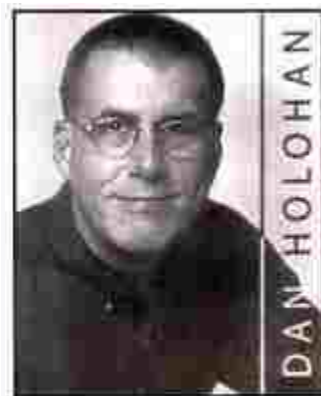


نگهداری صحیح دیگ بخار برای کاهش مصرف سوخت و جلوگیری از حوادث



نورمحمد و الناصر انجمن مهندسان ایرانی

بخش اول:

بیشتر اشکالات و حوادث دیگهای بخار ناگهانی رخ می دهند؛ اما این ظاهر قضیه است. در واقع این اشکالات که بالقوه منشا حوادث و خسارات مالی و جانی سنگینی می توانند باشند در طی یک فرآیند زمانی و به آهستگی بوجود می آیند؛ آنقدر آهسته که چنان بازرسی دوره ای و سرویسهای مربوط به امرنگهداری دیگ صورت نگیرند صاحب ساختمان شکل گیری مشکلات در سیستم بخار را اصلاً متوجه نمی شود و احتمالاً تصور میکند که او نظر کرده الهی است و پروردگار عالمیان کاری کرده است که سیستم او اصلاً عیبی پیدا نکند!

غافل از اینکه ممکن است خداوند بابت کفاره گناهی که او مرتکب شده است در آینده ضربه شدیدی را توسط همین دیگ بخار ظاهراً بی عیب به او وارد کند! البته منظورم این نیست که در صورت بازرسی منظم و نگهداری صحیح دیگ بخار صاحب آن از عقوبت الهی در امان است!

چون اگر گناهکار و ظالم باشد خداوند غیر از منفجر کردن دیگ بخار راههای دیگری هم برای مجازات او دارد؛ مثلاً شخص گناهکار را در موقعیتی قرار می دهد که مجبور شود یکی از فیلمهای حالگیر آندره تارکوفسکی یا برادران تاویانی و یا فیلمی لوس وبی مزه از ساخته های ژاک تاتی کمدین فرانسوی را تماشا کند!

که بنظر من تماشای این فیلمهای سوسولی دست کمی از مصائب مربوط به دیگهای بخار ندارد!

اما اگر می خواهید از مجازات الهی از طریق حوادث سیستم بخار در امان باشید باید به مقوله بازرسی و نگهداری پیشگیرانه اهمیت دهید.

- علت بروز حوادث در سیستمهای بخار چیست؟

همه ساله در ایالات متحده آمریکا صدها مورد حادثه ناشی از سیستمهای گرمایش با بخار و آب داغ در ساختمان تجاری، اداری، مسکونی و صنعتی رخ می دهند که خسارات جانی و مالی سنگینی را در پی دارند. طبق گزارشات علت اصلی بروز این حوادث در بیشتر موارد خرابی سیستم قطع سطح پایین آب، اشتباه راهبر سیستم، نگهداری ضعیف و خوردگی است.

برای یک سیستم بخار طراحی و عملکرد صحیح سیستم کنترل و وسائل ایمنی از ضروریان بدیهی است و تنها راه اطمینان از صحت عملکرد آنها بازرسی منظم و نگهداری و تست اجزاء سیستم طبق برنامه مدون است. اما این وسایل کنترل و ایمنی برای سیستم بخار کدامند؟

برخی از اصلی ترین و ضروری ترین وسایل کنترل و ایمنی سیستم بخار را در اینجا ذکر می کنیم ولی روشهای نگهداری و تستی که پیشنهاد میکنم بر تجربیات خودم مبتنی هستند ؛ ممکن است در این باره کارخانه سازنده دیگ ، پیمانکار و بیمه گر سیستم نیز نظراتی داشته باشند که باید مد نظر قرار گیرد.

* شیرهای اطمینان



شیر یا سوپاپ اطمینان دیگ بخار در واقع آخرین خط دفاعی در برابر حادثه انفجار است. اگر بعضی از ادوات کنترلی در سیستم درست کار نکنند و فشار سیستم بالا رود ، شیر اطمینان با آزاد کردن فشار اضافی از ترکیدن دیگ جلوگیری می کند. البته گاهی شیر اطمینان هم خراب می شود و عدم تخلیه بخار از این شیر راهبر سیستم را در مورد مرتب بودن وضعیت دچار سوء تفاهم می کند.

به یاد داشته باشید که خود شیر اطمینان هم باید طبق برنامه زمان بندی بطور منظم تست شود تا از درستی عملکرد آن اطمینان با ظرفیت تخلیه کافی (متناسب با حداکثر ظرفیت مشعل) داشته باشد.

توانایی شیر اطمینان در انجام وظیفه ای که بر عهده دارد توسط چند چیز تحت تاثیر قرار می گیرد مثل خوردگی داخلی یا محدود شدن جریان در داخل دیگ که می تواند مانع عملکرد صحیح شیر شود. در بیشتر موارد "انجماد (freezing)" یا قفل شدن شیر اطمینان همین خوردگی است. این حالت عموماً سبب بروز نشتی در شیر می شود که باید بی درنگ تعمیر شود.

جهت اطمینان از صحت عملکرد شیر اطمینان باید اهرم آن را ماهی یکبار بالا آورده و فشار میزان شده روی شیر را نیز سالی یکبار تست کرد. در صورت احراز وجود هرگونه عیبی در شیر اطمینان باید فوراً دیگ را خاموش نموده و شیر معیوب را تعویض یا تعمیر کرد.

شیر اطمینان باید طوری تنظیم شود که در حداکثر مجاز فشار کار دیگ یا قدری کمتر از آن باز شود که این امر توسط کارخانه سازنده شیر صورت می گیرد. این حداکثر فشاری است که دیگ بخار تحت آن می تواند بطور ایمن کار کند.

حداکثر فشار کار مجاز دیگ روی پلاک مشخصات آن قید می شود. البته این خوب نیست که دیگ تحت فشاری خیلی نزدیک به فشار باز شدن شیر اطمینان کار کند چون سبب نشتی شیر شده و خوردگی داخلی را تشدید می کند.

بخش دوم:

* کنترل سطح آب و قطع سوخت

این وسیله دو وظیفه جداگانه را بر عهده دارد که قاعدتا باید توسط دو وسیله مختلف ایفا شود ، اما اغلب هر دوی این وظایف در قالب یک وسیله منفرد صورت میگیرد که این به صرفه تر است. اما من پیشنهاد می کنم که هم برای دیگهای بخار و هم برای دیگهای آب داغ همیشه از وسایل کنترل جداگانه برای این دو منظور استفاده شود ؛ قطع کننده های اولیه و ثانویه سوخت سطح پایین آب . نصب این دو وسیله روی دیگ نیز باید از طریق سوراخهای جداگانه صورت گیرد طوری که ممانعت یا محدودیتی در لوله کشی متصل به دیگ ایجاد نشود . البته بسیاری از مقررات محلی ، استقلال این دو وسیله از یکدیگر را الزامی کرده اند .

*** لوله ها باید همیشه کاملا باز و عاری از رسوب ولرد باشند.**

بمنظور سهولت پاکسازی و بازرسی لوله ها بهتر است از "سه راهه های صلیبی" در لوله کشی استفاده شود. یک نشانه ساده از وجود اشکال فزاینده در لوله کشی متصل به دیگ این است که شناور محفظه قطع کننده سوخت کنترل سطح پایین آب درست عمل نکند .

وقتی شیر تخلیه بسته است سطح آب باید سریعاً در سایت گلاسی به حالت نرمال برگردد. کندی سرعت برگشت سطح آب به وضع طبیعی حاکی از این است که لوله کشی متصل به دیگ در اثر رسوبات تنگ شده است .

متداولترین سیستم کنترل سطح آب و وسایل قطع جریان سوخت سطح پایین آب متشکل از دو جزء اصلی است : یک محفظه شناوردار و یک سویچ برقی که با فرمان شناور محفظه عمل می کند .



بروز هرگونه مشکلی برای این دو جزء سبب جلوگیری از عملکرد صحیح آنها می شود . اشکالاتی که در محفظه شناور دار بروز می کنند عموماً نتیجه غفلت راهبران سیستم است .

عمده ترین دلیل خرابی سوئیچ نیز اتمام طول عمر مفید و فرسودگی سیمهاست. همزمان با افت سطح آب در دیگ ، شناور نیز پایین می رود. وقتی شناور به نقطه معینی رسید یک سوئیچ برقی را فعال ساخته و این سوئیچ مشعل را خاموش می کند. توجه داشته باشد که شستشوی محفظه شناور دار نباید بعنوان تست قطع کننده سطح پایین آب تلقی شود .

* هنگام تست مواظب باشید.

قطع کننده های سطح پایین آب باید در دوره های زمانی منظم از نظر صحت عملکرد مورد بررسی قرار گیرند. اما از آنجا که این تست مستلزم کاهش دادن سطح آب به پایین ترین حد برای عملکرد ایمن است ، این کار باید توسط یک متخصص ماهر با رعایت حداکثر احتیاط صورت گیرد.

هرگز نباید اجازه داد که سطح آب در سایت گلاس آنقدر پایین رود که دیگر دیده نشود. این تست باید برای دیگهایی که تحت فشار بیش از 15 psig کار میکنند بطور روزانه و برای دیگهایی که تحت فشار کمتر از 15 psig کار می کنند بطور هفتگی صورت پذیرد.

بعلاوه تست تخلیه آهسته باید هر شش ماه یکبار روی دیگهای بخاری که تحت فشار بیش از 15 psig کار میکنند انجام گیرد. مضاعف بر این تستهای دوره ای باید محفظه شناوردار نیز برای پاکسازی رسوبات جمع شده در آن کاملاً شسته شود.

حداقل یکبار در سال باید کنترلهای سطح پایین آب باز شده و پس از پاکسازی و بازرسی مجدداً در جای خود سوار شدند که این کار نیز باید توسط یک متخصص مجرب صورت گیرد.

سوییچهای الکتریکی و سیم کشی اکثراً قابل اطمینانند و نگهداری آنها کار چندانی ندارد. اما حداقل یکبار در سال باید سوییچها تمیزکاری شده و از هرگونه گردوغبار و کثیفی عاری گردند. اگر از این سوییچها درست نگهداری شود غالباً هیچ اشکالی پیدا نمی کنند؛ ولی اگر به هر دلیل کارشان را درست انجام ندهند می توانند عامل اولیه حوادث خطرناک دیگها باشند.

* سوییچها را بای پس نکنید.

کرارا اتفاق افتاده است که کارگران نگهدارنده سیستم روکش سیم را برداشته و با یک تکه سیم اتصال موقتی را بدون حضور سوییچ ایجاد می کنند و در واقع سوییچ را بای پس می کنند تا کارشان راه بیافتد!

حالا این کار ممکن است برای تست سایر مدارهای کنترل سیستم باشد یا برای جلوگیری از خاموش شدن دیگ توسط کنترل سطح پایین آب در هنگام بالا بودن تقاضای بخار در سیستم؛

ولی به هر حال کاری خطرناک و احمقانه است. چرا که این مدار بای پس ممکن است به راحتی در اثر غفلت راهبر سیستم تبدیل به یک مدار دائم شود و دیگ را بدون عامل کنترل در معرض شرایط خطرناک قرار دهد. خاموش شدن مکرر و مداوم یک دیگ حاکی از وجود یک اشکال جدی است که می تواند به حادثه ای مرگبار منتهی شود.

بنابراین بای پس کردن سوییچها با یک اتصال موقت هرگز نباید صورت گیرد و در صورتی که در شرایط خاصی موقتا ناچار به این کار باشیم باید حواسمان باشد که این مدار "موقتی" تبدیل به "دائمی" نشود و بلافاصله پس از انجام کار نگهداری ، این مدار موقتی برداشته شده و مدار سوییچ مجدداً برقرار گردد. تازه همین استفاده از مدار موقت بای پس سوییچ نیز باید فقط و فقط توسط یک متخصص مجرب صورت گیرد و لاغیر.

بخش سوم:

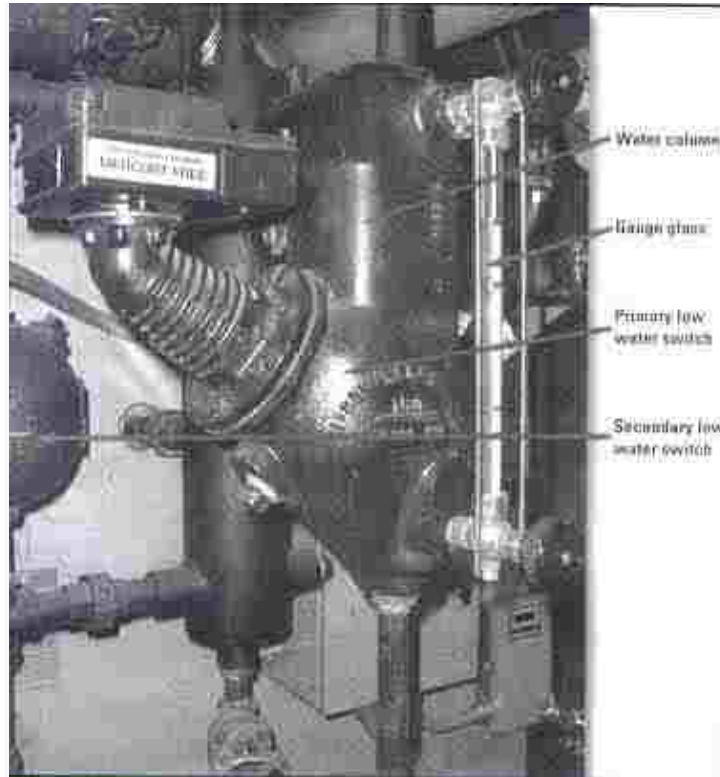
* سیستم سوخت دیگ

سیستم سوخت بویژه مشعل محتاج پاکسازی دوره ای و نگهداری منظم است. قصور در این مورد ممکن است سبب افزایش مصرف سوخت ، کاهش انتقال حرارت در دیگ و حتی انفجار آن شود.

سیستمهای جدید سوخت مجموعه ای از اجزاء الکتریکی و مکانیکی هستند. اما هر چیز عمر مفیدی دارد که سیستم سوخت نیز از این امر مستثنی نیست. خرابی ترانسفورمر جرقه ، سوختگی و خرابی الکترودهای جرقه ، گرفتگی صافی های سوخت و تجهیزات مشعل ، کثیف

شدن اسکندرها شعله ، کثیفی ونشتی شیرهای سوخت وبرهم خوردن تنظیم نسبت سوخت /هوا ، در تمامی سیستمهای سوخت پیش می آید. بنابراین هرگز نباید از بازرسی منظم و دوره ای این سیستمها توسط افراد متخصص غفلت شود.

*سایت گلاس



شاید برای یک تاسیساتچی لزومی به تاکید در مورد اهمیت فوق العاده پاکسازی ونگهداری صحیح سایت گلاس نباشد. این وسیله ای است که مسئول راهبری دیگ را قادر می سازد به طور عینی سطح آب در دیگ را مشاهده کند.

اگر سایت گلاس درست نگهداری نشود ممکن است راهبر سیستم را در مورد سطح آب دیگ سوء تفاهم کند وبه اشتباه سطح آب دیگ را کافی نشان دهد در حالی که واقعا سطح آب پایین وشرايط خطرناک است.

از آنجا که آب دیگ در سایت گلاس بالا وپایین می رود به مرور زمان روی شیشه آن را کثیف و تار می کند ، بنابراین هیچ سایت گلاسی از پاکسازی بی نیاز نیست. یکی دیگر از اشکالات خطرناکی که در سایت گلاس پیش آمده وحوادث مرگباری را موجب می شود گرفتگی خطوط متصل به سایت گلاس است ؛

این باعث می شود ارتباط سایت گلاس با دیگ قطع شده و چه بسا در حالی که سطح آب در دیگ به حد خطرناکی پایین رفته است ، سایت گلاس آن را نرمال نشان دهد.

بنابراین لوله های اتصال سایت گلاس به دیگ باید منظمآ بازرسی وپاکسازی شوند تا از صحت آنچه سایت گلاس نشان می دهد اطمینان حاصل گردد. بعضی مسئولین راهبری ونگهداری سیستمهای بخار ، سایت گلاس را بخاطر اهمیت زیاد آن هر ساله تعویض میکنند.

*دماسنج دودکش

این دما سنج معمولا روی دودکش دیگ نصب می شود تا دمای گازهای خروجی از دیگ را نشان دهد. دمای بالای دودکش حاکی از این است که تیوبها احتمالا دوده یا جرم گرفته اند. همچنینی بافلهای داخل دیگ ممکن است ضایع شده باشند. این شرایط عموما به آهستگی در یک دوره طولانی اتفاق می افتد ؛

آنقدر آهسته که پرسنل راهبری سیستم بتدریج به افزایش دمای گاز دودکش عادت کرده و متوجه آن نمی شوند. بدنیت بدانید به ازاء هر 40^oF افزایش دمای دودکش 1 درصد راندمان دیگ کم می شود.

-نمودارها یا گزارشهای کار دیگ و نگهداری آن خیلی اهمیت دارند.

بسیاری از حوادث دیگها را می توان پیشگیری کرد ؛ یکی از مهمترین وسایل برای این کار ، تهیه نمودارها یا گزارشهای عملکرد و شرح عملیات نگهداری دیگ است. این بهترین روش جهت حصول اطمینان از این است که به دیگ توجه لازم و کافی می شود. با مطالعه این نمودارها و گزارشها براحتی می توان دریافت که آیا بازرسی ها و تستهای مربوط به نگهداری طبق برنامه صورت گرفته اند یا نه .

به این ترتیب حتی تغییرات کند و تدریجی از قبیل افزایش دمای دودکش در همان اوایل این فرآیند قابل تشخیص است. کلام آخر اینکه سیستمهای بخار و آب داغ در صورتی که درست نگهداری و راهبری شوند خوب کار میکنند و انحرافی از شرایط طرح نخواهند داشت و نگهداری و راهبری صحیح نیز تنها از متخصصین ماهر و هوشمند برمی آید. پس در انتخاب این افراد دقت کنید.