

ماخذ: نشریه حرارت و برودت - اسفند ۱۳۷۲

ترجمه: مهندس مزدک صدری افشار

• بخار مرطوب و انتقال حرارت

هدف اصلی از تولید و توزیع بخار در سیستم گرمایش با بخار آن است که بتوان گرمای بخار را در سطوح انتقال حرارت گرفت، بخار با دادن گرمای خود به سطوح انتقال حرارت، تقطیر شده و آب کندانس به صورت لایه نازکی روی سطوح می نشیند، اگر طراحی خوب باشد این لایه آب به طور پیوسته به سوی نقاط فرودست که در آنجا تله بخار (بخار گیر) نصب شده است تخلیه می شود بدبختانه انتقال حرارت از این لایه آب ۶۰ تا ۷۰ برابر کمتر از ورق آهن با همان ضخامت و ۵۰۰ تا ۶۰۰ برابر کمتر از ورق مسی با همان ضخامت است در عمل، لایه آب از مقداری که خود بخار به وجود می آورد بیشتر است و مقدار اضافه شده غالباً در نتیجه حمل قطرات آب از دیک بخار می باشد، در اثر حمل قطرات، مواد شیمیایی مورد استفاده برای تصفیه و نیز رسوبات موجود در آب نیز روی سطوح دستگاه گرم کننده می نشیند و وضعیت انتقال حرارت را از قبل هم بدتر می کنند.

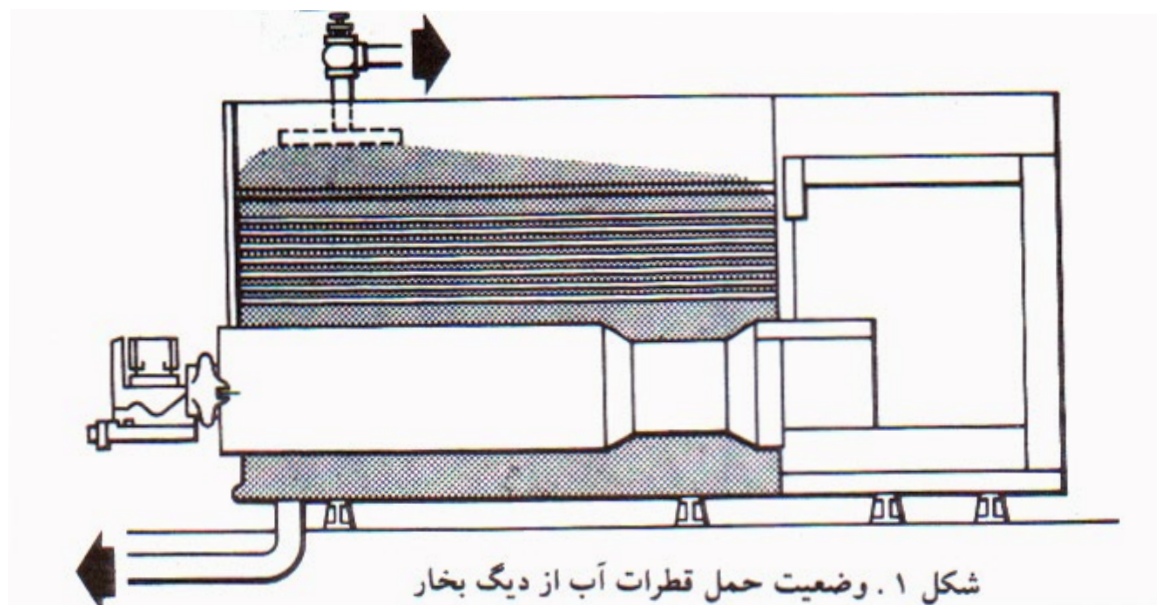
• علل مرطوب شدن بخار

همان طور که گفته شد مرطوب شدن بخار می تواند به سبب عدم تخلیه مناسب و عایق کاری ضعیف لوله کشی توزیع بخار باشد، اما اکثراً مسبب آن دیگ بخار است. به بخار تولیدید توسط نیمی از بویلرهای صنعتی، بخار اشباع خشک اطلاق می شود، اما عبارت « خشک » به دلایلی که از حوزه این مقاله خارج است غلط است.

• خشک کردن بخار

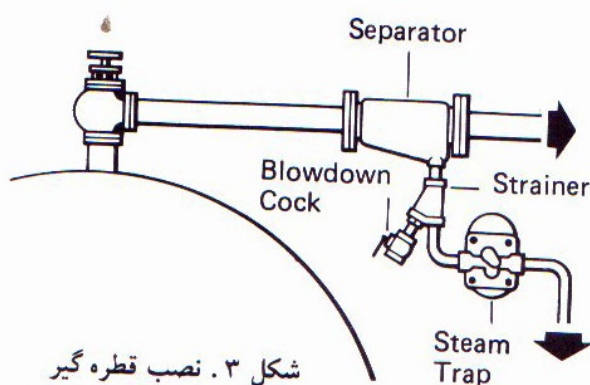
کوشش برای به دست آوردن بخار خشک باید از همان منبع آغاز شود، دیگ‌های بخار را باید با همان فشار طراحی‌شان به کار انداخت زیرا کاهش فشار کارکردی باعث افزایش اندازه حباب‌های بخار و خطر حمل قطرات می‌گردد.

مراقبت دقیقی نیز باید در مورد عملیات تصفیه آب داشت زیرا کف کردن آب دیگ نیز باعث حمل قطرات آب می‌گردد، برای جلوگیری از اضافه بار شدن دیگ هر کاری که ممکن است باید انجام داد، زیرا همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شده است با آنکه به نظر می‌آید آب‌نماهای دیگ، سطح آب سراسر دیگ را نشان می‌دهند اما این‌طور نیست، دیگ بخاری که در ۸۰ تا ۱۰۰٪ ظرفیت تمام بار خودکار می‌کند، اختلاف سطح آب بین جلو و عقبش حدود ۱۸۰ mm می‌باشد و این می‌تواند موجب حمل قطرات آب از لوله خروج بخار که در جلو قرار دارد شود، حتی اگر تمام پیش‌بینی‌ها برای جلوگیری از این پدیده‌ها انجام شود باز هم به دلیل اتلافات ناشی از تابش گرما از لوله‌ها، بخار مرطوب می‌گردد، بنابراین باید این اتلافات تابشی را با عایق کاری مناسب کاهش داد و در فواصل مناسبی نقاط تخلیه فراهم نمود. اما اگر باز هم به بخار خشک‌تری نیاز بود می‌توان از قطره گیرها (Sperators) استفاده کرد.

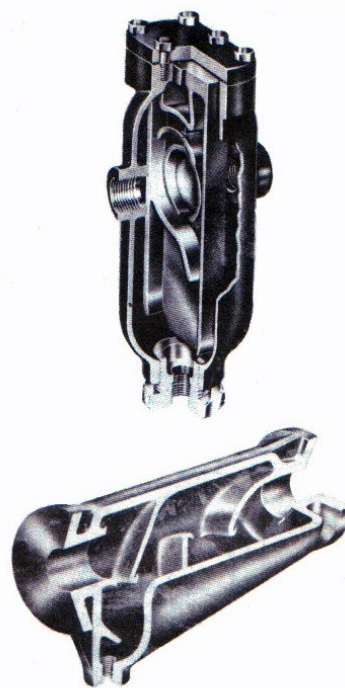


• قطره گیرها و طرز کارشان

قطره گیرها برای گرفتن قطرات آب همراه بخار طراحی شده‌اند این قطرات را می‌توان به صورت آب‌کندانس و از طریق سیستم معمولی تله بخار تخلیه نمود، شکل ۲ دو مدل از این قطره گیرها را نشان می‌دهد، همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شود این قطره گیرها به پره‌هایی مجهزند و بدنه‌ای دارند که از نظر مقطع بسیار بزرگ‌تر از لوله ورودی و خروجی است، یعنی به‌طور ناگهانی افت می‌کند و قطرات آب به دلیل وزن و اینرسی بیشتر، در اثر تغییر ناگهانی سرعت و برخورد به پره‌ها، روی پره‌ها نشسته و به پایین می‌ریزند و از طریق لوله زیرین، تخلیه می‌شوند، قطره گیرها را در مکان‌های مختلفی می‌توان نصب کرد، یکی از بهترین مکان‌ها درست بعد از شیر اصلی دیگ بخار است، قطره گیری که در این مکان نصب شده باشد می‌تواند علاوه بر گرفتن قطرات ناشی از حمل قطرات توسط بخار خروجی از دیگ، مواد شیمیایی مخصوص تصفیه و عمل‌آوری آب که همراه آن‌ها خارج می‌شوند را نیز بگیرد، گرچه برای این کار طراحی نشده است، بنابراین بهتر است همان‌طور که در شکل ۳ نشان داده شده است برای جلوگیری از رسیدن به آسیب به تله بعد از قطره گیر، قبل از تله، از صافی که دارای یک شیر تخلیه آشغال باشد استفاده کرد.



شکل ۳. نصب قطره گیر
بعد از شیر اصلی دیگ بخار

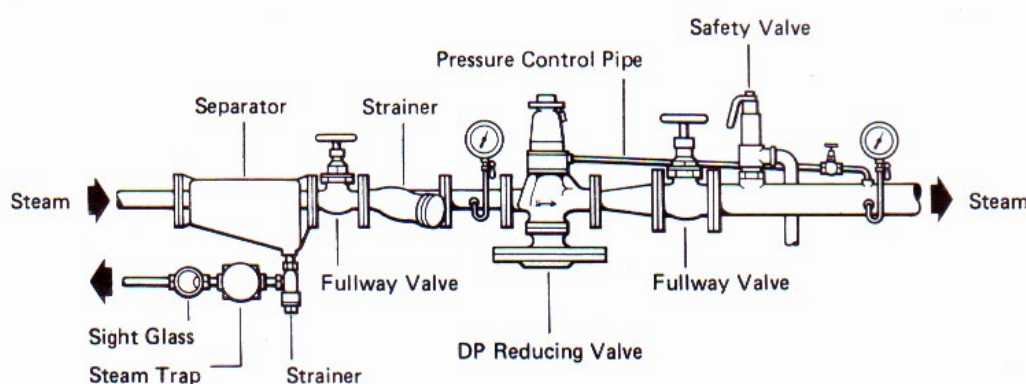


شکل ۲. دو مدل قطره گیر (Separator)

نکاتی در مورد طراحی و نصب سیستم لوله کشی بخار و متعلقات آن

همین طور می توان برای حفاظت از شیرها یا سایر وسایلی که حساس به رطوبت هستند نیز از قطره گیر استفاده کرد، شکل ۴ قطره گیری را نشان می دهد که قبل از یک شیر فشارشکن دارای کنترل راهنما (pilot Control) نصب شده است.

در مورد تجهیزات و دستگاه هایی که با بخار کار می کنند نیز استفاده از قطره گیر کاربرد فراوانی دارد، مثلاً در مورد دستگاه های استریل کننده بیمارستانی، رطوبت بخار باعث خیس شدن پک ها (بسته ها) با ناقص استریل کردن آن ها می شود.



شکل ۴. نصب قطره گیر قبل از شیر فشارشکن

• هوا و انتقال حرارت

هر وقت که سیستم دیگ بخار خاموش می شود، بخار باقی مانده تقطیر شده و خلأی در سیستم به وجود می آید، بنابراین هوا به داخل فضاهایی که قبلاً در آن ها بخار بوده کشیده می شود، این هوا شاید از طریق تله بخار یا هواگیرها (air vent) کشیده شود یا آنکه از طریق درپوش توپی شیرها با نشت های کوچک به درون رود.

همچنین در هنگام راه اندازی سیستم بخار شامل گازهایی است که در اثر تصفیه آب متصاعد شده اند و آنچه در فضاهای بخار داریم مخلوطی از بخار، هوا و گاز است، وجود این مخلوط به دلایل مختلف در انتقال حرارت اثر می گذارد.

اول اینکه دمای مخلوط بخار و هوا کمتر از دمای بخار در همان فشار است، و دوم اینکه تجمع هوا در سطوح انتقال حرارت آن قدر زیاد می شود که لایه عایقی را تشکیل می دهد، هوا بهترین عایق است و مقاومت آن در برابر انتقال حرارت ۱۳۰۰۰ برابر مس است.

نکاتی در مورد طراحی و نصب سیستم لوله کشی بخار و متعلقات آن

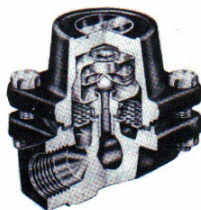
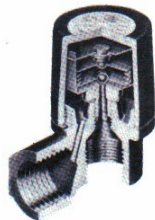
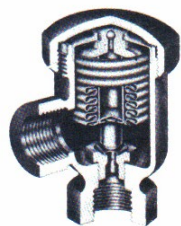
از نشانه‌های بارز وجود هوا و سایر گازها در سیستم، تأخیر در گرم شدن دستگاه‌ها در هنگام راه‌اندازی اولیه سیستم بخار می‌باشد، بنابراین باید هوای موجود در سیستم توسط هواگیرها تخلیه کرد.

• هواگیرها

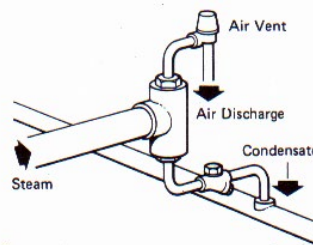
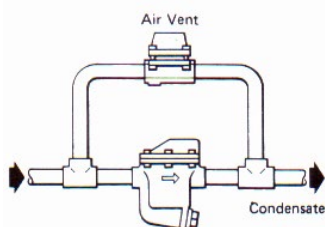
هواگیرها وسایلی هستند که وقتی با هوا یا مخلوط هوا و بخاری دمایشان از دمای بخار خالص کمتر است مواجه شوند، مانند شیر باز شده هوا را تخلیه می‌کنند و وقتی دما به حد عادی رسید می‌بندند، بعضی از تله‌های بخار دارای سیستم هواگیر خودکار هستند و گرنه باید نزدیک تله بخار از وسیله‌های هواگیری در شکل ۵ نشان داده شده‌اند استفاده شود.

تصویر سمت چپ شکل ۶ هواگیر را نشان می‌دهد که به صورت موازی با یک تله از نوع سطلی معکوس که نسبتاً کندتر هوا را تخلیه می‌کند نصب شده است از این آرایش باید وقتی استفاده کرد که خط اصلی بخار در معرض راه‌اندازی متناوب بوده و سیستم دائم کار نیست.

تصویر سمت راست شکل ۶ آرایشی است که برای هواگیری انتهای خطوط اصلی بخاری که نسبتاً بزرگ هستند به کار می‌رود و هوا به اتمسفر دفع می‌شود، بسته به کاربردها و تجهیزات مورد نظر محل‌های نصب هواگیرها متفاوت هستند، این موارد را می‌توان در جزوات فنی سازندگان، دستگاه‌ها مشاهده کرد.



شکل ۵. سه مدل هواگیر خودکار



شکل ۶. دو آرایش برای نصب هواگیر

نکاتی در مورد طراحی و نصب سیستم لوله کشی بخار و متعلقات آن



حرفه‌ای باش!
Be Professional...