

Daboo Sanat

بویلر چگالشی آدمیرال
Admiral Condensing Boiler



ADMIRAL
Condensing Boiler

TECHNICAL CATALOG / 2021

Makhzan Foolad Rafe Co.

Designer and Manufacturer of Boilers (Steam, Hot Water, Hot Oil), Heat Exchangers, Pressurized Vessels and Ancillary Equipment

بویلرهای چگالشی سری آدمیرال



ADMIRAL
Condensing Boiler

• راندمان ۹۸٪

• مبدل حرارتی آلومینیوم / سیلیکون

• مشعل متال فایبر پرمیکس کاملاً مدولیت

• سیستم کنترلی به همراه کاملترین گزینه های انتخابی

• قابلیت کارکرد با سنسور دمای خارجی

• امکان بهره برداری از آرایش آبشاری تا ۱۶ بویلر

• با کمترین حد سرو صدای محیطی

بویلرهای چگالشی - اصول اولیه و ملاحظات طراحی

صنعت ساختمان یکی از معیارهای اصلی صنعتی شدن هر کشور بوده و به عنوان نمادی از رشد و توسعه آن کشور محسوب می شود. یکی از موضوعات مهمی که در صنعت ساختمان کشور ایران باید بدان توجه نمود، موضوع بهینه سازی مصرف انرژی و ضرورت صرفه جویی در این حوزه است، چرا که بیشترین میزان مصرف از کل مصرف انرژی کشور ایران در بخش ساختمان متمرکز شده است. در واقع به روایت آمار، مصرف انرژی در واحدهای مسکونی و تجاری، بالغ بر ۴۰ درصد از کل انرژی ای است که از نفت و گاز حاصل می شود.

از طرف دیگر، حدود ۷۱ درصد از میزان مصرف گزارش شده در صورت حساب اداره گاز مربوط به گرمایش محیط، ۲۲ درصد از آن مربوط به گرمایش آب و تنها ۷ درصد آن مربوط به پخت و پز می باشد. بدیهی است که در کنار لزوم اصلاح الگوی مصرف و بهبود عایق کاری ساختمان ها، توجه به انتخاب تجهیزات گرمایشی نیز نقش بسیار مهمی بر میزان بهره وری انرژی ساختمان و میزان مصرف سوخت آن دارد. از همین رو، ایجاد تغییراتی در تجهیزات گرمایشی موجود به منظور افزایش بازده حرارتی آن ها و یا استفاده از فناوری های نوین در این تجهیزات امری اجتناب ناپذیر می نماید.

اخیراً و با توجه به مسائل زیست محیطی، گاز طبیعی بیش از پیش به عنوان سوخت در بویلر ها مورد استفاده قرار گرفته است. از آنجائیکه این سوخت پاک، البته در مقایسه با سایر سوخت ها، دارای هیدروژن بیشتری از کربن می باشد، بخار آب بیشتری نیز در محصولات احتراق آن وجود خواهد داشت که در نتیجه آن گرمای نهان بیشتری نیز به همراه این بخار آب هدر می رود.

بنابراین، بازیابی گرمای نهان به منظور افزایش راندمان حرارتی در بویلر هایی که با سوخت گاز طبیعی کار می کنند، امری بسیار ضروری می نماید.

از دید تئوری، محصولات احتراق ناشی از یک متر مکعب گاز طبیعی، حاوی ۱/۵ کیلوگرم بخار آب و ۳/۶ میلیون ژول گرمای نهان می باشند. با بازیابی گرمای محسوس و گرمای نهان موجود در محصولات احتراق می توان راندمان بویلر را ۱۵ تا ۲۰ درصد افزایش داد.

بویلر های چگالشی، یکی از آخرین دستاوردهای صنعت تاسیسات در جهت دستیابی به حداکثر راندمان حرارتی می باشند که امروزه جایگاه خود را در کشورهای مختلف تثبیت نموده اند. این بویلر ها با جذب گرمای نهان بخار آب موجود در گاز های دودکش، راندمان حرارتی را به میزان قابل توجهی افزایش می دهند.



We Think, Design, Create and Make Products

TECHNICAL CATALOG

Dahoo Sanat

1



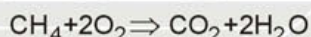
ADMIRAL CONDENSING BOILER

تکنولوژی بویلرهای چگالشی

در بویلرهای چگالشی یک یا دو مبدل در مسیر خروجی گازهای حاصل از احتراق تعبیه می‌شود تا انرژی موجود در بخار آب داخل این گازها بازیابی شود. بخار آب تشکیل شده در فرآیند احتراق در برخورد با مبدل حرارتی چگالیده شده و حرارت جذب شده را به آب داخل لوله‌ها می‌دهد. برای ترسیم تصویری بهتر از نحوه عمل بویلرهای چگالشی باید مروری کوتاه بر فرآیند احتراق داشته باشیم.

احتراق زمانی اتفاق می‌افتد که سوخت‌های فسیلی، مانند گاز طبیعی، زغال سنگ و یا گازوئیل با اکسیژن موجود در هوا واکنش نشان می‌دهند تا گرما تولید کنند. گرمای حاصل از سوخت‌های فسیلی بطور وسیعی در صنایع گرمایش محیط یا انبساط گازهای یک سیلندر مورد استفاده قرار می‌گیرد. بویلرها، کوره‌ها و موتورهای مهم‌ترین مصرف‌کنندگان سوخت‌های فسیلی می‌باشند. سوخت‌های فسیلی از هیدروکربن‌ها تشکیل شده‌اند و این بدان معنی است که این سوخت‌ها عمدتاً حاوی کربن و هیدروژن هستند.

هنگامیکه یک سوخت فسیلی می‌سوزد، دی اکسید کربن (CO_2) و آب (H_2O) به عنوان دو محصول اصلی ایجاد می‌شوند. این محصولات از کربن و هیدروژن موجود در سوخت و اکسیژن (O_2) موجود در هوا حاصل می‌گردند. ساده‌ترین مثال از سوختن یک سوخت هیدروکربنی، واکنش متان (CH_4) به عنوان عمده‌ترین جزء، گاز طبیعی با اکسیژن موجود در هوا می‌باشد. با متعادل شدن این واکنش، یا دستیابی به شرایط استوکیومتری، هر مولکول متان با دو مولکول اکسیژن واکنش داده و یک مولکول دی اکسید کربن و دو مولکول آب بوجود می‌آورد. با انجام این واکنش، انرژی به صورت گرما آزاد می‌شود.



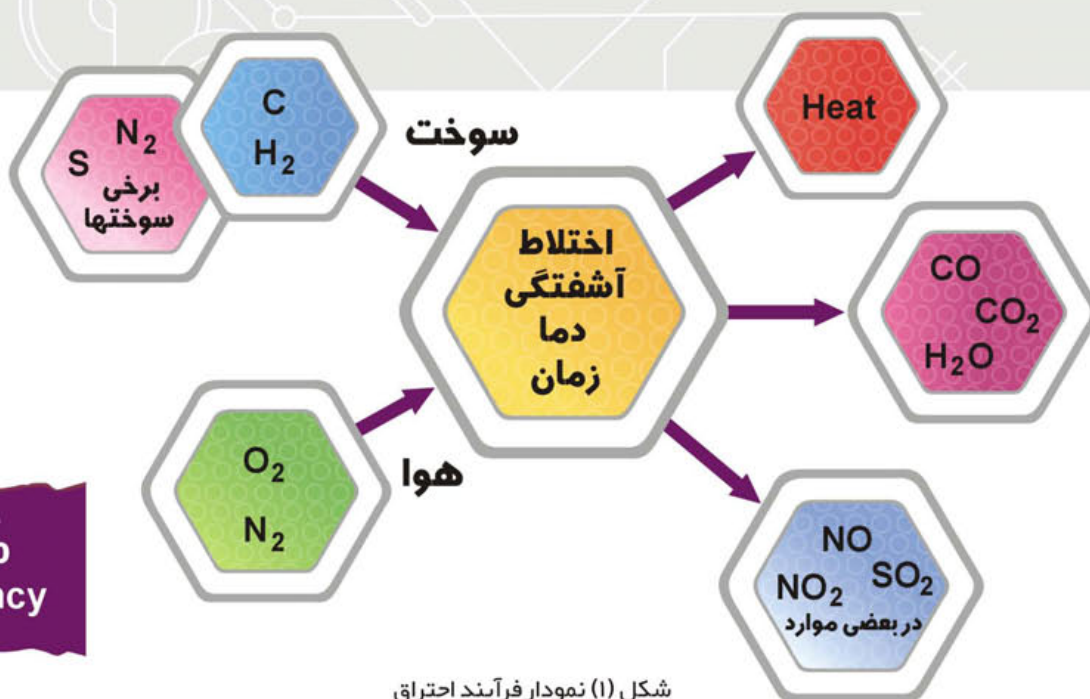
گرما + محصولات $\Rightarrow$ واکنش دهنده‌ها

در فرآیند احتراق حقیقی، معمولاً محصولات دیگری نیز وجود دارند. یک مثال نوعی از یک فرآیند احتراق حقیقی در شکل (۱) نشان داده شده است. ترکیب اکسیژن هوا و کربن سوخت برای تشکیل آب، دی اکسید کربن و آزادسازی گرما واکنش پیچیده‌ای است که برای انجام صحیح به آشفستگی، اختلاط مناسب، دمای فعالسازی و زمان کافی نیاز دارد.

ارزش حرارتی یک سوخت (برحسب kJ/kg یا MJ/kg) بطور سنتی برای کمیت سنجی حداکثر میزان گرمایی که در اثر احتراق با هوا و در شرایط استاندارد آزاد می‌سازد، مورد استفاده قرار می‌گیرد. مقدار گرمای آزاد شده از احتراق یک سوخت به فاز آب موجود در محصولات بستگی دارد. چنانچه آب موجود در محصولات در فاز گاز باشد، ارزش حرارتی کل آزاد شده تحت عنوان ارزش حرارتی پایین (LHV) شناخته می‌شود. اما زمانی که بخار آب به مایع چگالیده شود، انرژی اضافی برابر با گرمای نهان تبخیر قابل استخراج می‌باشد و به انرژی آزاد شده کل، ارزش حرارتی بالا (HHV) اطلاق می‌شود. مقدار LHV را می‌توان از میزان HHV و با خروج انرژی آزاد شده در فرآیند تغییر فاز آب از بخار به مایع به شکل زیر بدست آورد:

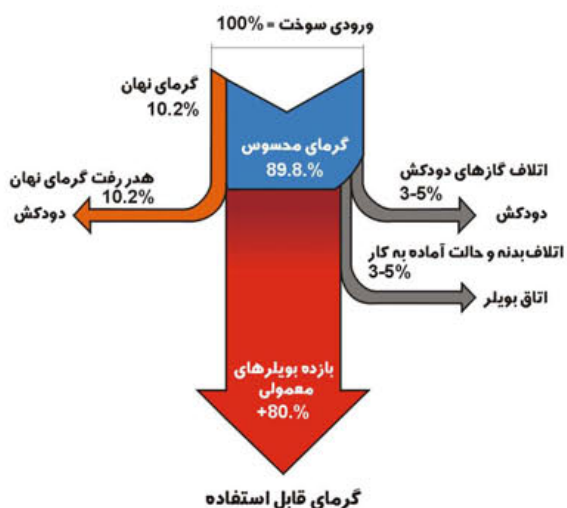
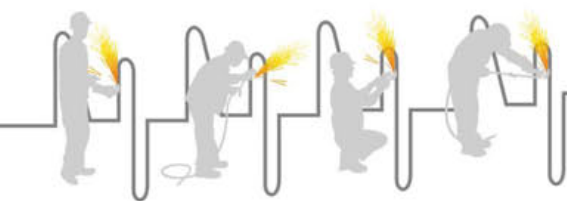
$$\text{LHV} = \text{HHV} - \frac{N_{\text{H}_2\text{O},p} M_{\text{H}_2\text{O}} h_{fg}}{N_{\text{fuel}} M_{\text{fuel}}}$$

که در اینجا $N_{\text{H}_2\text{O},p}$ تعداد مولکول‌های آب در محصولات می‌باشد. گرمای نهان آب در شرایط استاندارد برابر با $h_{fg} = 2.44 \text{ MJ/kg} = 43.92 \text{ MJ/kmol}$ است.



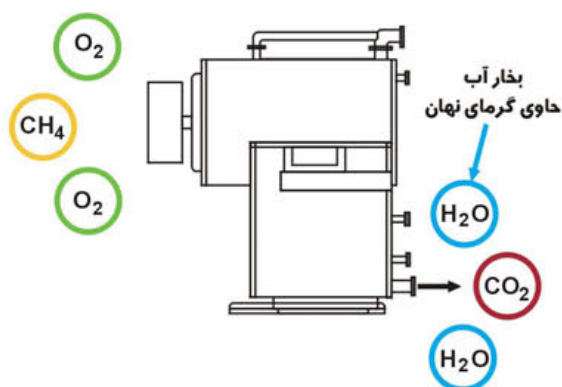
98% Efficiency

شکل (۱) نمودار فرآیند احتراق



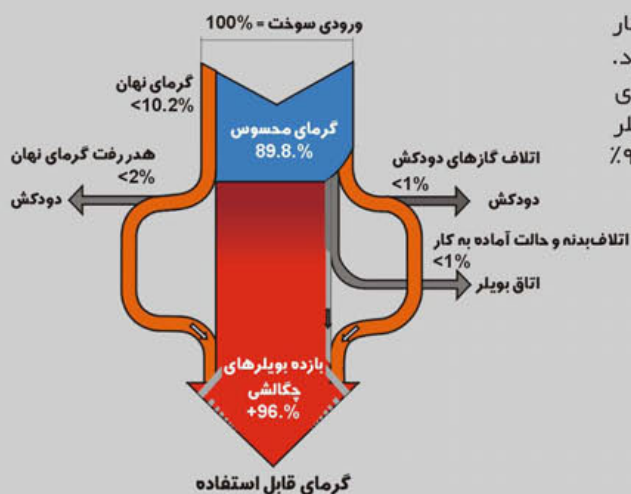
شکل (۲). اتلاف و راندمان نوعی بویلرهای متداول معمولی

همانطور که گفته شد، در صورت حضور آب در فاز بخار در محصولات احتراق، بخشی از انرژی هدر می رود. در واقع، در یک فرآیند احتراق نوعی، تنها ۸۹/۸٪ انرژی آزاد شده به شکل گرما را می توان به شکل تغییر در دما احساس کرد و باقی آن (۱۰/۲٪) به صورت گرمای نهان از دست می رود. در یک بویلر متداول معمولی، قسمت هایی از گرمای تولید شده که هدر می روند را می توان به صورت ۳٪ تا ۵٪ اتلاف از طریق گازهای حاصل از احتراق، ۳٪ تا ۵٪ اتلاف از طریق بدنه و وضعیت آماده به کار و ۱۰/۲٪ اتلاف مربوط به گرمای نهان در نظر گرفت. به همین خاطر، مقدار گرمای قابل استفاده در چنین بویلرهایی به صورت بیش از ۸۰٪ انرژی بالقوه سوخت ورودی خواهد بود. این استنتاج به صورت شماتیک در شکل (۲) نشان داده شده است.



رطوبت موجود در هوای تغذیه در زمان انجام فرآیند احتراق با جذب گرما از شعله تبدیل به بخار شده و همراه با محصولات احتراق از طریق دودکش خارج می شود. علاوه بر این، یکی از محصولات فرآیند احتراق نیز بخار آب است. بخارهای آب ذکر شده حاوی گرمای نهان واکنش احتراق می باشند. شکل (۳)

شکل (۳). انجام فرآیند احتراق در بویلر و هدر رفت گرمای نهان بوسیله بخار آب موجود در گازهای دودکش



شکل (۴). اتلاف ها و راندمان نوعی بویلرهای چگالشی

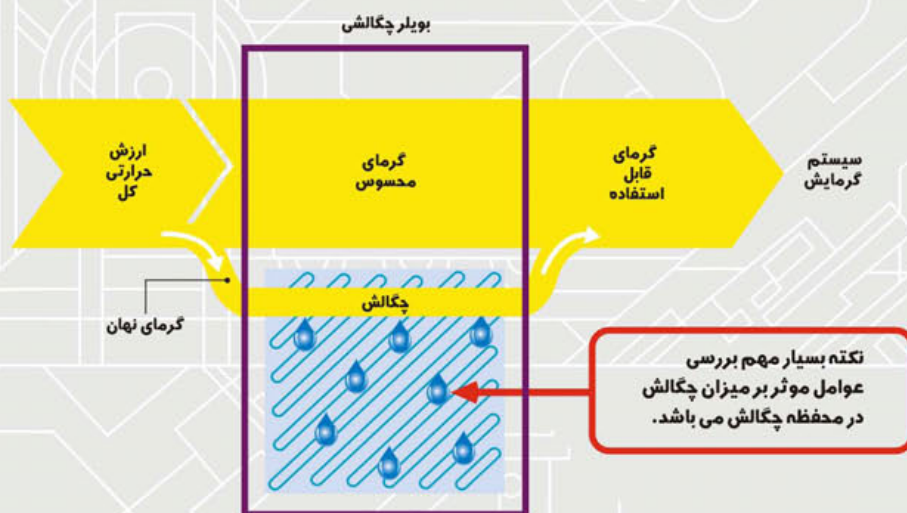
در بویلرهای چگالشی، یک یا دو مبدل در مسیر دودکش قرار داده می شود تا بخار آب تشکیل شده در فرآیند احتراق در برخورد با مبدل حرارتی دچار چگالش شود. انرژی آزاد شده در حین فرآیند چگالش مصرف گرم کردن آب موجود در لوله های مبدل می گردد. شکل (۴) نشان می دهد که با انجام تغییرات مورد نیاز در یک بویلر معمولی و تبدیل آن به یک بویلر چگالشی می توان به راندمان های حرارتی بیش از ۹۶٪ دست یافت.



ADMIRAL CONDENSING BOILER

ملاحظات طراحی بویلرهای چگالش

بطور ساده می‌توان گفت که در یک بویلر چگالشی با قرار دادن یک مبدل در مسیر گازهای خروجی سعی می‌شود تا بخار آب موجود در محصولات احتراق چگالیده شده و انرژی ناشی از فرآیند میعان صرف افزایش دمای آب برگشتی به بویلر گردد، شکل (۵).

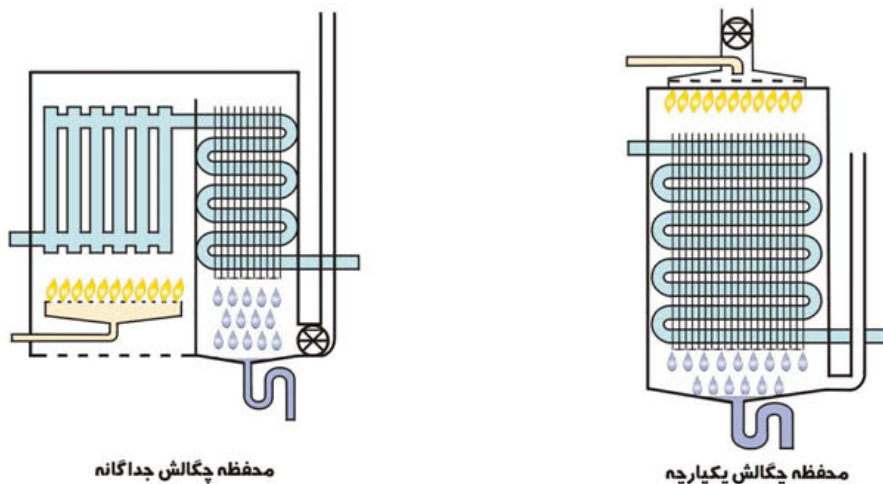


شکل (۵). نحوه عمل یک بویلر چگالشی

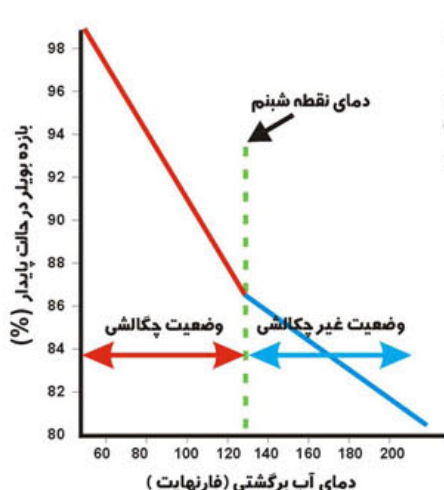
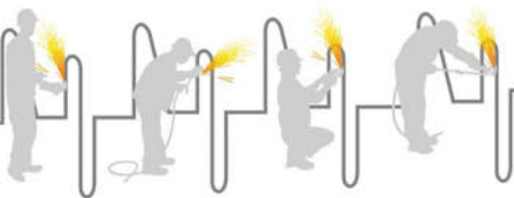
برای طراحی محفظه چگالش، دو رهیافت اصلی وجود دارد. همانطور که در شکل (۶) نشان داده شده است، می‌توان از یک محفظه چگالش یکپارچه یا از یک محفظه چگالش جداگانه استفاده نمود.

محفظه های یکپارچه دارای طراحی پیچیده تری بوده و برای ساخت به فناوری های سطح بالاتری نیاز دارند که منجر به قیمت تمام شده بیشتری می‌گردد. اما بکارگیری آن منجر به کاهش حجم بویلر و افزایش راندمان آن می‌شود.

برای طراحی مبدل حرارتی باید به این نکته توجه داشت که هر دو پدیده انتقال حرارت و جرم با آغاز فرآیند چگالش در مبدل اتفاق می‌افتند. بنابر این روش‌های کلاسیک طراحی مبدل حرارتی در بخش چگالشی کارآمد نخواهد بود. از آن جایی که در بخش غیر چگالشی مبدل تنها انتقال حرارت روی می‌دهد، اما در بخش چگالشی آن هر دو پدیده انتقال حرارت و انتقال جرم حضور دارند، این دو بخش را باید به صورت جداگانه تحلیل نمود.



شکل (۶). دو رهیافت اصلی در طراحی محفظه چگالش



شکل (۷). وابستگی حالت کاری به دمای آب برگشتی

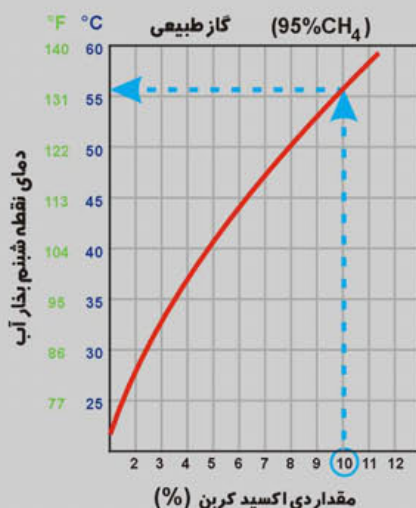
برای این که بخار آب داخل گازهای حاصل از احتراق دچار چگالش شود، دمای آب موجود در مبدل (دمای آب برگشتی از سیستم) باید پایین تر از دمای نقطه شبنم بخار آب باشد. همانطور که در شکل (۷) نشان داده شده است، تغییرات دمای آب برگشتی سبب می‌گردد که یک بویلر چگالشی تنها در محدوده‌ی مشخصی در حالت چگالشی عمل کند و در باقی موارد همچون یک بویلر معمولی متداول کار کند. یکی از چالش‌های طراحی بویلرهای چگالشی نیز همین مسئله می‌باشد.

یکی از راه حل‌های موجود برای کاهش دمای آب برگشتی، ایجاد تغییراتی در سیستم گرمایش ساختمان می‌باشد. این راهکار هزینه‌های بالاتر طراحی، خرید و نصب سیستم گرمایش را در پی خواهد داشت. اما این هزینه‌ها بخاطر صرفه‌جویی در میزان مصرف انرژی در مدت زمان کوتاهی جبران خواهند شد.

یکی از تفاوت‌های مهم دیگر بویلرهای چگالشی با بویلرهای معمولی، کنترل میزان مصرف مورد نیاز و تغییر ورودی انرژی بر مبنای آن می‌باشد. یکی از ملزومات اصلی دستیابی به چنین کنترلی، استفاده از مشعل‌های کاملاً مدولیت است که توانایی تنظیم میزان سوخت و به تبع آن میزان هوا را در کل محدوده مصرف داشته باشد. برای این کار معمولاً از مشعل‌های تشعشعی با / بدون روکش فیبرهای فلزی استفاده می‌شود.

همانطور که قبلاً نیز گفته شد، یکی از محدودیت‌های کار با بویلرهای چگالشی، دمای آب برگشتی و تفاوت آن با نقطه شبنم بخار آب می‌باشد. یکی از راهکارهای ارائه شده برای این مشکل، سعی در کاهش دمای آب برگشتی سیستم گرمایشی است. اما اگر از زاویه دیگری به این مسئله نگاه کنیم، متوجه می‌شویم که یک راه حل دیگر، افزایش دمای نقطه شبنم می‌باشد. از آنجائیکه یک رابطه میان درصد گاز دی اکسید کربن موجود در گازهای دودکش و دمای نقطه شبنم وجود دارد، می‌توان با تغییر میزان گاز دی اکسید کربن، دمای نقطه شبنم را تا حدودی تغییر داد. این رابطه برای گاز طبیعی در شکل (۸) نشان داده شده است. از این شکل چنین برداشت می‌شود که افزایش میزان دی اکسید کربن در گازهای حاصل از احتراق موجب افزایش دمای نقطه شبنم و در نتیجه افزایش محدوده عملکرد چگالشی بویلر و یا افزایش میزان چگالش می‌شود.

سراسرترین راه برای افزایش میزان دی اکسید کربن در گازهای حاصل از احتراق، تغییر میزان هوای اضافی تامین شده برای احتراق می‌باشد. در مورد مشعل‌های غیر اتمسفریک مشعل باید با حداقل هوای اضافی (۲۵٪) کار کند تا میزان گاز دی اکسید کربن تا ۹/۵٪ افزایش پیدا کند.



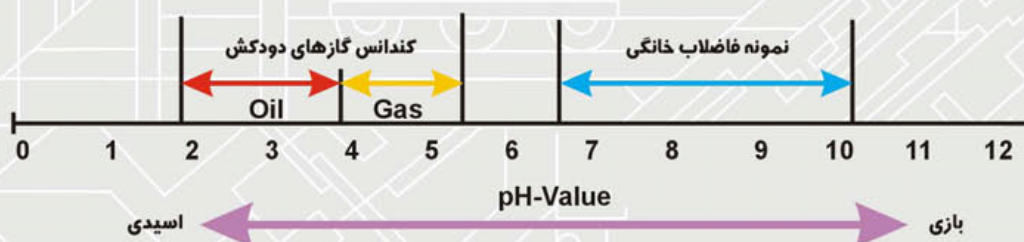
شکل (۸). رابطه میان گاز دی اکسید کربن و محصولات احتراق و دمای نقطه شبنم



ADMIRAL CONDENSING BOILER

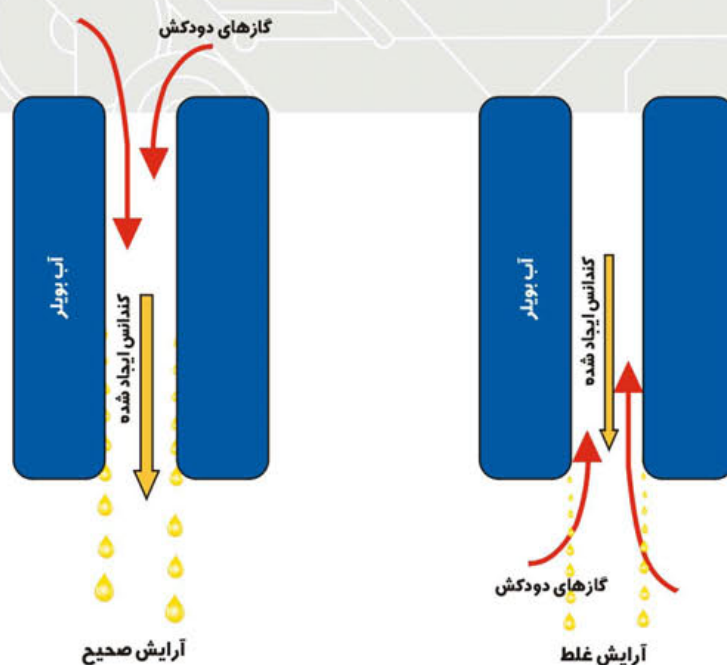
یکی دیگر از مهمترین قسمت‌های یک بویلر چگالش‌ی، محفظه چگالش‌ی آن می‌باشد، یعنی جایی که قرار است گرمای نهان موجود در بخار آب داخل گازهای دودکش به آب برگشتی سیستم منتقل شود. اولین نکته‌ای که در مورد این مبدل باید بدان اشاره نمود، لزوم مقاوم بودن آن در مقابل کندانس اسیدی موجود می‌باشد.

شکل (۹) نموداری را نشان می‌دهد که در آن میزان pH کندانس حاصل از چگالش آورده شده است. مشاهده می‌شود که این کندانس تا حدود زیادی اسیدی است و بنابر این باید از موادی در ساخت مبدل حرارتی استفاده شود که در معرض چنین محیطی از مقاومت لازم برخوردار باشند. نکته دیگر این است که با توجه به اختلاف دمای پایین، ماده سازنده این مبدل‌ها باید دارای توانایی انتقال حرارت بالایی باشد. دو انتخاب اصلی برای دستیابی به چنین اهدافی، فولاد ضد زنگ و آلایژ آلومینیوم-سیلیکون می‌باشند. به این موضوع نیز باید توجه داشت که سطح مبدل باید تا حد امکان صاف باشد تا کندانس ایجاد شده به راحتی تخلیه شود.

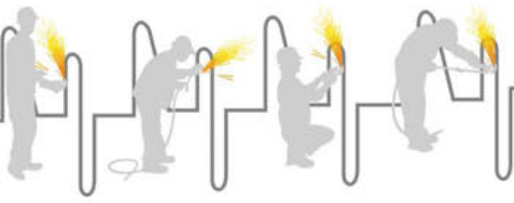


شکل (۹). مقایسه میزان pH فاضلاب معمولی خانگی با کندانس گازهای دودکش

شکل (۱۰) بیان کننده تاثیر عامل مهم دیگری بر عملکرد مبدل بویلر چگالش‌ی است. بهترین عملکرد این مبدل در حالتی اتفاق می‌افتد که جهت گازهای حاصل از احتراق در جهت تخلیه کندانس ایجاد شده باشد. از طرفی برای دستیابی به انتقال حرارت بهینه، جهت حرکت گازهای حاصل از احتراق و آب برگشتی سیستم گرمایش باید عکس یکدیگر باشند.



شکل (۱۰). آرایش‌های صحیح و غلط در تعیین جهت کندانس نسبت به جهت گازهای دودکش



عملکرد مطلوب سیستمی متشکل از بویلرهای چگالشی و رادیاتورهای گرمکن های قرنیزی در کنار یک مخزن ذخیره غیر مستقیم، راه حلی با بازده بالا برای تامین آب گرم مصرفی و گرمایشی ارئه می دهد. اگر چه راندمان بویلرهای چگالشی بالا است، اما باید به این نکته توجه داشت که اگر یک سیستم کنترلی مطلوب برای آن طراحی و بکار گرفته نشود، راندمان آنها فراتر از همتایان غیر چگالشی آن نخواهد بود.

راندمان بویلرهای چگالشی به توانایی شان در جذب گرمای نهان از رطوبت موجود در گازهای دودکش برمی گردد. برای این منظور، دمای سطح مبدل حرارتی تعبیه شده در محفظه چگالش باید کمتر از نقطه شبنم باشد. بنابر این، راهبردهایی که سبب کاهش دمای آب برگشتی شوند، بازده بویلر را افزایش خواهند داد. تحقیقات نشان داده اند که بیشترین مقدار چگالش (برای سوخت گاز) هنگامی اتفاق می افتد که دمای آب برگشتی در حدود ۵۵ درجه سانتیگراد یا کمتر از آن باشد. بنابر این هر روشی که دمای آب برگشت را کاهش دهد، از جمله کاهش دمای عملکرد بویلر، افزایش قابل توجه بازده آن را در پی خواهد داشت. تا به امروز سیستم های کنترلی متعددی همراه با بویلرهای چگالشی بکار گرفته شده اند تا بازده کلی مجموعه را بهبود بخشند. برخی از متداول ترین و موثرترین آنها، انباشت گرما، مدولیت کردن مشعل، محدودیت توان ورودی و تعبیه ریسست کنترل خارجی می باشند.

در راهبرد انباشت گرما، پس از تامین گرمایش محیطی مورد نظر، حرارت اضافی بویلر به سمت یک مخزن ذخیره آب گرم مصرفی هدایت می شود. نشان داده شده که این امر بازده کلی سیستم را به میزان قابل توجهی افزایش می دهد.

گردش های اضافی بویلر، باعث هدر رفتن انرژی و کاهش عمر کاری آن می گردد. علاوه بر این، مشکلاتی را نیز در خصوص تامین شرایط آسایش به دنبال دارد. بهمین خاطر، سازندگان بویلر به مشعل های مدولیت روی آورده اند که قادر به تامین بخشی از ظرفیت کلی خود می باشند. مشعل های مدولیت می توانند ۲۰٪ تا ۱۰۰٪ توان اسمی خود را تامین کنند. این کار بطور معمول با تنظیم نرخ تزریق هوا و سوخت به مشعل انجام می شود.

سطح مدولیت بودن یک مشعل را با بیش از یک روش می توان کنترل نمود. در برخی حالت ها، خروجی بر اساس اختلاف دمای آب مصرفی و برگشتی تغییر می کند. یک روش دیگر، اندازه گیری دمای آب مصرفی و افزایش یا کاهش نرخ شعله برای ثابت نگاه داشتن آن در یک مقدار مشخص می باشد.

جمع بندی

بویلرهای چگالشی با جذب گرمای نهان موجود در بخار آب حاصل از احتراق، قادر به دستیابی به راندمان هایی تا ۹۸٪ می باشند. اما برای رسیدن به این بازده، باید نکاتی را در طراحی و بکارگیری آنها رعایت نمود. کاهش دمای آب برگشتی سیستم به پایین تر از دمای نقطه شبنم، اصلترین شرط عملکرد چگالشی یک بویلر می باشد.

نکته مهم دیگر، لزوم استفاده از مشعل های پرمیکس کاملاً مدولیت در کنار استفاده از حداقل هوای اضافی است. انتخاب مواد مناسب برای مبدل حرارتی همراه با آرایش صحیح محفظه چگالش نیز تاثیر قابل توجهی بر راندمان بویلر و عمر کاری آن دارند. استفاده از یک سیستم کنترلی مناسب بمنظور دستیابی به حداکثر بازده یک بویلر چگالشی امری ضروری است که بدون وجود آن حتی ممکن است راندمان یک بویلر چگالشی خیلی فراتر از انواع متداول غیر چگالشی نباشد.



ADMIRAL CONDENSING BOILER



دیگ آب داغ چگالشی آدمیرال / معرفی محصول



بویلرهای چگالشی دابو صنعت بر اساس الزامات استاندارد EN 15502 به عنوان استاندارد اختصامی بویلرهای گاز سوز گرمایش مرکزی، طراحی و ساخته می‌شوند. راندمان این بویلرها ۹۸٪ بوده و بهره‌گیری از سیستم کنترلی پیشرفته، در کنار مشعل پرمیکس مدولیت متال فایبر و استفاده از مواد مرغوب در ساخت، عمر کاری طولانی و بهره‌برداری آسان از آنها را، توأمان میسر می‌سازند. تنظیم دمای رفت و برگشت آب گرمایش، بر اساس سنسورهای محیطی به دقت صورت می‌گیرد تا در هر زمان، حداکثر راندمان چگالشی حاصل گردد. بهره‌گیری از آلیاژ Al - Si - Mg در ساخت مبدل حرارتی، علاوه بر راندمان بالا، عمر کاری طولانی بویلر را به همراه دارد. طراحی مشعل‌های مورد استفاده در این بویلرها و بکارگیری روکش متال فایبر بر روی آنها، اشتعالی پاک، یکنواخت و پایدار را به دنبال دارد؛ بطوری که میزان انتشار NO_x کمتر از 20 ppm و مقدار انتشار CO پایین‌تر از 100 ppm می‌باشند.

مزایا و مشخصات فنی

● **فناوری سطح بالا:** مبدل حرارتی از آلیاژ Al - Si - Mg و بر اساس طراحی منحصر به فردی ساخته شده تا بیشترین و به صرفه‌ترین میزان انتقال حرارت را به همراه داشته باشد.

● **عملیات ساخت پیشرفته:** مجموعه مبدل حرارتی و مشعل به کار گرفته شده، راه حلی ایده‌آل برای رفع نیازهای یک بویلر چگالشی و بازیابی عملی تمامی گرمای نهان موجود در محصولات احتراق را ارائه می‌دهد.

● **راندمان بالا:** با توجه به ویژگی‌های مبدل حرارتی و استفاده از سیستم کنترلی متناسب، راندمان حرارتی این بویلرها ۹۸٪ می‌باشد.

● **سهولت تعمیر و نگهداری:** به علت استفاده از درب‌های دارای لولا در تمامی جوانب بویلر به همراه در نظر گرفتن فضای کافی و به لطف چیدمان درست تجهیزات و اجزای داخل بدنه، امکان بازرسی و دسترسی آسان به تمامی قسمت‌ها فراهم شده است.

● **گواهینامه‌ها:** بویلرهای ساخته شده در مجموعه دابو صنعت برای اطمینان از رعایت تمامی دستورالعمل‌های ساخت و بهره‌مند شدن از بالاترین درجه کنترل کیفی، منقش به علامت CE و ISO 9001: 2008 بوده و تحت پروانه علامت استاندارد اجباری ایران تولید می‌گردند. رعایت الزامات استاندارد EN 15502 متضمن راندمان بالا، عمر کاری طولانی مدت و بهره‌برداری بدون مشکل می‌باشد.

● **تکنولوژی مشعل مدولیت پرمیکس متال فایبر:** مشعل بکار گرفته شده، از فناوری "پرمیکس" استفاده می‌نماید تا هوای احتراق و گاز طبیعی را پیش از ورود به محفظه احتراق، آمیخته نماید (در کنار یک فن دور متغیر، این سیستم سطوح بسیار پایین گازهای آلاینده، بهره‌برداری ایمن و راندمان احتراق نزدیک به ۱۰۰٪ را عرضه می‌دارد) فن دور متغیر، همچنین امکان مدولیت کردن مشعل و کاهش دوره‌های کاری خاموش / روشن بویلر را فراهم می‌سازد. مهمترین نتیجه این کار، پیگیری دقیق بار مورد نیاز و کاهش هزینه‌های بهره‌برداری می‌باشد.

● **سیستم‌های گرمایش مرکزی:** بویلرهای چگالشی دابو صنعت برای کاربری‌های گرمایش مرکزی طراحی شده‌اند و قادر به تأمین آب گرم مصرفی به طور مستقیم نمی‌باشند. چنانچه نیاز به تأمین همزمان آب گرمایشی و آب گرم مصرفی وجود داشته باشد، می‌توان از یک مخزن جداگانه و یک مبدل حرارتی در کنار بویلر استفاده نمود.

اجزای بویلر چگالشی سری آدمیرال





ADMIRAL CONDENSING BOILER

Hot Water Condensing Boiler

Daboo- Sanat condensing boilers are designed and produced based on the requirements of EN15502 European standard as a dedicated standard for gas central heating boilers. This boiler efficiency is 98%. The use of advanced system's control along with the modulated metal fiber premix burner and also, the use of high quality material in the boiler production cause to increase the boiler life and ease of its operating. In order to achieve the maximum efficiency in this kind of condensing boiler, the boiler's warm water outlet and return temperatures are precisely adjusted based on indoor and outdoor sensors. The use of Al-Si-Mg alloy in the boiler's heat exchanger construction increases the boiler efficiency and working life. Unique design of this boiler burner with metal fiber coating leads to uniform, stable and clean combustion so that the NO_x and CO emissions level is less than 20 ppm and 100 ppm, respectively.

✓ Features and Technical Specifications

- **High Tech:** Use of Al-Si-Mg alloy in the heat exchanger construction in order to achieve maximum heat transfer.
- **Advanced construction process:** The set of burner and heat exchanger presents an ideal solution for resolving the needs of the condensing boiler and recovering total latent heat which exists in combustion products.
- **High efficiency:** Due to the boiler's heat exchanger characteristics and the use of proportionate system control, the boiler's thermal efficiency is 98%.
- **Ease of repair and maintenance:** Due to the proper boiler components and equipment layout and also considering enough space, it is possible to inspect and ease of access to whole boiler parts.
- **Certificates:** In order to ensure compliance with all construction instructions and satisfy the highest quality control grade, Daboo- Sanat condensing boilers are marked with CE and ISO 9001: 2015 and produced based on the requirements of EN15502 European standard and Iranian national standard organization.
- **Modulated metal fiber premix burner technology:** This kind of burner uses premix technology in order to mix natural gas and combustion air before entering the boiler combustion chamber. Along with a variable speed fan, this system provides ultra-low pollutant, safe operation, and combustion efficiency of about 100%. A variable speed fan can also provide the possibility of the burner modulation and reduce the boiler on/off periods. Thus, the required output of the boiler can be set precisely and the operating cost can be reduced.
- **Central heating systems:** Daboo- Sanat condensing boiler are designed for central heating usage and cannot supply hot water consumption directly. If hot water for consumption and for heating system are required to supply simultaneously, a separate vessel and a heat exchanger can be used along with the boiler.

جانمایی اتصالات

محل اتصالات تا ظرفیت ۱۹۰ کیلو وات :



محل اتصالات برای ظرفیت های بالاتر از ۱۹۰ کیلو وات



ADMIRAL
Condensing Boiler



ADMIRAL CONDENSING BOILER

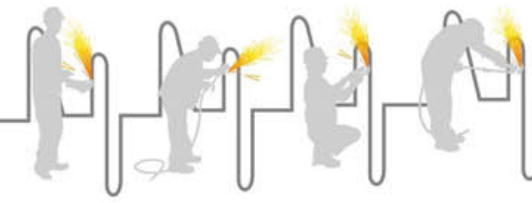
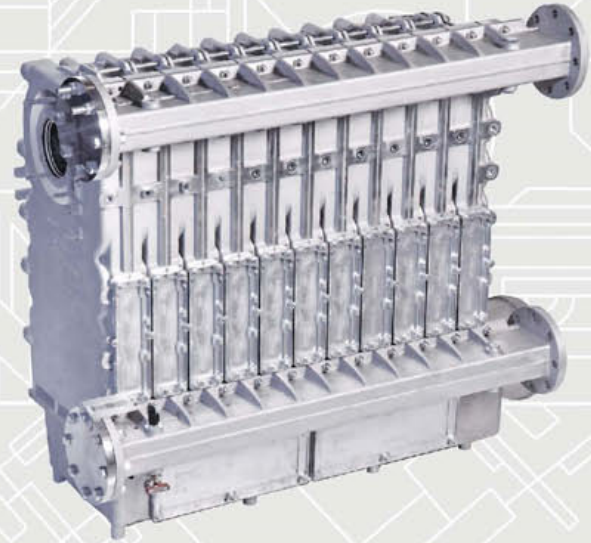
از آنجایی که آلومینیوم بسیار سبک است. به طور گسترده‌ای در صنایعی مانند هوانوردی و ساخت اتومبیل مورد استفاده قرار می‌گیرد. در واقع، این فلز سه بار سبکتر از فولاد ضد زنگ یا مس است. جمع و جور بودن مبدل‌های آلومینیومی در کنار رسانایی حرارتی فوق‌العاده، با سبک بودن آن‌ها در می‌آمیزد تا امکان ساخت بویلرهایی بسیار سبکتر در مقایسه با سایر مواد فراهم شود. در نتیجه می‌توان بویلرهایی را طراحی نمود که فضای کمتری را اشغال می‌کنند و وزن بسیار کمتری نیز در مقایسه با سایر بویلرها دارند. برای بویلرهای با مبدل آلومینیوم / سیلیکون نسبت وزن به توان قابل استحصال (kg/kW) کمتر از یک می‌باشد.

در ساخت بویلرها با استفاده از فولاد یا فولاد ضد زنگ، اتصالات جوشی، چین خوردگی‌ها و بخش‌های فشرده شده همگی جز، نواحی حساس می‌باشند که محدودیت‌هایی را در بهره‌برداری از بویلر به همراه دارند. تغییر در دمای بهره‌برداری بویلر، دلیل اصلی ایجاد تنش در مواد می‌باشد. این محدودیت‌های فیزیکی، عموماً در جوش‌ها و نشت‌بندی‌ها پدیدار گشته و منجر به ضعیف شدن فلزات می‌گردند.

بدنه بویلری که از اجزای آلومینیوم / سیلیکون ساخته شده و دارای ضخامت همگن می‌باشد شامل اتصالات جوشی نیست و بنابر این خصوصیتی بارز در خصوص مقاومت در برابر خوردگی از خود بروز می‌دهد. این واقعیت ارزش خود را زمانی نشان می‌دهد که نگاه خود را معطوف به بویلرهای چگالشی نماییم. در این نوع بویلرها، سطح فلز در تماس با کندانس اسیدی که خورنده فلزات می‌باشد قرار می‌گیرد، به ویژه اگر این فلزها در اثر عواملی مانند جوشکاری ضعیف شده و یا تحت تنش قرار گرفته باشند.

همگن بودن آلومینیوم / سیلیکون و انعطاف پذیری آن، امکان کار با اختلاف دمای بالا میان جریان‌های آب رفت و برگشت سیستم را بدون خطر ایجاد خستگی ناشی از شوک‌های حرارتی تکرار شونده در سیکل‌ای کاری بویلر فراهم می‌سازد.

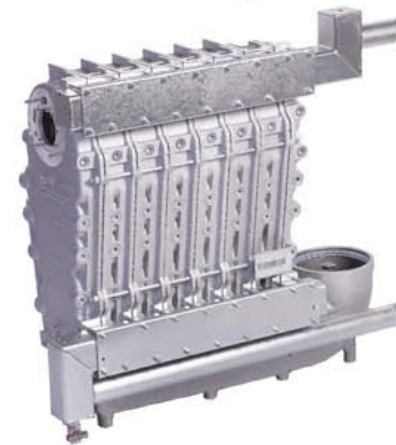
در نتیجه می‌توان به حداکثر راندمان حرارتی بویلر دست یافت، از آنجایی که شوک حرارتی یک مشکل برای این بویلرها نمی‌باشد، می‌توان دماهای برگشت پایین‌تری برای آن‌ها تعریف نمود که منجر به بهبود فرآیند چگالش بخار آب موجود در گازهای حاصل از احتراق شده و بنابر این اثر بازیابی حرارتی را ارتقاء می‌بخشد.



دابو صنعت

مبدل حرارتی آلومینیوم / سیلیکون

آلومینیوم فلزی است که کشف آن به دانشمند دانمارکی، کریستین اوستد، نسبت داده می‌شود. فردریش دوهرلر در سال ۱۸۲۷ برای اولین بار موفق به تولید آلومینیوم خالص گردید. آلومینیوم پس از انجام چند مرحله اصلاح موفق در سال ۱۸۵۵ در نمایشگاهی در پاریس به عنوان یک فلز جدید معرفی شد. این فلز را اغلب در پوسته زمین می‌توان یافت و خصوصیتی را از خود بروز می‌دهد که توجه صنایع بسیاری (بسته بندی، هوانوردی، اتومبیل، مواد منفجره، رنگ و ...) را به خود جلب کرده است. صنعت بسته بندی بیشتر بر خصوصیات اتساعی آن تمرکز کرده تا بتواند نوارهایی با ضخامت ۰.۰۴ میلی‌متر و یا حتی ۰.۰۴ میلی‌متر برای پیچاندن به دور بسته‌هایی مثل شکلات تولید کند. صنایعی مانند هوانوردی و تولید اتومبیل نیز مزیت‌های مرتبط با سبک بودن (2.702 g/cm²) این فلز را هدف گرفته‌اند. چرا که قطعات تولید شده با آلومینیوم یا آلیاژهای آن به طور تقریبی تا سه برابر سبکتر از قطعات مشابه از جنس فولاد یا مس می‌باشند.

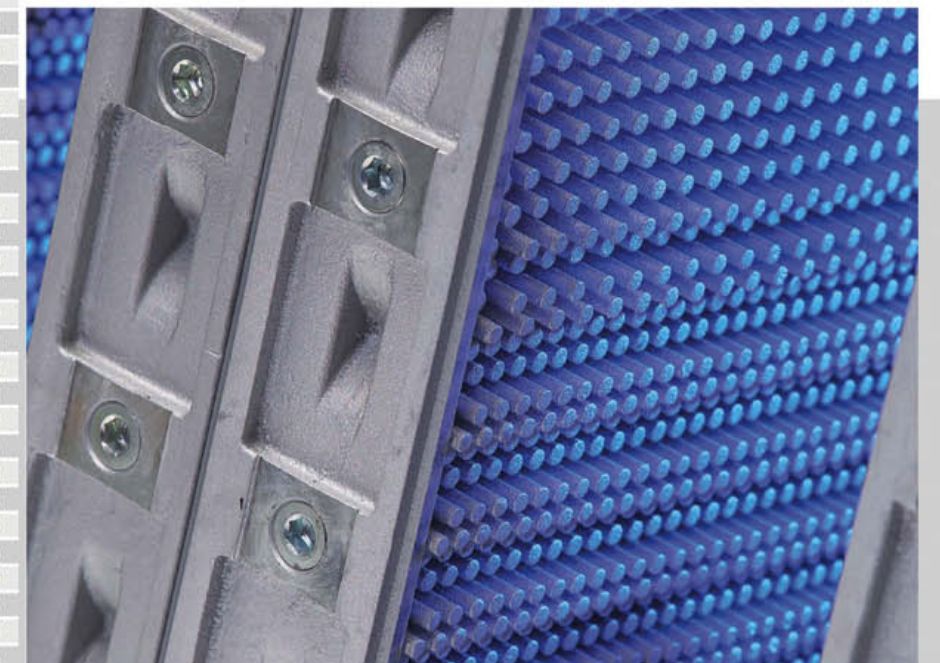


ماده	چگالی (g/cm ³)
فولاد	7.3
فولاد ضد زنگ	8
آلومینیوم	2.7

بر اساس نوع کاربری و خصوصیات مورد نظر آلیاژهایی از آلومینیوم به همراه فلزات روی، مس سیلیکون و منیزیم بسط و گسترش داده شده‌اند. از میان آلیاژهای فوق، خصوصیات ترکیب آلومینیوم و سیلیکون سبب شده تا به گزینه‌ای کاربردی در صنایع گرمایشی تبدیل شود. آلیاژهای گروه آلومینیوم / سیلیکون ترکیبی مشابه زودگداز دارند که باعث خصوصیات ریخته‌گری فوق‌العاده عالی آن‌ها می‌گردد. زودگداز ترکیبی از دو ماده خالص می‌باشد که در دمایی ثابت ذوب شده و متبلور می‌شود. در واقع این آلیاژ در زمان ذوب همانند یک ماده خالص با خصوصیات سیالیت بسیار خوب رفتار می‌کند. این خصوصیات ریخته‌گری سبب می‌شوند تا بتوان از آلیاژهای گروه آلومینیوم / سیلیکون برای ساخت بدنه بویلرها با هندسه‌های خیلی پیچیده استفاده نمود تا در عین حال که سطح انتقال حرارت افزایش پیدا می‌کند، رفتارهای جریان‌های هیدرولیکی نیز بهبود پیدا کند. هدف اصلی در این مسیر، افزایش میزان انتقال حرارت در یک حجم بسیار فشرده می‌باشد.

ضریب انتقال حرارت آلومینیوم ۵ بار بزرگتر از ضریب انتقال حرارت فولاد و ۷ بار بزرگتر از ضریب انتقال حرارت فولاد ضد زنگ می‌باشد. با در نظر گرفتن این واقعیت، برای رسیدن به توان حرارتی مشابه در مدار گرمایشی، می‌توان سطوح مبدل را به میزان قابل توجهی کاهش داد. در نتیجه در توان‌های برابر، بدنه‌های از جنس آلومینیوم به طور چشمگیری کم حجم‌تر می‌باشند.

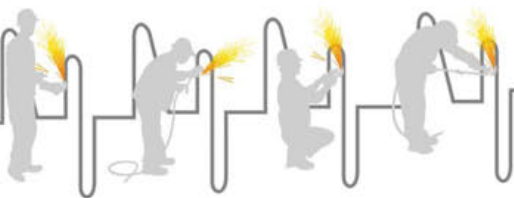
ماده	ضریب انتقال حرارت هدایتی (W/mk) در دمای 25°C
فولاد	46
فولاد ضد زنگ (18% کرم، 8% نیکل)	26
آلومینیوم	237



Specifications of ADMIRAL Series of Condensing Boiler															
Boiler model	Capacity	General Descriptions and Performance						Dimensions and Weight				Fittings			
		Nominal Heat Output (80/60 °C)	Nominal Heat Output (50/30 °C)	Modulation Rang	Max.Central Heating Water Temp/ Max Domestic Hot Water Temp	Operating Pressure	Max. Water Temperature	Length×Width×Height	Water Content		Net Weight	Condensate Connection	Gas Connection	Water Inlet/Outlet Connection	Chimney Diameter
	(Kw)	Min/Max (kW)	Min/Max (kW)	%	°C	Bar	°C	mm	Liter		Kg	Ø	Ø	Ø	mm
DS-CB-WW-70	70	14/62	16/70	22-100	80/65	0.8-6.0	110	750×600×1200	6.5		110	R3/4"	3/4"	1"	80
DS-CB-WW-100	100	19/90	22/100	21-100				850×600×1200	8.5		135		3/4"	1 1/4"	100
DS-CB-WW-125	125	18/115	21/125	21-100				1150×600×1200	10.5		170		3/4"	1 1/4"	110
DS-CB-WW-155	155	33/142	37/155	23-100				1300×600×1200	12.5		200		3/4"	1 1/4"	125
DS-CB-WW-190	190	37/171	41/190	21-100				1400×600×1200	14.5		230		1 1/4"	1 1/2"	160
DS-CB-WW-230	230	23/214	26/230	11-100				1500×800×1500	20		235		1 1/4"	3"	160
DS-CB-WW-305	305	31/285	35/305	11-100				1700×800×1500	25		245		1 1/2"	3"	160
DS-CB-WW-380	380	39/356	43/380	11-100				1900×800×1500	30		310		2"	3"	200
DS-CB-WW-455	455	44/429	49/455	11-100				2100×800×1500	35		370		2"	3"	200
DS-CB-WW-530	530	55/498	61/530	11-100				2300×800×1500	39		390		2"	3"	200
DS-CB-WW-605	605	62/570	69/605	11-100				2500×800×1500	45		430		2"	3"	200
DS-CB-WW-680	680	70/642	78/680	11-100				2700×800×1500	50		485		2"	3"	200
DS-CB-WW-760	760	84/713	93/760	11-100				2900×800×1500	55		545		2"	3"	200
DS-CB-WW-830	830	96/778	107/830	12-100				1500×1200×2000	95		750		2"	5"	200
DS-CB-WW-1050	1050	115/970	128/1050	12-100				1700×1200×2000	115		800		2"	5"	200
DS-CB-WW-1260	1260	134/1170	150/1260	12-100				1900×1200×2000	135		900		2"	5"	200
DS-CB-WW-1460	1460	173/1360	192/1460	12-100				2000×1200×2000	155		950		2"	5"	250
DS-CB-WW-1680	1680	183/1560	204/1680	12-100				2500×1200×2000	175		1030		2"	5"	250
DS-CB-WW-1830	1830	202/1700	225/1830	12-100				2700×1200×2000	195		1120		2"	5"	250
DS-CB-WW-1990	1990	221/1850	247/1990	12-100				3000×1200×2000	215		1200		2"	5"	250
DS-CB-WW-2150	2150	236/1990	263/2150	12-100				3250×1200×2000	235		1270		2"	5"	315
DS-CB-WW-2340	2340	240/2140	270/2340	12-100				3400×1200×2000	255		1370		2"	5"	315
DS-CB-WW-2565	2565	274/2380	306/2565	12-100				3500×1200×2000	275		1450		2 1/2"	5"	315
DS-CB-WW-2820	2820	293/2620	327/2820	12-100				3700×1200×2000	295		1520		2 1/2"	6"	315
DS-CB-WW-3040	3040	317/2800	354/3040	12-100				3900×1200×2000	315		1565		3"	6"	315
DS-CB-WW-3230	3230	346/2990	384/3230	12-100				4200×1200×2000	335		1640		3"	6"	315

دابو صنعت بر اساس تحقیقات واحد تحقیق و توسعه، در جهت افزایش راندمان محصولات خود و تغییر استانداردها می‌تواند بدون اطلاع قبلی نسبت به تغییر مشخصات فنی و ابعادی فوق‌الذکر اقدام نماید. Daboo Sanat can change technical and dimension specifications based on Research and Development Department aim to increase efficiency of products or changes in the standards.

ADMIRAL
Condensing Boiler



همان طور که اشاره شد، یکی از چالش‌های بویلرهای چگالش‌سی اسیدی بودن کندانس تشکیل شده و خورنده بودن آن می‌باشد. مقاومت خوب آلومینیوم در مقابل خوردگی به خاطر توانایی سطح آن در غیرفعال شدن یا به عبارتی بی اثر شدن آن در فرآیند خوردگی است. یک لایه محافظ غیر متخلخل در تماس این فلز با آب یا اکسیژن به طور طبیعی تشکیل می‌شود که آلومینا نام دارد و نقش آن محافظت از فلز پایه در مقابل خوردگی می‌باشد. این خصوصیت آلومینیوم که از سطح مبدل در تماس با گازهای حاصل از احتراق و کندانس اسیدی تشکیل شده محافظت می‌کند، آن را به گزینه‌ای بسیار مناسب برای طراحی بویلرهای چگالش‌سی بدل می‌سازد. در فاز چگالش، حرکت کندانس تشکیل شده بر روی سطح مبدل سبب تمیز شدن خودکار بدنه مبدل و جلوگیری از نشست مواد نسوخته بر روی آن می‌شود. باقی ماندن این مواد نسوخته بر روی سطح مبدل می‌تواند بر کارایی فرآیند انتقال حرارت اثر منفی بگذارد.

علاوه بر این، آلومینیوم به خوردگی همراه با ایجاد حفره‌های ریز حساس نمی‌باشد. این نوع خوردگی اغلب به استفاده از آب با مقادیر بالای مواد معدنی بر می‌گردد. برای مثال فولاد ضد زنگ (بسته به نوع آن) مستعد تجمع کلریدها بوده و مس مستعد تجمع سولفات‌ها می‌باشد که می‌تواند به سرعت باعث ایجاد حفره‌هایی بر سطح فلز گردد. همچنین آلومینیوم در هوا خنثی بوده و لایه آلومینا به طور موثری از آن در برابر اکسیداسیون توسط اکسیژن محافظت می‌نماید.

برای بهره‌برداری بهینه، یک بویلر نیاز به آب تمیز و با کیفیتی سازگار با فلز مورد استفاده در ساخت آن دارد. این واقعیت در مورد تمامی بویلرهایی که از آب به عنوان سیال عامل استفاده می‌کنند، صدق می‌کند. کیفیت آب یک سیستم گرمایشی بر اساس پارامترهای معینی اندازه‌گیری می‌شود. بعضی از این پارامترها عبارتند از:

- pH: میزان اسیدی یا قلیایی بودن آب
- سختی: مقدار سنگ آهک محلول
- رسانایی
- میزان کلریدها، سولفات‌ها و ...

این عناصر ممکن است از ناحیه‌ای به ناحیه دیگر و با توجه به ماده و شرایط لوله‌های حامل آب متفاوت باشند. پارامترهای معینی باید به صورت نظام‌مند و صرف نظر از این که جنس مبدل حرارتی چیست، کنترل شوند. یکی از مهمترین پارامترهایی که باید تحت نظر باشند، pH است.

اگر بخواهیم به طور کلی صحبت کنیم فلزات در حضور اسید دچار خوردگی می‌شوند، اما هر فلزی دارای مقاومت مخصوص به خود در مقابل محیط‌های اسیدی می‌باشد. بنابراین برای هر فلز محدوده‌ای از پیش تعیین شده وجود دارد که در آن از خوردگی سریع و غیر قابل بازگشت پیشگیری می‌شود.

همانطور که در شکل زیر مشخص است، فولاد و چدن، که به طور سنتی در لوله‌کشی‌ها و تجهیزات گرمایشی مورد استفاده قرار می‌گیرند در تماس با آب به راحتی خورده می‌شوند، چرا که میزان pH شبکه توزیع آب (بین ۶/۵ و ۹ که به علت قابل شرب بودن در این محدوده قرار داده می‌شود) به طور طبیعی با این مواد سازگار نیست. برعکس، آلومینیوم مقاومت خوبی در محیط‌های خنثی و حتی اسیدی از خود نشان می‌دهد. آلومینیوم یکی از فلزهایی است که بیشترین مقاومت را در برابر خوردگی دارند. محدوده تحمل pH آلومینیوم گسترده بوده و حتی اگر عملیات به‌بودی روی آن صورت نگرفته باشد، در تماس با آب به راحتی دوام خواهد آورد.

مهمترین ویژگی‌هایی که آلیاژ آلومینیوم/سیلیکون را به انتخابی ایده‌آل برای ساخت بویلرهای نوین بدل می‌سازد چگالی پایین، مقاومت مکانیکی بالا، شکل پذیری عالی، مقاومت در برابر خوردگی، و طول عمر و ضریب انتقال حرارت بالا می‌باشند و آنچه این خصوصیات آلومینیوم را متمایز و برجسته جلوه می‌دهد، این حقیقت است که در طول عمر کاری بویلر و گذراندن چرخه‌های کاری بی شمار، تغییری در این خصوصیات به چشم نخواهد خورد. از همین رو می‌توان آلیاژ آلومینیوم/سیلیکون را به عنوان ماده‌ای ایده‌آل برای ساخت بویلرهای چگالش‌سی و سایر تجهیزات نوین گرمایشی به حساب آورد.

	pH zone													
Material	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Iron / Steel														
Copper														
Bronze														
Aluminium														

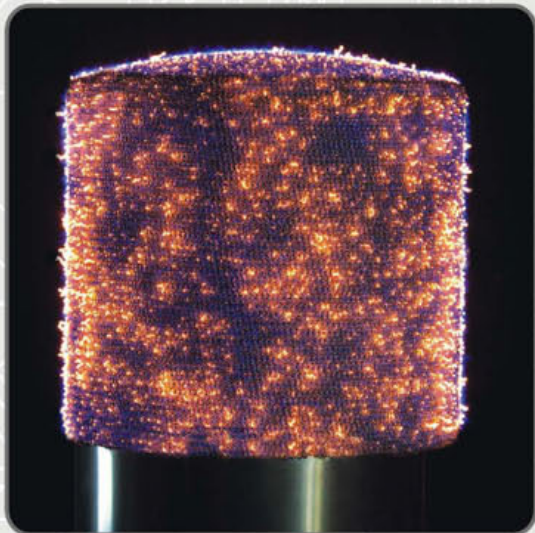
تحمل فلزات مختلف بر حسب pH محیط



ADMIRAL CONDENSING BOILER

مشعل متال فایبر پرمیکس مدولیت

مشعل به کار گرفته شده، از فن آوری پرمیکس استفاده می‌نماید تا هوای احتراق و گاز طبیعی را پیش از ورود به محفظه احتراق آمیخته نماید. در کنار یک فن دور متغیر، این سیستم سطوح بسیار پایین گازهای آلاینده، بهره‌برداری ایمن و راندمان احتراق نزدیک به ۱۰۰٪ را عرضه می‌دارد. فن دور متغیر، همچنین امکان مدولیت کردن مشعل و کاهش دوره‌های کاری خاموش / روشن بویلر را فراهم می‌سازد. مهمترین نتیجه این کار، پیگیری دقیق بار مورد نیاز و کاهش هزینه‌های بهره‌برداری می‌باشد.



مشعل‌های متال فایبر از یک محفظه استیل به همراه یک روکش از جنس الیاف فلزی که بر روی آن قرار می‌گیرد، تشکیل می‌شوند. صفحه‌هایی در داخل محفظه قرار داده می‌شوند تا شرایط برای احتراق همگن فراهم گردد.

احتراق سطحی تکنیکی است که در آن، گاز و هوای پیش آمیخته بر سطح یک ماده نفوذ پذیر می‌سوزند. در مورد مشعل‌های متال فایبر این ماده نفوذپذیر از الیاف‌های بسیار نازک فلزی شکل گرفته است. این ماده نفوذپذیر گرم می‌شود تا آفر وخته گشته و حداکثر انرژی ورودی را به صورت تشعشع حرارتی آزاد سازد. مشعل‌های متال فایبر در تمامی شرایط کاری احتراقی یک دست و یکنواخت ایجاد می‌کنند.

فلزی که در ساخت محفظه این نوع مشعل‌ها بکار گرفته می‌شود، مقاومت بسیار بالایی در مقابل اکسیداسیون و خوردگی از خود بروز می‌دهد. این امر سبب طول عمر فوق العاده بالای مشعل می‌گردد. انرژی تشعشعی که از مشعل‌های با احتراق سطحی ایجاد می‌شود از دو منبع سرچشمه می‌گیرد. بخشی از این انرژی از سطح داغ مشعل و بخشی دیگر از گازهای داخل حاصل از احتراق که سطح مشعل را ترک می‌کنند، تامین می‌شود.

به علت تخلخل بالای فیبر فلزی و ضخامت کم لایه احتراقی، مشعل‌های متال فایبر در چند ثانیه ابتدایی پس از اشتعال بطور کامل در حالت تشعشعی عمل می‌کنند. بزرگترین مزیت این رفتار مدولاسیون سریع و کنترل دقیق دما می‌باشد. از آنجایی که مشعل‌های متال فایبر بطور کامل از فلز ساخته شده‌اند، حتی در شرایط کاری غیر عادی در مقابل شوک‌های حرارتی مقاوم هستند. در ضمن، بعلاطراحی مستحکم این مشعل‌ها، انجام اقدامات احتیاطی اضافی برای حمل و نصب آن‌ها ضرورتی ندارد.

یکی دیگر از ویژگی‌های مهم این نوع مشعل‌ها که از نقطه نظر ایمنی و برای جلوگیری از آتش سوزی حیاتی است، سرد شدن سریع آن‌ها می‌باشد. بطوریکه اگر مشعل خاموش شده و فن هوا روشن باقی بماند، تنها چند ثانیه پس از خاموشی مشعل می‌توان سطح آن را با دست لمس نمود.



احتراق سطحی با بکار گرفتن روکش‌های متال فایبر منجر به سطوح فوق‌العاده پایین انتشار گازهای CO , NO_x و اجزای نسوخته سوخت می‌گردد. در نتیجه تماس کامل میان گازها و الیاف فلزی، دمای شعله به میزان قابل توجهی کاهش پیدا می‌کند و این امر سطوح بسیار پایین انتشار گاز NO_x را در مقایسه با سایر فن‌آوری‌های موجود به همراه دارد. دیگر مزیت منحصر بفرد این مشعل‌ها عدم ایجاد سر و صدا در زمان کارکرد است.



افزایش هزینه‌های انرژی و تنظیم قوانین جدید در خصوص کاهش مصرف انرژی از سوی دولت‌ها، در کنار افزایش آگاهی عمومی در رابطه با خطراتی که شرایط اقلیمی را تهدید می‌کنند، اصلی‌ترین عوامل تغییر نگرش مشتریان در مورد نحوه مصرف انرژی در ساختمان‌هایشان می‌باشد.

بطور تخمینی در حدود ۴۰ درصد مصرف انرژی سالیانه جهان در حوزه ساختمان‌ها است. این حوزه شامل ساختمان‌های مسکونی، دفاتر اداری، مراکز تجاری مانند هتل‌ها و مراکز خرید و ساختمان‌های صنعتی می‌شود.

امروزه، اثرگذار بودن سیستم‌های کنترل بویلر بر کاهش هزینه‌های انرژی ساختمان امری ثابت شده است. این سیستم‌ها در کنار صرفه‌جویی در مصرف انرژی، تامین مطمئن شرایط آسایش محیط مصرف را نیز تضمین می‌نمایند. این سیستم‌ها سبب عکس‌العمل و انعطاف پذیری سیستم‌های تامین انرژی در قبال تغییر شرایط مصرف شده و از سرمایه‌گذاری صورت گرفته در تمام طول عمر کاربری ساختمان محافظت می‌کنند.

سیستم‌های کنترلی بویلر با پایش شرایط محیط مصرف با استفاده از حسگرهای مختلف، میزان مصرف انرژی را متناسب با تقاضای مصرف کنندگان تنظیم می‌کند. از مزیت‌های اصلی سیستم‌های مورد استفاده در بویلرهای چگالشی سری آدمیرال سهولت نصب و کاربری آن‌ها می‌باشد. بطوریکه نیاز به هیچگونه برنامه ریزی اضافی برای آن‌ها وجود ندارد. در عین حال، امکان تعریف شرایط جدید براحتی در آن فراهم شده است. هر زمان نیاز شد، می‌توان این سیستم‌ها را با نصب ساده ماژول‌های جداگانه ارتقا بخشید یا گسترش داد. با استفاده از یک ماژول اضافی، امکان استفاده هم‌زمان از تعداد زیادی بویلر در طراحی آبخاری نیز فراهم شده است تا بتوان از مزایای استقرار این سیستم در مدار مورد نظر بهره برد.

اطمینان از حصول شرایط چگالش

امروزه، با توجه به افزایش قیمت حامل‌های انرژی در ایران و برنامه ریزی‌های انجام شده در سیاست‌های کلان نظام مبنی بر ادامه این روند و همچنین با در نظر گرفتن مشکلات ناشی از آلودگی هوا به خصوص در شهرهای بزرگ، به کارگیری بویلرهای چگالشی امری مقرون به صرفه به نظر می‌رسد.

یکی از نگرانی‌های اصلی استفاده از بویلرهای چگالشی به دمای آب برگشتی از سیستم گرمایش ساختمان بر می‌گردد. چرا که برای روی دادن چگالش و بازیابی گرمای نهان موجود در بخار آب گازهای حاصل از احتراق، دمای برگشت سیستم باید پایین‌تر از دمای نقطه شبنم بخار آب باشد.

راه حل‌های متفاوتی برای این مشکل ارائه شده اند. دو مورد از پرکاربردترین آن‌ها افزایش سطح انتقال حرارت در محیط‌های مصرف برای حصول دمای برگشت پایین‌تر در بار مشخص و استفاده از حسگرهای دما در خارج ساختمان می‌باشند. با توجه به هزینه اولیه بالایی که راه حل اول به دنبال خواهد داشت، اغلب پروژه‌های حاوی بویلرهای چگالشی از حسگرهای دمای بیرونی برای کنترل دمای برگشت سیستم بهره می‌برند. این راه حل در ادامه توضیح داده شده و در انتها تحلیلی از شرایط پروژه حاضر ارائه می‌شود. برای جبران حرارت از دست رفته از طریق دیواره‌ها، پنجره‌ها و مانند آن، ساختمان‌های ما نیاز به تامین حرارت دارند هر چه فضای بیرونی سردتر باشد، حرارت بیشتری از دست می‌رود و به همان نسبت حرارت بیشتری نیز باید به ساختمان انتقال یابد. این اتفاق به خصوص در ماه‌های سردتر سال که اتلاف حرارت بالاترین میزان خود را دارد مشهودتر است. توضیح فوق، اساس درک این واقعیت است که حسگر دمای خارجی چگونه می‌تواند به ساختمانی با راندمان حرارتی بالاتر و به صرفه‌تر منجر شود. علاوه بر این مقدماتی است بر نحوه تاثیر این سیستم بر دمای کاری بویلر و اینکه چگونه می‌توان دمای آب برگشت گرمایش را برای بازه گسترده‌ای از سال در محدوده‌ای مناسب برای رخ دادن چگالش نگاه داشت. در این نوع از سیستم‌های کنترل دمای محیط، علاوه بر این که مقدار مصرف سوخت بر اساس نیاز حرارت مجموعه می‌باشد، از گرم شدن یا سرد شدن بیش از اندازه محیط و خارج شدن آن از شرایط آسایش نیز جلوگیری می‌شود.



ADMIRAL CONDENSING BOILER

حسگر دمای داخلی یا خارجی؟!؟

پیش از ادامه بحث در خصوص دمای برگشت، مقایسه‌ای سریع بین سیستم‌هایی که از حسگر دمای داخلی بهره می‌برند و آن‌هایی که بر اساس اطلاعات حسگر دمای خارجی عمل می‌کنند، انجام می‌دهیم. نوع اول سیستم‌های کنترل، مجهز به یک ترموستات دمای داخلی می‌باشند که در محیط مصرف نصب شده و بر اساس الگوریتم صفحه بعد کار می‌کنند.

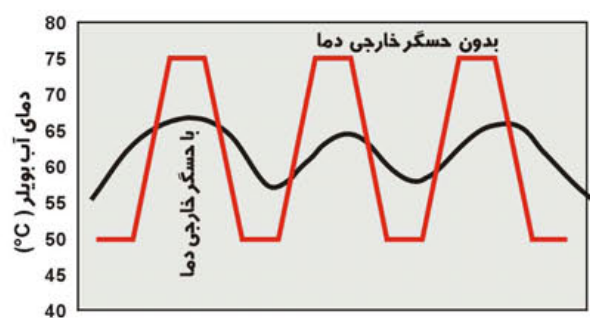


در الگوریتم فوق، بویلر تا رسیدن به مرحله ۴ هیچ علامتی دریافت نمی‌کند تا شرایط را تغییر دهد. احتمالاً تا رسیدن به این مرحله، افراد حاضر در فضا احساس سردی کرده و شیر ترموستات را بیشتر باز می‌کنند که منجر به هدر رفتن انرژی بیشتری نیز می‌شود. در سوی دیگر، چنانچه دمای هوای خارج افزایش پیدا کند نیز بویلر تا زمانی که فضای مصرف به طور آزاردهنده‌ای گرم نشود عکس‌العملی نشان نخواهد داد. دور از ذهن نیست که در این شرایط تعدادی از پنجره‌های فضای مصرف باز شوند و انرژی بیشتری از طریق آن‌ها هدر رود. این در حالی است که در صورت استفاده از حسگر دمای خارجی، بویلر قادر خواهد بود تا در همان مرحله ۱ واکنش نشان دهد.

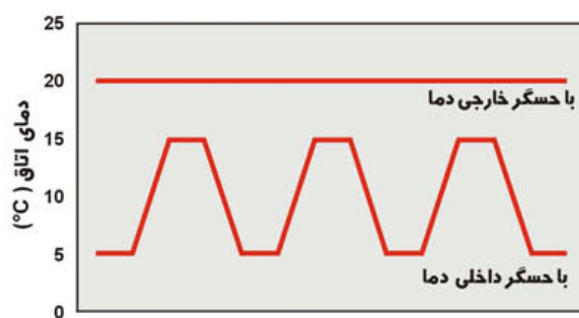
در سیستم حسگر دمای خارجی، یک حسگر دمای کوچک در مکانی مناسب از محیط خارجی نصب و به سیستم کنترلی بویلر متصل می‌گردد. بدین ترتیب اطلاعات مربوط به دمای خارجی به طور مداوم به کنترلر بویلر فرستاده می‌شود. هر زمان دمای خارجی تغییر کند، بویلر عکس‌العمل نشان داده و دمای رادیاتورها را کاهش یا افزایش می‌دهد. این نحوه عمل بدان معنی است که افراد حاضر در داخل فضای مصرف حتی متوجه تغییر فضای بیرونی نیز نمی‌شوند.

برای مثال، در شب که حرارت بیشتری از طریق دیوارها هدر می‌رود، بویلر قادر به افزایش دمای رادیاتورها در کوتاه‌ترین زمان ممکن می‌باشد. حاصل این امر ثابت نگاه داشتن دمای محیط مصرف است. در سیستم‌های با حسگر دمای داخلی، دما به ترموستات مستقر در محیط مصرف بستگی داشته و تنها زمانی تغییر می‌کند که این محیط خیلی سرد یا خیلی گرم شده باشد. تفاوت نتیجه عمل این سیستم‌ها در نمودار (۱) زیر نشان داده شده است.

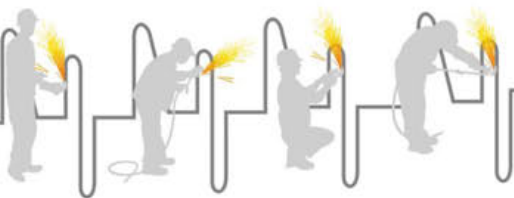
تفاوت دمای کاری بویلر در این دو سیستم نیز در نمودار (۲) آورده شده است. بدیهی است که اختلاف دمای بالا در گردش‌های کاری بویلر می‌تواند منجر به بروز مشکلاتی در طولانی مدت و کاهش عمر مفید بویلر گردد.



نمودار (۲)



نمودار (۱)

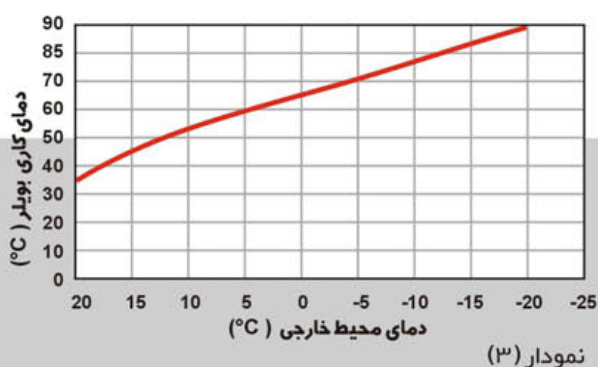


الگوریتم مراحل عمل سیستم با حسگر دمای خارجی در ادامه آورده شده است .



تاثیر حسگر دمای خارجی بر عملکرد بویلرهای چگالشی

بویلرهای چگالشی به میزان قابل توجهی راندمان حرارتی ساختمان ها را افزایش داده اند. برای رسیدن به حداکثر راندمان در این بویلرها، شرایط روی دادن چگالش در آن ها باید تا جایی که امکان دارد طولانی مدت تر باشد. البته ذکر این نکته نیز مهم است که حتی با وجود عملکرد در بازه غیر چگالشی، این بویلرها با توجه به فناوری های به کار رفته در آن ها از راندمانی تا 7% بالاتر از بویلرهای غیر چگالشی مرسوم برخوردار خواهند بود. به هر حال، برای آن که یک بویلر چگالشی بتواند بخار آب موجود در گازهای حاصل از احتراق را کندانس کرده و از گرمای نهان آن برای پیش گرم آب برگشتی استفاده نماید، دمای آب برگشتی باید پایین تر از دمای نقطه شبنم بخار آب باشد. در مورد گاز طبیعی این دما برابر با 55°C است. از آنجایی که اغلب سیستم های گرمایشی رایج با دمای رفت حدود 80°C کار می کنند، رسیدن به این دما در آن ها غیرممکن خواهد بود. چرا که حاصل آن دمای آب برگشتی تقریباً برابر با 70°C می باشد که برای انجام عمل چگالش خیلی بالا است. با استفاده از حسگر دمای خارجی می توان شرایطی را ایجاد نمود که تحت آن بویلر همان قدر داغ عمل کند که لازم است. با کاهش دمای کاری بویلر، دمای آب برگشتی نیز کاهش پیدا می کند و بدین ترتیب امکان عملکرد بویلر در حالت چگالشی اش فراهم می گردد. نمودار (۳) دمای کاری بویلر را بر اساس دمای محیط بیرونی نشان می دهد.



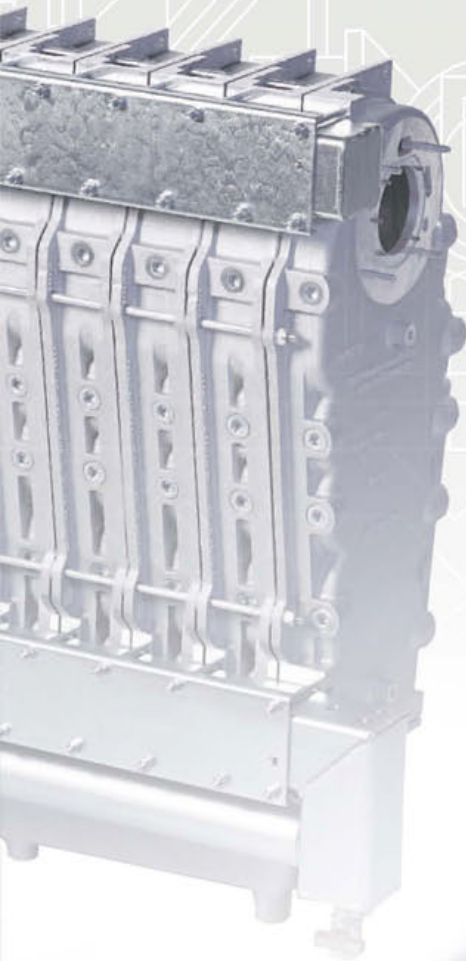
برای رسیدن به دمای برگشت 55°C ، دمای رفت می تواند در حدود 65°C ، متناظر با دمای محیط بیرونی 0°C باشد. به عبارت دیگر، چنانچه دمای محیط خارج کمتر از 0°C شود، بویلر دیگر در حالت چگالشی اش عمل نخواهد کرد و در دمای بالاتر از آن بویلر همواره در حالت چگالشی خواهد بود. با توجه به نکات گفته شده در قسمت های قبلی به این نتیجه می رسیم که چنانچه دمای خارجی محیط به پایین تر از 0°C برسد، بویلر دیگر قادر به استفاده از گرمای نهان موجود در بخار آب گازهای حاصل از احتراق نبوده و همانند یک بویلر عادی عمل خواهد کرد. حال باید این اطلاعات را با داده های آب و هوایی شهر محل نصب بویلر ترکیب نماییم تا تحلیل پروژه کامل گردد. بعنوان نمونه، جدول زیر بیانگر اطلاعات آب و هوای شهر مشهد می باشد که از پایگاه اینترنتی wunderground.com استخراج شده است.

با مراجعه به جدول فوق در می یابیم که تعداد روزهای — از سال که بویلرهای چگالشی دابو صنعت خارج از حالت چگالشی خود کار می کنند قابل چشم پوشی بوده و تغییری در کل مبالغ اعلام شده صرفه جویی سالانه هزینه انرژی ایجاد نمی کنند.

تعداد روزهای سال با دمای متوسط زیر 0°C	بازه زمانی
۱۲ روز	سال ۱۳۹۲
۳ روز	سال ۱۳۹۳
۶ روز	سال ۱۳۹۴
۱۴ روز	سال ۱۳۹۵



ADMIRAL CONDENSING BOILER



ADMIRAL
Condensing Boiler

ADMIRAL

Knowledge-Based

 daboosanat.co

 www.daboosanat.com



Makhzan Foolad Rafe Co. (Daboo Sanat)
1st Phase: Laleh St., Shohada (Tashbandan) Ind. Zone
Mahmood Abad - Mazandaran - Iran. / Tel: +98 11 4436
2nd Phase: 1st Laleh St., 1st Phase, Imamzadeh
Abdollah Ind. Zone, Amol - Mazandaran - Iran.
Tehran Office: 1st Floor, No. 17, East Sarv St., Kaj
Square, Saadat abad, Tehran- Iran.
Tel: +98 21 66551068



شرکت مخزن فولاد رافع (دابو صنعت)
کارخانه فاز اول (دفتر مرکزی): مازندران، محمود آباد، شهرک
صنعتی شهدا (تشبندان)، خیابان لاله / تلفن: ۴۴۳۶ (۰۱۱)
کارخانه فاز دوم: مازندران، آمل، شهرک صنعتی
امامزاده عبدالله، فاز یک، خیابان لاله ۱
دفتر تهران: سعادت آباد، میدان کاج، خیابان سرو شرقی
روبروی بانک شهر، شماره ۱۷، طبقه اول
تلفن: ۶۶۵۵۱۰۶۸