

■ سیستم‌های تولید آب داغ آنی

از آنجا که بخار یک منبع انرژی موثر و کارآمد برای گرم کردن آب جهت کاربردهای تجاری و صنعتی است، می‌توان به جای مخازن ذخیره که محل مناسبی برای رشد باکتری‌ها هستند، از روش دیگری برای تولید آب داغ استفاده نمود.

این روش، تولید آب داغ آنی بدون مخزن نام دارد. دو نوع اصلی از اینگونه سیستم‌ها طراحی شده‌اند که در هر دو نوع، مخازن که آمپلی فایر و جایگاه تکثیر باکتری‌ها می‌باشند حذف گردیده‌اند.

این دو نوع سیستم اختلافات قابل ملاحظه‌ای با یکدیگر داشته و بر اساس نحوه پاسخ و عملکردشان از یکدیگر متمایز می‌شوند. یکی از آنها بر پایه‌ی اصل بخوراند (feedback) و دیگری بر مبنای اصل پیشخوراند (feed-forward) عمل می‌کند. سیستم‌های تولید آب داغ آنی از نوع feedback، زمانی از خود عکس العمل

نشان می‌دهند که به آب داغ نیاز باشد و بین زمانی که سیستم احساس می‌کند که به آب داغ بیشتری نیاز است و زمانی که بوسیله بخار، آب را گرم می‌کند. تاخیر و دیرکرد اندکی وجود دارد.

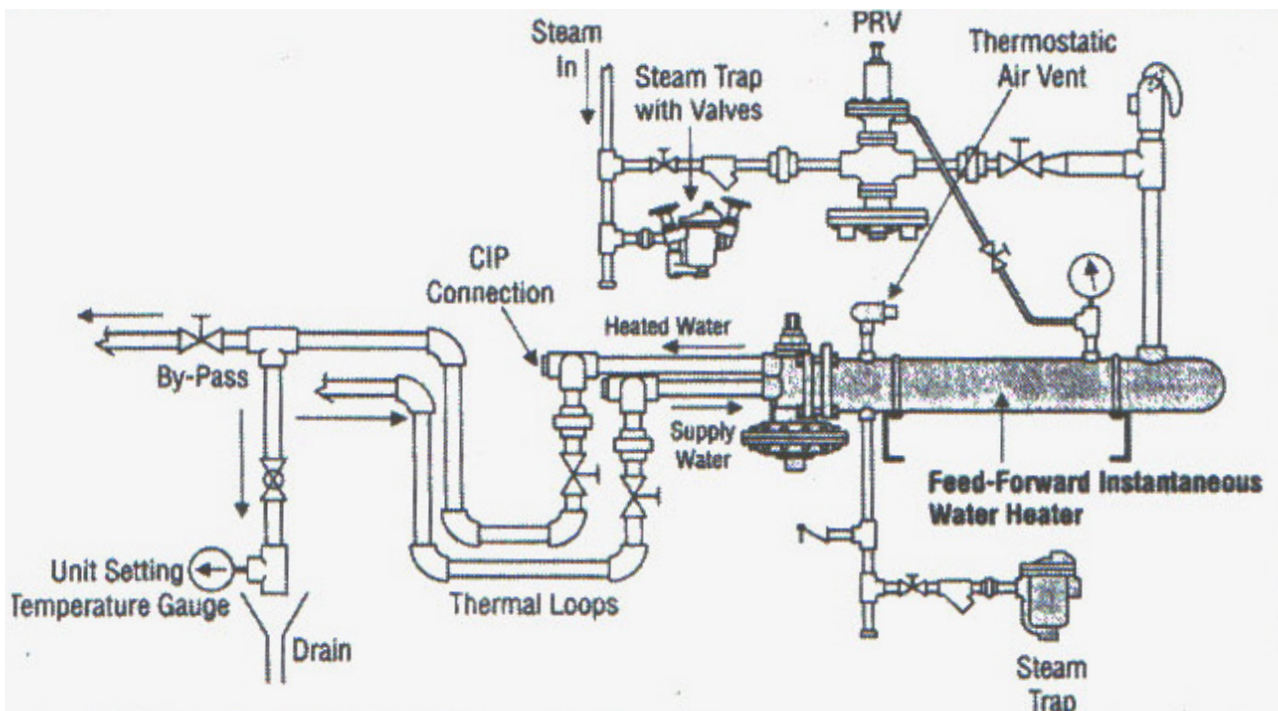
در این نوع سیستم یک احساسگر (sensor) داخل لوله آب خروجی تعبیه شده است. این احساسگر، سیگنال حرارتی را از طریق یک لوله مولینه به شیر تنظیم‌کننده دما منتقل می‌کند. این شیر فشار، بخاری را که به قسمت مبادله‌کننده حرارتی وارد می‌شود تنظیم کرده و بدینوسیله دمای آب خروجی را کنترل می‌کند.

دمای آب در این سیستم به اندازه کافی بالا نمی‌رود تا بتواند باکتری‌ها را سریعاً از بین ببرد.

نابودی باکتری‌ها در دمای 158°F (70°C) یا بالا تر رخ می‌دهد، در حالی که دمای آب خروجی معمولاً در محدوده‌ای است که باکتری‌ها می‌توانند در آن زنده بمانند.

در سیستم‌های از نوع feed-forward (شکل ۲) زمان عکس العمل وابسته به تقاضا و نیاز به آب گرم است و سیستم بر اثر فشار اختلاف ایجاد شده توسط این تقاضا بین آب ورودی و آب خروجی، شروع به عمل می‌کند. در این نوع سیستم، یک شیر دیافراگمی فشار دیفرانسیل تعبیه شده است که جهت آب را در سیستم کنترل می‌کند.

سیستم‌های تولید آب داغ آبی از نوع feed-forward به گونه ای دیگر عمل می‌کنند. آنها آب بسیار داغ را با آب سرد مخلوط می‌کنند تا دمای آب به محدوده 110°F (43°C) تا 120°F (49°C) برسد. همانطور که قبلاً ذکر شد در این نوع سیستم نیز همانند سیستم feedback، مخازن ذخیره حذف شده‌اند.



شکل ۲: طرحی از یک سیستم تولید آب داغ لحظه‌ای پیشخوراند. به حلقه گرمایی دقت کنید.

به این ترتیب منابع تقویت کننده رشد میکروب حذف شده‌اند. زمانی که به آب داغ نیاز نباشد آن مقدار آبی که در هیتر باقی مانده نیز به خاطر وجود فشار بخار ثابتی بر روی مبادله کننده حرارتی، تا بیش از ۲۰۰ درجه فارنهایت (۹۳ درجه سانتیگراد) داغ خواهد شد.

همانطور که قبلا ذکر شد در سیستم **feed-forward**، شیر دیافراگمی فشار دیفرانسیل جریان آب را به داخل مبادله کننده حرارتی تنظیم می کند. هنگامیکه نیاز به آب داغ افزایش می یابد، یک افت فشار متناسب با حجم آب مورد نیاز بین آب ورودی و آب خروجی ایجاد می شود. این افت فشار توسط شیر دیافراگمی فشار دیفرانسل تشخیص داده شده و این باعث می شود تا شیرهای سه گانه آن به گونه ای تغییر وضعیت دهند که در نهایت آب به سمت مبادله کننده حرارتی جریان یابد و در همان زمان مقدار متناسبی از آب ورودی به یک محفظه مخلوط

علاوه بر این شیر کنترل کننده جریان آب، یک محفظه حاوی بخار با فشار ثابت و نیز لوله مبادله کننده حرارتی سیستم را تکمیل می کنند. در سیستم **feed-forward** آب بسیار داغ شده و در دمای ۱۵۸ فارنهایت (۷۰ درجه سانتیگراد) استریل می شود. در این دما، باکتری های لژیونلا نیز کشته می شوند. سپس آب داغ بسته به میزان تقاضا به مقدار متناسب با آب سرد مخلوط می شود تا به دمای تنظیم شده قسمت خروجی برسد. دمای آب سرد ورودی معمولا به کمتر از ۶۸ درجه فارنهایت (۲۰ درجه سانتیگراد) می رسد که این دما پایین تر از محدوده دمایی مناسب برای رشد و تکثیر باکتری است. سیستم **feed-forward** توصیه های **ASHRAE** در خصوص جلوگیری از تکثیر باکتری ها را به خوبی برآورده می کند. در این سیستم مخزن ذخیره و همچنین هیچگونه تجمعی از آب راکد وجود ندارد زیرا آب داغ تنها هنگام نیاز تهیه می شود.

توجهی در دمای آب خروجی می‌شود. بر عکس وقتی که به تغییرات دمایی از حرارت بالا به حرارت پایین نیاز باشد، این تاخیر در عکس‌العمل نشان دادن تنظیم‌کننده‌ها باعث داغ شدن بیش از حد آب خروجی و در نتیجه احتمال ایجاد سوختگی می‌شود.

خاموش و روشن شدن دائم در سیستم تنظیم‌کننده‌ها بخار می‌تواند باعث مستهلک شدن زودرس المنت ترموستاتیک شود. بعلاوه هنگامی که ترموستاتیک در وضعیت داغ خراب شود منجر به خروج مقدار زیادی آب داغ سوزاننده می‌گردد.

اما در سیستم‌های feed-forward فشار ثابت بخار در دمای آب خروجی قابل پیش‌بینی است که این امر، امکان نوسانات دمایی خطرناک را از بین می‌برد.

در این سیستم همانطور که ذکر شد بجای شیر تنظیم‌کننده دما، یک شیر دیافراگمی حساس به فشار آب تعبیه شده است که از

کننده وارد شده و پس از اختلاط آب داغ و آب سرد و رسیدن به دمای مورد نظر، از سیستم خارج می‌شود. غیر از مسئله لژیونلا، ایمنی دیگری را نیز باید در خصوص سوختگی‌های تصادفی مد نظر قرار داد؛ در سیستم feed-forward عدم توانایی تنظیم‌کننده در پایین آوردن فشار بخار قبل از اینکه آب بیش از حد داغ شود، می‌تواند شرایط ایجاد سوختگی را فراهم کند.

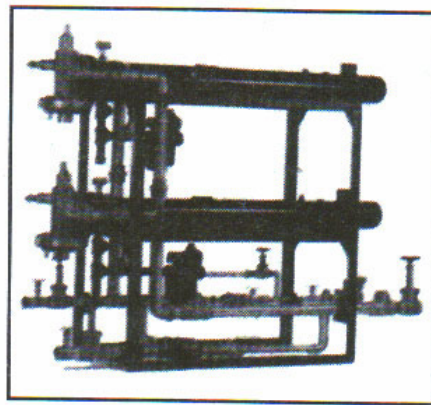
همچنین در این سیستم، کنترل‌کننده‌ها می‌توانند باعث نوسانات دما به صورت نادرست و حتی خطرناک شوند که این ممکن است باعث بروز خطر سوختگی گردد. موقعیت احساسگر در لوله آب خروجی و عکس‌العمل کند تنظیم‌کننده‌های دما منجر به کنترل دما با دقت کمتری می‌شود. برای مثال هنگامیکه باید تغییرات درجه حرارت از دمای پایین به دمای بالا صورت گیرد، تاخیرات زمانی که در عکس‌العمل تنظیم‌کننده دما رخ می‌دهد باعث افت قابل

را برای رشد و تکثیر لژیونلا مهیا کنند. بعلاوه این سیستمها با گرم کردن آب و رساندن آن به دمای استریلیزاسیون باعث کنترل و نابودی باکتریها شده و همچنین این موجب صرفه جویی در انرژی می شوند زیرا آب تنها زمانی که نیاز باشد گرم می شود. ایمنی کار و جمع و جور و کم حجم بودن نیز از دیگر مزایای این سیستمها می باشند. (شکل ۳)

طریق عملکرد هماهنگ سه شیر داخلی آن، دمای آب خروجی را فقط بسته به نیاز کنترل می کند. در صورت خرابی شیر نظیر پارگی دیافراگم، فقط آب سرد توزیع می شود بنا براین خطر سوختگی تصادفی وجود نخواهد داشت.

■ نتیجه گیری

سیستمهای تولید آبی داغ لحظه ای از نوع feed-forward قادرند نیاز به تولید آب داغ را تامین نمایند بدون اینکه شرایطی



شکل ۳: سیستم پیشخوراند موازی. در این سیستم، ظرفیت افزایش یافته و در عین حال حداقل مساحت (هفت فوت مربع) اشغال می شود.

ترجمه و اقتباس: دکتر مریم فیاض - مجله صنعت تاسیسات شماره ۱۸ - مرداد ۱۳۸۰

Plumbing Engineer, Sep2000: ماخذ: