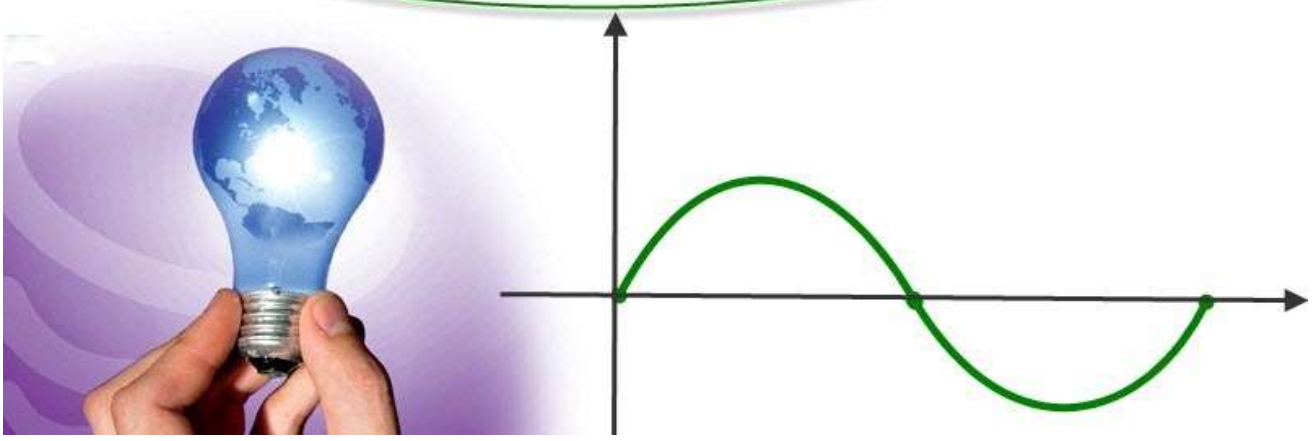
برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بسم الله الرحمن الرحیم



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

موضوع پروژه:

بررسی تجهیزات خنک کنندگی نیروگاه

WikiPower.ir

برای خرید فایل word این پروژه اینجا کلیک کنید.
(شماره پروژه = ۲۱۲)
پشتیبانی : ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

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

فصل اول

۱-۱مقدمه:

سیستم آب گردشی، آب خنک کن مورد نیاز چگالنده را تأمین می کند و از این رو به صورت واسطه ای عمل می کند که توسط آن گرما از چرخه بخار به محیط دفع می شود. همچنین این سیستم آب خنک کن مورد نیاز سالنهای توربین و مولد بخار، آب سیستم آتش نشانی، آب لازم برای مصارف عمومی محوطه نیروگاه را که مقادیر آنها کم است تأمین می کند. در نیروگاه های هسته ای، علاوه بر موارد فوق، این سیستم آب خنک کن مورد نیاز ساختمان رآکتور (برای خنک کردن مدار بسته آب خنک کنی که جهت محدود کردن نشت مواد پرتوزا به محیط در نظر گرفته شده است)، آب لازم برای رقیق سازی و دورریزی پسماندهای پرتوزای دفع شده از نیروگاه، و در صورت لزوم آب مورد نیاز برای دفع گرمای ناشی از واپاشی پرتوزا را تأمین می کند. مجموع مقادیر این مصارف فرعی تقریباً ۵ درصد جریان آب خنک کن در چگالنده است.

سیستم آب گردشی باید گرما را به طور مؤثر به محیط دفع کند و در عین حال با مقررات دفع گرما به محیط 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 آسان تر انجام می دهد،یعنی دفع گرمای آن کم است و حجم آن کوچکتر و آب خنک کن مورد نیازش نیز کمتر است.

مقدار گرمایی که توسط سیستم آب گردشی دفع می شود از گرمای تبدیل شده به کار مفید در چرخه بخار بیشتر است. مقدار گرمای دفع شده در نیروگاه های در حال کار کنونی، اعم از نیروگاه های قدیمی

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

یا جدید، ۱/۵ تا ۳ برابر کار مفید خروجی از این نیروگاه ها است. مقدار گرمای دفع شده را می توان از رابطه زیر به دست آورد:

$$Q_R = \left(\frac{1}{\eta} - 1\right) 1W \qquad (۱-۱)$$

که در آن Q_R آهنگ دفع گرما، W توان و η بازده چرخه است. برای نشان دادن میزان تأثیر η بر Q_R می توان نیروگاه های با W یکسان، مثلاً ۱۰۰۰ MW، را با همدیگر مقایسه کرد (جدول ۱-۱).

جدول ۱-۱ تأثیر بازده چرخه بر گرمای دفع شده در یک نیروگاه ۱۰۰۰ MW

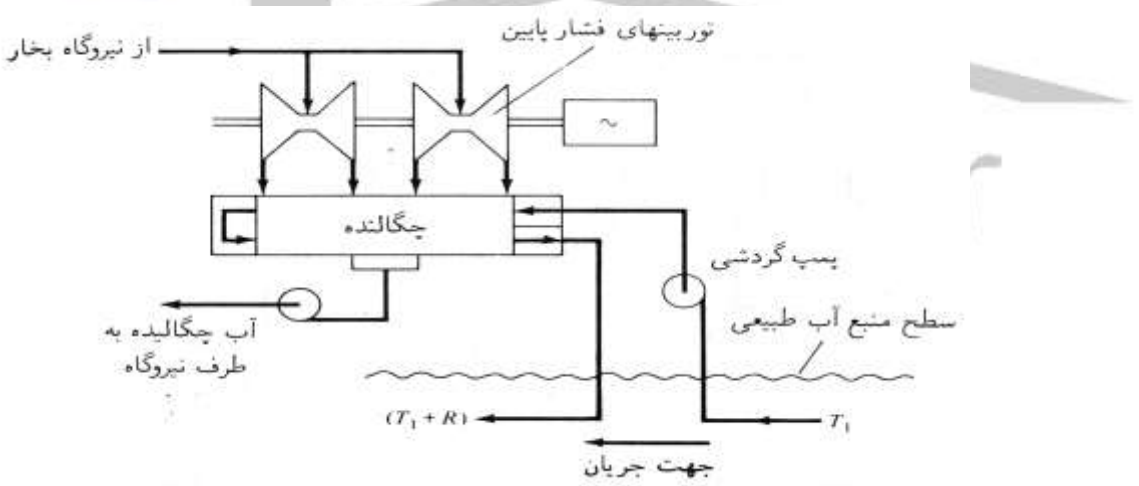
W	η	Q_A	Q_R	Q_R/W
۱۰۰۰	۰/۲۰	۵۰۰۰	۴۰۰۰	۴/۰
۱۰۰۰	۰/۲۵	۴۰۰۰	۳۰۰۰	۳/۰
۱۰۰۰	۰/۳۳	۳۰۰۰	۲۰۰۰	۲/۰
۱۰۰۰	۰/۴۰	۲۵۰۰	۱۵۰۰	۱/۵
۱۰۰۰	۰/۵۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۱/۰

بازده های مندرج در ردیف اول و آخر جدول به ترتیب مربوط به یک نیروگاه صنعتی کوچک قدیمی و نیروگاه پیشرفته ای است که امید می رود در آینده ساخته شود. $\eta = ۰/۲۵$ بازده نیروگاه های قدیمی است که برخی از آنها در حال کار هستند. $\eta = ۰/۳۳$ مربوط به بازده نیروگاه های هسته ای موجود است که رآکتور آنها از نوع آب تحت فشار یا آب جوشان است. بازده نیروگاه جدید فسیلی که دمای بالایی دارند و نیروگاه های هسته ای با رآکتور خنک شونده با گاز یا با رآکتور زاینده سریع در حدود

۴۰ درصد است. با توجه به جدول می توان مشاهده کرد که افزایش بازده به میزان ۸ درصد یعنی مثلاً از ۲۵ تا ۳۳ درصد، موجب صرفه جویی به میزان ۳۳ درصد در دفع گرما می شود، در صورتی که افزایش بازده به میزان ۷ درصد یعنی از ۳۳ درصد تا ۴۰ درصد موجب صرفه جویی به میزان ۲۵ درصد در دفع گرما می شود.

۱-۲طبقه بندی سیستم:

سیستم های آب گردشی به سه نوع ۱) یکبار گذر، ۲) مداربسته و ۳) سیستمهای مرکب تقسیم بندی می شوند.



شکل (۱-۱): طراحی از یک سیستم آب گردشی یکبار گذر

۱-۲-۱سیستمهای یکبار گذر:

در سیستم های یکبار گذر، آب از یک منبع طبیعی آب مانند دریاچه، رودخانه، یا اقیانوس گرفته می شود و به وسیله پمپ در لوله های چگالنده جریان می یابد، و ضمن عبور از لوله گرم می شود و سپس به همان منبع تخلیه می شود. (شکل ۱-۱)

دفع گرما به روش خنک شدن یکبارگذر از لحاظ ترمودینامیکی مؤثرترین روش دفع گرما به شمار می رود. در این روش از یک چاهک گرمای دمای پایین که در محل نیروگاه در دسترس است استفاده می شود. اما در مواردی که آب کمیاب است و یا مقررات زیست محیطی مصرف آبهای سطحی یا مقدار گرمایش آنها را محدود می کند، لازم است از سیستمهای مداربسته که نسبت به سیستم یکبارگذر کارایی کمتری دارند استفاده شود.

۱-۲-۲سیستمهای مداربسته:

آب در سیستمهای مداربسته از چگالنده گرفته می شود و پس از گذشتن از دستگاه خنک کن دوباره به چگالنده باز می گردد. غالباً بین دستگاه خنک کن و چگالنده منبعی قرار می گیرد. هنوز هم یک منبع آب طبیعی، برای تأمین آب جبرانی و جایگزینی اتلاف آب در نتیجه تبخیر در فرایند خنک شدن و نیز تخلیه آن، مورد نیاز است. چندین نوع دستگاه خنک کن در سیستمهای مدار بسته مورد استفاده قرار می گیرند که عمده ترین آنها:

برجهای خنک کن است که ممکن است از نوع تر، نوع خشک یا نوع مرکب تر و خشک باشد. برج خنک کن خشک کارایی کمتری را نسبت به سایر روش های دفع گرما دارد ولی نیازمند آب جبرانی نیست و از این رو برای مناطق بی آب و یا در جاهایی که مصرف آبهای طبیعی مطلقاً ممنوع است مناسب است. همچنین برجهای خنک کن به دو نوع برج خنک کن با جریان طبیعی یا جریان مکانیکی تقسیم می شوند. به برج خنک کنی که در مدار بسته عمل می کند می گویند به روش بسته کار می کند.

الف- برجهای خنک کن تر:

برجهای خنک کن تر گرمای دفع شده توسط نیروگاه را از طریق مکانیسمهای زیر به محیط منتقل می کنند: ۱) افزودن گرمای محسوس به هوا و ۲) تبخیر بخشی از آب گردشی. وقتی که برج به روش باز عمل می کند، مکانیسم سومی نیز وجود دارد که عبارت است از: ۳) اضافه کردن گرمای محسوس به منبع طبیعی آب از طریق اختلاف دمای نهایی (TTD).

برجهای خنک کن تر دارای یک سیستم توزیع آب است که آب را به طور یکنواخت روی شبکه ای متشکل از میله های افقی نزدیک به هم به نام پکینگ می افشاند. پکینگ موجب اختلاط کامل آب و هوا می شود و این عمل هنگامی صورت می گیرد که هوا از پکینگ جریان می یابد و آب در نتیجه نیروی ثقل از یک پکینگ به پکینگ دیگر می ریزد. هوای بیرون از طریق دریچه های هوا که به شکل مجاری کوچک افقی هستند و در جوانب برج قرار دارند وارد برج می شود. این مجاری معمولاً شیبی متمایل به پایین دارند تا آب در داخل برج بماند. اختلاط کامل آب و هوا، انتقال گرما و جرم را (از طریق تبخیر) تشدید می کند و این موجب خنک شدن آب می شود. آنگاه آب سرد در یک حوضچه بتونی در ته برج جمع می شود و از آنجا توسط پمپ به چگالنده (در روش بسته یا کمک رسان)یا به منبع طبیعی آب (در روش باز) باز می گردد. هوای گرم و مرطوب از قسمت فوقانی برج خارج می شود.

با استفاده از برجهای خنک کن، مقدار آب مورد نیاز حداقل تا ۷۵ بار کاهش می یابد که مزیتی آشکار برای برج خنک کن محسوب می شود، اما این کار به بهای سرمایه گذار بیشتر، زمین بزرگتر، و هزینه های کارکردی بیشتر تمام می شود و علاوه بر اینها برجها موجب سر و صدا و کاهش دید نیز می شوند. با وجود این مسائل، مقررات زیست محیطی و آلودگی گرمایی ناشی از سیستمهای یکبارگذر، و کمیابی روزافزون منابع قابل اعتماد و طبیعی آب در بیشتر نقاط جهان، استفاده هر چه بیشتر از برجهای خنک کن را در نیروگاه ها الزامی می کنند و لازم به یادآوری مجدد است که سیستم یکبارگذر، در صورت در دسترس بودن منابع طبیعی آب، سیستمی با بازده بالا و برتر به شمار می رود.

برجهای خنک کن تر، به دو نوع ۱) برج خنک کن با جریان مکانیکی هوا یا ۲) برج خنک کن با جریان طبیعی هوا تقسیم می شوند. هر یک از این برجها به دو نوع ۱) برج خنک کن جریان همسو یا ۲) برج خنک کن جریان متقاطع تقسیم می شود.

برجهای خنک کن با جریان طبیعی هوا:

برجهای خنک کن با جریان طبیعی هوا در اروپا ابداع شدند. اولین آنها برج خنک کن چوبی بود که در اوایل قرن بیستم در هلند ساخته شد. بعداً در ساخت آنها به جای چوب از فولاد استفاده شد و امروزه آنها را از بتون تقویت شده می سازند. قبلاً این برجها به صورت تقریباً استوانه ای شکل ساخته می شدند که قسمت فوقانی آنها به شکل مخروط ناقص وارونه بود، ولی امروزه این برجها به شکل هذلولی دوار ساخته می شوند. از این برجها در انگلستان به طور وسیعی استفاده شده است. در ایالات متحده، اولین برج از این نوع در سال ۱۹۷۲ ساخته شد، و از آن به بعد تعداد این نوع برجها به طور چشمگیری افزایش یافته است.

در برجهای خنک کن با جریان طبیعی هوا به دمنده ها نیازی نیست و در آنها جریان ها به فشار محرک طبیعی ناشی از اختلاف چگالی هوای سرد بیرون برج و هوای گرم و مرطوب داخل برج بستگی دارد. از این رو، برجهای خنک کن با جریان طبیعی بسیار بلند هستند و ارتفاع آنها غالباً به چند صد فوت می رسد. بدنه برج واقع در بالای سیستم توزیع آب پکینگ، به صورت پوسته توخالی با مقطع دایره ای است ولی نمای عمودی آب به شکل هذلولی است. از این رو برج خنک کن با جریانهای طبیعی را برج هذلولی نیز می نامند. ثابت شده است که نمای هذلولی استحکام بیشتری دارد و در مقایسه با سایر اشکال بیشترین مقاومت را در مقابل نیروی باد خارجی (فشار ناشی از بادهای شدید) نشان می دهد. به این ترتیب، در ساخت برج هذلولی به طور قابل توجهی به مقدار ماده کمتری نیاز است و ضخامت آن در قسمت کمر اندک و برابر ۶ تا ۷ اینچ است. برجهای خنک کن با جریان طبیعی از بتون تقویت شده

ساخته می شوند، در ساخت آنها مقدار بسیار زیادی بتون به کار می رود، و روی ستونهای نگهدارنده مورب واقع در حوضچه کم عمق آب قرار می گیرند. این برجها از دور منظره ای چشمگیر دارند و خود نیروگاه در مقابل آن کوتاه به نظر می آید (شکل ۲-۱)

ب- برجهای خنک کن خشک:

برج خنک کن خشک به برجی گفته می شود که در آن آب گردشی از داخل لوله های پره دار می گذرد و هوای خنک کن از روی لوله ها عبور می کند. بنابراین همه گرمای دفع شده از آب گردشی به صورت گرمای محسوس به هوای خنک کن داده می شود. برج خنک کن خشک ممکن است از نوع جریان مکانیکی و یا از نوع جریان طبیعی باشد.

برجهای خنک کن در سالهای اخیر بیشتر مورد توجه قرار گرفته اند. با استفاده از این برجها محل نیروگاه را می توان بدون توجه به وجود منابع بزرگ آب خنک کن انتخاب کرد. در نتیجه، نیروگاه را می توان یا در نزدیکی منابع غنی سوخت احداث کرد که در این صورت هزینه های حمل و نقل سوخت از بین می رود و یا در نزدیکی مراکز توزیع بار که در این صورت هزینه های انتقال برق از میان می رود. همچنین با استفاده از برج خنک کن خشک می توان نیروگاه موجودی را که به دلیل عدم وجود منابع آب کافی امکان توسعه نداشت، توسعه داد. مزایای دیگر برج خنک کن خشک عبارت است از: هزینه نگهداری آن نسبت به برج تر کمتر است و مانند برج تر به مقدار زیادی مواد شیمیایی و تمیز کردنهای متناوب نیاز ندارد. عیب عمده برج خنک کن خشک این است که کارآیی آن به اندازه برج تر نیست و در نتیجه با استفاده از این نوع برج پس فشار توربین بیشتر، بازده چرخه نیروگاه کمتر، و دفع گرما بیشتر می شود.

برجهای خنک کن خشک، با محدودیت های روزافزونی که مقررات زیست محیطی بر آلودگیهای ناشی از سیستمهای یکبارگذر و برجهای خنک کن تر اعمال می کند اهمیت بیشتری می یابند. این آلودگیها

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

عبارتند از: آلودگی گرمایی سیستمهای یکبارگذر، آلودگی تخلیه، و مسئله مه گرفتگی و یخ زدگی ناشی از برجهای تر که این دو نوع اخیر در بعضی مناطق موجب بروز خطراتی می شوند.

برجهای خنک کن خشک، معمولاً از چندین طرح برای خنک کردن دمای آب واحد بخار استفاده می کنند. در این پروژه به ذکر یکی از این طرح ها که در ادامه با کاربرد آن بیشتر آشنا می شویم، بسنده شده است.

در این طرح از چگالنده باز یا تماس مستقیم استفاده می شود (این نوع چگالنده را چگالنده جتی یا افشانه ای نیز می گویند). چون همه برجهای خنک کن خشک به روش بسته کار می کنند، ناخالصیهای جو یا آبهای سطحی از طریق آب جبرانی وارد سیستم نمی شوند و لذا آب گردشی می تواند با بخار خارج شده از توربین در یک چگالنده باز مخلوط شود. بخار خروجی توربین وارد چگالنده باز می شود و در آنجا آب گردشی سرد، جهت برقراری تماس نزدیک با بخار، به داخل بخار افشانده می شود. آب چگالیده به ته چگالنده می ریزد و بخش مهمی از آن به وسیله یک پمپ گردشی با فشار خروجی مثبت از لوله های پره دار یا کویلهای واقع در برج عبور می کند. این مقدار آب پس از خنک شدن به افشانه های چگالنده باز می گردد. بقیه آب چگالیده که معادل جریان جرمی بخار است به وسیله پمپ آب چگالنده به سیستم آب تغذیه نیروگاه پمپ می شود. در اینجا نیز برج ممکن است از نوع جریان طبیعی یا جریان اجباری باشد. نسبت آب گردشی به آب تغذیه زیاد است. دستگاه دیگری که به دلخواه می توان از آن استفاده کرد، توربین بازیافت انرژی آب است که بین خروجی برج و ورودی چگالنده قرار می گیرد و این توربین به محور رانشی پمپ آب گردشی متصل است تا بخشی از کار پمپ را بازیافت کند. انتظار می رود که استفاده از سیستم غیرمستقیم در نیروگاه های بزرگ، کارآمدتر، اقتصادی تر، و عملی تر باشد.

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

فصل دوم

برج های خنک کنندگی خشک

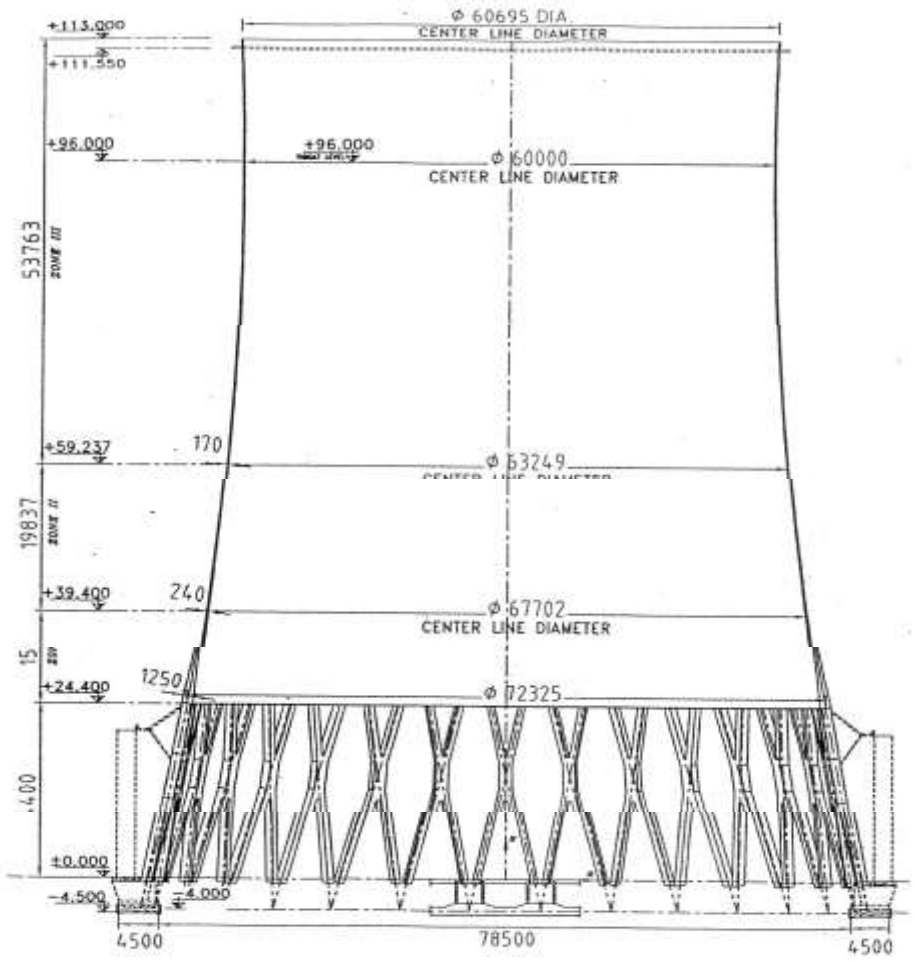
2-1مقدمه:

در فصل اول کلیاتی در مورد برجهای خنک کنندگی و همچنین انواع و نحوه کار آنها بیان شد. عملکرد طرح های این پروژه ارتباط مستقیم با کارکرد برجهای خنک کن خشک دارد، بنابراین به بررسی و عملکرد کلی برج های خنک کنندگی خشک و به خصوص برج Heller که استفاده گسترده ای در نیروگاه های بخار دارد می پردازی.

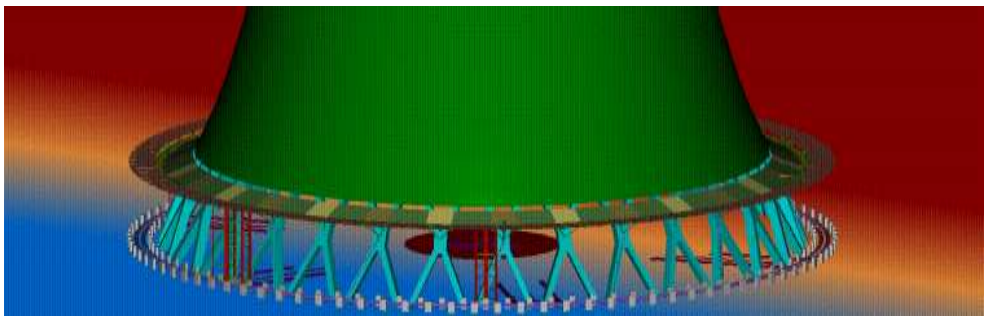
برج Heller

برج Heller یکی از نمونه های برجهای خشک است که با جریان طبیعی هوا کار می کند و همان گونه که اشاره شد اساس کارکرد برجهای خشک با جریان طبیعی هوا، اختلاف چگالی بین هوای داخل و خارج برج است که طبق رابطه ۲-۱ فصل اول تحلیل می شود.

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



شکل (۲-۱)



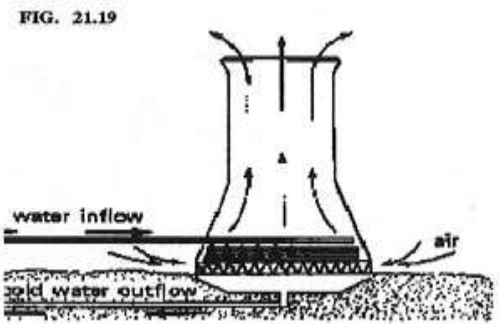
شکل (۲-۲)

شکل (۱-۲) ابعاد واقعی یکی از این برج ها را که در نیروگاه سیکل ترکیبی یزد قرار دارد نشان می دهد. این اندازه ها شامل اندازه دیوارها و اقطار داخل برج در نقاط مختلف، اندازه فنداسیون ها و همچنین قطر دیواره برج در نقاط مختلف است. همانگونه که مشاهده می شود فندانسیون برج در پایین از بتن و در قسمت نسب دلتاها از فولاد با روکش بتن و در قسمت دودکش از جنس بتن است (شکلهای ۱-۲ و ۲-۲)

هر برج از لحاظ ساختمان مکانیکی از سه قسمت کلی فنداسیون، پایه ها و دودکش یا کانال عبور هوا تشکیل شده است.

مکانیزم و عملکرد برج خنک کننده Heller:

این برج نحوه کارکرد ساده ای دارد ولی در عین حال پارامترهای مکانیکی زیادی در عملکرد آن دخالت مستقیم دارند که در مورد آنها به تفصیل صحبت خواهیم کرد. در کل اگر بخواهیم عملکرد مکانیکی برج را به طور ساده تشریح کنیم طبق شکل (۳-۲) مشاهده می شود که هوا پس از برخورد از دلتاها (که آب واحد بخار درآنها در حال چرخش است) باعث خنک شدن آب می شود. این فرایند ساده ترمودینامیکی باعث گرم شدن هوای عبوری می شود و این هوا انبساط پیدا کرده و چگالی آن کم می شود و بر اثر اختلاف فشار میل به بالا رفتن پیدا می کند چون ارتفاع برج بلند و همچنین حجم هوای ورودی به برج زیاد است. این هوا در دودکش برج سرعت گرفته و از دهانه آن خارج می شود.



شکل (۳-۲)

۲-۲اجزاء تشکیل دهنده برج:

پس از آن که عملکرد و مکانیزم برج تحلیل شد به اجزاء داخلی و ساختمان داخلی برج می پردازیم. این سیستم خنک کنندگی همانند سایر سیستم ها از قطعات و اجزاء خاصی تشکیل شده است مثل دلتاها، باله های هدایت هوا، دودکش و ... که درباره هر یک از آنها توضیحاتی ارائه می شود.

۲-۲-۱دلتاها:

پس از آن که بخار تولید شده وارد توربین بخار شد و در مراحل مختلف انرژی جنبشی آن جهت گردش توربین بخار گرفته شد وارد کندانسور می شود. در کندانسور بخار تبدیل به آب شده و آب گرم برای ورود به برج خنک کن مهیا می شود.

آب در بدو ورود به برج وارد دلتاها می شود. دلتاها محفظه های بزرگی هستند از جنس آلومینیوم که در قالبهای فولادی قرار گرفته اند که آب در آنها شروع به گردش می کند. از لحاظ تبادل گرمایی فلز مس عملکرد بهتری نسبت به آلومینیوم دارد ولی به علت تفاوت در چگالی و وزن بیشتر فلز مس، در ساخت دلتاها استفاده از فلز آلومینیوم ترجیح داده شده است. در برج Heller نیروگاه سیکل ترکیبی یزد تعداد ۱۰۸ عدد از این دلتاها وجود دارد که ۱۰۶ تا از آنها دارای ۲۰ متر ارتفاع و دو عدد از آنها دارای ۱۵ متر ارتفاع می باشند. جدول ۱-۲ مشخصات ابعادی و وزنی این دلتاها را در برج خنک کنندگی نیروگاه سیکل ترکیبی یزد نشان می دهد.

جدول ۱-۲

طول	20 m
سطح بادخور	4680 m^2
سطح چرخش آب	503 m^2

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

مساحت پیشانی	93 m^2
وزن بدون آب	9 ton
وزن با آب	11.3 ton
حجم آب	2.3 m^2

شکل (۴-۲) چگونگی نصب دلتاها را بر روی برج های Heller نشان می دهد.

خود دلتاها از باله های کوچکی به نام (fin) ساخته شده اند که ابعاد آنها در جدول (۲-۲) مشخص شده است.

WikiPower.ir

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

جدول ۲-۲

گام باله	2.88 mm
قطر باله	0.3 mm
طول باله	598 mm
پهنای باله	150 mm

شکل (۴-۲)

به هر کدام از دلتاها چهار لوله متصل شده است که دو عدد از آنها برای ورود آب (گرم) و دو عدد از آنها برای خروج آب (سرد) است. دلتاهای ۱۵ متری وزنی معادل ۷ تن هستند و دلتاهای ۲۰ متری وزنی معادل ۹ تن دارند و وزن کل دلتاها در برج نیروگاه سیکل ترکیبی یزد حدود ۹۷۰ تن است.

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

Sector:

دلتاها در مجموعه هایی به نام سکتورها قرار می گیرند. هر برج خنک کنندگی از شش سکتور تشکیل شده است (شکل ۵-۲) که درون هر سکتور ۱۸ عدد دلتا قرار گرفته است. سیستم های کنترلی برج به گونه ای است که کنترل باله های ورود هوا هر سکتور به صورت جداگانه انجام می شود تا احتمال ورود بادهای مزاحم به درون برج کمتر باشد. همانگونه که در شکل (۵-۲) مشخص است سکتورهای یک شبکه رینگ شکل برای عبور آب درون برج به وجود آورده اند. دمای آب آنها متفاوت و کنترل هر سکتور نیز متفاوت است. گزارشات برج خنک کنندگی نیروگاه سیکل ترکیبی یزد در دو روز مختلف از سال در جداول (۳-۲) و (۴-۲) جمع آوری شده است. لازم به ذکر است که جدول ۳-۲ به عنوان یک روز معتدل از سال و جدول ۴-۲ به عنوان یک روز گرم از سال انتخاب شده اند.

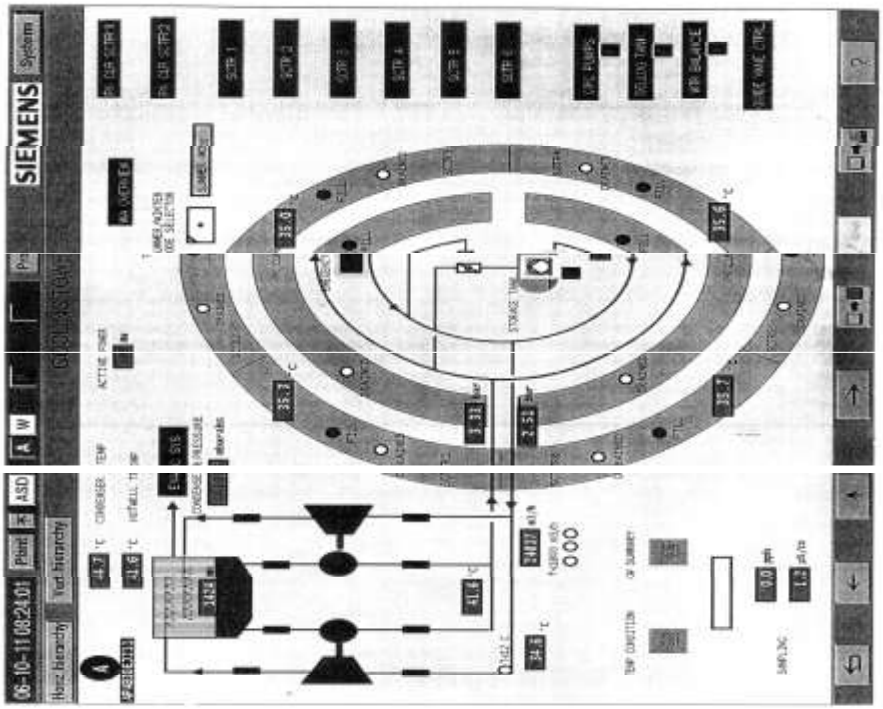
جدول ۳-۲

شماره Sector	دما بر حسب درجه سانتیگراد
SCTR 1	35.3
SCTR 2	34.7
SCTR 3	35
SCTR 4	35.6
SCTR 5	35.4
SCTR 6	35.7

جدول ۴-۲

شماره Sector	دما بر حسب درجه سانتیگراد
SCTR 1	52
SCTR 2	51
SCTR 3	53.5
SCTR 4	53.5
SCTR 5	51.5
SCTR 6	54

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



شکل (۵-۲)

دمای محیط در روز معتدل سال توسط سنسورهای اندازه گیری دما که در اطراف برج نصب شده اند ۲۶ درجه سانتی گراد و در روز گرم سال ۳۸ درجه سانتی گراد ثبت شده اند. لازم به ذکر است دماهایی که در هر دو جدول ذکر شده در یک زمان از روز(ساعت ده و سی دقیقه صبح) اندازه گیری شده اند.

۲-۲-۲پیک کولرها (PKCLR):

در هر برج دو مجموعه PKCLR وجود دارد. کار الی این قسمت ها کمک به راندمان برج است که توسط فن هایی که در آنها تعبیه شده این کار را انجام می دهند. این مجموعه ها همانگونه که در شکل های (۵-۲ و ۶-۲) مشخص است پشت سکتورها قرار می گیرند.

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

شکل (۶-۲)

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

۲-۵دودکش بتنی:

همانگونه که در شکلهای مختلف برج خنک کنندگی ملاحظه می شود بخش عظیم الجثه برج را دودکش برج که از جنس بتون یکپارچه است تشکیل می دهد. قطر دیواره بتنی در پایین زیاد و به تدریج در بالا کم می شود و در شکل هذلولی برج کمترین قطر را دارد. بتن ریزی برج برای ساخت دودکش در سه مرحله انجام می شود. در مرحله اول بتن ریزی از سازه های فولادی ضربدر شکل آغاز و تا جایی که قطر دیواره کم می شود ادامه می یابد. مرحله دوم از انتهای بتن ریزی در مرحله اول آغاز و تا شکم هذلولی ادامه می یابد و در مرحله سوم از شکم هذلولی بتن ریزی آغاز و تا دهانه برج پایان می یابد.

پایه های نردبانی در خارج از دودکش تعبیه شده اند تا هر ساله از اطراف برج نمونه های بتن جهت تست های غیرمخرب (NDT) گرفته شود. در صورتی که بتن برج مشکل پیدا کند به تخریب برج می انجامد (شکل ۷-۲).

شکل (۷-۲)

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

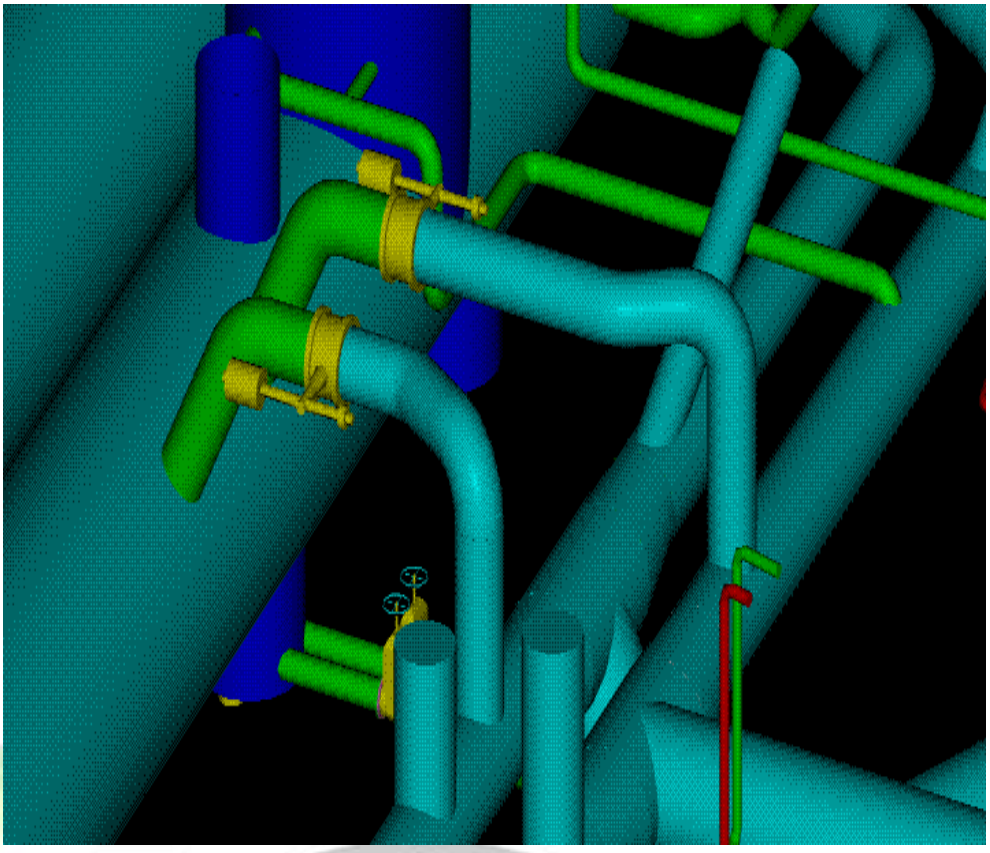
۲-۶مزایا و معایب برج های خنک کننده Heller:

هر سیستم صنعتی از کوچک ترین و ساده ترین دستگاه ها تا عظیم ترین و پیچیده ترین سیستمها مزایا و معایب خاص خود را دارد. گاه پیش می آید که سیستمی با وجود معایب زیاد به علت داشتن یک مزیت عالی بر بقیه سیستمها برتری داده می شود و مورد انتخاب قرار می گیرد. برج خنک کنندگی Heller نیز به عنوان یک سیستم از این قاعده جدا نیست و با وجود معایبی که آنها را ذکر خواهیم کرد نسبت به سایر سیستم های خنک کنندگی ترجیح داده شده است.

۲-۶-۱مزایا:

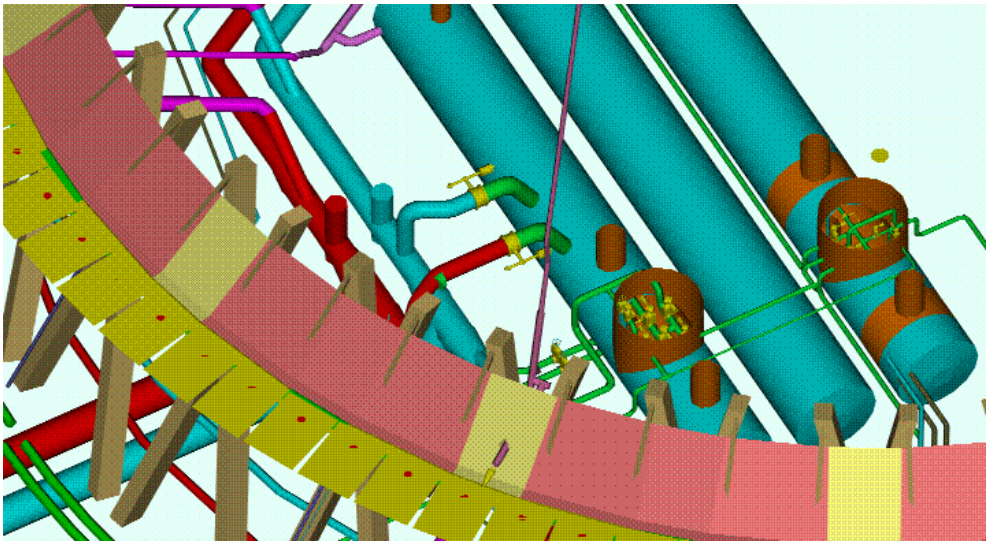
برج Heller در مقایسه با سایر سیستم های خنک کنندگی، مکانیزم بسیار ساده ای دارد که در مورد آن صحبت شد. هزینه تعمیرات و نگهداری آن نیز بسیار کم است و از همه مهمتر چون یک سیستم خنک کنندگی بسته است تلفات آب در آن بسیار کم است و آب جبرانی در این سیستم توسط یک یا دو حلقه چاه که در نزدیکی برج حفر می گردد، تأمین می شود. استفاده این برج در نقاطی که منابع آب در دسترس نمی باشند پیشنهاد می شود. از مزایای مهم این برج این است که بدون آن که آب درون دلتاهای خنک کنندگی تخلیه شوند یا چرخش آنها متوقف شود می توان عملیات تعمیرات برج را انجام داد. دهانه هر کدام از سکتورها قابلیت این را دارد که بتواند با یک شیر پروانه ای الکتریکی مجهز شود تا بتوان ورود و خروج آب را به طور دقیق کنترل نمود. همان گونه که در شکلهای (۸-۲ و ۹-۲) ملاحظه می شود. ساختار لوله کشی برج های خنک کنندگی از مواد ترموپلاست و یا PVC است که علاوه بر این که عمل خوردگی در این لوله ها نزدیک به صفر است انعطاف بالای آنها عمل لوله کشی های آب های ورودی و خروجی برج را راحت تر می کند. در کل هزینه نگهداری پایین و تلفات آن بسیار ناچیز است و مکانیزم ساده باعث شده است که این برج در مقایسه با سایر سیستم های خنک کنندگی ترجیح داده شود.

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



شکل (۸-۲)

WikiPower.ir



شکل (۹-۲)

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

۲-۶-۲معایب:

همان گونه که قبلاً اشاره شد، هر سیستم در مقابل مزایایی که دارد حتماً ایراداتی نیز بر آن وارد است. سیستم خنک کنندگی Heller نیز از این قاعده جدا نیست. راندمان این سیستم در مقابل عوامل طبیعی مانند دما و باد بسیار تغییر می کند که این تغییرات را به طور کامل بررسی می کنیم.

دما: سیستم برج خنک کنندگیHeller در دمای معتدل بیشترین راندمان را دارد. گرمای بیش از حد باعث کم شدن راندمان برج می شود و سرمای شدید نیز باعث ایجاد انبساط غیرعادی آب و مسئله یخ زدگی می شود که به این موارد می پردازیم.

یخ زدگی برج خنک کن:

در برجهای خنک کن خشک، مسئله یخ زدگی به صورت یخ بستن آب خنک کن چگالنده در داخل لوله های مبادله کن گرما در هوای فوق العاده سرد بیرون بروز می کند. کمترین حجم ویژه آب (یا بیشترین چگالی آن) در دمای حدود $4°C$ یا $39°F$ است. هنگامی که آب در ۰ درجه به صورت یخ درمی آید حجم ویژه آن در حدود ۱۰ درصد زیاد می شود. اگر انبساط با مقاومتی مواجه نباشد، مسئله ای پیش نمی آید که نمونه آن تشکیل لایه یخ در سطح داخلی لوله ای است که آب از داخل آن می گذرد. ولی اگر توده ای از یخ لوله را مسدود کند یا جریان آب به وسیله شیری متوقف شود، در این صورت افزایش حجم یخ و آب محبوس ممکن است منجر به بروز تنشهای شدید در جدار لوله شود.

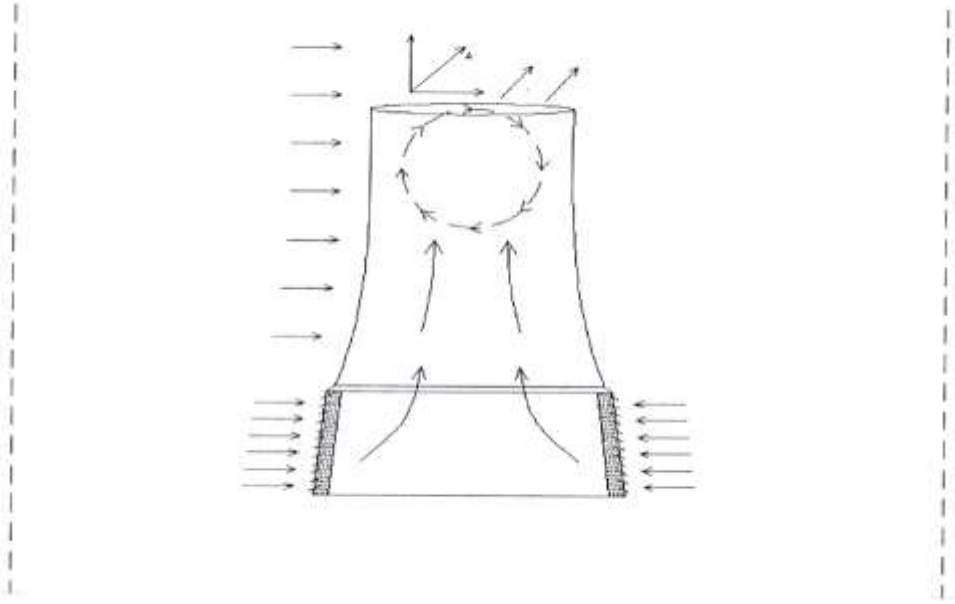
وقتی برج تحت بار کامل کار می کند (وقتی که جریان آب صد درصد باشد) معمولاً هیچ مسئله ای حتی در زمستان سرد نیز پیش نمی آید مسئله هنگامی بروز می کند که دمای محیط بسیار پایین و بار برج کم است و یا هنگامی که برج یا قسمتی از آن خاموش است و آب به خوبی تخلیه نشده باشد.

باد:

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

وزش باد با سرعت بالا و برخورد آن با دلتاها در ابتدا باعث خنک شدن بهتر آب می گردد ولی گرمایی که از آن سوی دلتا خارج می شود بر اثر سرعت به دلتاهای سمت مخالف برج برخورد می کند. این برخورد هوای گرم به دلتاها از سمت مخالف باعث کاهش شدید راندمان برج می شود. به همین دلیل سیستم های کنترلی به گونه ای طراحی شده اند که در صورت وزش بادهای شدید باله های هدایت هوای آن قسمت از برج که در مجاور باد قرار دارند را نیم باز یا بسته نگه دارند.

هرچه از سطح زمین بالاتر می رویم سرعت باد بیشتر شده و در ارتفاع بالای صد متر این سرعت هوا به خوبی حس می شود. همانگونه که در شکل (۱۱-۲) پیداست برآیند بادی با سرعت بین پنج تا شش متر بر ثانیه که از برج خارج می شود و بادی با سرعت ۲۵ تا ۳۰ متر بر ثانیه که از روی دهانه برج می گذرد بردار A را تشکیل می دهد که این نوع فرایند مکانیکی باعث ایجاد یک جریان گردابی هوا در دهانه برج می کند که بسته به سرعت باد عمق این جریان گردابی درون برج متفاوت است.



۲-۷برجهای خنک کن خشک و بازده اقتصادی نیروگاه:

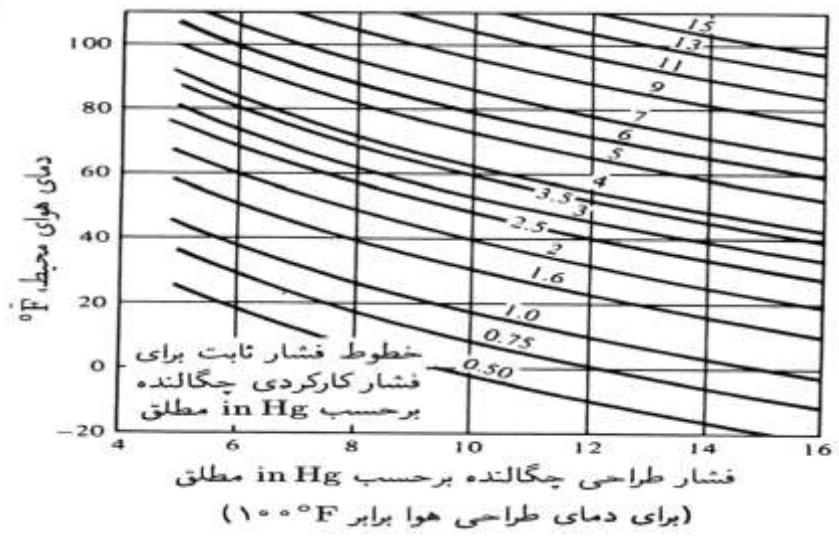
برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اختلاف دمای اولیه (TTD) که یکی از پارامترهای مهم برجهای خنک کن خشک به شمار می رود به صورت زیر تعریف می شود:

دمای هوا خنک کن بیرون- دمای آب گرم یا دمای شاره گرم ورودی دیگر= TTD

در اینجا منظور از دمای هوای بیرون همان دمای حباب خشک است. دمای حباب تر در برج های خنک کن خشک کاربردی ندارد. اقتصادی ترین گستره دما برای TTD حدود ۵۰ تا ۶۰°F (10تا ۱۶°C) است. گرمای دفع شده در برج خنک کن خشک، با یکسان بودن بقیه پارامترها، با حاصلضرب اندازه سطح خنک کن برج و TTD متناسب است. از این رو در یک برج معین، افزایش بار موجب افزایش TTDمی شود که به تبع آن دمای آب گردشی ورودی به چگالنده و مآلاً پس فشار توربین افزایش می یابد.

وابستگی عملکرد برج خنک کن خشک به بار و دمای هوای بیرون بسیار چشمگیرتر از وابستگی برج تر با آنهاست زیرا مکانیسم دفع گرما در برج تر عمدتاً از طریق تبخیر است. برای برج تری که در محیطی با همان دمای حباب خشک ۹۰°F، دمای حباب تر و ۷۶°F و نزدیکی دمای ۱۸۰°F، گستره ۲۴°F و TTD =۶°F کار می کند، دما و فشار بخار در چگالنده به ترتیب ۱۲۴°F و ۸۹۰ psia (۰/۱۳ bar) خواهد شد.



شکل (۱۱-۲)

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

در به کارگیری برج خنک کن باید مسائل مربوط به آن را حل کرد. همراه با این نوع برج باید از توربین های بزرگی که قابلیت کار در پس فشارهای بالا را دارند استفاده کرد و طرح توربین باید با توجه به ویژگی های برج خشک بهینه سازی شود. با تقویت یا حذف پره های ردیف آخر توربینهای موجود می توان قابلیت لازم را در آنها برای کار در پس فشارهای تا ۱۵ inHg مطلق (۷/۴ psia، ۰/۵ bar) به وجود آورد یا توربینهای جدیدی برای این منظور طرح کرد.

افت کارایی برج را در دماهای بسیار گرم و یا به هنگام بالا بودن تقاضای برق می توان با مصرف آن مرتفع کرد.

WikiPower.ir

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

فصل سوم

چـیـلر:

۱-۳چیلر :

چـیلر یک مبدل حرارتی است که آب سرد جریانی در کویل هواساز یا فن کویل را تهیه‌می کند .

چیلرها از نظر سیستم تبرید به و دسته تراکمی تبخیری و جذبی تقسیم می شوند :

الف – چیلرهای تراکمی تبخیری :

ایـن چـیلرها اساسـا تشکیل شده اند از اواپراتور ، کمپرسور ، کندانسور ، شیر انبساط و تعدادی‌وسـایل کنـترل مایع مبرد) معمولا ۱۱ -R – یا ۲۲-R (در داخل پوسته اواپراتور که فشار آن کمتر ازفشـار جو است تبخیر شده حرارت نهان تبخیر خود را آب جاری در لوله دما گرفته آن را خشک می‌کـند . بخـار خشـک مبرد از طریق لوله مکش به کمپرسور می رود و فشار و دمایش افزایش یافته به‌کندانسـور ارسـال می گردد . در داخل کندانسور ، بخار داغ مبرد توسط آب جاری در لوله ها بتدریج‌تقطـیر گردیده پس ازعبور از شیر انبساط و تقلیل فشار ، بار دیگر به لوله های ا واپراتور فرستاده می‌شـود تـا پروسه فوق تکرار گردد . آب سرد تهیه شده در چیلر توسط پمپ به کویل دستگاه هواساز یا فن کوپل ارسال می گردد .

ب – چیلرهای جذبی :

اجزاء متشکله این چیلرها عبارتند از اواپراتور جذب کنندهAbsorber ژنراتور کندانسور ، مبدل حرارتی HeatExchanger) (پمپ و وسایل کمکی دیگر .

بخار مبرد که که در اواپراتور تولید شده است ، توسط مایع جذب کننده (لیتیوم پروماید) جذب‌شده محلول رقیق را می سازد . این محلول توسط پمپ به مبدل حرارتی ارسال گردیده دمایش‌افزایش می یابد و سپس راهی ژنراتور شده دمایش باز هم بالاتر می رود تا جائیکه مایع مبرد موجوددر محلول تبخیر شده از محلول جدا می گردد . به این ترتیب ، با جدا شدن مقدار زیادی از مایع‌مبرد ،محلول غلیظ شده از طریق مبدل حرارتی به جذب کننده باز می گردد . بخار مبردی که درژنراتور تولید شده است راهی کندانسور می شود و در آنجا تقطیر گردیده به اواپراتور می رود . درداخل اواپراتور ، مایع مبرد حرارت نهان تبخیر شده را از آب جاری درلوله ها گرفته آن را خنک می‌کند . بخار مبرد بار دیگر توسط لیتیم پروماید جذب شده پروسه فوق تکرار می گردد . جهت افزایش‌کارآیی مبدل حرارتی ، در جذب کننده و اواپراتور بترتیب مایع لیتیم بروماید و مبرد روی لوله هااسپری می‌شوند .

انتخاب چیلر از روی کاتالوگ :

برای انتخاب چیلر از روی کاتالوگ ، لازم است پارامتر های زیر را در دست داشته باشیم .

۱ – ظرفیت سرمایی چیلر بر حسب تن تبرید (RT)

ظرفیت سرمای چیلر با احتساب ۱۰٪ ضریب اطمینان بابت افت قدرت و ظرفیت سرمایی چیلر ناشی از فرسودگی در دستگاه آینده ، از فرمول زیر محاسبه می گردد .

ظرفیت سرمایی چیلر [۰۰۰۲۱ USRT] Qt = × ۱ / ۱

Qt : BTU بار سرمایی کل ساختمان hr

USRT = ۰۰۰۲۱BTU hr یک تن تبرید آمریکایی

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

۲ – دمای آب سرد خروجی ای چیلر Leaving Chilled Water Temperature:

این همان آب سردی است که به کویل هواساز یا فن کویل و غیره ارسال می گردد . دمای آب‌سرد خروجی از چیلر معمولا بین F ۴۰ تا F ۵۰ می باشد .

۳ – دبی آب سرد خروجی از چیلر :کـه عبارت است از مقدار آب سردی که در کل سیستم جریان می یابد و از فرمول زیر محاسبه‌می گردد .

= Qt

۰۰۰۵ USGPM

USGPM که در آن دبی آب سرد جریانی بر حسب گالن آمریکایی بر دقیقه :

بار سرمایی کل ساختمان]BTu hr[

۴ – اختلاف دمای آب سرد ورودی و خروجی چیلر :

کـه همـان اخـتلاف دمـای آب سـرد رفت و برگشت سیستم است و معمولا برابر F ۱۰ در نظر گرفته می شود .

۵ – دمای آب خروجی از کندانسور :

مـنظور دمـای خروجـی آب خـنک کننده کندانسور است که معمولا بین F ۸۵ تا F ۱۰۵ در نظر گرفته می شود . اختلاف دمای آب ورودی و خروجی کندانسور معمولا F ۱۰ می باشد .

– دمای تقطیر :

کـه منظور دمای تقطیر بخار مبرد در کندانسور است و معمولا مقدار آن بین F ۱۰۰ تا F ۱۲۵ در نظر گرفته می شود .

معمـولا اطلاعات فوق برای انتخاب چیلر از روی کاتالوگ کافی است . سایر مشخصات از قبیل ضریب‌رسـوب ، افـت فشـار در قسـمت های مختلف چیلر ، مشخصات الکتریکی و ابعاد دستگاه در کاتالوگ ارائه می شوند .

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

برج خنک cooling Tower

الف - برج خنک کن :

جهت خنک کردن آب خروجی از کندانسور از دستگاهی بنام برج خنک کن استفاده‌می گردد . این دستگاه آب خروجی از کندانسور را از طریق تبخیر جزئی از خودش خنک نموده‌توسط پمپ سیر کولاتور به کندانسور برگشت می دهد . برج های خنک کن معمولا در دو نوع‌ساخته می شوند :

۱ – با جریان مخالف :

که در آن آب از بالا به پایین و هوا از پایین به بالا جریان دارند . هوا توسط بادزنی که در بالای‌برج قرار دارد از پایین به سمت بالا مکیده می شود و آب ارسالی از کندانسور نیز بوسیله افشانک هایی از بالا بر روی صفحات متعددی که در داخل برج تعبیه شده اند ریزش می کند .

قطرات آب افشانده شده بر روی صفحات مذکور ، در طول مسیر خود بتدریج در اثر تماس با هواو تبخیر جزیی خنک شده در تشتک پایین برج جمع گردیده از آنجا توسط پمپ سیر کولاتور به‌کندانسور برگشت داده می شود و این پروسه متداولا تکرارمی گردد . سطح آب در تشتک مذکوربوسیله یک شیر مجهز به شناور کنترل می شود تا آبی که در اثر تبخیر از دست می رود جبران گردد.

۲- با جریان متقاطع

که در آن آب از بالا به پایین و هوا به طور متقاطع با آن از پهلوی برج جریان می‌یابند. دراین نوع برج خنک گن ، با وزن در پهلوی برج تعبیه می شود.

دمای آب ورودی به برج خنک کن که همان دمای آب خروجی از کندانسور می‌باشد. معمولا حدود۵۹ و دمای آب خروجی از برج خنک کن که همان دمای آب ورودی به کندانسور است حدود F ۸۵ در نظر گرفته می شود ،به این ترتیب آب ارسالی از کندانسور حدود F ۱۰خنک می شود.

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

انتخاب برج خنک کن از روی کاتالوگ برای انتخاب برج خنک کن از روی کاتالوگ معمولا به معلومات زیر احتیاج داریم:

۱-دمای مرطوب به هوای خارج

۲-دمای آب ورودی به برج خنک کن

۳-نقصان دمای آب در برج خنک کن:که عبارتست ازا ختلاف دمای آب در ورودی و خروجی برج خنک کن و معمولا برابر ۴- ۱۰در نظر گرفته می شود.

:دمای آب خروجی از برج خنک کن

۵-دبی آب جریانی در برج خنک کن ـ که همان د بی آب خنک کننده کندانسور است و بطوریکه قبلاذکر شده معمولا برابر GPM ۳و گاهی تا GPM ۴بازاء هرتن تبرید ظرفیت سرمایی چیلر در نظرگرفته می شود.

با در دست داشتن معلومات فوق و مراجعه به کاتالوگ ،بر اساس راهنمایی هایی که در خود کاتالوگ‌شده است، مدل مناسب را انتخاب نموده سایر مشخصات لازم از قبیل وزن ، ابعاد وغیره را از کاتالوگ

استخراج می کنیم.

در صورت زیاد بودن دبی آب جریانی، گاهی لازم است چند برج خنک کن را با هم موازی نماییم که‌در این صورت باید هنگام لوله کشی دقت کنیم که افت فشار آب از پمپ تا تمام برجهای خنک کن یکسان باشند.

برج خنک کن رابابد در فضای آزاد نصب نمود. بهترین محل نصب برج خنک کن روی زمین ونزدیک مرکز تاسیسات می باشد ولی گاهی بعلت محدودیت جا آنرا روی سقف ساختمان قرار می‌دهند که البته باید سقف ساختمان قدرت تحمل وزن برج خنک کن با آب را داشته باشد .

دبی آب خنک کننده کندانسور : معمولا بازاء هر تن تبرید ظرفیت سرمایی چیلر ، حدود ۳GPM آب جهت خنک کردن کندانسور منظور می گردد.

ب)کندانسور تبخیری:

زمانیکه لوله های کندانسور در داخل برج کن قرار گیرند کندانسور تبخیری‌خواهیم داشت که بدلیل قدرت تقطیر زیاد می تواند در تاسیساتی که از نظر جا در مضیقه می باشندبکار گرفته شود. در کندانسور تبخیری ،بخار داغ مبرد که از کمپرسور می آید در داخل لوله های‌کندانسور توسط هوا وآب پودر شده که به ترتیب بوسیله بادزن و آبفشان برخلاف جهت یکدیگر در محفظه کندانسور جریان می یابند،تقطیر می شود.

در این فرایند،آب افشانده شده توسط آبفشان سطح لوله ها را مرطوب ساخته باعث افزایش میزان‌انتقال حرارت از سطح لوله ها به هوای جریانی می شود. هوایی که توسط بادزن در داخل محفظه‌کندانسوری وزد، پس از تماس با سطح مرطوب لوله ها وآب پودر شده ، با رطوبت نسبی زیادی محفظه را ترک نموده جای آن را هوای تازه خارج می گیرد.

در صورتیکه دستگاه در فضای باز نصب شده باشد از نظر تامین هوای تازه مشکلی وجود ندارد، ولی‌اگر در داخل ساختمان قرار گرفته باشد برای رساندن هوای تازه به آن باید از کانال استفاده نمود که‌اینچ آب ، جریان هوای تازه را به دراین صورت می توان با تعبیهٔ یک با دزن با فشاری معادل داخل کانال تسریع نمود.

آبی که از آبفشان پاشیده می شود در تشتک زیرین دستگاه جمع شده بوسیله یک پمپ مجدداً به‌آبفشان ارسال می گردد. سطح آب تشتک نیز توسط یک شناور کنترل می شود تا در صورت نقصان جبران گردد.

محاسبه و انتخاب پمپ سیرکولاتور

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

الف برای گردش آب سرد ـ برای انتخاب پمپ سیر کولاتور احتیاج به دبی و هد پمپ داریم تا با ارائه آن به کاتالوگ بتوانیم مدل مناسب را تعیین کنیم.

۱- دبی پمپ برای سیستم سرمایش

۲- هد پمپ : که برابر است با مجموع افت فشار در طولانی ترین و پرمقاومت ترین مسیر رفت‌وبرگشت آب سرد ازچیلر به واحدهای حرارتی)مثلا فن کویل(افت فشار در داخل کویل فن کویل

یا

هوا ساز و افت فشار در قسمت سرد کننده دستگاه چیلر که در کاتالوگ این دستگاهها مشخص شده‌اند .بنابراین با توجه به مطالبی که درمورد تعیین افت فشار در پر مقاومت ترین مسیر لوله کشی با احتساب ۰۵٪ طول معادل لوله بابت افت فشار در وصاله ها ذکر گردید ، خواهیم داشت :

هد پمپ برحسب فوت آب = L *۰/۵۷۰ + افت فشار در کویل هوا ساز یا فن کویل از کاتالوگ + افت فشار در قسمت سرد کننده

در فرمول فوق L عبارتست از طول پرمقاومت ترین مسیر رفت از چیلر به واحدهای حرارتی (مثلافن‌کویل یا هواساز)بر حسب فوت .

ب ـ برای گردش آب از کندانسور به برج خنک کن

برای انتخاب پمپ سیر کولاتور برای گردش آب ازکندانسور به برج خنک کن نیز باید دبی و هد پمپ را محاسبه نماییم.

۱-دبی پمپ : که برابر است با مقدار آب لازم برای خنک کردن کندانسور

۲-هد پمپ : که از فرمول زیر بدست می آید :

هد پمپ = L* ۰/۵۷۰ + افت فشار در کندانسور از کاتالوگ + افت فشار در برج خنک کن از کاتالوگ

بر حسب فوت آب

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

در فرمول فوق L عبارتست از طول مسیر رفت از کندانسور به برج خنک کن بر حسب فوت .

عملکرد اواپراتورها (تبخیر کننده ها)

اواپـراتور در سیسـتم تـبرید یک مبدل حرارتی است که حرارت را از محیط (آب و هوا)گرفته و مبرد‌داخل لوله ها را تبخیر می نماید. در حقیقت عمل اواپراتور انتقال حرارت از هوا، آب یا ماده دیگری به

مـبرد می باشد. کلیه سطوح سرمایی اواپراتور می بایستی با بار مربوطه متناسب باشد، تا بتواند مقدارمـایع بـا انبسـاط لازم از یـک مخزنی را تبخیر نماید اما واضح است بعلت حجم زیاد مایع،مقدارمایع انبسـاطی که لازم است تا این مخزن را پر کند با سطح خارجی کم مخزن برای جذب گرما مقرون به‌صـرفه نیسـت. لـذا تنها راه برای بدست آوردن سطح گرمایی بیشتر این است که اواپراتور را به شکل یک کویل طراحی کنند. لوله های مارپیچی‌یکی از مهمترین مسائلی که می بایست در مورد انواع مختلف اواپراتور دانست شیر انبساطی است که‌بـرای هـر کویـل بکـار مـی رود. البته لولهٔ موئین و شیر مواج در فشار زیاد برای اواپراتورهای سیستم‌تـبرید بکـار مـی روند. اواپراتورهای با لولهٔ اصلی یا جمع کننده مایع انبساط تغییراتی که در مقدار وحجم مایع انبساط بروز می کند را تحمل می نمایند و اگر چنانچه چنین نوع تغذیه برای اواپراتورهای‌نـوع شـیپوری معمـول اجرا شود تغذیه اواپراتور طوری بحرانی است که اضافه شدن مقدار کمی مایع‌انبسـاط ممکـن اسـت خیلـی زیـاد یا خیلی کم باشد که در اینصورت موجب پر شدن زیاد یا خشک کردن اواپراتور می گردد.

دسـتگاهی کـه مـایع مبرد را به کویل اواپراتور رسانده موجب انبساط مایع می گردد دستگاه انبساط‌دهـنده یـا شـیر انبساط نامیده می شود. نقش دیگر شیر انبساط تنظیم مقدار مایع عبوری به نسبت درجه حرارت اواپراتور می باشد.

آرایش پره اواپراتور :

برای سیستمهایی که با مایعات انبساط در فشار کم کار می کنند معمولا در ساخت اواپراتور ازلوله های مسی استفاده می شود ، اغلب در سطح این لوله ها را بوسیله پره های صفحه ای که در سردخانه نیز بکار می رود .مثلا استفاده از صفحات اواپراتور اواپراتورهای صفحه ای که در این‌صفحات را بطور قائم برای اواپراتورهای سقفی و بطور افقی برای اواپراتورهای جداری بکار می برند .

در نوع دیگری از اواپراتورها لوله های کویلها از جنس مسی یا آهنی باپره های الومینیومی یا مسی یاآهنی بوده و بصورت پره های شعاعی چین داده شده و یا پره های شعاعی صاف ساخته می شوند وچون دو سر لوله های پره دار به کلکتور جوش و ثابت اند لذا گاهی برای جلوگیری از اشکالات انبساط آن را دو خم ساخته و نصب میکنند . طرحهای متعددی از کلافهای اواپراتور موجود است که از ترکیب عوامل زیر دست می شوند .

لوله های مسی با پره های مسی و لوله های فولادی با پره های آلومینیومی برای آمونیاک ۷۱۷ – پره R ها معمولا به طور محکمی به لوله ها متصل می شوند .

WikiPower.ir

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

توزیع کننده های مبرد (Refrigerant Distibutors)

در صورتی که اواپراتور بیش از یک مدار مبرد داشته باشد مبرد خروجی از شیر انبساط از طریق یک‌توزیع کننده مبرد ، به مدارهای مختلف اواپراتور جریان می یابد . در بعضی موارد توزیع کننده مبرد در خود شیرتعبیه شده است و بعضا به صورت واحد مستقل ساخته می شود . در هر دو حالت برای‌بالا بردن عملکرد اواپراتور بایستی طراحی توزیع کننده طوری باشد که مخلوط مایع و بخار خروجی‌از شیر به طور یکنواخت به همه مدارهای اواپراتور توزیع گردد . در حال حاضر چهار نوع مختلف از توزیع کننده های مبرد متداول هستند .

۱ – نوع و نتوری

۲ – نوع افت فشاری

۳ – نوع گریز از مرکز

۴ – نوع چند راهه

WikiPower.ir

۳-۲کمپرسور :

اصول وجودی هر کمپرسور در سیستم های سرد کننده عبارت است از ایجاد اختلاف فشار درسیستم برای جریان یافتن مبرد از قسمتی به قسمت دیگر همچنین اختلاف فشار است که باعث جریان مبرد از شیر کنترل و به واحد سرمایی یعنی اواپراتور می گردد .

فشار گاز مبرد در کویل اوپراتور بایدبیشتر از فشار مکش سمت کندانسور باشد تا گاز در فشار کم را مجبور به ترک کویل او اپراتور و جریان به طرف کندانسور نماید .

کمپرسورهایی که در سیستم تهویه مطبوع به کار می روند با توجه به کار و ساختمان آنها به شرح‌ذیل طبقه بندی می شوند .

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

۱– یک سیلندر

۲ – چند سیلندر

۳ – گریز از مرکز

و با توجه به روش تراکم به ترتیب زیر می باشند :

۱– خطی رفت و آمدی

۲- دورانی

و با توجه به نوع گردش که در کمپرسور به کار رفته است به ترتیب زیر خواهند بود :

۱ – گردش متقیم

۲ – گردش توسط تسمه پروانه

و با توجه به قسمتهای گردنده اصلی به ترتیب ذیل می باشند .

۱ – باز مستقل گردش بوسیله تسمه پروانه

۲ – نیمه بسته گردش مستقیم ، موتور و کمپرسور در محفظه جداگانه

۳ – بسته گردش مستقیم – موتورکمپرسور در یک محفظه یا Hermetic

عملکرد اواپراتورها تبخیر کننده :

اواپـراتور در سیسـتم تبرید یک مبدل حرارتی است که حرارت را از محیط آب و هوا گرفته مبرد داخل لوله ها را تبخیر می نماید . در حقیقت عمل اواپراتور انتقال حرارت از هوا ، آب یا ماده دیگر به مبرد می باشد .

کلـیه سطوح سرمایی اواپراتور می بایستی با بار مربوطه متناسب باشد ، تا بتواند مقدار مایع با انبساط‌لازم را یک مخزنی را تبخیر نماید اما واضح است بعلت حجم زیاد مایع ، مقدار مایع انبساطی که لازم‌است تا این مخزن را پر کند

نمونه استفاده واحدهای پکیج دستگاههای سر هم Type of ackage Uses:

دستگاههای واحد گونه در دو نوع افقی و عمودی موجود هستند و می توانند بدون سیستم کانال یابا سیستم کانال ، مورد استفاده قرار گیرند . در عین حال سیستم توزیع بایستی دارای طرح ساده بوده و فضاهای کمی را اشغال نماید .

برای موقعی که تجهیزات در بالای بام نصب می شوند ، بایستی بام به اندازه کافی محکم بوده و وزن‌تجهیزات نیاز بطور یکسان بر روی اعضای نگهدارنده توزیع گردد . باید با یک مهندس ساختمان نیز مشورت شود . در اطراف مرزهای پشت بام بایستی قاب ، درزگیر و سایر وسایل آب بندی نصب گردد.

در تجهیزات مجتمع بندرت احتیاج به جدا سازی ارتعاشات می باشد ، زیرا هر جزئی جداگانه درداخل اطاقک دستگاه از نظر رتعاشی عایق شده است .

می توان پکیج را در جاهایی مانند : زیر زمین ها ، محوطه های کانال مانند ، اطاقکهای زیر شیروانی‌بام ها ، روی سقف های شیب دار فضای زیر کف گربه رو ، موتور خانه و فضاهای موجود در طبقه همکف مورد استفاده قرار داد . می توان برای پکیج از روکشهای ضد بار و آب استفاده کرد در عین‌حال انواعی از تجهیزات پکیج وجود دارد که مخصوص نصب در خارج طراحی شده است . هرگاه‌کمپرسورهای تجهیزات در خارج واقع شوند ، بایستی ازگرمکن کارتل استفاده کرد تا از انتقال سیال‌مبرد به درون کمپرسور و انهدام آن جلوگیری کرد .

واحد تولید حرارت و برودت با گرمکن الکتریک:

این دستگاهها دارای سیستم کامل سرد کننده هستند که سیستم سرد کننده آنها شامل واحد تراکم‌سوپاپهای کنترل ماده سرما زا و کلافهای تبخیر هستند و کار آنها بوسیله ترموستاتهائی که در

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

اتاقهانصب می شوند کنترل شود . سیستم گرم کننده آنها شامل کویلها گرمایی الکتریکی است که‌توسط کنترلهای الکتریکی مقدار حرارت آنها کنترل می شود . به وسیله برق بودن هم از نظر گرم کردن معمولتر و متداولتر است .

بعضی مزایای این دستگاه :

۱ – کمی هزینه اولیه

۲ – وسایل حرارتهای الکتریکی نیازی به اکسیژن و نتیجتا گردش هوا ندارند .

۳ – تجهیزات گرم کن برقی به جا و فضای کمی احتیاج دارند .

واحد تولید حرارت و برودت با پمپ حرارتی :

برخی از سیستمهای تبرید بطور معکوس عمل می کنند و به این صورت که گرما را به محیطی داده‌و سرما را در محیط دیگری تخلیه می کنند . به عنوان مثال ، اگر دریچه هوای تهیه کننده رابچرخانیم که کندانسور به طرف داخل اتاق و اواپراتور به خارج قرار گیرد آنگاه تهویه کننده مزبورمانند یک پمپ حرارتی عمل می کند

طرز کار پمپ حرارتی شبیه سیکل هر سیستم تراکمی دیگر است . اجزا اصلی سیستم عبارتند از :

۱ – کمپرسور

۲ – کندانسور کلاف تقطیر

۳ – مخزن تجمع مایع سرمازا

۴ – خط لوله حاوی‌مایع سرما زا

۵ – کنترل ماده سرمازا

۶ – کلاف تبخیر اواپراتور

۷ – لوله مکش گاز ماده سرما زا

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

۸ – کنترل موتور علاوه بر این دو عدد شیر فلکه و دو عدد کنترل ماده سرما زا نیز بکار می رود .

مـاده سـرما زای مایع ، سوپاپ انبساط حرارتی کنترل ماده سرما زا را جا گذاشته و از طریق شیر فلکه مجاور آن می گذرد . سوپاپ انبساط حرارتی کنترل ماده سرما زا در عمل است .

سرویس ونگهداری تاسیسات

چیلر جذبی :

بعضـی از چـیلر هـای جذبـی ، بـه ویـژه چـیلر هـای ۵ تا ۵۲ تن ، از سیکل آمونیاک– آب اسـتفاده مـی کنـند کـه در آن آمونـیاک نقـش مـبرد را دارد و آب ، ماده جاذب است.

امـا در ایـنجا بحـث فقـط بـه چـیلر هـای با ظرفیت ۰۰۱ تا ۰۰۶۱ تن محدودمـی شـود کـه از سـیکل لیتـیوم بـروماید – آب اسـتفاده مـی کنـند . در این چیلر ، آب نقش مبرد را داشته و محلول لیتیوم بروماید ، ماده جاذب است .

اثـر تـبرید بـا برقـراری خـلاء در قسـمت اواپـراتور ، ایجـاد مـی شـود . مـیزان اینخـلاء ۰/۲ تـا ۰/۵۲ ایـنچ جـیوه فشـار مطلـق اسـت . در این فشار پایین ماده مبردآبدر دمـای ۵۳ تـا ۰۴ درجـه بـه جـوش مـی آیـد . گـرمای لازم بـرای جوش آب مبرد نیز ازآبی که قرار است سرد شود گرفته می شود . جهـت برقـراری خـلاء زیـاد در اواپـراتور بـه مـنظور تـداوم سیکل تبرید ، آب بخارشـده در اواپـراتور توسـط محلـول لیتـیوم بـروماید موجـود در بخـش جـذب کننده چیلر ،جـذب مـی شـود . چـون اضـافه شـدن ایـن آب ، محلـول لیتـیوم بـروماید را رقیق کرده وقـدرت جـذب آن را کـاهش مـی دهـد ، محلـول رقـیق شـده یـا بـه عـبارت دیگر محلولضـعیف بـا پمـپ بـه ژنـراتور ارسـال مـی شـود کـه در انجا حرارت دیده آب آن دوباره بهجـوش آمـده و تبخـیر مـی شـود . حـرارت لازم در ژنـراتور ممکـن

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

است توسط بخارازیک دیگ بخار ، آب داغ و یا سوختن مستقیم گاز یا نفت و غیره حاصل شود .

سپس محلول قوی لیتیوم بروماید که آب آن در ژنراتور جدا شده است به قسمت‌جذب کننده بر می گردد و بخار آب نیز به کندانسور می رود تا پس از تقطیر به اواپراتور برگردد .

مدارهای آب در هر دو بخش جذب کننده و کندانسور ، گرمای تولید شده درسیکل را به بیرون انتقال می دهند .

نشت ناپذیری :

به دلیل خلاء زیاد در بخش جذب کننده – اواپراتور ، خیلی مهم است که‌دستگاه کاملا ً نشت ناپذیر نگهداشته شود . حتی یک نشت کوچک موجب ورود هوا وسایر گاز های غیر قابل تقطیر به دستگاه شده سیکل تبرید آب – لیتیوم بروماید رامختل می کند . معمولا ً با تجزیه و تحلیل مو.ارد ثبت شده در جدول کار می توان به تاثیر سوء ورود گازهای غیر قابل تقطیر به دستگاه پی برد .

WikiPower.ir

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

کمپرسورهای سانتریفوژ :

تبرید مورد استفاده قرار می گیرد و ظرفیت هر یک از آنها از ۰۰۱ تا ۰۰۰۰۱ تن تبریداست .

بر حسب نوع و ظرفیت کمپرسور ، مبرد های مورد استفاده در چیلر ، 11-- R-114، 22R R-500، CFCشدن اثر مخرب R ، R-113، بوده اند . البته در سالهای اخیر به دنبال آشکارها بر لایه ازن جو زمین و ممنوعیت استفاده از آنها ، مبردهای بی زیان برای لایه ازن به تدریج جانشین R-11، R-12 وR-22 می شوند که ازجمله آنها می توان به R-134a اشاره کرد .

محوری که با سرعت در یک محفظه می چرخد ، سوار شده اند ، مبرد که به چشم پره‌وارد شده است با نیروی گریز از مرکز در سرعتی زیاد ، به نوک پره رانده می شود .

سپس به کندانسور ارسال می شود تا تقطیر شده و به قسمت سرد کننده چیلر باز گردد

WikiPower.ir

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

روانکاری :

در کمپرسورهای سانتریفوژ ، طبق دستور العمل کارخانجات سازنده فقط بایداز روغن با درجه بالا روغن سنگین استفاده کرد . سطح روغن باید در تمام قسمت‌های سیستم روغن کاری مورد بررسی قرار گیرد تا حد صحیح آن همیشه برقرار باشد.

سطح روغن باید به عنوان مرجع روی شیشه رؤیت سایت گلاس :Sight Glass علامت گذاری شود و لازم است که حین کار و هنگام خاموشی سیستم مورد بازبینی قرار گیرد .

سایر کارهایی که باید انجام گیرد بدین قرار اند :

• بازبینی منظم فشار و دمای روغن هنگام کار دستگاه و عنداللزوم تنظیم آنها تاجایی که با دستورالعمل کارخانه سازنده مطابقت کنند .

• بازبینی دما و فشار روغن هنگام خاموشی دستگاه هر ۶ ماه یک بار .

• برقرار کردن دمای مخزن روغن طبق توصیه کارخانه سازنده کمپرسور هنگام خاموشی دستگاه جهت به حداقل رساندن جذب مبرد توسط روغن ، راه اندازی‌دستگاه با روغنی که مبرد زیادی در خود جذب کرده سبب کف کردن بیش از حدو اتلاف روغن شده و ممکن است به یاتاقان ها صدمه بزند .

• تعویض روغن در صورتی که هنگام کار دستگاه ، به هر دلیل کثیف شده باشد هنگام تعیض روغن باید دقت کرد که هوا به دستگاه وارد نشود .

یاتاقان ها:

نگهداری یاتاقان ها اساساً شامل تمیز نگهداشتن روغن در سیستم روغنکاری است. کارهایی که در خصوص نگهداری یاتاقان ها باید انجام گیرد بدین قرار اند :

• تعویض فیلترهای روغن حداقل سالی یک بار .

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

• بازرسی سیستم خنک کنندهٔ روغن و کیفیت ارسال روغن به یاتاقان ها در صورتی که دمای یاتاقان از حد طبیعی بالاتر رود .

• بازرسی همهٔ سالهٔ یاتاقان ها و عنداللزوم تعویض آنها

گرمکن روغن :

گرمکن روغن باید در مدت خاموشی دستگاه روشن باشد . در این‌خصوص باید به دستورالعمل کارخانه سازنده مراجعه نمود .

وسایل ایمنی :

کنترل کننده های ایمنی باید تقریبا ً هر شش ماه یک بار بازرسی شوند .

این امر شامل کنترل قطع دما _ پایین آب سرد و مبرد ، کنترل قطع فشار _ بالای کندانسور ، کنترل قطع فشار _ پایین روغن ، و فلوسوئیچهای آب سرد و آب کندانسور است .

WikiPower.ir

آزمایش نشت :

تمام اتصالات کمپرسور باید منظما ً از نظر نشت مبرد بازرسی شوند .

واحدتخلیه گاز نیز باید از جهت نشت هوا و آب معاینه شود .

واحد تخلیه گاز :

کیفیت کار واحد تخلیه گاز و کنترل های آن باید مرتبا بازبینی شوند .

تمامقسمت های واحد تخلیه گاز باید به طور منظم از نظر خوردگی و فرسودگی معاینه‌شده و در صورت لزوم تعویض شوند .

در صورتی که واحد تخلیه گاز متناوبا هوا بیرون دهد ، بدین معنی است که‌هوا از جایی وارد دستگاه می شود . و چنانچه مداوماً آب بیرون دهد نشانه این است‌که آب به دستگاه نشت می کند .

در این صورت باید محل یا منبع ورود هوا یا آب‌هر چه زود تر شناسایی شده و قبل از این که به دستگاه خسارت عمده ای وارد شود.

نسبت به رفع عیب اقدام شود . شیشه رؤیت‌سایت گلاس واحد تخلیه گاز بایدهمیشه تمیز بوده و سطح آب منظماً مورد بازبینی قرار گیرد .

مبرد :

هر دو سال یک بار باید از مبرد نمونه گیری شده و در یک آزمایشگاه مجهزمورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد . چنانچه مبرد آلوده شده باشد باید از کارخانه سازنده‌کمپرسور یا مبرد کسب تکلیف شود .

خاموشی طولانی دستگاه :

اگر گرمکن روغن درست کار نکند ، جذب مبرد توسط روغن را می توان به‌حداقل رساند . اگر دستگاه در محلی با آب و هوای سرد نصب شده باشد ، باید آب‌سیستم خنک کننده روغن را خالی کرد . البته خالی کردن روغن نیز ممکن استمطلوب باشد . اما در صورتی که روغن دستگاه تخلیه نشود گرمکن روغن را نباید خاموش کرد .

کندانسور هوایی (هوا – خنک):

هوای جریانی از روی لوله های پره دار(فین دار) یک کندانسور هوایی ، گرمارا از سیستم تبرید دفع می کند.

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

کندانسورها ممکن است با جریان طبیعی یا جریان اجباری هوا خنک شوند . جریان هوا در کندانسورهای هوایی ممکن‌است کشتیDraw – Through (یا وزشی)Blow – Through باشد که برای‌این منظور از بادزن های پره ای یا سانتریفوژ استفاده می شود .

در صورت استفاده از چند بادزن ، می توان جهت تامین بار لازم ، کار بادزن‌ها را طبق نیاز کنترل کرد . تغییر سرعت موتور بادزن نیز روش خوبی است به شرطی که طرح موتور امکان این را بدهد .

کار نگهداری باید شامل موارد زیر باشد :

بازرسی :

• کندانسور هر چند وقت یک بار منظماً بازرسی شود . این که فواصل زمانی بازرسی‌ها چقدر باشد ، به چگونگی استفاده و محل نصب کندانسور بستگی دارد .

• کویل کندانسور از نظر صدمات فیزیکی و سهولت جریان هوا از روی آن بازرسی شود .

• بادزدن از نظر سالم و میزان بودن تسمه محرک در صورتی که محرک آن تسمه ای باشد و رواداری های مجاز بازرسی شود .

• موتور و کنترل های مربوطه از نظر صحت سیم ها و اتصالات و نیز عدم خرابی‌عابق های بازرسی شده و با استفاده از آمیتر و اهم متر مدار های الکتریکی مورد بررسی قرار گیرد .

• لرزه گیر ها و پایه های موتور در فواصل زمانی معین مورد بازبینی قرار گیرند .

• یاتاقان های بادزن با گوش دادن به صدای چرخش آن و یا چرخاندن پره با دست هنگام خاموشی بادزن از نظر صحت مورد بررسی قرار گیرند .

نظافت و تمیز کاری :

• کندانسور باید در شروع هر فصل کار(آغاز فصل گرم)و نیز در فواصل زمانی‌معین در طول فصل تمیز کاری شود . طول این فواصل زمانی بستگی به نحوه‌استفاده و محل نصب دارد .

آلودگی های مربوط به هوا و گردو غبار باید از روی شبکه ورودی هوا ، سطح‌کویل .و بادزن با استفاده از برس ، جارو برقی یا پاشش آب کم فشار ، زدوده شوند .

میتوان از هوای پر فشار نیز برای این منظور استفاده کرد . البته سابقه گاز مبرد درشستشو و تمیز کاری کندانسور به کار میرفت که اخیر اً با توجه به موضوع تزایل لایه‌ازن و پیمانهای جهانی ، این کار توصیه نمی شود .

• تمیز کاری کویل ها خشک و غیر چرب بهتر است با وزش هوای پر فشار به سمت‌خروجی و مکش هوا از سمت ورودی کویل صورت می گیرد . در جایی که روی‌کویل با لایه ای از روغن یا گریس چرب شده باشد میتوان از محلول ضعیف یک ماده پاک کننده حل شده در آب داغ برای تمیز کردن کویل استفاده کرد .

• سطح موتور باید از هر گونه آلودگی پاک شده و سوراخ های هوا گیری با وزش‌هوای پر فشار یا با مکش هوا تمیز شوند . اگر برای تمیز کردن کویل از آب‌استفاده میشود باید دقت نمود که به سوراخ های هواگیری پاشیده نشود . برای تمیزکاری موتورهای باز نباید از آب استفاده کرد .

• کثافات و آلودگی ها باید از سینی زیر کندانسور زدوده شده و سوراخ های تخلیه‌آن کاملاً تمیز شوند .

روغنکاری :

روغنکاری باید طبق دستورالعمل کارخانه سازنده انجام شود .

برج خنک کن :

در گزینش صحیح دستگاه خنک کننده آب متناسب با مقتضیات یک پروژه‌معین باید چند عامل اصلی را ملحوظ قرار داد . توانایی خنک کنندگی ، مسائل‌اقتصادی ، سرویسهای مورد نیاز و شرایط طبیعی . این عوامل اغلب به یکدیگر بستگی‌متقابل دارند اما هر یک باید جداگانه بررسی و ارزیابی شوند .

از آنجا که ممکن است‌انواع زیادی از دستگاه ها توانایی تامین مقصود را داشته باشند عواملی همچون ابعاددستگاه ، مساحت محل نصب ، حجم هوای جریانی ، میزان مصرف انرژی بادزن وپمپ ، مواد به کار رفته در ساخت دستگاه ، کیفیت آب و سهولت یافتن دستگاه دربازار بر انتخاب نهایی تاثیر خواهند گذارد . گزینش مطلوب عمدتاً بعد از ارزیابی‌اقتصادی صورت می گیرد .

برج های خنک کن در اندازه های مختلف برای دفع حرارت از یک تا چند هزارتن تبرید ساخته می شوند . برج های بزرگ برای کاربرد های معین ساخته می شوند ومعمولاً از چندین سلول تشکیل می گردند که هر یک اجزای خاص خود را دارند

برج های خنک کن معمولاً به سه دسته تقسیم می شوند : برج های آتمسفریک با فشار طبیعی هوا ، برج ها با جریان هوای فشاری و برج های با جریان هوای کششی .

• برج خنک کن نوع اتمسفریک فاقد باد زن بوده و معمولاً فقط در اندازه های‌کوچک ساخته می شوند .

• برج خنک کن با جریان هوای فشاری دارای باد زنی است که هوا را با فشار ازمیان ذرات آب پودر شده و در حال ریزش عبور می دهد .

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

• برج خنک کن با جریان هوای کششی دارای باد زنی است که هوا را از میان ذرات‌آب در حال ریزش بسمت باد زن می کشد .

در انتخاب محل نصب برج خنک کن باید در نظر داشت که حجم بزرگی از هوا دربرج جریان می یابد ، سرو صدای دستگاه زیاد بوده و وزن آن هنگام کار قابل توجه‌است . همچنین باید برای جابجایی حجم بزرگ هوای خارج فضای لازم در اطراف‌برج منظور شود .

نگهداری این وسایل به شرح زیر است :

محل نصب :

اگر بتوان برج خنک کن را در فضای باز با جریان هوای آزاد قرار داد درحصول یک بازده مناسب از برج مشکلی وجود نخواهد داشت . اما چنانچه قرار باشدبرج در داخل ساختمان و محصور بین دیوارها نصب شود موارد زیر باید مورد توجه قرار گیرند :

۱- باید فضای کافی و بدون مانع مزاحم در اطراف برج وجود داشته باشد تا هوای‌لازم به برج برسد .

۲- هوای گرم و مرطوب خروجی از برج باید به گونه ای تخلیه شود که امکان‌بازگشت و گردش مجدد آن در برج وجود نداشته باشد . گردش مجدد چنین هوایی‌در برج دمای مرطوب هوای ورودی به برج را مداوماً افزایش داده سبب فزونی دمای‌آب گرم ورودی و آب سرد خروجی از برج می شود و چنانچه برج در فصل سرد نیزکار کند میتواند باعث یخ زدن مدخل هوا به برج گردد . امکان گردش مجدد هوا دربرج به ویژه زمانی باید مورد توجه واقع شود که قرار باشد چندین برج در مجاورت‌هم قرار گیرند .تعیین محل نصب برج خنک کن به عوامل دیگری نیز بستگی دارد ازقبیل استحکام محل نصب و تجهیزات اضافی برای تقویت آن ، مقررات و کد

های‌محلی ، هزینه فراهم کردن تجهیزات جنبی برای برج و مسائل مربوط به معماری‌ساختمان . ملاحظاتی مثل سـطح صدای تولیدی توسط برج ، رطوبت هوا و میزان‌رانش ذرات آب به بیرون توسط هوای جریانی نیز در انتخاب صحیح محل نصب برج‌در مرحله طراحی پروژه دخیل می باشد .

لوله کشی :

سیستم لوله کشی برج خنک کن باید به گونه ای طرح شود که امکان انبساط وانقباض و انعطاف لوله های رابط بین اجزاء سیستم تا حد معینی فراهم باشد .

چنانچه‌برج بیش از یک اتصال ورودی داشته باشد ، باید جهت متعادل کردن جریان آب به‌هر یک از سلول های برج ، شیرهای متعادل کننده نصب شوند .

چنانچه لازم آید که‌یکی از سلولهای برج برای تعمیر از مدار خارج شود باید از شیرهای مسدود کننده استفاده نمود .

اگر دو یا چند برج خنک کن با هم موازی شوند ، جهت کنترل عدم تعادل‌احتمالی سیستم لوله کشی به و از برج خنک کنها و کنترل تغییرات شدت جریان‌ناشی از گرفتگی صافی ها و اریفیسها ، باید یک خط لوله متعادل کننده بین تشت برج‌ها نصب گردد .

به منظور ممانعت از سر ریز کردن آب از برج هنگام توقف کار و اطمینان ازکار رضایتبخش پمپ در زمان شروع فعالیت سیستم ، تمامی مبدل های حرارتی وسیستم لوله کشی برج تا حد امکان باید پایین تر از سطح آب برج در هنگام کارقرار گیرند اندازه تشت برج طوری تعیین می شود که حجم درستی از آب را درحین فعالیت سیستم در خود جای دهد چندان که مانع از مکیده شدن هوا توسط خط‌مکش پمپ گردد . برای تشت برج یک حجم اضافی بین سطح

عملیاتی آب و سطح‌سرریز منظور می گردد تا موقع راه اندازی سیستم ، رایزر و شبکه لوله کشی برج را ازآب پر نموده و کاستیهای آب برج را تامین نماید .

کنترل ظرفیت :

بیشتر برج های خنک کن در معرض تغییرات قابل توجه دمای مرطوب هوا وبار در طئل فصل گرم مب باشند بدین لحاظ ممکن است جهت ابقاء شرایط تجویزشده برای کارکرد مطلوب برج ، بعضی از روش های کنترل ظرفیت به کار گرفته شودساده ترین روش کنترل ظرفیت برج های خنک کن ، تغییر سرعت بادزن است که اغلب در مورد برج های چند سلولی یا تاسیساتی با چندین برج خنک کن به کارمی رود . در آب و هوای غیر سرد که کنترل دقیق دمای آب خروجی از برج ضروری‌نیست ، تغییر سرعت بادزن روش مقتصدانه ای برای کنترل ظرفیت برج است .

امابرای اجتناب از سوختن موتور در اثر تغییر مداوم و بیش از حد سرعت باید دقت‌خاصی مبذول گردد .

با موتورهای دو سرعته می توان کنترل ظرفیت برج را در دومرحله صورت داد که این به ویژه در مورد برجهای با یک موتور بادزن کاربرد دارد .

بااستفاده از موتورهای دو سرعته در مصرف انرژی نیز صرفه جویی خواهد شد .

استفاده از دمپرهای تنظیم کننده در دهانه خروجی بادزن های سانتریفوژ سابقه‌ای طولانی دارد .

در بسیاری از موارد این دمپر همراه با موتورهای دو سرعته به کارمیرود .

وسایل پیشرته کنترل فرکانس امکان تغییرات چند گانه سرعت موتور را فراهم‌آورده کنترل محدود ظرفیت و انرژی مصرفی را تضمین می کنند همانکگاری که دربادزن های جدید با تغییر خودکار فواصل پره ها صورت میگیرد .

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

تغییر ترتیب پمپاژ آب به برج با استفاده از یک سری پمپ با موتور معمولی یادو سرعته یکی دیگر از راه های کنترل ظرفیت و صرفه جویی در مصرف انرژی است.

بای پاس یا میان بر کردن آب نیز از دیگر راه های کنترل ظرفیت برج است که تنها بامشورت کارخانه سازنده برج قابل اجرا است . این امر به ویژه بدان جهت اهمیت‌دارد که تحت شرایط محیطی پایین کاهش جریان آب میتواند باعث یخ زدگی درداخل برج شود .

کار زمستانی برج خنک کن :

اگر قرار باشد برج خنک کن در دمای زیر صفر کار کند مراحل طراحی و کارسیستم شامل دقایق و ملاحظات بیشتری خواهد بود در این ارتباط موارد زیر مورد بحث قرار میگیرند :

۱- گردش باز آب در برج خنک کن .

۲- گردش بسته آب در یک سرد کننده تبخیری مدار بسته

۳- آب تشت در برج خنک کن یا خنک کننده تبخیری مدار بسته

گردش باز آب در برج خنک کن :

برج خنک کنهایی را که قرار است در دمای زیر صفر کار کنند می توان بااستفاده از یک روش مناسب کنترل ظرفیت ، با شرایط زمستانی تطبیق داد . این کنترل‌ظرفیت ، دمای آب خروجی از برج را بالاتر از نقطه انجماد نگه می دارد .

مضافاً درطی فصل سرد باید منظماً بازرسی عینی از برج خنک کن صورت گیرد تا از کارکرد صحیح کنترلها اطمینان حاصل شود .

در برج خنک کنهایی که دارای بادزن های با پره های القایی _ مکشی هستند ممکن‌است جهت چرخش بادزن متناوباً معکوس شود تا سطوح مدخل هوا به برج ف یخزدایی شود . برای به

حداقل رساندن امکان یخ زدگی در برجهای با بادزن مکشی‌سانتریفوژ باید از دمپرهای کنترل ظرفیت استفاده کرد .

گردش یسته آب :

در این سیستم باید به حفاظت از مایع داخل مبدل حرارتی در مقابل سرما توجه‌خاصی مبذول گردد .

چنانچه اشکالی از نظر طرح سیستم وجود نداشته باشد استفاده از مایع ضد یخ بهترین نوع حفاظت است .

در صورتی که این ممکن نباشد بایدسیستم را طوری طرح کرد که مبدل حرارتی به نحوی گرم شود .

در مورد مقدار این‌گرمای ورودی به سیستم باید با کارخانه سازنده مشورت شود .

تمام سیستم لوله کشی (به و از) دستگاه خنک کننده باید کاملاً عایقکاری شود.

.ضمناً باید یک سیستم تخلیه اظطراری برای مواقعی که در سرمای زیر صفر به هردلیل برق دستگاه قطع می شود منظور نمود

آب تشت :

برای حفاظت آب درون تشت زیرین دستگاه خنک کننده مدار بسته در مقابل‌سرما راه های مختلفی وجود دارند که یکی از مطلوب ترین آنها استفاده از مخزن آب‌کمکی نصب شده در یک فضای گرم است .

چنانچه این روش عملی نباشد باید برای‌جلوگیری از یخ زدن آب تشت از یک گرمکن کمکی استفاده نمود . که معمول ترین‌آن گرم کن الکتریکی و کویل های بخار و آب داغ غوطه ور در آب تشت می باشند .

برای اطلاع از میزان دقیق حرارتی که باید به تشت آب در سرمای زیر صفر وارد شودلازم است با کارخانه سازنده دستگاه خنک کننده مشورت شود .

تمام خطوط آبی که در معرض سرمای زیر صفر قرار دارند باید توسط نوار یاکابل الکتریکی و عایق حفاظت شوند این حفاظت باید در مورد تمام خطوط یا قسمت‌هایی که در زمان خاموشی سیستم در معرض سرما قرار دارند اعمال شوند .

صدا :

سطح صدای تولیدی یکی از مهمترین عوامل در انتخاب و نصب دستگاه هایی‌مثل برج خنک کن است که در فضای باز نصب می شوند ، و در این مورد اغلب‌مقرراتی وجود دارند . حتی در صورت فقدان مقررات نیز اعتراض کسانی که در جواراین دستگاه ها کار یا زندگی می کنند عامل تعیین کننده سطح صداست .

از آنجا که‌کاستن از شذت صدای تولیدی توسط برج مخارج اولیه سیستم را افزایش می دهدباید در اولین مراحل طراحی سیستم به این مشکل توجه شود .

شدت صدای تولیدی

برج اغلب توسط کارخانجات سازنده ارا ئه می شود که از مقایسه آن با معیارهای‌صوتی تعیین شده ، میزان مقبولیت تاسیسات برج خنک کن از این نقطه نظر معلوم می‌گردد .

عموماً در مواردی که تاسیسات برج خنک کن موجد مشکلات صوتی باشند.

چند راه حل می توان ارائه داد . راه هایی مثل : دور کردن حدالامکان برج از مناطق‌حساس به صدا و استفاده از موتور بادزن های دو سرعته با شدت صدای اسمی ۲۱ دسی بل در زمان کار سبک برج‌مثلاً در شب . اما باید ترتیبی داد که تعداد دفعات‌تغییر سرعت بادزن حداقل باشد چرا که کم و زیاد شدن صدا معمو لاً نارحت کننده تراست .

دیوارهای آکوستیک حائل بین برج و مناطق حساس به صدا و یا ایزولاسیون صوتی‌خود برج است .

مضافاً تخفیف دهنده های شدت صدا که مخصوصاً برای برج خنک‌کن طرا حی شده اند معمولاً در بازار یافت می شوند .

در مواردی ممکن است استفاده‌از برج خنک کنی بزرگتر با سطح صدای پایین تر به لحاظ کاهش صدای بادزن عملی باشد .

WikiPower.ir

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

فصل چهارم

بررسی غیر خطی یک برج خنک کننده بتنی در برابر اثر نشست غیریکنواخت

خلاصه:

در اثر نشست غیر یکنواخت نیروهای قابل ملاحظه ای در قسمتهای مختلف برجهای خنک کننده ایجاد می گردد که معمولادر طراحی آنها مورد توجه قرار می‌گیرد.

حساسیت‌برجهای مذکور به میزان این نوع نشست‌زیاد بوده, بطوریکه با تغییر ناچیزان نیروهای داخلی ایجاد شده در آنها بطور قابل توجهی تغیر می نماید. دراین تحقیق مدل عددی برج خنک کننده نیروگاه شازنداراک با استفاده از ترکیب المانهای مکعبی و پوسته ای ساخته شده است و با تعریف دقیق آرماتورها در المانهای بتن ,ترک خوردگی‌و جاری شدن المانها در مودهای بحرانی نشست غیر یکنواخت مورد مطالعه قرار گرفته است و تنشهاوتغییر شکلهای سازه در ناحیه غیر خطی بتن‌آرماتوردرکلیه قسمتهای برج محاسبه‌و موردبررسی قرار گرفته است.

۱- مقدمه

تا کنون تحقیقات بسیاری بروی اثر نشست نامتقارن بروی برجهای خنک کننده بتنی انجام پذیرفته‌استولی‌تابحال رفتارغیرخطی این نوع برجهایخنک‌کننده‌بتنی‌موردبررسی قرار نگرفته است

تحقیقات دررابطه با اثر نشست ناهمگون برجهای خنک کننده به سه گروه تقسیم می شوند :

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

۱- آنالیز برجـهای خنک کننده با روشهای الـمان محدود کـه مهمترین این تحقیقات توسط گولد ۲۷۹۱ دیوروپاترسون ۷۷۹۱,وندا ۴۸۹۱ کوپر ۴۸۹۱ صبوری و خـرازی ۴۹۹۱, صبوری و کبـیربیک ۷۹۹۱ انجام شده است و این تحقیق نیز در همین گروه قرار می باشد

۲- بررسی مدل ریاضی وآماری نحوه توزیع نشسـت که این تحقیقـات توسط چسیـلسکی و زاک‌نا متقـارن بروی آن‌کاتو و شیـبا ۶۸۹۱ انجام شده است .

۳- ساخت مدل آزمایشگاهی برج و اعمال نشسـت,که این تحقیقـات توسط کالـوزا و ماتـژا ۵۸۹۱ و کالوزا و ژیژیل ۵۹۹۱ انجام شده است ,

در این راستا برج خنک کننده شازند اراک که بلحاظ ابعاد می توتند نمونه مناسبی برای این مطالعه باشد,

درنظر گرفته شد. در این تحقیــق بـا استفـاده از المـان بتن CONCRETE در برنامــه۴.۵ که ANSYS قادر است مدل رفتاری کاملی از بتن و آرماتور را نمایش دهدو ترک خوردگی و خردشدگی بتن رانیز نشان دهد, پی ,ستون و پائین پوسته ساخته شدو قسمت بالای پوسته برج و همچنین رینگ سخت کننده‌فوقانی با استفاده از المان های خطی (Shell۳۶) مدل گردید.

به این ترتیب تعداد المانهای غیر خطی به حدود۰۰۷۷ المان رسید که به همراه حدود ۰۰۶۶ المان خطی پوسته مدل برج را تشکیل می دادند.

سپس با استفاده از آنالیز مودال و بررسی فرکانس ها و بارگذاری ثقلی متقارن،درستی و کارآمدی این مدل با دو نوع المـان‌پوسته ای و مکعبی به دفت مورد بررسی قرار گرفت که نتایج حاصل حاکی از قابل قبول و کارآمد بودن آن داشت , لذا سازه بر اساس آن مورد تحلیل قرار گرفت.

در این مقاله با آنالیز غیر خطی برج، نحوهٔ توزیع تنش،تعییر شکلها ، ترک خوردگی و خردشدگی بتن در قسمتهامختلف سازه مورد بررسی قرار خواهد گرفت .

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

منظورازمودهای نشست نحوه پخش نشستهای نامتقارندر زیر پی می باشد که در مرجع ۱ بطورکامل شرح دادهشده است.

۲- مشخصات مدل پوسته با ترکیب المان مکعبی و پوستهای

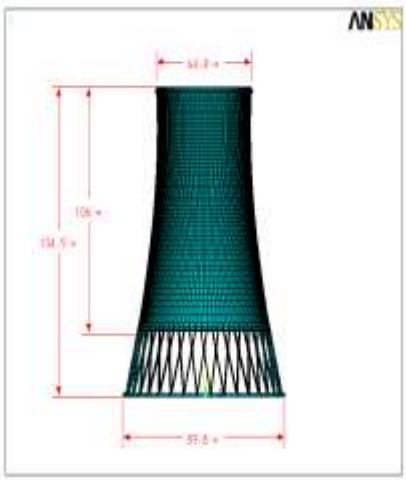
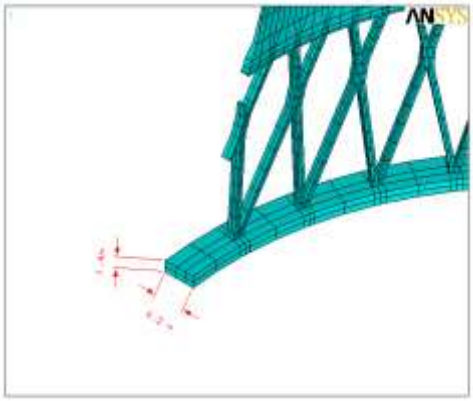
دراین پروژه برج خنک کننده شازند اراک با ۵,۴۳۱ متر ارتفاع در نظر گرفته شدوسپس با یک مدل مشخص,توزیع نشست غیریکنواخت در زیر پی اعمال شد و تنشها وتغیر شکل برج در حالت الاستیک مورد بررسی قرارگرفت .

۲-۱- ابعاد و مشخصات برج خنک کننده

در این تحقیق از برج خنک کننده نیروگاه شازند اراک با ۴۳۱/۵ متر ارتفاع استفاده شده است که پوسته برج دارای ۶۰۱ متر ارتفاع می باشد .

قطر گلوگاه پوسته ۹۸/۶۷۷ متر می‌باشدوقطردهانه فوقانی ۴۶/۰۱۷ متر می‌باشد. حداکثر ضخامت پوسته در پائین ۱/۲ متر می‌باشد و در بالای پوسته به ۰/۸۸۲ متر میرسد .

مشخصات برج در شکل ۱ مشخص شده است .

شکل ۱- مشخصات برج خنک کننده شازند اراک

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

با توجه به اینکه پوسته برج دارای ضخامت کم و سطح بزرگی می‌باشد المان پوسته ای جهت مدلسازی بهتر بودولی با توجه به اینکه المان پوسته ای قادر به مدلسازی دقیق رفتار بتن‌وفولاد نمی‌باشد لذاازالمان مکعبی Solid۵۶ استفاده شد که این‌المان مکعبی دارای هشت گره می‌باشد در هر گره دارای ۳ درجه آزادی است (شکل ۱) ومی‌تواند رفتار بتن را با توجه به آرماتورهای تقویت کننده آن در ۳ جهت اصلی مدل کند و به این وسیله رفتار این

ماده یعنی بتن آرمه را بصورت غیر خطی می‌توان مورد بررسی قرار دهد.

۳- نشست نامتقارن پی

پی برج خنک کننده بدلایل مختلف از جمله بارهای نامتقارن وارده به سازه مثل بار باد,طول زیاد پی و ناهمگون‌بودن خاک زیر پی دچار نشست نامتقارن می‌گرددو نحوه مدلسازی خاک زیر پـی و فنرهـای مربوطـه از مـدلی کـه‌توسط ریکارد دوبری و جرج گازتاس(۱) ارائه شده است, استفاده گردید.

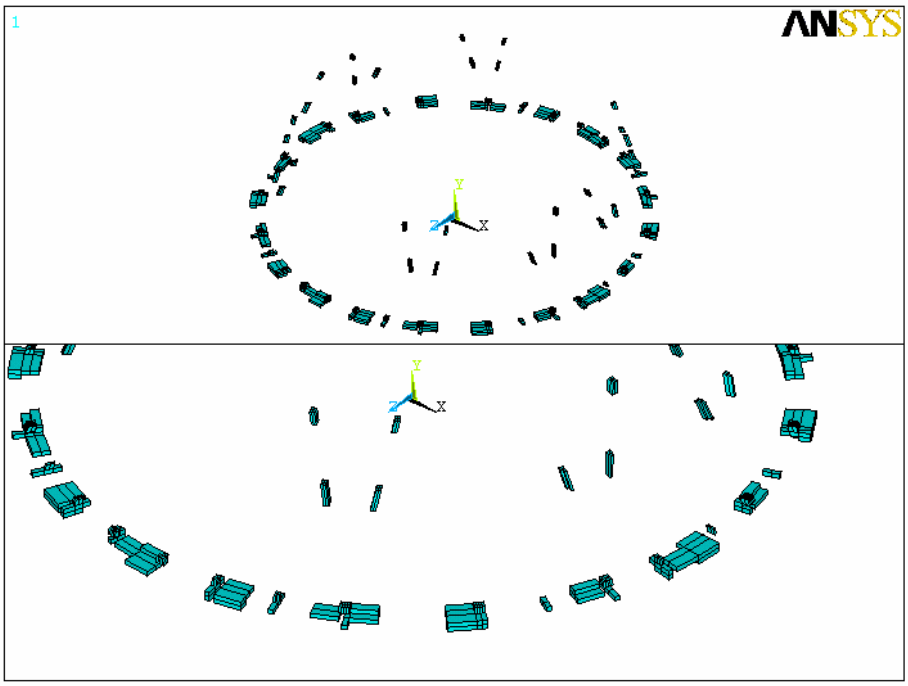
۴ - آنالیز مود ۱۰ نشست غیریکنواخت‌در این حالت نشست ، اختلاف نسبی ۵۱ میلیمتر در زاویه های مختلف پی برج بوجود می آید . تغییر شکل‌ماکزیمم برج در جهت Xدر این حالت ۱۱ میلیمتر می باشد که نسبت به‌حالت خطی افزایش داشته است و این‌تغییر شکل در وسط یکی از ستونهای برج اتفاق می افتد .

مقدار تنش های کششی در حدود تنش ترک خوردگی بتن می باشد ولی تنش فشاری نسبت به تحلیل خطی انجام‌شده بالاتر رفته است.

در این حالت نشست ، مقدار تنش اصلی کششی در پی در محدودهٔ ترک خوردگی میباشد و در ستونها نیز این‌مسئله مشاهده می شود که بعضی از المانها ترک خورده اند و بعضی دیگر در محدودهٔ ترک خوردگی می باشند .

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

شکل ۲



شکل ۲- نحوه توزیع ترک خوردگی در برج خنک کننده(n=۱۰)

۵ - آنالیز مود ۸۱ نشست

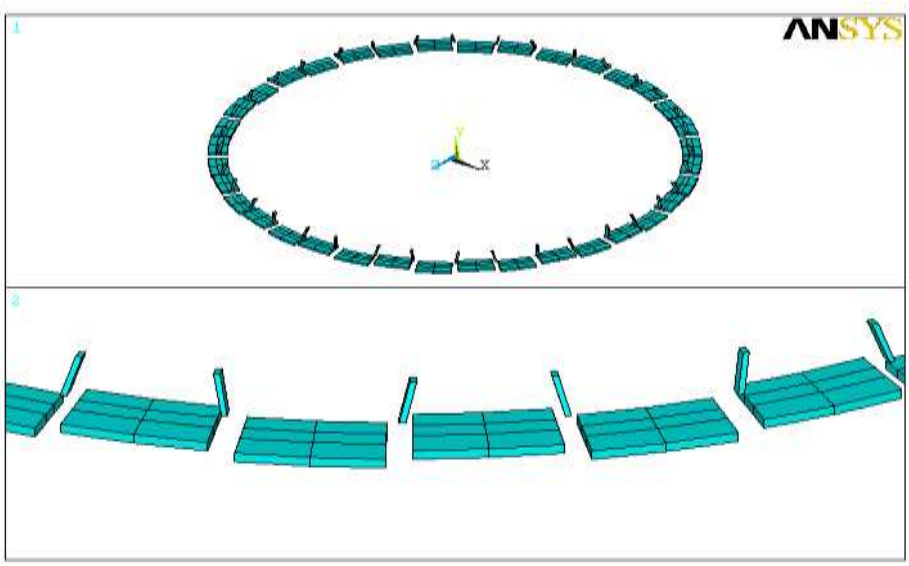
دراین حالت نشست تغییر شکل کلی برج مشابه حالت خطی می باشدولی مقدارآن کمی افزایش پیدا کرده است‌که با توجه به اینکه تعدادی از المانهای این برج در این حالت نشست دچار ترک خوردگی شده اند این مسئله‌بدیهی می باشد .

مقدار تنش های اصلی در رینگ پی و ستونها دارای بیشترین مقدار می باشد و باعث ترک خوردگی المانهای پی وقسمتهایی از ستون شده است ودر کلیه قسمتهای برج در این حالت نشست ، پکیدگی در المانهای بتنی رخ ندادهاست .

نکته قابل توجه دیگر که با مقایسه تنش های اصلی در پی و کل برج مشاهده می شود اینکه حداکثر تنش کششی‌در کل برج در رینگ پی بوجود می آید ولی حداکثر تنش فشاری در داخل ستونها بوجود می آید

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

و تنش های‌محیطی و نصف النهاری در کل پوسته تقریبا یکنواخت می باشدالمانهای پایین ستونهادرقسمت‌داخلیX-Leg ها نیز دچار ترک خوردگی شده اند و در تمامی ستونها یک المان‌در قسمت پایین ستون دچار ترک خوردگی شده است .(شکل ۳)



WikiPower.ir

شکل ۳- نحوه توزیع‌ترک دربرج خنک کننده(n =۱۸)

۶ - آنالیز مود ۰۳ نشست

در این مود نشست تغیر شکل برج مشابه حالت خطی می باشد ولی تغیر شکلهای حداکثر برج از حالت خطی کمترمی باشد. (شکل۴)

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

WikiPower.ir

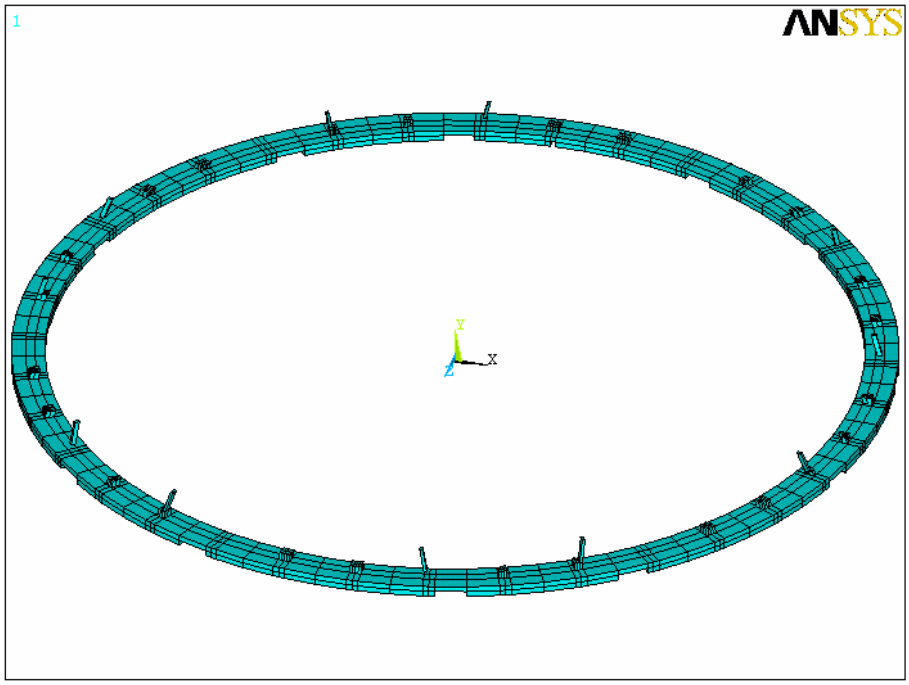
شکل۴- نحوه تغیرشکل کلی برج و رینگ پی و ستونها(n=۳۰)

تنش های محیطی و نصف النهاری نسبت به حالت خطی کاهش زیادی داشته است و تنش ها در حدود ۶۰٪کاهش پیدا کرده است. حداکثر تنش های محیطی در زاویه ۹۰ و ۱۸۰ درجه وجود آمده است وبه غیر از ده متر پایین پوسته در بالای پوسته نیز تغییرات نا منظم تنش وجود دارد

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

نصف النهاری نیز به همان صورت می باشد و تغییرات تنش درارتفاع پوسته برج مشهود است و ماکزیمم تنش نیزدر زوایای ۵۳ و ۷۶۱/۵ درجه بوجود آمده است .

نحوهٔ توزیع ترک خوردگی‌دربرج،ترک خوردگی شدیددرقسمت پی‌رانشان‌میدهد،بطوریکه می توان گفت بیش از۹۰٪ المانهای پی دچار ترک خوردگی شده اند والمانهای پایین ستونها نیز دچار ترک خوردگی شده اند (شکل ۶).

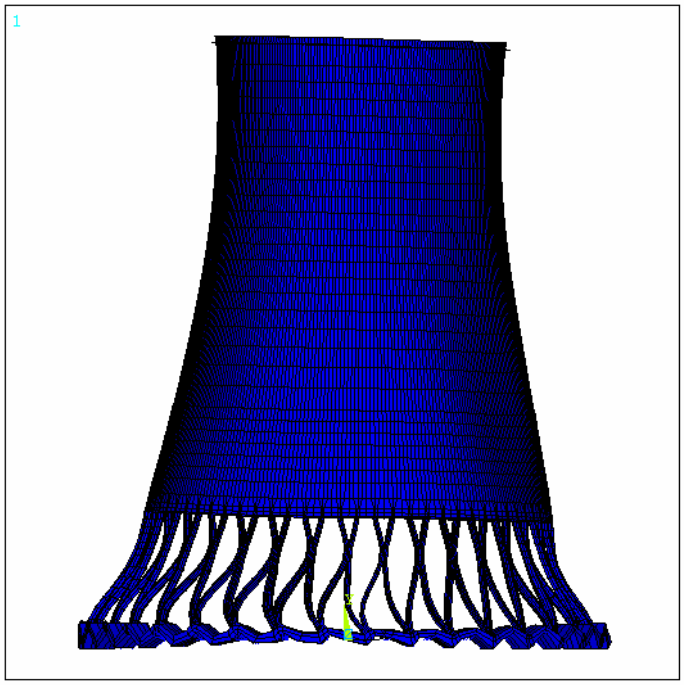


در شکل ۶ المانهایی که دچار ترک خوردگی شده اند حذف شده اند و بقیه المانها نمایش داده شده اند.

در کل سازه ۷ المان در قسمت تحتانی پی دچار ترک خوردگی شده است تا این المانها در فواصل ۶۰ درجه واقع‌شده اند.

MAX. CIRCUMFRENTIAL STRESS IN COOLING TOWER SHELL

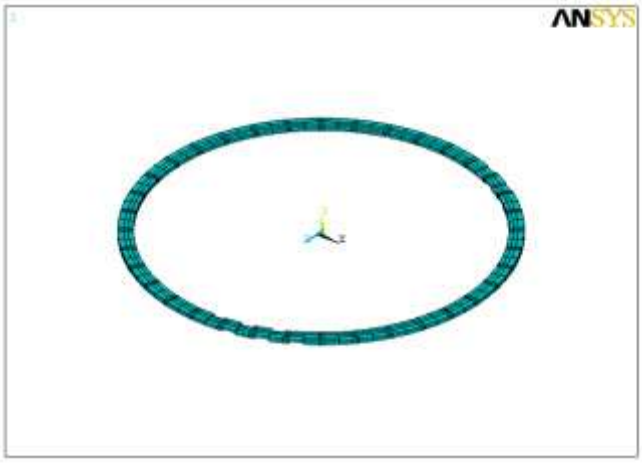
برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



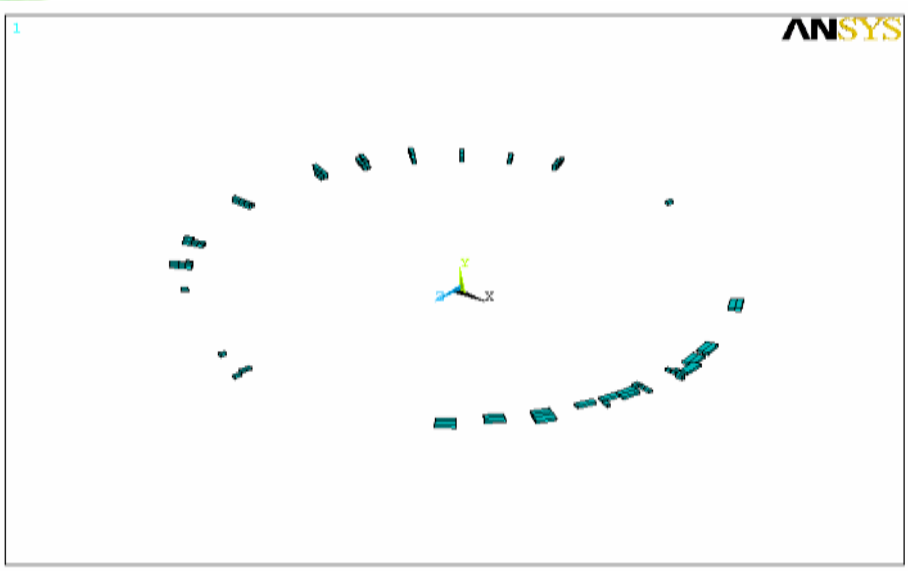
شکل۷- نحوه تغیرشکل کلی برج(n =۵۳)

WikiPower.ir

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



شکل ۸- نحوه توزیع المانهای ترک خورده در برج خنک کننده۳۵= n



شکل ۹- نحوه توزیع‌پکیدگی الما نها در برج‌خنک کننده ۳۵=n

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

آنالیز مود ۵۳ نشست

کانتور تغییر شکل کلی برج در جهت Xعدم تقارن را در نحوهٔ تغییر شکل نشان میدهد بطوریکه حداکثر تغییرشکل برج در بالای پوسته و رینگ تحتانی بصورت نامتقارن بوجود آمده است . شکل۷

درحالیکه‌درحالت خطی تقارن کامل در کلیه قسمتهای برج در هنگام تغییر شکل وجود دارد.

تنش های محیطی و نصف النهاری بصورت تقریبا یکنواختی بر روی پوسته بوجود آمده اند.

ولی نسبت به حالت خطی تنش های فشاری ۳۰٪ و تنش های کششی ۸۸٪ کاهش را نشان می دهد لذا اهمیت رفتارغیر خطی در این حالت نشست و غیر واقعی بودن نتایج خطی کاملاً محسوس است .

بررسی تنشهای اصلی‌درپی‌وستون نشان می دهد که حداکثر تنش های کششی حداکثر در این دو قسمت از سازه‌بوجود می آید.

بررسی تنش های محیطی و نصف النهاری در ارتفاع نشان می دهد که حداکثر تنش های محیطی در زوایای ۲۸/۵و ۷۰ درجه اتفاق می افتد و این کاملا متفاوت با حالت خطی می باشد.

همانطوریکه توزیع تنش های اصلی در برج نشان می دهد بیش از ۵۹ ٪ المانهای پی در این حالت دچار ترک‌خوردگی شده اند و تنها در زوایای ۳۰ و ۳۳۰ درجه المانهای کمتری ترک خورده می باشند شکل ۸ .

تعدادی ازالمانهای لایه زیرین پی نیز دچار پکیدگی شده اند که با توجه به مقادیر تنش فشاری اصلی در پی برج این مسئله‌قابل پیش بینی بود. شکل ۹

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

۹- نتایج

در تحلیل غیر خطی انجام شده تنش‌ها درکلیه قسمتها به مقدار زیادی نسبت به حالت خطی‌کاهش یافت ولی مقدار تغییر شکل برج افزایش پیدا کرد.

المانهایی که در تحلیل خطی دارای تنش بالاتر از حد مجاز ترک خوردگی بودند در این حالت تحلیل‌دچار ترک خوردگی و شکست شدند و توزیع تنش به شکل واقعی‌تر در برج انجام شد.

در مود ۱۰ نشست بیشترین مقدار ترک خوردگی در المانهای ستون وجود دارد که در محل اتصال ستون‌به رینگ پی و محل برخورد ستونها در میانه ارتفاع ستون و محل اتصال ستون به پوسته می‌باشد. لذا این‌مود نشست بهترین حالت جهت طراحی ستون می‌باشد.درمودهای ۳۰و۳۵ خرد شدگی‌درالمانهای پی بوجود آمده است که با توجه به ترک خوردگی کامل‌پی‌درمورد ۵۳،این مود ناسبترین حالت جهت طراحی پی می‌باشد.

با توجه به میزان افزایش تنش در رینگ سخت کننده در مود چهارم مناسبترین مود جهت طراحی‌رینگ‌سخت کننده‌این حالت نشست می‌باشد.

در هیچکدام از حالتهای نشست مقادیر تنش محیطی و نصف‌النهاری در پوسته تعیین کننده نبوده و احتمالاسایر ترکیبهای بارگذاری به همراه نشست نامتقارن جهت طراحی پوسته تعیین کننده میباشند.

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

فصل پنجم

گرفتگی در برجهای خنک کن

گرفتگی در برجهای خنک کن

شرکت سیمان داراب‌پدیده ای که اصطلاحا گرفتگی‌یا" گل کردن " در برجهای خنک کن نامیده میشود مشکلی است که خیلی از کارخانجات‌سیمان هراز چند گاهی با آن مواجهند و منجر به‌عملکرد نامناسب فن پیش گرمکن و گاها Over loadکردن آن, بهم‌ریختن شرایط بهره برداری پخت , مصرف مقادیر زیادی سوخت (انرژی حرارتی) و مصرف انرژی الکتریکی‌بالاتر,کاهش تناژ کوره و... میشود. معمولا اگر مقدارگرفتگی از حدی بیشتر باشد, بناچار به توقف کوره) و از دست‌رفتن چندین ساعت تولید خواهد انجامید و علاوه بر آن , خطرات ایمنی زیادی که ممکن است در اثر ەجوم بار داغ باشدرا نیز در پی دارد.

گرفتگی در برج خنک کن توسط دماسنج هایی که در مسیر تخلیه مواد برج قرار دارد قابل تشخیص است.

در این حالت‌دمای مواد بدلیل‌رطوبت, معمولا خیلی پایین تر از دمای گاز خروجی برج شده که به ەمین دلیل نیز بصورت اتوماتیک مسیربار به سمت بای پاس منحرف میگردد واز مسیر تولید خارج میشود .

اما در پاره ای موارد نیز دما نشانگر خوبی نیست که‌عمدتا بعلت طاق بستن مواد بالای سیستم تخلیه میباشددراین شرایط‌ازمکشهای غیر معمول پیش گرمکن‌و دوردرصددریچه بالاتر فن IDامیتوان به این پدیده پی برد که عدم , کاەش یا نوسان بار خروجی از سیستم تخلیه برج گویای این‌حالت است.در بیشتر موارد اسپری نامناسب آب و بعبارتی شره کردن از سرنازلها دلیل اصلی گرفتگی در برج ەاست ,

اماموارد دیگری را نیز در این راستا میتوان برشمرد که عبارتند از: سرعت بالای گاز در برج خنک کن ناکافی بودن زمان تبخیر آب ,زیاد بودن حجم آب تزریقی و پایین آوردن بیش از حد دمای گاز خروجی ,کافی نبودن ظرفیت سیستم تخلیه غبارو تجمع مواد درون آن ,وضعیت نامناسب محل لانس های تزریق آب ,نشتی هوا درون سیستم و ایجاد نقطه شبنم ,توزیع همگون وغیر همگون قطرات آب و توزیع نامناسب جریان گاز درون برج.

در این حالات اپراتور بدلیل واهمه از گرفتگی ,بناچار مقدار آب تزریقی برج را کاهش میدهد که سبب ازدیاد دمای خروجیبرج و گاز ورودی به فیلتر و تاثیر منفی در راندمان میگردد .

کوره کارخانه سیمان داراب نیز مدتی با مشکل فوق مواجه بود و در این خصوص اقدامات زیادی از جمله سرویس مرتبوضعیت اسپری آب و بررسی سلامت نازلها , تغییر متریال زنجیر انتقال غبار) به علتبریدن زنجیر در اثر سقوط قطعاتبه هم چسبیده مواد (, به کارگیری روشهای مختلف فرایند , چک و کنترل سیستم اینترلاکینگ مربوط به برج و بررسیمحاسبات ترمودینامیکی برج و .... انجام گرفت اما همه چیز حاکی از این بود که مشکل را در جای دیگر باید پیگیرینمود . در نهایت در کمیته های فنی کار شناسی کارخانه عدم طراحی مناسب برج مطرح شد و مکاتبات و جلساتی در اینزمینه با شرکت طرف قرار داد ایرانی جهاد دانشگاهی علم و صنعت به عنوان سازنده , نصاب و راه انداز برج انجامشد که منجر به پیگیری موضوع توسط ایشان وانتقال ایراد وارده به شرکت صاحب لیسانس تجهیزات یعنی FLS miljo که بعدا به FLS midth Airtechتغییر نام یافت گردید . وسرانجام این شرکت پذیرفت که قطعه پدیدی بایستی بهساختار برجافزوده شود تا بتواند تبادل حرارتی بهتر و مناسبتری را پدید آورد . عامل توزیع نامناسب جریان گاز درونبرجآنچه در زیر می آید خلاصه ای از عملکرد برج خنک کن , ساختار برج طرح FLS midth Airtechو تجهیزات تغییریافته میباشد.

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

اساس عملکرد برج های خنک کن

وظیفه برج خنک کن تهویه و خنک سازی گازهای کوره قبل از غبارگیری در فیلتر میباشد . گاز خنک شده تجهیزات را درمقابل دمای بالا مصون میدارد ضمن آنکه بالا رفتن رطوبت گاز سبب افزایش راندمان الکتروفیلتر شده) به دلیل‌پیشگیری از کارکرد آن تحت شرایط " کرونای برگشتی back coronaو نیز سبب ته نشین شدن مقداری ازغبارها در اثر وزن (میگردد . همچنین از دیگر مزایای خنک سازی گاز , کاهش دبی حجمی گاز و نیاز به الکتروفیلتر کوچکتر میباشد . به منظور رسیدن به شرایط بهینه در برج خنک کن به سه فاکتور عمده باید دقت نمود .

توزیع گاز , سیستم اسپری آب و سیستم کنترلی.Aبرای تبخیر مناسب آب میباستی گاز به نحو مطلوب و در جهت اسپری آب , توزیع شود . به طور مثال اگر برای‌جریان یافتن گاز به سمت پایین مانع و محدودیتی در قسمتی از برج وجود داشته باشد , قطرات آب به انتهای‌برج میرسند و تولید گل میکنند .

.Bسیستم‌اسپری آب بایستی به نحوی قادر به اتومایز کردن آب باشد که اندازه قطرات آب قبل از آنکه به انتهای‌برج برسند کاملا تبخیر شوند .

.Cسیستم کنترلی بایستی قادر به تنظیم مقدار آب بر اساس جریان واقعی گاز و درجه حرارت ورودی باشد ,همچنین توانایی تنظیمات سریع مقدار آب , بدون نیاز به اسپری بیش از حد را داشته باشد . این مساله به ویژه‌در هنگام تغییر وضعیت از شرایط کوره به تنها یی به سیستم ترکیبی و برعکس یعنی راه اندازی و توقف‌آسیاب مواد که دبی جریان و دمای گاز ورودی تغییرات سریعی دارد اهمیت می یابد .

الف توصیف مکانیکی برج FLS midth Airtech

برج خنک کن از کنار هم گذاشتن قطعات ذیل پدید میآید (شکل ۱)

- بخش ورودی(با حلزونی یا تجهیزات توزیع کننده گاز)

- پخش کن مخروطی شکل

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

- بخش استوانه ای با نگهدارنده ها

- بخش مبدل

- مخروطی (هاپر)انتهایی با کانال خروجی گاز

- بخش انتقال مواد

بخش ورودی

حلزونی نصب شده در ورودی برج قبل از پخش کن مخروطی قرار دارد و شامل تعدادی پره انحنا دار است که با توجه به‌اندازه هر برج و مختص آن طراحی شده اند.

پخش کن مخروطی

پخش کن مخروطی بخشی است که زاویه ۵۱ درجه نسبت به قائمه داردبخش استوانه ای با نگهدارنده ها بدنه اصلی برج خنک کن شامل یک بخش استوانه ای با نگهدارنده های آن است. بخش‌استوانه ای بر اساس حجم گاز مورد نیاز برای خنک سازی طراحی‌و ساخته‌میشود. در این بخش یک یا تعداد بیشتری دریچه بازدید ونیز لانس‌های‌تزریق آب نصب شده اند.

بخش مبدل :

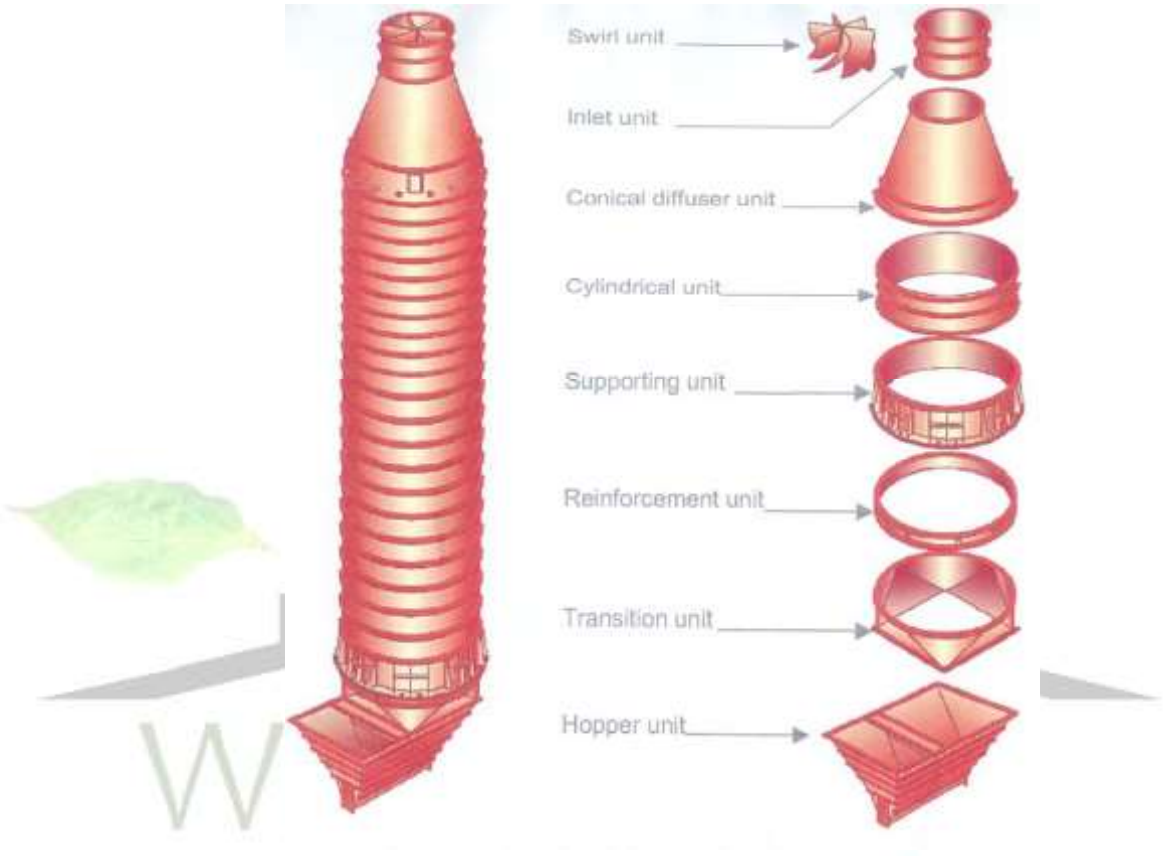
بخش مبدل رابطی بین بخش استوانه ای با هاپر انتهایی است و سطح مقطع را از حلقوی به چهار گوش تغییر میدهد.

هاپر انتهایی و خروجی گازهاپر انتهایی به گونه ای ساخته شده که از یک طرف گاز خروجی و از پایین آن غبار خروجی تخلیه میشود .

پا را متره‌ای برج سیمان داراب:

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

پا را مترهای طراحی برج در کارخانه سیمان داراب بر اساس فاکتورهای زیر است:



53mbar

m* 25 استوانه ای

Effect Volume 150 m3

Evaporation time in tower 6 sec

Gas Velocity 5 m / s

Outlet Temperature 150 C◦

Outlet Pressure -57mbar

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

ب) توصیف فرایندی برج

توزیع گا ز

در برج خنک کن طرح شرکت Flsmidth Airtech قطعه ارتباطی بین داکت ورودی گاز و بدنه برج به شکل مخروط‌ناقصی است که به یک حلزونی مجهز شده و پروفیل سرعتی را به بوجورد می آورد که سبب تبخیر مناسب آب میشودبدون آنکه باعث مرطوب شدن دیواره ها ی برج و خیس کردن ته برج شود .

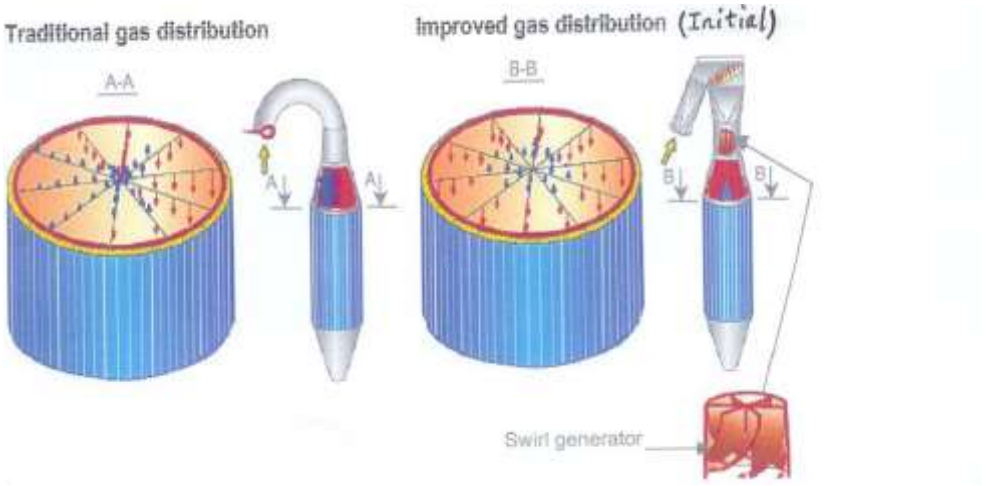
در خیلی از کارخانجات , خم کانال ورودی برج به گونه ایست که باعث توزیع نامناسب گاز میشود به طوریکه بیشترین‌جریان یابی گاز در قسمتی از کانال که روبروی خمش است صورت گرفته و در سمت خمش جهت جریان یابی گاز به‌سمت بالاست . باوجود حلزونی یک جریان چرخشی متلاطم turbulent vortexپدید می آید که باعث میشود جریان‌گاز- با حالت چرخش- به نزدیک بدنه برج هدایت شود و در قسمت مرکزی فقط یک جریان برگشتی ضعیف از گاز وجودداشته باشد (شکل۲). این حلزونی مزایای ذیل را تامین میکند :

هدایت گاز داغ به دیواره های برج که از چسبیدن ذرات به بدنه پیشگیری کند .جهت جریان فقط به پایین است و گاز داغ دراطراف نازلهای تزریق‌آب هدایت میگردد .

افت فشار کمتر در برج:

مخلوط سازی مناسب بین قطرات آب و جریان گازنیاز به لانسهای با طول کوتاه‌تر .

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



شکل ۲

WikiPower.ir

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

پروفیل سرعت جریان گاز

درپخش کن مخروطی , چرخش گاز توسط حلزونی شروع میشود که توزیع سرعت محوری آن به صورت حد اکثر مقادیرسرعت , نزدیک دیواره , و ناحیه برگشت مجدد recirculationدر مرکز میباشد.

در زیر ناحیه برگشت مجدد ,توزیع یکنواختی از گاز حاصل میشود اما میزان بالای چرخش, سبب مخلوط سازی نسبتا خوبی از قطرات آب و جریان گاز میشود . جریان برگشتی در کناره دیواره ها وجود ندارد که در صورت وجود میتوانستسبب چسبندگی مواد به دیواره ها شود .

نازلهای اسپری آب در زیر منطقه پخش کن مخروطی نصب شده اند .

سیستم تزریق آب:

آب استفاده شده خنک سازی در برج خنک کن با لانس های Lanceتک فازی و با توجه به پروفیل سرعت گازحاصله از حلزونی ورودی , حدودا یک متر زیر پخش کن مخروطی تزریق میشود .

لانس های این گونه برجها نسبت به‌سایر برجها کوتاهتر است .

نوع Flsmidth AirtechLECHLER دو نوع مختلف از سیستم های اسپری آب را توصیه میکند .

سیستم اول سیستم جریان برگشتیBack Flowاست که بخشی از آب داخل شده به نازل , به سیستم تزریق شده و باقیمانده آن به تانک آب برمیگردد .

سیستم بعدی سیستم تزریق دو فازی میباشد که آب توسط هوای فشرده بصورت پودر اتومایز در می آید که سبب‌تولید قطرات کوچکتر آب با سرعت حجمی بیشتر میگردد و بواسطه اندازه قطرات کوچکتر برای سیستم دو فازی ارتفاع‌منطقه تبخیر کوچکتر خواهد شد .

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

از جهت تکنولوژی نیز, همیشه سیستم دو فازی مناسب تر از سیستم تک فازی است چرا که سایش نازلها کمتر واتومایزه شدن آب بهتر صورت میگیرد .

سیستم کنترلی

دراین برج سیستم تنظیم ترمودینامیکی برج خنک کن بواسطه تجهیزCTTRIجهت تنظیم تزریق آب بهبود یافته استاین تجهیزات شامل دو سیستم تنظیم کننده میشود :

۱. سیستم CTTR

۲. سیستم کنترل حرارتی مرسوم

سیستم کنترلی CTTRخیلی موثرتر و سریعتر از سیستم کنترل حرارتی کار میکند همچنین سیستم میتواند تنظیمات رافقط با سیستم کنترل حرارتی انجام دهد .

۱)سیستم تنظیم ترمودینامیک Conditioning Tower Thermodynamic Regulation System

سیستم CTTR برج را بوسیله کنترلگر Cascade / Feed Forwardکنترل میکند ,و قبل از آنکه گازها به‌منطقه تبخیر وارد شوند سرعت جریان و درجه حرارت گازها را اندازه میگیرد .

که سبب عمل کردن سریعتر و موثرتر ازسیستم کنترل حرارتی میشود . نتایج اندازه گیری به یک PCارسال میگردد که پس از پردازش سرعت تزریق آب راکنترل میکند .

نتیجتا آبی‌داخل برج تزریق میگردد که متناسب با گازهای ورودی چند لحظه بعد میباشد

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

. در نهایت تزریق‌بوسیله تنظیمات بر اساس تفاوت درجه حرارت خروجی و درجه حرارت تنظیم شده Set Pointکنترل میگردد .

سیستم CTTR کاربرده‌ای زیر را دارد :

a)سیستم کنترل و اینترلاکینگ .

b)سیستم اعلام اندازه گیریها .

c)محاسبه سرعت جریان جرمی گاز در برج و سرعت جریان آب مورد نیاز .

d)کنترل استارت و استپ پمپهای آب و شیر کنترلی .

WikiPower.ir

e)انتخاب تعداد لانس های مورد نیاز متناسب با شرایط بهره برداری .

f)استارت و استپ گروهی لانس های مورد نیا ز متناسب با شرایط بهره برداری .

g)تنظیم دمای خروجی .

h)ارسال اشکالات و اخطارها .

i)وضعیت و ترتیب سیستم اندازه گیری .

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

j)وضعیت و ترتیب سیستم لانس ها .

k)وضعیت و ترتیب پمپها .

وضعیت و ترتیب سیستم توسط پانل اپراتوری MMIقابل تنظیم میباشد .

فلسفه سیستم کنترلی فوق بیشترین ثبات در شرایط عملیاتی است که به شرح زیر میباشد :

به جهت افزایش ایمنی و دقت , حتی الامکان ترانسد یو سره‌ای اندازه گیری دو گانه میباشند که برای درجه

حرارت گاز ورودی و خروجی و نیز ترانسیمتره‌ای فشار جهت هوا و آب بکار میروند . .i

در بهره برداری‌نرمال مقادیر متوسط یک جفت استفاده میگردند اما اگر در تنظیمات اولیه تفاوتهایی بین یک جفت وجود داشته‌باشد بهتر است فقط از یکی استفاده گردد که در این حالت سیستم به کنترل مرکزی آلارم صادر میکند .

ii سیستم به چهار طریق میتواند عمل کند :

A.کنترل Cascoadeیا Feedکه روش اصلی کنترل است و بایستی حداقل یکی از ترانسدیوسره‌ای‌اندازه گیری به صورت جفتی باشند .

هرچند در این حالت تمامی درجه حرارت های خروجی مشکل دارند , با ارسال یک اخطار به اتاق کنترل , سیستم با همین شرایط به کار ادامه میدهد .

B.کنترل درجه حرارت C . Tکه در آن درجه حرارت خروجی برای فرایند نیاز است . سیستم درحالتهای زیر به صورت اتوماتیک از Cascadeروی C . Tمنتقل میشود .

درجه حرارت ورودی مشکل داشته باشد .

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

سرعت جریان‌گاز قابل اندازه گیری نباشد .

سرعت جریان آب قابل اندازه گیری باشد .

ولیکن اگر به دلایلی سیستم نتواند روی

T . C برود مجددا به طور اتوماتیک به Cascadeبر میگردد .

C. کنترل جریان F . Cکه سرعت اسپری بر اساس مقدار تنظیمی از روی پانل کنترل میگردد . در این‌حالت درجه حرارت ورودی و خروجی مشکل Faultدار هستند .

برج خنک کن اتوماتیک قطع‌میکند و جریان روی حالت محلی (لوکال) منتقل میشود .

D. کنترل شیر V . Cکه در آن اساس تنظیم شیر از پانل به صورت ثابت تنظیم میشود . در این حالت‌تمامی تجهیزات درجه حرارت ها و سرعت جریان آب مشکل Faultدار هستند . به صورت اتوماتیک‌برج خنک کن متوقف میگردد . هرچند با انتخاب یک مسیر کنار گذر"By Pass"کاملا باز برای شیر هوا سیستم‌میتواند به تمامی طرق بالا کار کند .

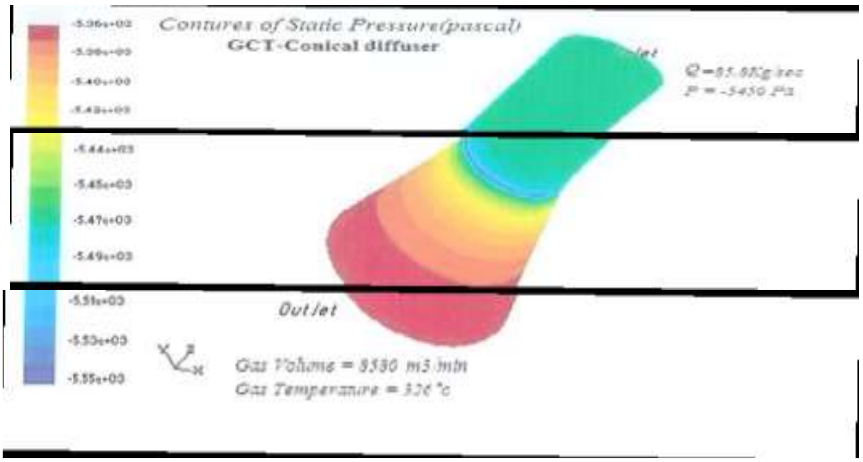
۲)سیستم کنترل حرارتی Thermal Control System

سیستم کنترل حرارتی مرسوم از نوع فیدبک میباشد که درجه‌حرارت گاز خروجی برج رااندازه گیری‌واگر تغییراتی‌دردرجه حرارت نسبت به نقطه تنظیم SetPointمشاهده شود مقدار آب را متناسبا تغییر میدهد .

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

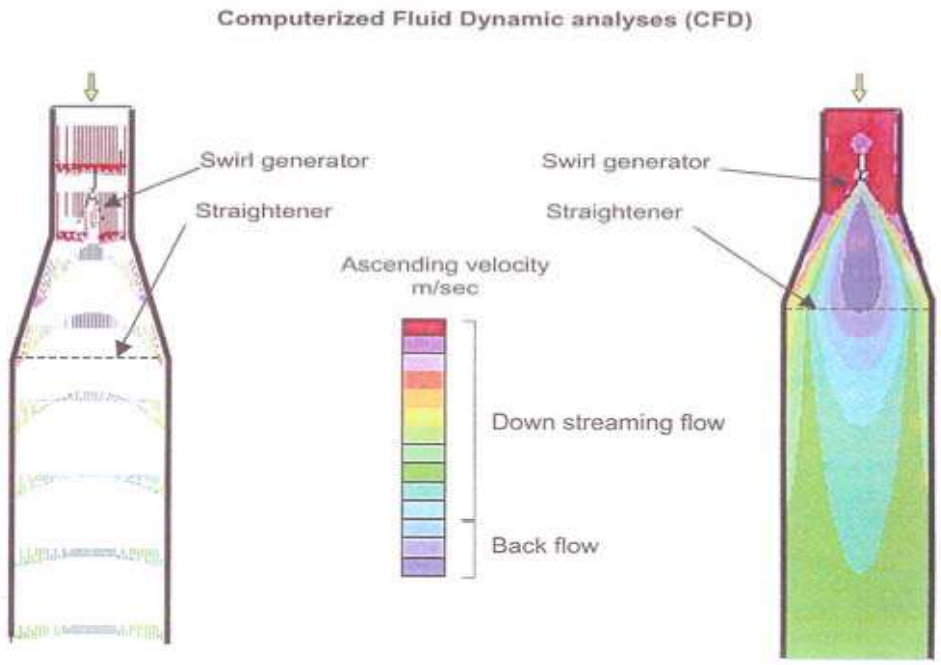
نتیجه گیری

با مشاهده شرایط بهره برداری برج ,شبیه سازی کامپیوتری



WikiPower.ir

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



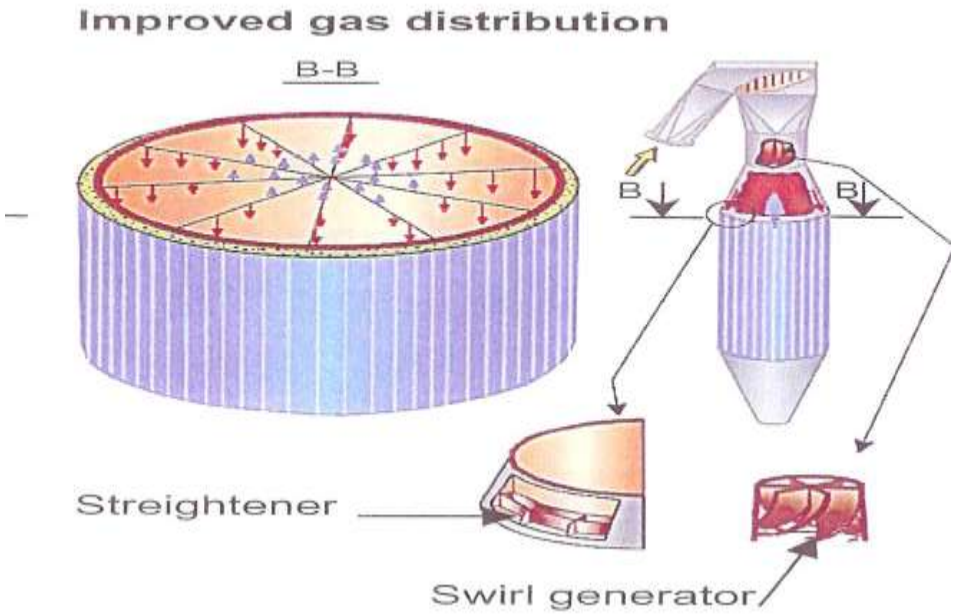
شکل۳

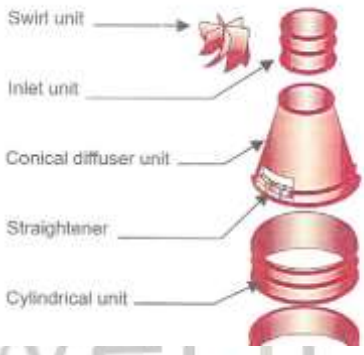
WikiPower.ir

CFDشکل۳ و تجربیات مدل , به این نتیجه رسیده شد که علاوه بر وجود حلزونی نصب یک تثبیت کننده جریان Straightner Flowدر ورودی برج , توزیع یکنواخت تر , بهترومناسبتری‌دربرج پدید می آورد بنحوی که‌حلزونی , توزیع گاز غیر یکنواخت در ورودی به پخش کن مخروطی را کنترل نموده و تثبیت کننده جریان , جریان رادر نزدیکی سطح دیواره برج تثبیت می کند.

در زمان تعمیرات اساسی یک گروه کاری از شرکت جهاد دانشگاهی علم وصنعت با ەمکاری گروەای مکانیک و فنی کارخانه اقدام به مونتاژونصب قطعات تثبیت کننده که قبلا به صورت ۲۳ قطعه ساخته شده بود نمودند (شکل ۴) .

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





WikiPower.ir

شکل۴

وضعیت کاری برج قبل و بعد تغییرات انجام شده در زمان تعمیرات در جدول زیر نشانگر بهبود قابل ملاحظه ای درعملکرد برج‌میباشد ,ضمن آنکه گرفتگی ه‌ای قبلی نیز بطور کامل حذف گردید .پارامترها شرایط قبل از تغییراتشرایط برج بعد از تغییرات

شرایط برج بعد از تغییرات	شرایط قبل از تغییرات	پارامترها
۳۳۱ C°	۳۲۸	Inlet temperature

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

Out let temperature	۱۹۴	۱۶۳C°
Water Con sunption	۱۸	۱۸m3 / h

WikiPower.ir

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

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

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

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

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

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

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

منابع :

۱) “Differential Settlement of hyperbolic cooling towers”

phillip L.Gould, Proc. of ASCE,Journal of structural Division
vol 98, oct, 1972 ,pp:۷۰۲۲-۱۲۲۲

۲) “ Large cooling towers, the present trend”

M. Diver ,A.C .paterson, the structural engineering, vol .۵۵,

oct, (1977), P.P:۱۳۴-۵۴۴

۳) Shiro Kato, Yoshinao Chiba, “Stocastic Stress Analysis of cooling tower shells Due to
Differential Settlement” ,Shells, Membrane and Space Frames, Proceedings IASS , symposium
osaka, 1986, vol.I/ P.P.۱۲۱-۸۲۱

“ (۴Problems of influence of Iregular Displacements of a hyperbolic cooling tower”, R.kaluza,

o.mateja , high Technical School, opole, poland, PP.47-59

“ (۶Experimental Analysis of the Influence of Imposed Displacement at the base of cooling
tower on its bucking stability”, R.kalaza & J. M.Gigiel, thin wall structure, 1995 - PP:367-378

برای خرید فایل word این پروژه اینجا کلیک کنید.

(شماره پروژه = ۲۱۲)

پشتیبانی : ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶