

بررسی تأثیر تغییرات دما و گردش گاز حاصل از احتراق سوخت در بویلرهای چگالشی

آرش اسدالهی^۱، جواد ابوالفضلی اصفهانی^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه فردوسی مشهد، arash1933@yahoo.com

^۲ استاد گروه مکانیک دانشگاه فردوسی مشهد، abolfazl@um.ac.ir

چکیده

به طور کلی در بویلرها، با احتراق سوخت گازهای داغ تولید می شود که با گذر دادن این گازها از مبدل حرارتی می توان مقدار قابل توجهی از انرژی این گازهای داغ را به آب منتقل نموده و باعث افزایش دمای آب شد. در واقع این پیش گرمایش عامل اصلی افزایش راندمان حرارتی بویلرهای چگالشی است. افزایش راندمان حرارتی، کاهش انتشار آلاینده ها و صرفه اقتصادی پارامترهای مهم بررسی و مبنای مقایسه بین بویلرهای معمولی با بویلرهای چگالشی می باشند. بارائه نتایج تحلیلی و آزمایشگاهی در این مقاله، سعی شده تا این عوامل به خصوص راندمان حرارتی مورد بررسی قرار گیرد.

واژه های کلیدی

بویلر چگالشی، راندمان حرارتی، انتشار آلاینده ها، بازیابی انرژی

مقدمه

بویلرهای چگالشی^۱ حرارتی را که توسط خروج گازهایی داغ ناشی از احتراق سوخت تلف می شود را جذب کرده و بخار آب موجود در گاز داغ با از دست دادن گرمای نهان^۲ به آب مایع (کندانس^۳) تبدیل می شود و این گرمای نهان نیز به آب داده می شود که این عمل اضافی می تواند بازدهی را ۱۲-۱۰٪ بالا ببرد.

البته بازدهی فرایندهای کندانس متفاوت است و بستگی به دمای آب برگشتی به بویلر دارد اما در شرایط برابر همیشه بازدهی بویلرهای چگالشی اگر بیشتر از بویلرهای غیر چگالشی نباشد دست کم با آنها برابر است. ویژگی کندانس تولید شده اسیدی بودن آن است. بنابراین انتخاب مواد برای قسمت های در معرض خوردگی باید مناسب باشد. در دماهای بالا معمولاً از آلیاژهای آلومینیوم و فولاد ضد زنگ^۴ استفاده می شود. در قسمت هایی با دمای پایین تر از پلاستیک هایی همچون^۵ UPVC و پلی پروپیلن^۶ استفاده می شود که باعث

تأثیر در قیمت نهایی می شوند. کندانس تولید شده در مبدل چگالش گر، باید به فاضلاب تخلیه شود. در حالت کلی موضوع نصب تنها تفاوتی است که بین دیگ های چگالشی و غیر چگالشی وجود دارد.

برای اینکه تولید دیگ های چگالشی اقتصادی و قابل مدیریت در نصب باشند مبدل های داخلی در کوچک ترین سایزهای فنی ممکن ساخته می شوند. این امر باعث تولید مبدل هایی با مقاومت بالا در طرف محفظه احتراق شده است و از فن برای به حرکت در آوردن محصولات احتراق در مجراهای باریک استفاده شده است که استفاده از فن به خاطر خارج کردن گازهای خروجی الزامی می باشد، چون گازها معمولاً تا دماهای زیر ۱۰۰ درجه سانتی گراد خنک می شوند و در این حالت گاز خنک شده نیروی شناوری را برای خروج طبیعی از دودکش ندارد.

روش کاربویلرهای چگالشی

وقتی گاز یا گازوییل می سوزد آب و کربن دی اکسید تولید می شود. در پکیج های قدیمی این گازها با دمای بالا (حدود ۱۵۰ درجه سلسیوس) از دودکش خارج می شد. آب در این دما به حالت بخار است و این بخار وارد اتمسفر می شود. در این روش تقریباً تمامی حرارت تولید شده سوخت هدر می رود. بویلر چگالشی در تبادل حرارتی بسیار کارآمد است زیرا می تواند حداکثر گرمای سوخت را استخراج کند. در نتیجه گازهای خروجی در یک درجه حرارت پایین تر (بین ۴۰ تا ۷۰ درجه سانتی گراد) قرار می گیرند. در این دما، بخار آب تولید شده در فرایند سوخت به فاز مایع تبدیل شده و انرژی بیشتری بازیافت^۷ می شود.

بویلرهای قدیمی تر زمانی که به حرارت نیاز داشتند روشن شده و در زمان عدم نیاز خاموش می شدند. یعنی یک چرخه ثابت سرما و گرما نداشتند، در حالیکه سیستم های چگالشی جدید این گونه نیست. خروجی به طور خودکار با افزایش یا کاهش شعله گرمای خود را در خروجی کنترل می کند.

¹Condensing boiler

²Latent heat

³condensate

⁴Stainless Steel

⁵Polyvinyl chloride

⁶Polypropylene

⁷Heat recovery