر واحد نیروگاه تبریز جهت سیر کوله نمودن آب خنک کن و کندانسه نمودن بخار خروجی از قسمت **LP** توربین از دو دستگاه **(CWP)** استفاده شده که قدرت آبدهی هر کدام از آنها ۳۰ هزار تن در ساعت می باشد قدرت الکتریکی هر یک ۲/۱٤ مگا وات با ولتاژ نامی ٦ کیلو وات می باشد . آزمایشات انجام گرفته نشان می دهد که در فصل زمستان و در درجه حرارت کم محیط ضمن اینکه می توان از هر واحد یکی از پمپهای **(CWP)** را از مدار خارج کرد حتی می توان در فصل تابستان نیز وقتی بار طبق برنامه ریزی مرکز کنترل ریسپاچینگ ملی با بار ٪۵۰ در مدار باشد از هر واحد یکی از **CWP** ها را از مدار خارج کرد که این مسئله خود در قسمت تمام شده انرژی تاثیر داشته و راندمان واحدها را نیز افزایش می دهد .

F.D فن های منصوب که برای هر واحد دو دستگاه می باشد به منظور تامین هوای مورد نیاز احتراق به کار می روند هر کدام دارای قدرت ۳۸۵۰ کیلو وات بوده و معمولاً که در فصل گرما بر اثر کاهش و بی جرمی هوا قدرت هوادهی آن کاهش می یابد و جهت تامین هوای مورد نیاز کوره درصد بازشدن دمپرها افزایش می یابد که این پدیده ها موجب ازدیاد جریان فن ها می گردد و بطور متوسط در درجه حرارتهای کمتر از ۱۰ درجه سانتیگراد جریان فن ها در حدود ۲۸۰ آمپر و در درجه حرارت بالاتر تا ۳۳۰ آمپر

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

نیز می رسد که در درجه حرارت پایین موجب صرفه جویی انرژی را افزایش راندمان واحد واحد ، کاهش قیمت تمام شده انرژی می شود .

بطوریکه آزمایشات نشان می دهد در فصول سرد می توان بخشی از تجهیزات پر مصرف را از مدار خارج نموده و در مصرف انرژی صرفه جویی نمود و از این طریق بازده واحدها نیز افزایش یافته و قیمت تمام شده انرژی نیز حداقل به میزان یک درصد کاهش می یابد ضمن اینکه بازده الکترو موتورهای منصوب در نیروگاه در درجه حرارت پایین محیط افزایش می یابد تلفات ، بهره برداری آنها کم شده و تحت تاثیر انتقال حرارت بهتر کار این الکترو موتورها و قابلیت آنها نیز بهتر می گردد .

شرح آزمایش	مقدار انرژی مصرف شده به مگاوات ساعت	درصد نسبت به کل	تاثیر قیمت تمام شده به درصد
خروج چهار دستگاه فن در فصول سرما	٤٥٠٠	۰/۱٤۲۳	٪۱۷۰۷
فن های تغذیه هوای بویلر	۵۰۰	۰/۰۱۵۸	۰/۰۱۹
خروج **CWP** در ٦ ماه از سال	۱۸۰۰۰	۰/۵٦۹	۰/٦۸۳
محدودیت یا خروج الکترو پمپها به بهینه سازی مصرف آب	۳۰۰۰	۰/۰۹	۰/۱۰۸
جمع	۲٦۰۰۰	۰/۸۲	۰/۹۸٤

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

جدول (۲ ـ ۱) تاثیر کاهش مصرف داخلی در قسمت تمام شده انرژی در نیروگاه تبریز

۲ ـ ٤ ـ ۲ ـ تاثیر درجه حرارت محیط در مصرف آب نیروگاه :

در نیروگاههای بخاری بسته به نوع طراحی حدود ۷ ـ ٤ درصد هزینه ها را خرید و انتقال و تصفیه پس آب نیروگاه تشکیل می دهد که با توجه به مصرف آب دیده در سیکل بخار مصرف زیاد آن در سیکل خنک کاری و کندانسه نمودن بخار بخش **LP** توربین ، تحت تاثیر کیفیت آب و به تناسب مواد شیمیایی تزریق می گردد که تزریق این مواد ، تغییر و افزایش قیمت آن تاثیر مستقیم روی قیت تمام شده انرژی می گذارد محاسبات نشان می دهند که در نیروگاه تبریز مصرف آب حدود ۱۵٪ از کل هزینه ها را تشکیل می دهند که کاهش یا افزایش آب مصرفی از جنبه های متفاوت قابل بحث است علاوه بر آن در مصرف آن نباید فقط به قیمت ظاهری آن توجه نمود بلکه باید به قمتهای ملی آن نیز توجه مبذول داشت و مساله را از دید ملی مورد بررسی قرار داد . بی شک در هر محاسبه اقتصادی می توانیم به روشنی درک نمائیم که ارزش واقع آب بیش از مقادیری است که در نیروگاهها بخاطر آن هزینه می گردد حال این پرسش مطرح است که چگونه می توان مصارف آب را در نیروگاههای مثل نیروگاه تبریز که با افت سطح آب تبریز نیز مواجه هستیم کاهش داد . در این رابطه دو فکر کلی نیز مطرح است اول تغییر طراحی برج و بکار گیری تجهیزات جدید از دیدگاه کاهش مصرف آب ، دوم بکارگیری شیوه های سنجیده تر در بهره برداری در نتیجه کاهش مصرف آب قطعاً روش

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

اول با توجه به دیدگاههای اقتصادی نمی تواند موجه باشد اما روش دوم می تواند با دقت بیشتری مورد توجه و بررسی قرار بگیرد ضمن اینکه ممکن است اندکی کاهش ضریب اطمینان بهره برداری را به همراه داشته باشد . درجه حرارت محیط تاثیر عمده ای در میزان مصرف آب و از آن طریق در قیمت تمام شده انرژی در نیروگاه تبریز دارد که توسط محاسبات زیر و آزمایشات انجام یافته در جدول (۲ ـ ۲) به وضوح مشخص می باشد . در برج خنک کن نیروگاه تبریز آب به طرق مختلف تلف می گردد . قسمتی با تخلیه از طریق بلوران جهت حفظ درجه تغلیظ آب در حد استاندارد ۲/۵ که در طراحی در نظر گرفته شده است . مقدار تبخیر آب در برج خنک کن به درجه حرارت و رطوبت نسبی هوا بستگی دارد بطوریکه مقدار آن در تابستان دو بار کامل واحد وقتی که تمامی فن ها در مدارند برابر ۱۳۵۰ تن در ساعت و در زمستان حدود ۸۵۰ تن در ساعت می باشد لازم به توضیح است که مقدار آب در گردش برج خنک کن که جهت کندانسه نمودن بخارات خروجی از قسمت **LP** توربین در کندانسور مورد استفاده قرار می گیرد برای هر واحد ۵۰۰۰۰ تن در ساعت می باشد و مقادیر تلفات بصورت ذرات ریز به تعداد فن های در حال کار در برج در حالیکه اگر تمام فن ها در مدار باشند حداکثر تلفات در این بخش حدود ۱۰۰ متر مکعب در ساعت برای هر واحد می باشد . مقدار بلوران یا

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

www.kandoocn.com
www.kandoocn.com
www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

Filename: Document1
Directory:
Template: C:\Documents and Settings\hadi tahaghoghi\Application Data\Microsoft\Templates\Normal.dotm
Title: □□□□□□□□ □□□□ □□□□□
Subject:
Author: mr arabi
Keywords:
Comments:
Creation Date: 3/28/2012 5:30:00 PM
Change Number: 1
Last Saved On:
Last Saved By: hadi tahaghoghi
Total Editing Time: 0 Minutes
Last Printed On: 3/28/2012 5:30:00 PM
As of Last Complete Printing
Number of Pages: 76
Number of Words: 11,345 (approx.)
Number of Characters: 64,667 (approx.)

www.kandoocn.com
www.kandoocn.com
www.kandoocn.com