

بهره برداری ایمن بویلرهای بخار، از دیدگاه مدیریتی و نظارتی

شرکت پارس جم کنترل
از: مهندس عادل قهرمانی

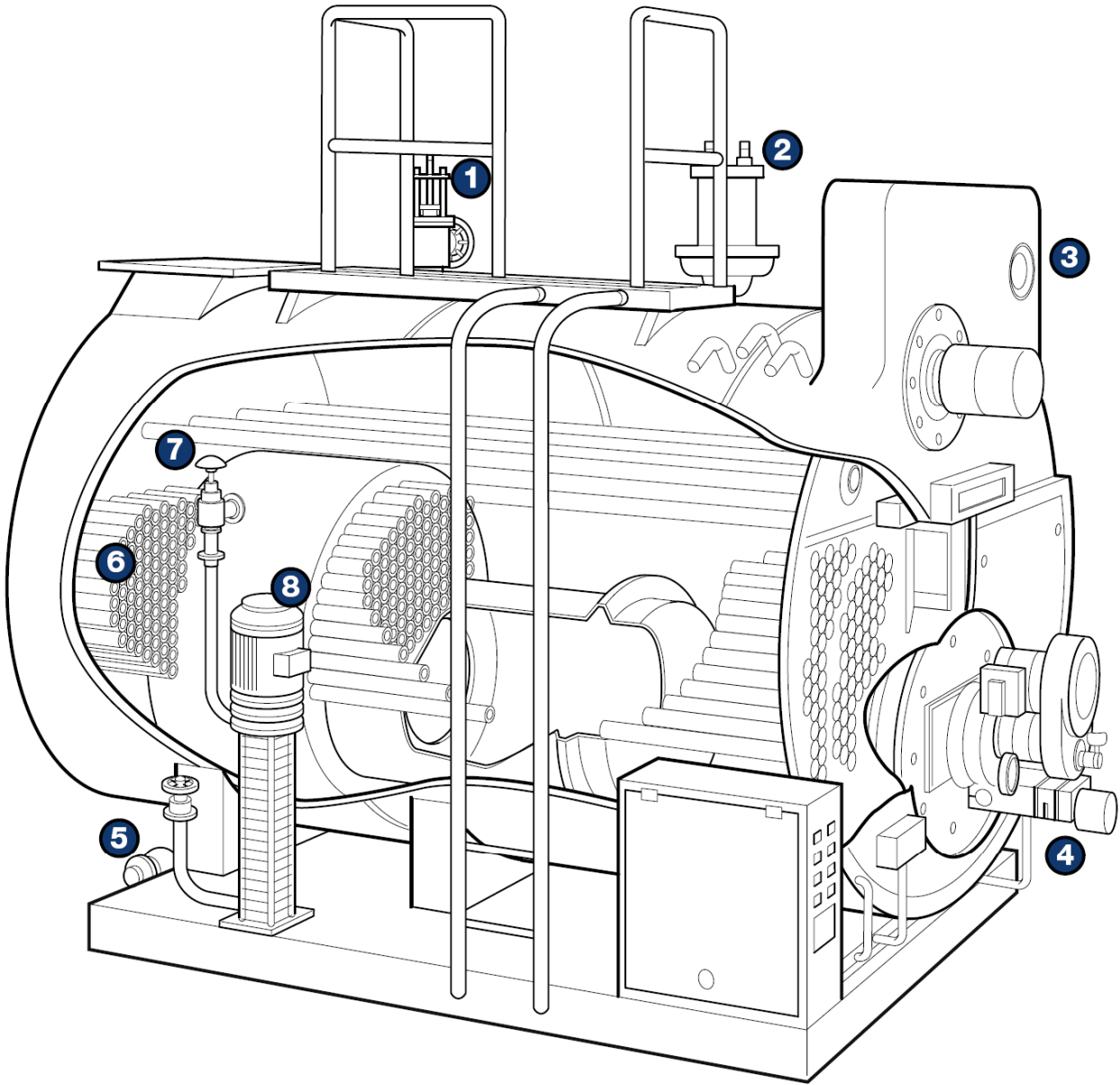
متأسفانه در بسیاری از موارد، حوادث مربوط به انفجار بویلرها موجب صدمه به تجهیزات و ابنیه، ایجاد ضایعه و یا توقف در تولید کارخانجات و صنایع و یا حتی تلفات جانی شده است.

این حوادث در نتیجه مشکلاتی نظیر طراحی و ساخت ناکارآمد بویلرها، اشتباهات در زمان نصب و یا اشتباهات مربوط به بهره برداری و نگهداری است.

یکی از وظایف مدیران ارشد مجموعه ها، مدیریت بر روی اینگونه خطرهای می باشد. شما هم در صورتی که در مجموعه خود از بویلر بخار و یا آب داغ استفاده می کنید، باید از عملکرد ایمن آن مطمئن شوید. بویلرهای مطمئن و با راندمان بالا جزو نیازهای اولیه بسیاری از سایت ها بوده و از کار افتادن سیستم در اثر عملکرد نامناسب بویلر می تواند هزینه های بالای مالی و یا حتی جانی را تحمیل کند.

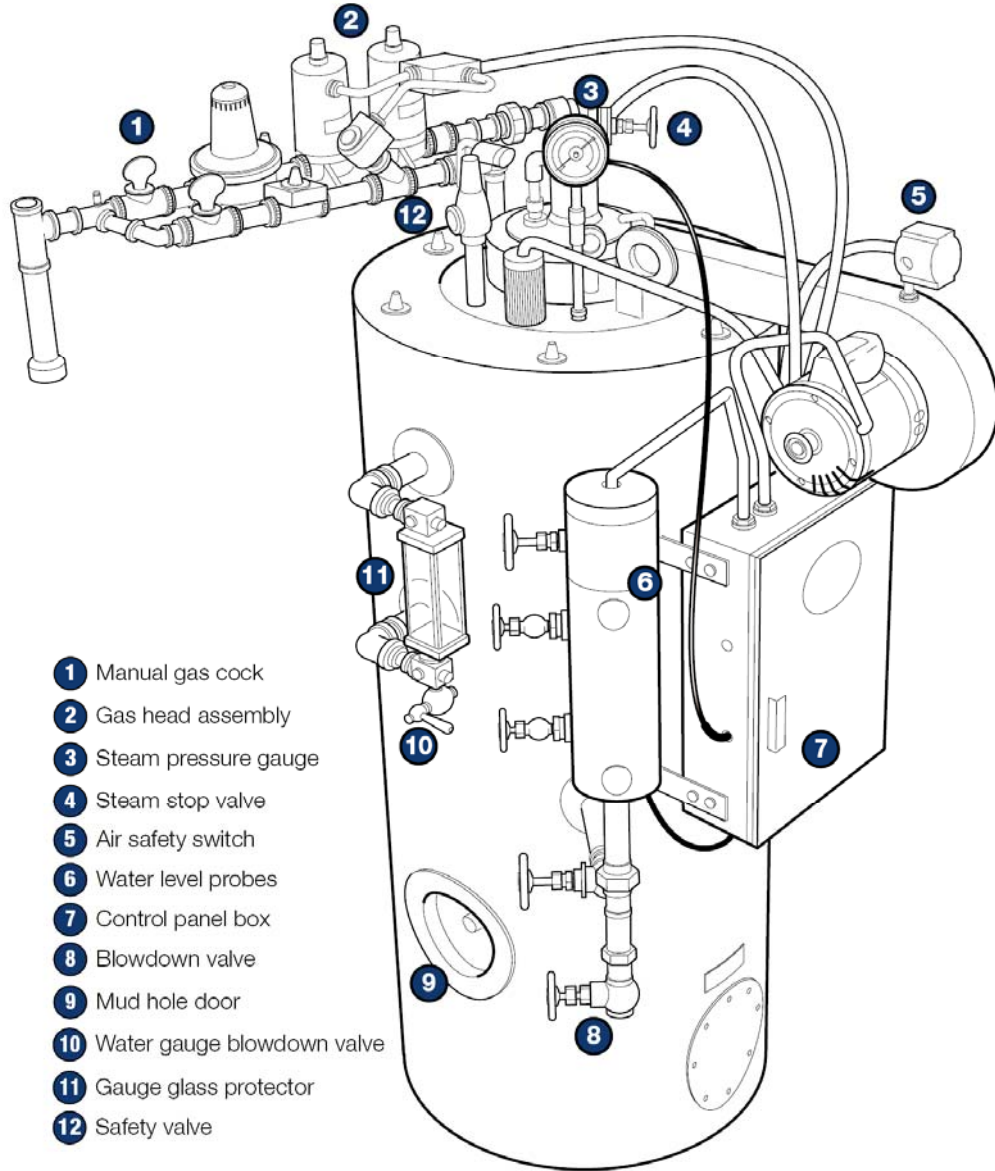
واژه متداول "دیگ" می تواند به دیگ های آبگرم کوچک تا بویلرهای قدرتمند بخار اشاره کند. مقاله حاضر به طور خاص به بویلرهای با فشار کاری بالاتر از 0.5bar و دمای 110 c اشاره می کند. شما می توانید با تعقیب مراحل ذیل، از چگونگی ادامه کار ایمن بویلر خود مطمئن شوید.

شکل های ۱ و ۲ نشان دهنده دو مدل بسیار معروف از دیگ های بخار Fire Tube و Vertical هستند.



- 1 Main stop valve 2 Safety valve 3 Pressure gauge 4 Oil/gas burner
 5 Blowdown valve 6 Smoke tubes 7 Feed check valve 8 Feed water pump

شكل ١: بويلر بخار نوع Fire Tube

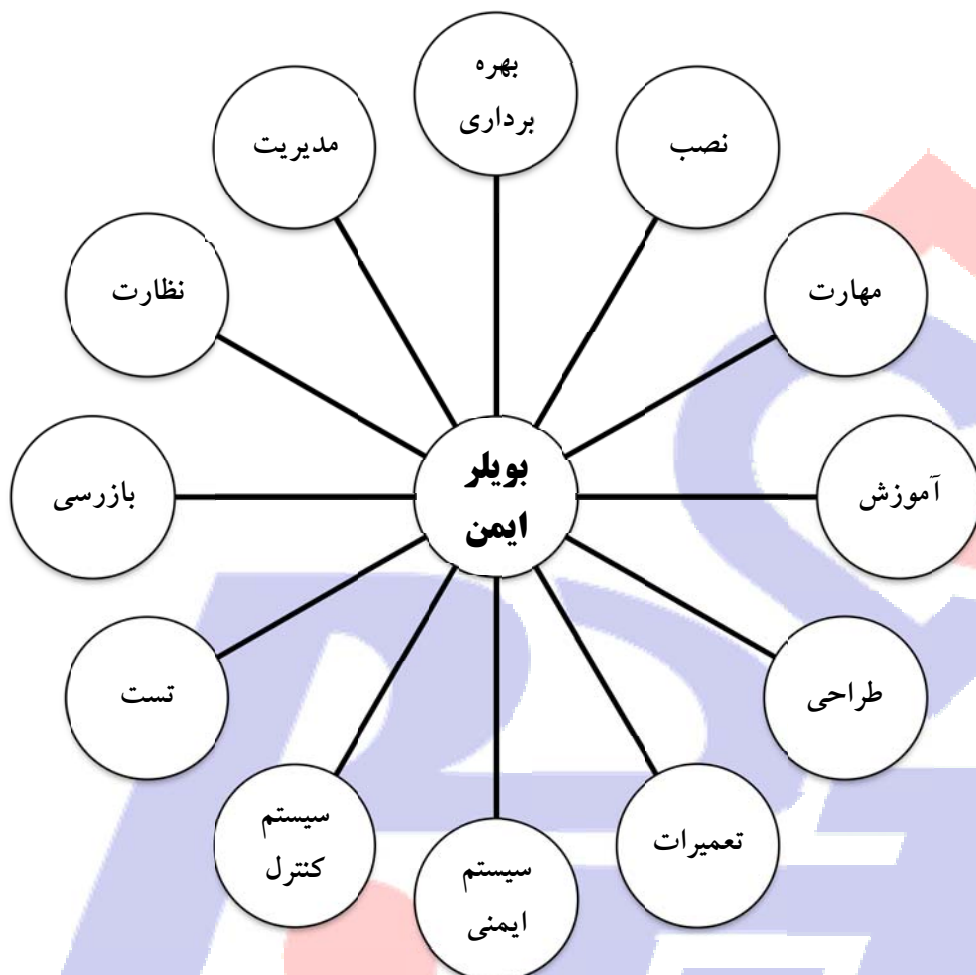


- 1 Manual gas cock
- 2 Gas head assembly
- 3 Steam pressure gauge
- 4 Steam stop valve
- 5 Air safety switch
- 6 Water level probes
- 7 Control panel box
- 8 Blowdown valve
- 9 Mud hole door
- 10 Water gauge blowdown valve
- 11 Gauge glass protector
- 12 Safety valve

شکل ۲: بویلر بخار نوع Vertical

بمنظور عملکرد ایمن بویلر لازم است تا تمامی موارد ذیل به درستی رعایت شده و آدرس دهی شوند. در صورت فقدان یک یا

چند عامل از این موارد، نتیجه حاصل می تواند به توقف بویلر و یا بروز مشکلات جدی منجر شود :



گام اول

در درجه اول لازم است تا تعیین کنید ریسک بهره برداری از بویلر بخار شما در حال حاضر به چه میزان است؟ آیا ادامه کار با آن بدون خطر است و اگر نه تا چه میزان؟ بدین منظور نیاز به ارزیابی سیستماتیک از هر گونه خطر احتمالی موجود بوده و همچنین ممکن است اندازه گیری هائی در قسمت های مختلف لازم باشد.

احتمالا ارزیابی وجود خطر به جزئیات ریز احتیاج ندارد، با این حال ممکن است لازم باشد تا از نفرات خیره، مجموعه های صاحب نظر و یا سازنده بویلرها کمک گرفته شود. برخی از نکات مهم در این رابطه به شرح زیر هستند :

- مشخصات بویلر، شرایط عملکرد و سایت مورد استفاده

- نحوه تعمیرات و نگهداری بویلر
- سیستم مدیریتی و نظارتی
- مهارت پرسنل نگهدار و میزان آموزش آنها
- قابلیت اطمینان سیستم کنترل الکتریک بویلر
- تست و بررسی منظم دوره ای بویلر
- وضعیت عمومی موتورخانه

بسیاری از اطلاعات ایمن عملکرد بویلر باید توسط سازنده دیگ تامین شود و مطمئناً پیگیری و پافشاری جهت تامین مدارک فوق لازم می باشد.

مشخصات بویلر، شرایط کاری و نحوه بهره برداری

با مرور زمان پس از نصب اولیه بویلرها، ممکن است تغییراتی در سیستم و یا فرآیند ایجاد شود که بر میزان بخار لازم تاثیرگذار باشد. در نتیجه این تغییر ممکن است عملکرد بویلر نسبت به شرایط اولیه بسیار متفاوت شود و نیاز به تغییر کامل در نحوه بهره برداری آن باشد.

در صورتی که بویلرها در شرایط کاری طراحی خودکار نکنند، خطرات ایجاد تنش، خستگی و خوردگی افزایش می یابد که خود منجر به ایجاد نشتی، شکست های داخلی و در موارد جدی انفجار خواهد شد. همچنین مشکلات و کاستی در آب تغذیه و فراهم آوری شیمیائی آن ممکن است به ایجاد رسوب، کاهش راندمان و خرابی های زود هنگام دیگ منجر شود. در این رابطه بررسی موارد ذیل لازم بنظر می رسد:

- آیا مدارک و سوابق کافی مربوط به بویلر در سایت شما وجود دارد؟
- آیا این مدارک به نحوه بهره برداری و تعمیرات آن اشاره می کند؟
- آیا می توانید با استفاده از این مدارک، کمک نفرات فنی و یا سازنده بویلر تعیین کنید بویلر شما جهت استفاده در شرایط حاضر مناسب است یا نه؟ (از موارد مهم، بررسی میزان بخار لازم و همچنین عملکرد سیکلی بویلر است).
- آیا بهره برداری و تعمیرات بویلر مطابق با این مدارک و یا استانداردهای معتبر است؟
- آیا نفرات بهره بردار و نگهدار بویلر دارای مهارت کافی و آموزش مناسب هستند؟

تجهیزات

تعداد زیادی از ادوات و تجهیزات کنترل و مونیتورینگ بویلرها جهت حفظ عملکرد بویلر در محدوده پارامترهای طراحی شده بوده و در صورت خارج شدن از این مرزها، بصورت اتوماتیک بویلر را خاموش خواهند نمود تا از ایجاد خطر جلوگیری شود. این ادوات شامل آلارم ها، کنترل کننده های سطح، کنترل کننده های مشعل و شیرهای اطمینان هستند. بطور مثال در مورد کنترل کننده های سطح، اولین سیگنال کاهش سطح موجب خاموشی بویلر شده ولی در صورت بازگشت سطح آب به میزان طبیعی، مشعل را مجددا روشن خواهد کرد. در ادامه دومین سیگنال کاهش سطح آب، مشعل بویلر را کاملا از مدار خارج نموده بطوری که راه اندازی مجدد بویلر فقط به صورت دستی امکان پذیر خواهد بود. پاره ای از این المان های کنترل در شکل یک و دو نشان داده شده اند! بمنظور اطمینان از کیفیت، کمیت و صحت عملکرد این اقلام احتمالا به نظر متخصصین مربوط نیاز خواهید داشت.

فراهم آوری شیمیایی آب

همانند هر سیستم گرمایش آب، ممکن است با گذر زمان رسوباتی بر سطوح داخلی ایجاد شده و یا ته نشینی ناخالصی های حاصل از خوردگی در کف دیگ جمع شود و نتیجه حاصل کاهش راندمان، و در موارد شدید صدمه به بویلر خواهد بود. بنابراین عملیات مناسب شیمیایی آب بمنظور کاهش خطر افزایش دما، خوردگی، انتقال ناخواسته آب به داخل سیستم بخار (Carry over) و در نتیجه ضربات چکش و خوردگی مضاعف لوله کشی و تجهیزات و... لازم است. فراهم آوری مناسب آب ورودی بویلر در بخش های زیر انجام می شود:

- قسمت سختی گیری آب نظیر واحدهای R.O سختی گیری رزینی یا مغناطیسی
- دی اریتور و تانک کندانس
- قسمت افزایش مواد شیمیایی

بمنظور اتخاذ بهترین روش جهت هر سیستم، لازم است تا نظریات متخصصین شیمی آب (با دانش کافی بر بویلرهای بخار) اخذ شود.

ایمنی دیگر تجهیزات مرتبط

توجه کنید که بویلر یکی از تجهیزات موتورخانه است و دیگر اجزاء موتورخانه نیز باید در بازه استانداردهای خود قرارگیرند. بطور مثال سیستم های تهویه هوا، سوخت رسانی و احتراق، تخلیه دود و... از این جمله است. بنابراین ممکن است نیاز به نفرات متخصص دیگری نیز باشد، اگر چه لازم است تا مدیر مجموعه از ارتباط و هماهنگی بین نفرات آگاه باشد.

آموزش

- آموزش نفرات بهره بردار بویلرها باید منطبق بر نوع بویلری باشد که قرار است با آن کار کنند.
- میزان مهارت و آموزش افراد در زمان تغییرات پرسنلی، تغییرات عمده سیستم و یا افزایش سطح اتوماسیون و نظارت از راه دور باید مجدداً چک شود.
- در زمان انتخاب نفر یا سیستم آموزش دهنده دقت کنید تا دانش، مهارت فنی و آموزش کاملاً مرتبط وجود داشته باشد و همچنین آموزگاران دارای تجربه کافی در صنایع مرتبط با کار شما باشند.

تست های ادواری بویلرها

تست و بازرسی مرتبط سیستم کنترل بویلرها، ادوات محدود کننده و ابزار دقیق و همچنین کیفیت آب تغذیه بویلر به منظور اطمینان از عملکرد ایمن، مطمئن و با راندمان بویلر حیاتی است. توجه کنید اینگونه تست ها که بصورت روزانه، هفتگی، ماهانه و دوره ای انجام می شود بعنوان حداقل تست های لازم است. بصورت مثال در زمانی که کیفیت آب ورودی به بویلر نامناسب است، ممکن است تست های بیشتری از شرایط شیمیایی آب ورودی بویلر و بلودان مورد نیاز باشد.

اینگونه تست ها و نتایج حاصل باید بصورت دستی و یا اتوماتیک ثبت گردد و شامل موارد ذیل باشد:

- نتایج تست ها و مقایسه آن ها با مقادیر مورد نیاز
- اسم فرد یا نفرات مسئول
- تاریخ تست
- عملیات اصلاحی لازم

توجه شود که باید دستورالعمل مکتوب روشن و واضحی از زمان و نحوه تست های لازم تهیه شده، در مجموعه نگهداری شود و به نفرات بهره بردار تحویل شود.

دستورالعمل های بازرسی

تمامی تجهیزات تحت فشار از جمله بویلر باید دارای دستورالعمل بازرسی باشند. این دستورالعمل چگونگی و فواصل زمانی تست و بازرسی انواع قسمت ها را مشخص کرده و باید کلیه تجهیزات و ادوات در معرض خطر شامل مصرف کننده ها، پایپینگ و... را با ذکر محدوده مجاز کاری تعیین کند و در صورت تغییر در این محدوده ها می باید مجدد اصلاح شود.

این دستورالعمل ها باید توسط اشخاص صاحب نظر تایید شده و همیشه در سایت موجود باشند. شخص صاحب نظر باید علاوه بر توانائی علمی و تجربی کافی ، قادر به بررسی کامل دستورالعمل های اولیه، پیشنهادات و انجام اصلاحات و در صورت نیاز، ارائه توصیه های لازم و نظیر آن باشد. دستورالعمل های مذکور در مورد بویلرهای بخار شامل دو دسته: الف- در زمان روشن بودن بویلر و ب- در زمان خارج از سرویس بودن بویلر است.

ثبت گزارشات و چک لیست ها

لازم است تا گزارش های ذیل در شناسنامه کاری بویلر و دیگ تجهیزات مرتبط ثبت و بدقت نگاه داری شوند:

- چک لیست بازرسی ادواری سیستم
- جزئیات مربوط به اصلاح یا تعمیر سیستم شامل تغییر در شرایط کاری
- هرگونه اطلاعات موجود قبلی سیستم شامل بهره برداری ایمن
- دفترچه های نصب و بهره برداری تهیه شده توسط تامین کننده بویلر و یا تجهیزات مرتبط

کلیه مدارک فوق باید در اختیار اوپراتور، ناظر فنی سایت و همچنین آرشیو اصلی قرار داده شود.

تغییرات و اصلاحات

هر گونه عملیاتی که موجب جابه جایی مقادیر پتانسیل های ایجاد خطر شود، تحت عنوان " تغییر " قرار می گیرد. بصورت مثال تغییرات فیزیکی در تجهیزات بویلر مانند سیستم تامین آب، تغییر پرسنلی و مهارت فنی آنها، تغییر در تیم نظارتی و مونیتورینگ سیستم، تغییر در شرایط کاری و... از این جمله می باشند. در صورت تغییر در این پارامترها، ممکن است دستورالعمل و یا چک لیست های بهره برداری نیاز به اصلاح داشته باشد که باید توسط ناظر فنی سایت بررسی و در صورت نیاز مجددا اصلاح شوند .

علاقمندان جهت دریافت اطلاعات بیشتر می توانند با شرکت پارس جم کنترل (شماره تلفن های ۲۴-۸۲۲۳-۸۸۷۰۸۲۲۳ و [E-mail : info@pars-jam.com](mailto:info@pars-jam.com)) تماس حاصل فرمایند.