

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

عیب‌یابی بویلرهای نیروگاه بخار (روادائه راهکار)

نویسنده:

مهندس مصطفی صادقی



کتابخانه دیجیتال
کتابخانه

سرشناسه: صادقی، مصطفی، ۱۳۴۶ -

عنوان و نام پدیدآور: عیب‌یابی بویلرهای نیروگاه بخار (و ارائه راهکار) / نویسنده مصطفی صادقی.

مشخصات نشر: اهواز: پژوهندگان راه دانش، ۱۳۹۷.

مشخصات ظاهری: ۱۲۹ ص: ۲۹×۲۲ س.م.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۴۵-۳۵۵-۵

یادداشت: کتابنامه: ص: [۱۲۷].

موضوع: دیگ‌های بخار

Steam-boilers موضوع:

موضوع: دیگ‌های بخار -- نگهداری و تعمیر

Steam-boilers -- Maintenance and repair موضوع:

رده بندی کنگره: ۱۳۹۷ ج۲ ص TJ۲۸۹/

رده بندی دیویی: ۶۲۱/۱۹۴

شماره کتابشناسی ملی: ۵۵۱۵۸۵۱

اشارات پژوهندگان راه دانش



ناشر: پژوهندگان راه دانش

شماره نشر: ۱۳۵۸

نام کتاب: عیب‌یابی بویلرهای نیروگاه بخار (و ارائه راهکار)

نویسنده: مصطفی صادقی

تیراژ: ۱۰۰۰

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۷

چاپ: ترنگ

صفحه‌آرایی و طراحی جلد: پژوهندگان

سایز: رحلی

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۴۵-۳۵۵-۵

قیمت: ۳۵۰۰۰ تومان

www.ketab.org.ir

حق چاپ و نشر محفوظ است.

طبق قانون حقوق نویسندگان و مصنفان هرگونه کپی‌برداری به هر روش پیگرد قانونی دارد.

دفتر تهران: ۶۶۱۲۰۵۵۴ - ۰۹۱۲۸۸۸۴۹۶۹ دفتر اهواز: ۳۲۲۰۲۸۰۲ - ۰۹۱۶۱۱۸۵۱۱۸

بسمه تعالی

کتاب فنی و تخصصی فوق را تقدیم می‌کنم به تمام شهیدان که از آغاز انقلاب اسلامی ایران تا ۸ سال جنگ دفاع مقدس و نیز کلیه شهیدان ترور و شهیدان مدافع حرم که همه این عزیزان با نثار خون و جان خود این آسایش و اطمینان را به ما عرضه داشتند تا با خیال آسوده‌تر در سنگر علم و دانش و نشر آن بتوانیم مفید واقع شویم؛ امیدوارم که مطالب فوق هر چند کوچک در توسعه و انتقال مطالب علمی به شما خواننده گرامی مؤثر واقع شود؛ و همه با هم با پیاده‌سازی عمل صحیح که توانا با علم و آگاهی باشد؛ بتوانیم گام مؤثری در پیشرفت و پیشبرد صنعت کشور عزیزمان جمهوری اسلامی ایران داشته باشیم؛ و اثبات نماییم که خون شهیدان را در اعطای و رسیدن به هدفشان که همانا استقلال و پیروزی ایران بوده؛ به ثمر نهشته است.

م. ط. باذقی مردادماه ۱۳۹۷

فهرست

۱۱	مقدمه
۱۳	خلاصه مطالب
۱۵	فصل اول
۱۷	۱-۱- تاریخچه بویلر
۱۷	۱-۲- آشنایی با انواع بویلر
۱۸	۱-۳- بویلرهای با سوخت فسیلی
۲۰	۱-۴- نوع دیگر از سته‌بندی بویلرها
۲۰	۱-۵- از نظر نوع سوخت مصرفی در بویلر
۲۰	۱-۶- استانداردهای ساخت بویلر
۲۱	۱-۷- خرید بویلر (انتخاب بویلر)
۲۱	۱-۸- موارد استفاده از دیگر بویلرها
۲۱	۱-۹- بازه استفاده از بویلرهای بخار
۲۲	۱-۱۰- احتراق و تعریف آن
۲۳	۱-۱۱- معادلات احتراق، معادلات مخلوط‌های صحیح
۲۴	۱-۱۲- واکنش‌های احتراق
۲۵	۱-۱۳- محاسبه تحولات احتراق
۲۸	۱-۱۴- محاسبه تحولات احتراق
۲۸	۱-۱۴-۱- هوای تنوری
۲۸	۱-۱۴-۲- هوای اضافی
۲۸	۱-۱۴-۳- حداقل هوای لازم برای احتراق
۲۹	۱-۱۴-۴- هوای اضافی (Cxcess Air)
۲۹	۱-۱۴-۵- علل نیاز به هوای اضافی
۳۲	۱-۱۴-۶- محاسبه هوای حقیقی مصرفی در کوره
۳۲	۱-۱۴-۷- HHV یا (high heating value)
۳۲	۱-۱۴-۸- LHV یا (low heating value)
۳۴	۱-۱۵- محصولات احتراق و مقدار آن‌ها
۴۰	۱-۱۶- اندازه‌گیری اجزای دود در نیروگاه‌ها
۴۰	۱-۱۷- مقایسه نتایج احتراق گاز طبیعی و نفت کوره
۴۱	۱-۱۸- شناخت پدید احتراق

۴۲	۱-۱۸-۱- مسائلی در مورد شعله‌های پیش مخلوط
۴۳	۱-۱۸-۲- مسائلی در مورد شعله‌های نفوذی
۴۶	۱۹-۱- عوامل مؤثر بر درجه حرارت شعله
۴۷	۲۰-۱- راندمان احتراق
۴۸	۱-۲۰-۱- عوامل مؤثر بر راندمان احتراق
۴۹	۲-۲۰-۱- حال تأثیر راندمان احتراق بر دیگ بخار (بویلر) را شرح می‌دهیم
۴۹	۲۱-۱- شناخت موارد آلودگی مصرف سوخت‌های فسیلی در نیروگاه‌های حرارتی ایران
۵۰	۲۲-۱- مشعل‌ها
۵۱	۱-۲۲-۱- انواع مشعل‌ها
۵۱	۲-۲۲-۱- مشعل‌های تبخیری (Vapourizing Burners)
۵۱	۳-۲۲-۱- مشعل‌های پودر کننده (Atomizing Burners)
۵۱	۴-۲۲-۱- مشعل‌های گوناگون از مرکز (دورانی) Rotating Cup Burners
۵۳	۵-۲۲-۱- مقایسه مشعل‌ها با اتمیزاسیون بخاری و هوای فشرده
۵۳	۶-۲۲-۱- نکاتی در مورد مشعل‌های فشاری (Machanical or oil atomizing burner)
۵۹	فصل دوم
۶۱	۱-۲- تقسیم‌بندی نواحی حرارتی داخل کوره
۶۳	۲-۲- بررسی ساختمان دیواره‌های آبی
۶۵	۳-۲- چرخش در بویلر
۶۹	۱-۳-۲- بررسی بویلرهای با چرخش اجباری و معایب و مزایای آنها
۷۰	۲-۳-۲- مزایای بویلرهای با چرخش اجباری
۷۱	۳-۳-۲- معایب بویلرهای با چرخش اجباری
۷۲	۴-۲- فشار فوق بحرانی
۷۴	۱-۴-۲- اثر تغییرات شار حرارتی بر عملکرد بویلرهای یکبارگذر فوق بحرانی
۷۴	۲-۴-۲- بررسی بویلرهای با چرخش طبیعی
۷۷	۵-۲- انواع فولادها
۷۸	۱-۵-۲- فولادهای غیر آلیاژی (فولادهای کربنی)
۷۹	۲-۵-۲- فولادهای آلیاژی
۷۹	۳-۵-۲- فولادهای ضدزنگ
۸۰	۴-۵-۲- فولادهای ضدزنگ آستنیتی
۸۰	۶-۵-۲- فولادهای ضدزنگ فریتی
۸۰	۷-۵-۲- فولادهای ضدزنگ مارتنزیتی
۸۱	۸-۵-۲- فولادهای ضدزنگ دارای قابلیت‌های رسوب سختی (Precipitation Kardening Steels)

۸۱	۹-۵-۲ فولادهای ضدزنگ آستنیتی - فریتی (Austenitic - Ferritic (Duplex) Stainlss steels) ...
۸۱	۶-۲ تأثیر عناصر مختلف بر خواص فولاد ...
۸۲	۱-۶-۲ کربن (C) ...
۸۲	۲-۶-۲ کروم (Cr) ...
۸۳	۳-۶-۲ مولیبدن (Mo) ...
۸۳	۴-۶-۲ منگنز (Mn) ...
۸۳	۵-۶-۲ نیکل (Ni) ...
۸۴	۶-۶-۲ فسفر (P) ...
۸۴	۷-۶-۲ گوگرد (S) ...
۸۴	۸-۶-۲ سیلیسیم (Si) ...
۸۴	۹-۶-۲ وانادیم (V) ...
۸۵	۱۰-۶-۲ تنگستن (Ta) ...
۸۵	۷-۲ فاکتورهای مؤثر بر انتخاب مواد ...
۸۶	۸-۲ مواد بکار رفته در تجهیزات ...
۸۶	۱-۸-۲ سوپرهیتر و ری هیتر ...
۸۹	۲-۸-۲ اکونومایزر و لوله‌های دیواره آبی ...
۹۰	۳-۸-۲ درام ...
۹۰	۴-۸-۲ هدرها و لوله‌های بخار ...
۹۱	۹-۲ انتخاب مواد برای بویلرهای پیشرفته ...
۹۲	۱-۹-۲ بررسی اطلاعات موجود در استانداردهای مختلف در مورد مواد به کاررفته در تجهیزات بویلر ...
۹۳	۲-۹-۲ چند استاندارد مهم در این زمینه عبارت‌اند از ...

فصل سوم ... ۹۵

۹۷	۱-۳ بررسی انواع خرابی‌های بویلر ...
۹۷	۱-۱-۳ عیوب ناشی از تولید ...
۹۷	۲-۱-۳ محل وقوع عیوب ...
۹۷	۳-۱-۳ علائم خرابی‌های ایجاد شده در اثر عیوب ناشی از تولید ...
۹۸	۴-۱-۳ روش‌های جلوگیری از ایجاد خرابی‌های ناشی از عیوب ایجاد شده در حین تولید ...
۹۸	۵-۱-۳ بررسی چند نمونه از مشکلات به وجود آمده در بویلرهای صنایع مختلف در اثر عیوب ناشی از تولید ...
۱۰۳	۶-۱-۳ ادامه خرابی‌های بویلر ...
۱۰۳	۲-۳ اطلاعات و کارهای موردنیاز جهت آنالیز خرابی ...
۱۰۳	۱-۲-۳ سوابق بهره‌برداری ...

۱۰۳	۲-۲-۳- بررسی‌های محلی
۱۰۴	۳-۲-۳- نمونه‌گیری
۱۰۴	۳-۳- مراحل آنالیز خرابی
۱۰۵	۴-۳- دلایل اصلی خرابی تجهیزات
۱۰۶	۵-۳- چگونگی تشکیل رسوب بویلر
۱۰۷	۶-۳- نگهداری و تعمیرات پیش‌گیرانه بویلر
۱۰۷	۳-۶-۱- رسوبات و خوردگی در دیگ بخار
۱۰۷	۳-۶-۲- شست و شوی دیگ بخار
۱۰۹	۳-۷- روش تعیین میزان آلودگی سطوح حرارتی دیگ بخار
۱۱۰	۳-۸- روش‌های اثر د. رسوب‌زدایی
۱۱۰	۳-۸-۱- خازن کردن رسوب از بویلر بخار
۱۱۱	۳-۹- تشخیص خوددگی بویلر
۱۱۱	۳-۱۰- کنترل رفتار آزمایشی
۱۱۲	۳-۱۱- پیش‌گیری از تجمع رسوب در بویلر آب داغ و بخار

۱۱۳ فصل چهارم

۱۱۵	۴-۱- آشنایی با جوشکاری و انواع آن
۱۱۵	۴-۱-۱- جوشکاری حالت جامد
۱۱۵	۴-۱-۲- مزیت جوشکاری حالت جامد
۱۱۶	۴-۱-۳- انواع فرآیندهای جوشکاری حالت جامد
۱۱۶	۴-۱-۴- جوشکاری حالت مذاب یا جوشکاری ذوبی
۱۱۸	۴-۲- انواع فرآیندهای جوشکاری حالت مذاب
۱۱۹	۴-۳- جوشکاری لوله‌های بویلر واتر تیوب
۱۱۹	۴-۴- بازرسی جوشکاری
۱۲۰	۴-۴-۱- تجهیزات بازرسی چشمی
۱۲۰	۴-۴-۲- بازرسی چشمی
۱۲۰	۴-۴-۳- عیوب جوشکاری
۱۲۰	۴-۴-۴- تست رادیوگرافی
۱۲۱	۴-۴-۵- تست التراسونیک
۱۲۱	۴-۴-۶- تست‌های غیر مخرب
۱۲۱	۴-۴-۷- بازرسی جوشکاری با تست مایع نافذ
۱۲۲	۴-۵-۱- جوشکاری لوله‌های اکونومایزر
۱۲۲	۴-۵-۲- جوشکاری هدرها، لوله‌های سوپر هیترو و بعضی اجزای دیگر

- ۱۲۲.....جوشکاری فولادهای پر آلیاژی ۳-۵-۴
- ۱۲۲.....جوشکاری فولادهای زنگ نزن فریتی ۴-۵-۴
- ۱۲۳.....اهمیت تجاری عملیات حرارتی ۶-۴
- ۱۲۳.....دسته‌بندی فرایندهای عملیات حرارتی ۷-۴
- ۱۲۴.....عملیات حرارتی فولادها و چدن‌ها ۱-۷-۴
- ۱۲۵.....عملیات حرارتی آلیاژهای غیرآهنی ۲-۷-۴
- ۱۲۵.....عملیات حرارتی برنز آلومینیوم ۳-۷-۴
- ۱۲۷.....منابع

مقدمه

مولدهای بخار (بویلر) از جمله تجهیزاتی می‌باشند که کاربرد آن در صنعت بسیار فراگیر بوده و صنایع، وابسته به نوع تولید خود، مصرف‌کننده کم تا بسیار زیاد بخار هستند. لذا انواع گوناگونی از مولدهای بخار در صنعت یافت می‌شود. از جمله دیگ بخار لوله آتشی و دیگ بخار لوله آبی، به علت محدودیت مقدار بخار و فشار بویلرهای لوله آتشی. در نیروگاه‌ها از بویلرهای لوله آبی که دارای مقدار بخار و فشار بالایی می‌باشند استفاده می‌شود. بویلر نیروگاه رامین از نوع بویلرهای لوله آبی نوع بنسون است که بالای نقطه بحرانی کار می‌کند و تنها بویلری است در کشور که فقط بالای نقطه بحرانی کار می‌کند. تجهیزات بکار رفته در این بویلر شامل دیواره‌های آب، پایین آورنده‌ها، بالا برنده‌ها، سوپرهیت‌های تابشی، سوپرهیت‌های جابجایی، ری هیت‌ر اولیه و ثانویه، اکونومایزر، گرمکن هوا، فن‌های دمنده، فن‌های مکند، فن‌های رسیرکوله دود و هوا می‌باشد.

برای دستیابی به کاربرد بهینه در بویلر باید بین دو بخش نگهداری و بهره‌برداری همکاری نزدیکی وجود داشته باشد. تلفات دیگ بخار بر سه بویلر دارای استاندارد تدوین شده است که بهره‌برداری موظف به رعایت آن در طی تست گوناگون از تجهیزات می‌باشد. از جمله می‌توان به استانداردهای ASME و BS و DIN و یا استانداردهای کمپانی سازنده بویلر اشاره نمود.

عوامل مؤثر بر راندمان بویلر شامل تلفات تابشی، خروجی از دودکش، تلفات تابشی و انتقال حرارت، تلفات ناشی از کاهش ارزش حرارتی سوخت، تلفات ناشی از مکش هوای محیط به درون بویلر، تلفات ناشی از احتراق ناقص سوخت یا احتراق با درصد هوای اضافی، تلفات ناشی از آب‌بندی‌های مبدل حرارتی هوا (جانگستروم) می‌باشند که برای رسیدن به بازده بالای بویلر و کاهش هزینه‌های نیروگاه لازم است که این تلفات را حداقل مقدار استاندارد نگه داشت تا به حداکثر بازده بویلر نائل شویم.