



ماشین سازی اراک
دانش بنیان صنعتی

MACHINE SAZI ARAK

Boiler Manufacturing Group

گروه تولیدی دیگ بخار

دفترچه راهنما

راه اندازی و نگهداری دیگ های بخار لوله دودی



اولین تولید کننده دیگ بخار ۱۲۰/۰۰۰ پوند بر ساعت

مقدمه

شرکت ماشین سازی اراک به عنوان اولین و بزرگترین طراح و سازنده دیگهای بخار و آب داغ (لوله آتشی) در ایران و خاورمیانه با بیش از ۴۵ سال سابقه درخشان در این زمینه و بکارگیری بیش از ۲۰۰۰ نفر نیروی مجرب و کارآزموده، تجهیزات پیشرفته در خطوط تولید و نیز بهره مندی از مرکز تحقیقات صنعتی، همگام با کارخانجات معتبر سازنده دیگ های بخار و آب داغ در سطح جهان همواره در تلاش بوده تا محصولاتی با کیفیت و منطبق با آخرین دستاوردهای تکنولوژی روز تولید نموده و به بازارهای داخلی و خارجی عرضه نماید.

این شرکت فعالیت خود را در این زمینه با انتقال تکنولوژی از شرکت John Thompson انگلستان، یکی از معتبرترین شرکت های صاحب این دانش در سال ۱۳۵۰ آغاز نموده و در ادامه با بکارگیری امکانات، تجهیزات، طراحی و توسعه این محصول به نحوی شایسته این روند را ادامه داد و در حال حاضر این شرکت تا بالاترین ظرفیت ممکن و مجاز دیگ های بخار Fire tube را در چرخه تولید خود دارد (1000lb/hr ~120000lb/hr)

همچنین در راستای نیاز کشور و بهینه سازی مصرف انرژی امکان استفاده از Economizer ، Super heater ، انواع توربولاتور و سیستم تبدیل سوخت نیز در دیگ های بخار ماشین سازی اراک فراهم آمده است.

دیگ های بخار Fire tube تولیدی این شرکت از نوع ۳ پاس و Wet back می باشد که این طراحی، راندمان حرارتی دیگ را افزایش می دهد. لازم به ذکر است که کلیه مواد اولیه قسمت های تحت فشار همگی از بهترین کارخانجات خارجی دارنده گواهینامه های بین المللی تهیه می گردد.

از آنجایی که دیگ های بخار در معرض فشار و دمای بسیار بالایی قرار دارند فرآیند تولید بایستی به گونه ای باشد که ایمنی و کیفیت محصول از هر جهت تضمین گردد. از این رو در مراحل مختلف تولید دیگهای بخار و آب داغ در ماشین سازی اراک فرآیند های گوناگونی جهت نیل به اهداف صورت می گیرد که از آن جمله می توان به موارد ذیل اشاره نمود.

- طراحی و ساخت بر اساس استاندارد B.S.2790-1992 ، استاندارد ملی ایران و استاندارد EN12953.
- تامین مواد، تجهیزات و قطعات تحت فشار (اعم از لوله و ورق) از منابع معتبر خارجی (اروپای غربی)
- برای دیگ های بخار با ظرفیت پایین (6170lb/hr~1000lb/hr) مشعل ها از منابع معتبر داخلی و جهت دیگ های بخار 10/000lb/hr تا 120/000lb/hr از منابع خارجی یا منابع معتبر ایرانی با قابلیت احتراق گاز، گازوئیل و مازوت تامین می گردد.
- (تاکنون هزاران دستگاه از این نوع مشعل ها بر روی دیگ های بخار و آب داغ تولیدی ماشین سازی اراک نصب شده است)
- در کلیه مراحل تولید، بازرسانی از واحد های کنترل کیفیت (Q.C.) و اطمینان مرغوبیت (Q.A.) به همراه بازرس مقیم موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی بر روند تولید نظارت دایمی دارند.
- عملیات تنش گیری در دیگ های بخار در دمای 20 ± 60 C انجام می شود که با این عمل ساختار میکروسکوپی مجموعه تحت فشار یکنواخت شده و تنش های پسماند حاصل از عملیات نورد، ساخت و جوشکاری حذف می شوند که این فرآیند به صورت انحصاری در ماشین سازی اراک انجام می شود.
- بعد از لوله گذاری و اکسپند لوله ها، دیگ های بخار با فشاری معادل ۱/۵ برابر فشار طراحی به مدت حداقل نیم ساعت زیر تست هیدرواستاتیک قرار می گیرند.
- در نهایت دیگ های بخار به مدت ۲۴ ساعت در کارگاه های تولیدی تست گرم خواهند شد و در این مرحله کلیه قسمت های آن مورد بازرسی قرار می گیرند.

در ضمن ماشین سازی اراک برای رفاه حال مشتریان خود خدماتی همچون آموزش اپراتور با امکانات رفاهی مناسب به مدت ۲ هفته در مجتمع آموزشی ماشین سازی اراک، گارانتی، راه اندازی دیگ های بخار و دوبار سرویس در اولین سال راه اندازی به طور رایگان و ارائه خدمات پس از فروش بعد از دوره گارانتی توسط شرکتهای نمایندگی مجاز و با تجربه در سراسر کشور را در نظر گرفته است. از سویی دیگر با توسعه روز افزون صنایع مختلف در کشور و نیاز به دیگ های بخار با ظرفیت و فشار کاری بالاتر استفاده از دیگهای بخار Water tube (لوله آبی) اجتناب ناپذیر بود.

با توجه به عدم ظرفیت تولید کافی این نوع از دیگ های بخار نزد سازندگان داخلی و تقاضای بالای مشتریان و بعضاً مراجعه آنها به شرکت های خارجی و ورود تجهیزات دست دوم به کشور که مشکلات بسیاری را برای مشتریان در راهبری این نوع تجهیزات به همراه داشته و باعث از دست رفتن منابع ارزی کشور می شد ماشین سازی اراک را بر آن داشت تا همگام با تولید دیگ های بخار Fire tube و دیگ های بخار نیروگاه های سیکل ترکیبی (HRSG) طراحی و ساخت دیگ های بخار Water tube را نیز در برنامه کاری خود قرار دهد که هم اکنون طراحی و ساخت چندین دستگاه دیگ بخار Water tube جهت صنایع نفت و گاز را در دست اجرا دارد.

این کارخانه دیگ های بخار Water tube را در هر سه نوع A-Type، O-Type و D-Type تولید می نماید.

دیگ های بخار Water Tube ساخت ماشین سازی اراک در ظرفیت های گوناگون و فشارهای کاری مختلف همراه با Economizer و Super heater می باشد.

The MSA logo is presented in white, bold, uppercase letters within a dark grey rounded rectangular box. This box is centered within a larger, light grey diamond shape that serves as a background for the logo.

دیگهای بخار، در صنایع بهداشتی، گرمایشی، غذایی، دارویی، فیبر سازی، لاستیک سازی، نساجی و بسیاری موارد دیگر که نیازمند بخار آب در یک فرایند تولیدی می باشند، کاربردهای عمده ای را دارا می باشد. از دیدگاه های مختلف، مسئله نگهداری، تمیز کاری و مراقبت های لازم جهت پیشگیری از تشکیل رسوبات و خوردگی از اهمیت ویژه ای برخوردار است زیرا عدم رعایت نکات فنی، حفاظتی و ایمنی موجب کاهش عمر دیگ، اتلاف وقت و سرمایه، تقلیل بازدهی و در نتیجه عدم دستیابی به بهره وری مطلوب خواهد شد. کتابچه حاضر با هدف انتقال اطلاعات لازم و دستورالعمل های راه اندازی و نگهداری دیگ های بخار ساخت ماشین سازی اراک جهت کاربران و خریداران محترم مهیا شده و رعایت دقیق نکات مندرج در آن افزایش طول عمر دستگاه، بازدهی بیشتر و صرفه و صلاح افزونتر را در پی خواهد داشت.

ماشین سازی اراک

ماشین سازی اراک

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

پیشگفتار

مجموعه حاضر حاوی مطالبی پیرامون دستورالعمل های نصب و راه اندازی دیگ های بخار و نحوه نگهداری آن بوده و مطالعه دقیق نکات مندرج در آن قبیل از شروع به کار امری ضروری است. در تدوین مطالب این کتابچه برای رعایت اختصار به تذکرات بسیار مهم و اساسی اکتفا شده و تمام سعی و کوشش ما بر این بوده که از استفاده ناصحیح آن اجتناب گردد. زیرا رعایت دقیق تذکرات ایمنی موجب حفظ سلامتی و بازدهی بالاتر دستگاه خواهد بود.

فهرست

صفحه	موضوع
۱	ساختار دیگ های بخار
۲	مکان و شرایط نصب دودکش
۵	سیستم هدایت سوخت و منبع آب تغذیه
۵	شرایط تغذیه آب و لوله کشی بخار آب
۶	دستورالعمل راه اندازی
۸	سرویس های روزانه
۸	برنامه هفتگی دیگ بخار، برنامه ماهانه و برنامه فصلی
۹	روش های تمیز کاری و خاموش کردن دیگ برای مدت کوتاه
۹	خاموش کردن دیگ برای مدت طولانی
۱۰	عیوبی که ممکن است در سیستم در حال کار بوجود آید
۱۱	عوامل خطر آفرین در دیگ های بخار
۱۸	نمایندگی های فروش و خدمات پس از فروش دیگ های بخار
۱۹	مزایای دیگ های بخار

ساختار دیگ های بخار

دیگ های بخار ساخت ماشین سازی اراک در ظرفیت های مختلف تا ۱۲۰/۰۰۰ پوند در ساعت (۵۵/۰۰۰ کیلوگرم در ساعت) بخار و فشار کاری تا 450PSI تولید می شوند. سفارشات خاص با نصب سوپرهیتر و اکونومایزر طبق استاندارد B.S 2792-1992 و استاندارد ملی ایران در خصوص دیگ های بخار و باقابلیت استفاده از سوخت های مختلف طراحی و ساخته می شوند.

دیگهای بخار تولید شده توسط این مجتمع بزرگ صنعتی شامل بدنه اصلی، صفحه لوله های جلو و عقب و محفظه برگشت می باشند که پس از مونتاژ و جوشکاری کامل ابتدا مورد آزمایش های غیر مخرب (پرتو نگاری، اولتراسونیک، مایع نافذ و...) قرار گرفته و سپس عملیات تنش گیری آنها در کوره مخصوص انجام می گیرد. دیگ های فوق دارای دو پاس لوله اند که همراه کوره، جمعا دارای سه پاس حرارتی می باشند.

پاس اول شامل کوره می باشد که به صفحه - لوله های جلو دیگ و جلو محفظه برگشت جوشکاری شده است. پاس دوم شامل لوله هایی که از محفظه برگشت به صفحه - لوله جلو دیگ و پاس سوم شامل لوله هایی از صفحه - لوله جلو به صفحه لوله عقب دیگ می باشد. شعله در کوره تشکیل می گردد و مواد حاصل از احتراق با عبور از لوله های پاس ۲ و ۳ و جعبه دود های جلو و عقب از طریق دودکش خارج می شود و در طی این مسیر آب در اثر جذب انرژی گرمایی حاصل از احتراق سوخت به بیشترین درجه حرارت ممکن متناسب با فشار کاری می رسد.

در بدنه دیگ های بخار دریچه های دست رو، آدم رو، و لایروبی وجود دارند که هرکدام دارای یک درب متحرک بوده و توسط واشر گرافیتی آب بندی می گردند.

جعبه دودهای جلو و عقب دیگ برای تعمیر، تعویض یا تمیز کاری لوله ها پیش بینی شده است. لوله های پاس ۲ و ۳ با روش گشاد کردن انتهای لوله ها، آب بندی می گردند و سپس دیگ را تحت آزمایش هیدرواستاتیک تا ۱/۵ برابر فشار طراحی جهت اطمینان از آب بند بودن کلیه اتصالات قرار می دهند.

پس از نصب دیگ روی شاسی و مونتاژ جعبه دودها، کلیه سطوح خارجی پس از سند بلاست بالاییه ای از ضد زنگ نسوز پوشش داده می شود و سپس عایق کاری آن توسط پشم سنگ با ضخامتی حداقل برابر ۵۰ میلیمتر و با لایه ای از ورق استیل محافظ صورت می پذیرد. در کلیه مراحل مختلف ساخت توسط واحدهای کنترل کیفی و اطمینان مرغوبیت و نماینده مقیم اداره استاندارد مورد بازرسی دقیق قرار می گیرند و تاییدیه لازم را دریافت می نمایند.

در مراحل بعد، نصب شیرها، مشعل، سیستم برق و کنترل دیگ انجام می گردد و پس از آزمایش بخار (تست گرم) و تنظیم نهایی و نصب پلاک مشخصات، دیگ رنگ آمیزی شده به انبار انتقال می یابد. در نهایت جهت هر دیگ یک کتابچه کیفی که شامل کلیه گواهینامه های مواد و تست های انجام شده است توسط واحد کنترل کیفی صادر می گردد.

نگهداری و تعمیرات دیگ بویژه در قسمت هایی که بدان ها اشاره خواهد شد دارای حساسیتی خاص بوده و لازم است در مراحل مختلف دقت لازم معمول گردد.

توضیحات:

امکاناتی که می توان به صورت OPTION و با توجه به درخواست مشتری روی دیگ های بخار نصب نمود به شرح ذیل می باشد:

- ۱- نصب TDS جهت کنترل جامدات محلول در آب داخل دیگ بخار
- ۲- نصب تخلیه اتوماتیک جهت تخلیه رسوبات و کاهش میزان سختی و یا قلیائیت دیگ بخار
- ۳- نصب کنترل کننده سطح آب از نوع الکترونیکی بجای نوع مرسوم شناوری
- ۴- نصب شیرکنترل در مسیر آب تغذیه دیگ بخار جهت جلوگیری از اعمال شوک حرارتی به دیگ
- ۵- کنترلر مشعل و دیگ از نوع PLC.
- ۶- امکان نصب صدا خفه کن در مسیر فن هوای ورودی به مشعل که با نصب این تجهیز میزان صدای ایجاد شده به کمتر از 85dB(A) در فاصله ۱ متر کاهش خواهد یافت.

- ◆ توجه: چنانچه هریک از خریداران ارجمند قادر به رفع عیوب احتمالی از طریق موارد یاد شده در این کتابچه نباشند، می توانند جهت کسب اطلاعات بیشتر با تلفن های:
 - ۳۲۱۷۲۹۱۹-۳۲۱۷۲۹۸۴-۳۲۱۷۲۹۰۳-۳۲۱۷۲۹۹۶-۳۲۱۷۲۹۹۲ (۰۸۶)
 - و یا فکس ۳۲۱۷۲۹۹۲ (۰۸۶)
- ◆ اداره بازاریابی و فروش کارخانه و یا نمایندگان مجاز خدمات پس از فروش ماشین سازی اراک تماس حاصل فرمایند.

مکان و شرایط نصب

ابعاد دیگخانه باید با در نظر گرفتن ابعاد دیگ بخار با درهای باز و نیز تجهیزات مرتبط با آن همانند دستگاه های سختی گیر، هوزدا، منبع تغذیه آب، کلکتور، شیرها و موارد مشابه طراحی و ساخته شود.

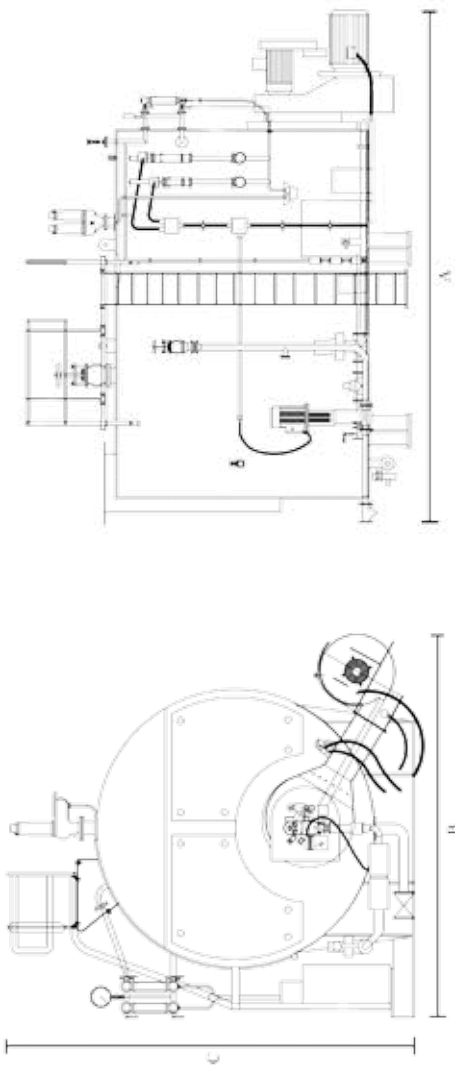
دیگ بخار باید در محلی نصب گردد که دارای هوای لازم جهت سیستم و نیز فضای کافی برای تمیز کردن لوله ها و با وزن، اندازه ها و متعلقات دیگ بشرح مندرج در جدول شماره یک باشد.

سکوی زیر دیگ باید حداقل ۳۰ سانتیمتر از طول و عرض (از هر طرف ۱۵ سانتیمتر) بیشتر و به اندازه ۱۵ سانتیمتر هم از کف دیگخانه بلندتر باشد. در اطراف سکو باید مجرای برای هدایت آب کف دیگخانه به چاه و یا سیستم فاضلاب در نظر گرفته شود و حوضچه ای نیز در نزدیکی شیر تخلیه دیگ بخار ایجاد شود که همواره پر از آب بوده و قسمت بالایی آن به چاه یا مجرای خروجی آب راه داشته باشد و لوله تخلیه جهت خفه شدن بخار به داخل آن هدایت و با درب متحرک پوشانده شود و یا بر اساس نیاز یا میزان هزینه، از مخزن بلوران می توان بهره برد.

چنانچه مسیر کابل کشی از درون کانال صورت گرفته است، برای جلوگیری از بروز هر گونه اشکال الکتریکی لازم است نکات ایمنی با دقت کامل رعایت گردد. پوشش روی کانال باید سبک و در مقابل وزن های سنگین دارای مقاومت کافی باشد. توصیه می شود دیگ بنحوی روی سکو استقرار یابد که قسمت جلویی آن مقابل درب ورودی دیگخانه قرار گیرد. وجود وسایل اطفاء حریق در دیگخانه الزامی بوده و ضریب ایمن سازی دستگاه را در مقابل آتش سوزی های احتمالی بالا می برد.

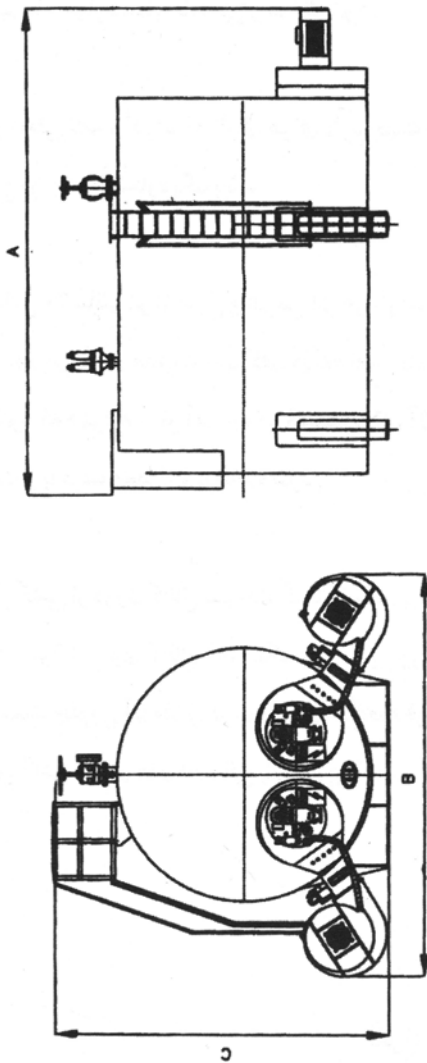
شرایط نصب دودکش

دیگ های بخار ساخت ماشین سازی اراک مجهز به دمنده مناسب بوده و بدون دودکش هم می توانند کار کنند ولی مواد حاصل از احتراق باید به نحوی از محل دیگخانه به فضای بیرون هدایت شوند که این کار توسط دودکش صورت می گیرد. ارتفاع دودکش بستگی به شرایط محلی دارد ولی موقعیت هایی مانند ساختمان های بلند مجاور، جهت باد و عوامل جغرافیایی دیگر بر آن موثر خواهد بود، حداقل ارتفاع دودکش ۱۲ متر است ولی بهر حال باید بلندی آن به نحوی باشد که افت فشار مسیرهای فرعی را جبران نماید. لازم به ذکر می باشد که وزن دودکش نباید بر روی جعبه دود قرار گیرد و دودکش باید به حالت آزاد ایستاده به مجرای خروجی دود متصل گردد.



دیگ های بخار تک مشعله در ظرفیت های پایین و متوسط

بر	وزن		ساخت مصرفی					ابعاد دودکش (میفتش)			ابعاد کلی (میپستر)			فشار کاری			ظرفیت		
	درجین کار	خالی	Kg/Hr	Li/Hr	M ³ /Hr	F ² /Hr	ارتفاع	قطر لوله	A	B	C	Psig	Kw	Kg/Hr	Lbs/Hr				
۲۵۳۳	۲۳۴۳	۱۸۲۷	۵۲/۸	۵۶/۵	۵۸	۲۰۴۸	۱۲۲۰۰	۲۰۶	۲۵۹۰	۱۵۹۲	۱۸۶۸	۱۵۰	۲۸۵	۴۵۵	۱۰۰۰				
۵۲۳۰	۴۹۱۰	۳۲۶۰	۷۷/۳	۸۳/۱	۹۱/۴	۳۲۲۷	۱۲۲۰۰	۲۳۰	۳۳۹۶	۱۶۲۵	۱۹۷۵	۱۵۰	۷۰۲	۱۲۲۰	۲۴۷۰				
۶۱۰۵	۵۶۲۵	۳۹۷۱	۱۱۰/۴	۱۱۸/۷	۱۳۰/۳	۴۵۹۹	۱۲۲۰۰	۲۵۵	۳۹۲۲	۱۹۰۵	۲۰۹۰	۱۵۰	۱۰۰۱	۱۶۰۰	۳۵۲۰				
۶۱۵۰	۵۶۷۰	۴۰۶۰	۱۳۷/۵	۱۴۸	۱۶۸/۸	۵۷۴۹	۱۲۲۰۰	۲۵۵	۳۹۷۳	۱۸۸۶	۲۳۴۵	۱۵۰	۱۲۲۵	۲۰۰۰	۴۴۰۰				
۹۶۸۰	۸۹۴۰	۶۰۰۰	۱۹۲/۷	۲۰۷	۲۲۸/۳	۸۰۶۲	۱۲۲۰۰	۳۵۵	۴۱۵۴	۲۶۹۰	۲۶۸۳	۱۵۰	۱۷۵۵	۲۸۰۰	۶۱۷۰				
۱۲۴۵۲	۱۱۸۵۶	۹۷۶۰	۳۱۷	۳۴۱	۳۵۸	۱۲۶۴۱	۱۲۲۰۰	۴۵۵	۴۳۸۵	۳۱۵۰	۳۵۹۰	۱۵۰	۲۸۴۰	۴۵۳۰	۱۰۰۰۰				
۲۴۲۰۰	۲۱۲۴۰	۱۲۶۸۰	۴۶۱	۴۹۶	۵۲۰	۱۸۳۷۲	۱۲۲۰۰	۵۳۵	۵۱۶۳	۳۴۲۰	۳۹۹۱	۱۵۰	۳۹۷۶	۶۳۴۲	۱۴۰۰۰				
۳۴۵۸۲	۳۰۵۳۳	۱۷۵۱۰	۵۳۷	۵۷۷	۶۰۶	۲۱۴۰۵	۱۲۲۰۰	۶۳۵	۵۶۹۷	۳۶۱۶	۴۲۹۵	۱۵۰	۴۵۴۴	۷۲۴۸	۱۶۰۰۰				
۳۴۷۴۰	۳۰۷۷۰	۱۷۷۴۰	۵۳۷	۵۷۷	۶۰۶	۲۱۴۰۶	۱۲۲۰۰	۶۳۵	۵۶۹۷	۳۶۱۶	۴۲۹۵	۱۵۰	۵۱۱۲	۸۱۵۴	۱۸۰۰۰				
۳۴۲۰۲	۳۸۶۰۷	۲۱۰۶۰	۶۸۹	۷۴۱	۷۷۸	۲۷۴۷۴	۱۲۲۰۰	۷۱۰	۶۱۰۰	۴۰۰۰	۴۶۲۰	۱۵۰	۶۳۹۰	۱۰۱۹۲	۲۲۵۰۰				
۴۸۱۰۰	۴۳۵۰۴	۲۵۹۶۰	۷۶۹	۸۲۷	۸۹۶	۳۰۶۱۶	۱۲۲۰۰	۷۱۰	۶۱۰۰	۴۰۰۰	۴۶۲۰	۱۵۰	۷۱۰۰	۱۱۳۲۵	۲۵۰۰۰				
۵۱۷۴۰	۴۶۷۲۴	۲۹۲۸۰	۹۲۶	۹۹۶	۱۰۴۵	۳۶۹۱۲	۱۲۲۰۰	۷۱۳	۷۰۳۰	۴۲۴۰	۴۹۴۰	۱۵۰	۸۵۲۰	۱۳۵۹۰	۳۰۰۰۰				
۶۴۵۰۰	۶۱۵۰۰	۳۴۵۰۰	۱۰۷۴	۱۱۵۵	۱۲۱۲	۴۲۸۱۲	۱۲۲۰۰	۸۶۴	۷۱۰۰	۴۲۵۰	۴۹۴۰	۱۵۰	۹۹۴۰	۱۵۸۵۵	۳۵۰۰۰				



دیگ های بخار و مشعله با ظرفیت بالا

وزن		سوخت مصرفی				ابعاد دودکش (میلیمتر)			ابعاد کلی (میلیمتر)			فشار کاری			ظرفیت		
پر (kg)	در حین کار (kg)	خالی (kg)	مایع (kg/Hr)	گاز (M ³ /Hr)	ارتفاع (mm)	قطر لوله (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Psig	Kw	Kg/Hr	Lbs/Hr	Psig	Kw	Kg/Hr	Lbs/Hr
۱۰۶۰۰۰	۹۷۰۰۰	۵۶۰۰۰	۱۶۵۴	۱۷۳۸	۱۲۱۹۰	۱۰۰۰	۷۲۰۰	۵۶۸۰	۶۰۰۰	۱۵۰	۱۴۲۱۶	۲۲۷۰۰	۵۰۰۰۰	۱۵۰	۱۴۲۱۶	۲۲۷۰۰	۵۰۰۰۰
۱۲۴۰۰۰	۱۱۰۰۰۰	۶۳۰۰۰	۱۹۹۲	۲۰۹۰	۱۳۰۰۰	۱۰۰۰	۷۲۰۰	۵۶۸۰	۶۰۰۰	۳۶۰	۱۵۶۳۳	۲۵۰۰۰	۵۵۰۰۰	۳۶۰	۱۵۶۳۳	۲۵۰۰۰	۵۵۰۰۰
۱۶۰۰۰۰	۱۴۰۰۰۰	۸۸۰۰۰	۲۱۷۵	۲۳۰۰	۱۲۱۹۰	۱۳۱۵	۷۲۳۰	۶۷۰۰	۶۴۰۰	۳۰۰	۱۸۷۴۴	۳۰۰۰۰	۶۶۰۰۰	۳۰۰	۱۸۷۴۴	۳۰۰۰۰	۶۶۰۰۰
۱۶۵۰۰۰	۱۲۲۰۰۰	۸۵۰۰۰	۲۲۶۴	۲۴۲۴	۱۲۰۰۰	۱۲۲۰	۸۵۰۰	۶۵۰۰	۶۵۰۰	۲۰۰	۱۹۸۸۰	۳۱۸۱۸	۷۰۰۰۰	۲۰۰	۱۹۸۸۰	۳۱۸۱۸	۷۰۰۰۰
۲۰۰۰۰۰	۱۸۷۹۵۰	۱۱۵۰۰۰	۳۶۹۶	۴۱۸۰	۱۲۲۰۰	۱۴۰۵	۱۲۲۶۰	۶۰۰۰	۸۳۴۰	۳۵۰	۳۴۰۸۶	۵۵۰۰۰	۱۲۰۰۰۰	۳۵۰	۳۴۰۸۶	۵۵۰۰۰	۱۲۰۰۰۰

سیستم هدایت سوخت

- * تعبیه شیر به منظور امکان قطع سریع سیستم هدایت سوخت در هنگام آتش سوزی الزامی است.
- * در مسیر رفت سوخت از مخزن به پمپ باید یک شیر یک طرفه تعبیه گردد.
- * سمت مکش پمپ سوخت باید دارای فشار مثبت باشد.
- * منابع سوخت زیرزمینی را باید با فشار حداکثر ۱۵ پوند بر اینچ مربع به مشعل پمپاژ نمود.
- * قطر لوله برای سوخت های با گراندروی ۲۰۰ ثانیه و بالاتر نباید کمتر از ۲ اینچ باشد.
- * نباید از لوله های گالوانیزه در سیستم استفاده نمود. بجای زانویی باید از روش خمکاری لوله ها استفاده گردد.
- * پمپ سوخت باید دارای صافی بوده و چنانچه فیلتر های اضافی در مسیر لوله ها بکار برده می شود باید از توری مدور استفاده گردد.
- * حجم مخزن برای تامین سوخت دیگ بایستی دارای گنجایش کافی باشد.
- * نصب یک شیر تخلیه در پایین ترین نقطه مخزن جهت خروج آبهایی که احتمالا در آن وجود دارد ضروری است.
- * نصب تجهیزاتی از قبیل نشانگرهای ارتفاع سوخت و خروج هوا از مخزن الزامی است.
- * حتما در اطراف مخازنی که در ارتفاع قرار دارند باید تجهیزات ایمنی و آتش نشانی در نظر گرفته شود.
- * مخزن باید دارای یک شیب ۱٪ به سمت شیر تخلیه باشد تا املاح و رسوبات به طرف آن هدایت شوند.

منبع آب تغذیه

- * منبع آب باید تا حد ممکن به پمپ آب نزدیک بوده و اتصالات لوله ای نیز حتی المقدور مستقیم باشند.
- * مخزن آب بایستی بالاتر از پمپ قرار داشته و لوله خروج آب به پمپ بالاتر از کف مخزن باشد.
- * چنانچه برای عمل آوری آب، تزریق مواد شیمیایی از طریق شیر کنترل صورت می گیرد نصب یک پمپ کوچک جداگانه و تزریق مواد شیمیایی طی فواصل زمانی منظم در آن ضروری است.
- * نصب شیر نمونه برداری بر روی مخزن و آزمایش آب درون مخزن بطور روزانه مؤکدا توصیه می شوند.
- * دمای آب ورودی به دیگ باید بین ۸۵ تا ۹۵ درجه سانتیگراد باشد.
- * نصب دماسنج و شیشه آب نما امکان اطلاع مسئول مربوطه را از حجم آب مصرفی دیگ بخار فراهم می آورد.

شرایط تغذیه آب

دیگ بخار در صورتی میتواند با راندمان تعریف شده کار کرده و عمر مفید خود را داشته باشد که از آب تغذیه مطلوبی استفاده نماید. آب طبیعی برای تغذیه دیگ بخار مناسب نیست مگر آنکه بطور صحیح تصفیه و سختی و اکسیژن آن گرفته شود و با افزودن مواد شیمیایی احیاء کننده از خاصیت اکسید کنندگی آن کاسته شده باشد. اکسیژن محلول در آب موجب زنگ زدگی و خوردگی سطوح فلزی بویژه در لوله های دود می شود. تشکیل رسوب های حاصل از املاح موجب خرابی کوره و لوله های دود، ناصافی صفحه - لوله و همچنین کاهش میزان انتقال حرارت شده و بدین ترتیب دمای فلز را بالا برده و بازدهی دیگ را پایین آورده و موجب خسارت های جدی به آن می شود. تصفیه داخلی با افزودن مواد شیمیایی به مقدار کافی جهت ته نشین نمودن املاح آب دیگ بخار و واکنش در برابر اکسیژن محلول در آن انجام می گیرد.

PH آب باید بین ۹/۵ تا ۱۱ باشد و آزمایشات روزانه بمنظور اطمینان از مطلوب بودن کیفیت آب تغذیه و آب دیگ بطور منظم به انجام برسد.

بدین لحاظ که سنگینی آب دلیل بر تشکیل رسوب های ناخواسته می باشد لازم است مواد شیمیایی در حد مناسب و به مقدار کافی باشد تا این حالت از بین برود. در محدوده فشار از صفر تا ۲۰ barg، غلظت کل جامدات محلول در آب درون دیگ باید بین ۷۰۰ تا ۳۵۰۰ PPM بوده و غلظت مواد معلق در آن هم از ۱۵ PMM تجاوز ننماید. در محدوده فشاری فوق قلیائیت کل آب درون دیگ (محاسبه شده به صورت کربنات کلسیم معادل) باید بین ۱۴۴ تا ۷۰۰ PPM باشد. اکسیژن محلول در آب را می توان با اضافه کردن سولفیت سدیم و هیدرازین از بین برد. بازدهی اعداد شرایط آب تغذیه و آب داخل دیگ در نقشه General Assembly که همراه دیگ تحویل مشتری می گردد قید شده است. توصیه می شود استفاده کنندگان از دیگ بخار جهت کسب اطلاعات بیشتر به استاندارد B.S 2486 (تصفیه آب دیگ های نصب شده بر روی خشکی) مراجعه و یا با شرکتهای سازنده دستگاههای سختی آب مشورت و حتما از چنین دستگاهی استفاده نمایند.

لوله کشی عبور بخار آب

بطور متعارف، انداز لوله های بخار باید طوری طراحی شود که سرعت عبور بخار از آنها بین ۲۵ تا ۳۵ متر در ثانیه باشد ولی اگر سیستم لوله کشی دارای اتصالات زیاد و مسیری طولانی است قطر لوله ها باید به نحوی در نظر گرفته شود که فشار مورد نیاز در محل های مصرف تامین گردد. برای جلوگیری از جمع شدن آب در لوله ها ضمن اعمال ۱٪ شیب از تله های بخار نیز استفاده می شود. وقتی در اثر عبور بخار دما بالا رود لوله ها منبسط می شوند. برای جلوگیری از خسارات و خطرات احتمالی باید از خم ها و مفاصل انبساطی مخصوص استفاده شود و بین خم ها نیز از اتصالات قابل انبساط استفاده گردد. مهار لوله ها توسط بستهای نگهدارنده صورت می گیرد. لوله ها می توانند در داخل بست ها حرکت طولی داشته باشند ولی حرکت عمودی آنها باید بسیار محدود باشد. انشعابات باید از بالای لوله بخار انجام گیرد و عایق لوله ها نیز به اندازه کافی باشد. آب تقطیر شده از گرمکن های مخزن سوخت یا از ظروف محتوی مواد شیمیایی که برای دیگ زیان آور است نباید به مخزن تغذیه آن هدایت شود.

دستورالعمل راه اندازی

پس از نصب دیگ بر روی سکوی مربوطه و انجام کارهای تاسیساتی لازم عمل راه اندازی به شرح زیر صورت می گیرد: در ب پوشش دریچه آدم رو را بردارید. داخل دیگ را از نظر وجود جرم و اشیاء خارجی بررسی نمایید دریچه آدم رو را دوباره بسته و اطمینان حاصل کنید که دریچه ها محکم بسته شده اند. (این مراحل ضمن آزمایش نهایی در ماشین سازی اراک صورت گرفته است و انجام این توصیه به منظور ضریب اطمینان بیشتر است.)

قطعات و محفظه های ورودی جلویی و عقبی را بررسی و کاملاً مطمئن شوید که در اثر حمل و نقل شل نشده و محکم در محل خود استقرار داشته باشند.

تمام اتصالات الکتریکی را از حیث محکم بودن کنترل نمایید.

شیر هوا گیری بالای دیگ را کاملاً باز نمایید تا هوا خارج گردد.

شیر اصلی بخار را ببندید و اطمینان حاصل نمایید که شیرهای آب نما و تغذیه آب باز و شیر تخلیه بسته است. (شیر کنترل تغذیه از منبع آب باید باز باشد).

دقت نمایید شیرهای مربوط به کنترل کننده های سطح آب که در جهت عکس حرکت عقربه های ساعت باز می شوند حتماً در حالت باز قرار داشته باشند.

برای جلوگیری از اتصال بدنه کلیه کلیدها را در حالت خاموش قرار دهید. در صورت سالم بودن فیوزها در اولین مرحله فیوز کنترل مدار فرمان را در جایگاه خود قرار دهید و کلید اصلی تابلو را وصل نمایید. در این حالت چراغ مربوط به سطح آب خیلی کم روشن شده و آژیر شروع به صدا می کند. دکمه قطع آژیر را فشار دهید تا صدای آژیر قطع شود و سپس مدار فرمان کنتاکتور پمپ آب را کنترل نمایید. در صورتی که مدار بدون اشکال باشد کلید اصلی تابلو برق را روی حالت خاموش قرار داده برق را از تابلو قطع نموده و پس از قرار دادن فیوزهای مدار قدرت پمپ مجدداً برق را وصل نمایید.

باید توجه داشت که کلید پمپ روی حالت خاموش و پمپ نیز هواگیری شده باشد. پمپ را برای یک لحظه روشن و دور و جهت آن را کنترل نمایید. چنانچه دور موتور صحیح بود پمپ را روشن کرده و دیگ را آبیگری نمایید. برای تنظیم مقدار آب لازم است قبل از آبیگری شیشه آب نما به شرح زیر مندرج گردد:

۱- وسط شیشه آب نما را که معمولاً باید همتراز سطح متعارف آب درون دیگ باشد با N.W.L علامتگذاری نموده و ۱۲ میلیمتر بالاتر از آنرا محل خاموش شدن پمپ به صورت خودکار Pump off قرار دهید.

۲- ۱۲ میلیمتر پایین تر از N.W.L را محل روشن شدن پمپ به صورت خودکار pump on علامتگذاری کنید.

۳- ۵۰ میلیمتر پایین تر از N.W.L را محل سطح آب کم (low water level) علامتگذاری کنید.

۴- ۷۵ میلیمتر پایین تر از N.W.L را محل سطح آب خیلی کم (Extra low water level) علامتگذاری کنید.

پس از علامتگذاری به روش فوق پمپ را روشن نموده و شروع به آبیگری نمایید تا اینکه سطح آب به حد (pump off) برسد. اکنون یونیت سوئیچ مربوطه را که داخل کنترل کننده دو حالتی سطح آب قرار دارد، تنظیم نمایید تا در آن مرحله پمپ به صورت خودکار خاموش گردد. شیر تخلیه دیگ را باز کنید تا آب به حد پایین آید. اکنون سوئیچ را تنظیم کنید تا پمپ به صورت اتوماتیک روشن شود. سپس پمپ را توسط کلید مربوطه خاموش نموده و تخلیه آب دیگ را ادامه دهید تا سطح آن به علامت سطح آب کم برسد. شیر تخلیه را بسته و مجدداً یونیت سوئیچ واقع در کنترل کننده سطح آب را برای این حالت تنظیم نمایید تا چراغ مربوطه روشن شده و زنگ شروع به کار نماید. صدای آژیر را توسط کلید Mute Alarm قطع نمایید ولی چراغ هشدار دهنده سطح آب کم همچنان روشن می ماند. مجدداً شیر تخلیه را باز و سطح آب را پایین بیاورید تا وقتی که به علامت سطح آب خیلی کم برسد. در چنین شرایطی شیر تخلیه را بسته و یونیت سوئیچ Control Level را تنظیم نمایید. در این حالت چراغ مربوط به سطح آب خیلی کم (Extra Low Water Level) روشن شده و آژیر شروع به کار می نماید.

آژیر را مجدداً توسط کلید مربوطه از کار بیاندازید و کار بازیابی را به ترتیب زیر انجام دهید:

پمپ را با قرار دادن کلید روی حالت خودکار روشن کرده و دیگ را آبیگری نمایید. وقتی که سطح آب به حد خاموش شدن پمپ (pump off) رسید، پمپ مربوطه باید به صورت خودکار خاموش شود. شیر تخلیه را باز کنید تا وقتی که سطح آب به حد روشن شدن (pump on) برسد در این حالت پمپ روشن می شود. اکنون پمپ را خاموش کرده و اجازه دهید شیر تخلیه باز باشد دو مرحله بعد را که به ترتیب اولین و دومین هشدار کم آبی است کنترل نمایید. شیرهای مسیر رفت و برگشت سوخت را باز کرده پمپ سوخت را هواگیری نمایید. (باید در حدود ۲ لیتر سوخت خارج شود تا اینکه مطمئن شوید مسیر سوخت کاملاً هواگیری شده است). هرگز نباید موتور مشعل را قبل از هواگیری روشن نموده ولی جهت تسریع در انجام کار می توانید موتور را به وسیله دست بچرخانید. دقت کنید که فتوسل (چشم الکتریکی) به طور صحیح در جای خود قرار گرفته باشد. محکم بودن درب مشعل و صحیح بودن کلیه اتصالات دیگ از جمله مواردی است که باید دقیقاً کنترل گردد. پس از اطمینان از سالم بودن کلیه فیوزها آنها را در جای خود قرار داده و با یک استارت بسیار کوتاه دور موتورها را کنترل و در صورت صحیح بودن دیگ را روشن نمایید.

کلیه مراحل که برای روشن شدن دیگ مورد نیاز است در زمان های معین و مشخص از تایمر نصب شده در تابلو برق فرمان می گیرند. بعد از قرار دادن کلید مشعل Burner on- off روی حالت ON موتور دمنده و مشعل به کار می افتد. چند ثانیه بعد، دمپر هوا در مسیر دمنده شروع به باز شدن نموده و به مدت ۳۵ تا ۶۰ ثانیه جهت پاکسازی دود Prepurge با هوای کامل در این وضعیت کار می کند و سپس دمپر به حالت کم (LOW) بر می گردد و مدار جرقه که توسط یک ترانس افزایش دهنده (۲۲۰ ولت به ۸۵۰۰) شمعک مربوطه و شیر سلونوئیدی شمعک گاز PILOT کامل می شود وارد عمل شده و جرقه مناسب را ایجاد می نماید.

در این حالت سوخت و جرقه به مدت چند ثانیه به صورت همزمان با یکدیگر کار می کنند و پس از آن جرقه قطع و شعله پایدار می شود. بعد از پایداری شعله فرمان ادامه کار توسط چشم الکتریکی صادر و چراغ مربوط به شعله طبیعی (Normal Firing) روشن شده و چشم الکتریکی، شعله را کنترل و در صورت عدم وجود شعله دستور قطع سیستم و اخطار توسط آژیر و چراغ هشدار دهنده (Lock out) را صادر مینماید که در این وضعیت مسئول دیگ موظف است جهت رفع آن اقدام مقتضی بعمل آورد. باید توجه داشت که در ابتدای کار کلید تنظیم شعله Hand/Auto Modulation در حالت کم یا زیاد می تواند روی حالت خودکار و یا دستی باشد. در این حالت چون دیگ سرد است نبایستی با حرارت بالا یا شعله زیاد کار کند، از این رو باید قبلاً کنترل شود که کلید تنظیم شعله روی حالت دستی و پتانسیومتر، روی حالت کم باشد (لازم به ذکر است که دستگاه پتانسیومتر روی دیگهای با ظرفیت ۴۵۰۰ kg/h و بالاتر نصب گردیده است) تا بدنه و آب دیگ با شعله کم گرم شود و بخار از شیر هواگیری بالای دیگ خارج گردد و فشار حداقل تا ۲bar (۳۰ psi) بالا رود. وقتی دیگ کاملاً از هوا تخلیه شد می توان شیر هواگیری را بست. در این صورت اگر شعله در حالت زیاد قرار گیرد، اشکالی ندارد.

(توصیه می شود که برای اول بار دیگ با شعله زیاد کار نکنند). در اثر گرم کردن آب درون دیگ حجم آن زیاد می شود که می توان با باز کردن شیر تخلیه آب دیگ را در حد متعارف نگه داشت.

جهت کنترل سطح آب با مشاهده شیشه آب نما می توان سطح آب را ملاحظه و کنترل کرد. در صورتی که دیگ با شعله زیاد کار کند و فشار به ۱۰/۳۴ bar (۱۵۰ psi) برسد سوئیچ فشاری مربوطه (High/ Low Pressure Switch) طوری تنظیم شده که شعله را از حالت زیاد به کم تبدیل می کند. در صورتیکه فشار بیشتر و از ۱۰/۳۴ bar تجاوز کرد، سوئیچ مخصوص قطع و وصل (Limit State Boiler) بطور خودکار، دیگ را خاموش می کند. اختلاف درجه فشار بین خاموش و روشن دیگ قابل تنظیم می باشد.

به طور مثال وقتی دیگ در فشار ۱۵۰ PSI خاموش شود و بخار آن مورد استفاده قرار گیرد و فشار افت کند سوئیچ فوق را می توان به نحوی تنظیم نمود که دیگ در فشار ۱۳۵ PSI مجدد روشن شود. چنانچه دیگ به هر علتی در فشار ۱۵۰ PSI به صورت خودکار خاموش نشود، شیر اطمینان (Safety Valve) دیگ در فشار ۱۵۶ PSI عمل می کند و با خارج نمودن بخار اضافی از انفجار آن جلوگیری می شود. توضیح اینکه شیر اطمینان مذکور قبلاً در ماشین سازی اراک تنظیم شده است.



سرویس های روزانه

- ۱- شیر ورودی آب به داخل شیشه آب نما را ببندید و شیر تخلیه آن را باز نمایید. بخار باید به سرعت از شیشه ها عبور نماید. اجازه دهید برای ۲۰-۱۵ ثانیه بخار خارج شود. شیر تخلیه آب نما را ببندید و شیر ورودی آنرا باز کنید. آب باید به سرعت وارد شیشه آب نما گردد. چنانچه این عمل به کندی انجام شد یکی از مجراها مسدود شده که باید در اولین فرصت رفع اشکال شود.
 - ۲- شیر تخلیه دیگ بخار را باز کنید و اجازه دهید تخلیه برای مدت چند ثانیه انجام شود. (این عمل جهت کاستن از املاح موجود در آب صورت می گیرد).
 - ۳- در صورت کثیف بودن، شیشه بازدید شعله در قسمت عقب دیگ می بایست تمیز گردد.
 - ۴- شعله کم (Low) و شعله زیاد (High) را بازدید نمایید.
 - ۵- فنجانک (CUP در دیگهای بزرگ) و نازل (NOZZLE در دیگهای کوچک) مشعل به صورت روزانه توسط پارچه و پارافین و یا گازوئیل تمیز شود.
- توجه: برای انجام موارد فوق به هیچ وجه از ابزار برنده و یا نوک تیز استفاده نشود زیرا در صورت تکرار نازل یا فنجانک از تعادل خارج شده و باید آنرا تعویض نمود.**
- ۶- اجزای مشعل را باید تمیز نگه داشت. روغنهای نشت شده را به طور روزانه پاک نموده و محل نشت نیز باید آب بندی گردد.
 - ۷- با چرخش شیر تخلیه مرحله ای (Sequencing Valve) موافق عقربه های ساعت تا حد عملکرد میانه به مدت ۱۰ ثانیه پاکسازی مسیر آب و با ادامه چرخش شیر تا انتها به مدت ۱۰ ثانیه پاکسازی مجرای بخار را انجام دهید با چرخش عکس عقربه ای ساعت به حالت نرمال برگردید.

برنامه های هفتگی دیگ های بخار

- ۱- درحالتی که مشعل روشن است با حضور مسئول تاسیسات دیگ های بخار کلید پمپ تغذیه آب را روی حالت خاموش قرار داده و بگذارید در اثر تبخیر، سطح آب پایین رود تا به علامت کم آبی روی شیشه آب نما برسد. در این وضعیت، باید مشعل خاموش شده و چراغ مربوط به سطح آب کم (low water level) روشن و زنگ خطر شروع به کار نماید. توسط کلید مربوطه زنگ را قطع و اجازه دهید آنقدر بخار خارج گردد تا به سطح آب خیلی کم (Extra) برسد در این لحظه چراغ مربوط به سطح آب خیلی کم روشن شده و آژیر شروع به کار می کند. صدای آژیر را توسط کلید مربوطه قطع و پس از اینکه مراحل به خوبی کنترل شد پمپ تغذیه آب را روشن و آبگیری را کامل کرده و مشعل را روشن نمایید.
- این مراحل جهت اطمینان از عملکرد سیستم کنترل آب انجام می شود. دیگ نمی بایست مدت زیادی در حالت کم آبی بسیار (Extra Low Water level) باقی بماند.
- ۲- تجهیزات هشدار دهنده دیگ از قبیل زنگها و لامپها را کنترل نمایید.
- ۳- چنانچه در مراحل فوق اشکالی مشاهده شد سریعاً جهت رفع آن اقدام و در صورت عدم موفقیت با نماینده مجاز شرکت تماس حاصل فرمایید.
- ۴- صافی پمپ تغذیه را کنترل نموده و در صورت نیاز آنرا تمیز نمایید.
- ۵- وقتی که مشعل در حال کار می باشد چشم الکتریکی را از جای خود خارج کنید شعله باید بلافاصله قطع و چراغ اخطار روشن شده و آژیر شروع به کار نماید. بدین ترتیب مدار کنترل شعله بررسی می گردد.
- ۶- چشم الکتریکی را با پارچه ای نرم و تمیز پاک کرده و در جای خود قرار دهید.
- ۷- الکترودهای جرقه زن و فنجانک سوخت یا نازل را کنترل و در صورت مشاهده رسوب تمیز نمایید.
- ۸- اتصالات دمپر هوا و سوخت را کنترل نمایید.

برنامه ماهانه

- ۱- یاطاقانهای پروانه دمنده را گریسکاری کنید.
- ۲- موتورهای الکتریکی را طبق دستورالعمل کارخانه سازنده روغن کاری نمایید.
- ۳- پمپ تغذیه را از نظر نشت و یا ایجاد سر و صدا بررسی کنید.
- ۴- صافی سوخت را بازدید کرده و در صورت نیاز با گازوئیل شستشو نمایید.
- ۵- صافی پمپ آب را باز کرده و در صورت لزوم رسوبها و گرفتگی احتمالی آنرا رفع و صافی را کاملاً تمیز نمایید.
- ۶- کلیه اتصالات و شیرها را از نظر نشت کنترل کرده و در صورت اشکال آنها را رفع عیوب نمایید.

برنامه فصلی

- ۱- مشعل را کاملا تمیز کرده و از نظر نشت کنترل کنید.
- ۲- لوله های پاس ۲ و ۳ را (در صورت وجود دوده در لوله) توسط برس مخصوص تمیز نمایید.
- ۳- با رعایت کلیه نکات ایمنی دریچه های آدم رو و دست رو را باز کرده داخل دیگ را از نظر رسوب و زنگ زدگی به صورت کامل بازدید نمایید.

تذکر: موارد ۲ و ۳ را در اولین فصل کاری دیگ انجام دهید و بعد از آن با توجه به میزان بهره برداری از دیگ برای انجام می توان اقدام نمود. بدین معنی که می توان تعیین کرد که در چه فاصله زمانی لوله ها و در چه فاصله زمانی داخل دیگ را می بایست بازدید کرد. باید در نظر داشت که حداکثر زمان تمیز کاری لوله ها از سه ماه تجاوز ننماید چون با تمیز نگه داشتن لوله ها بازدهی دیگ بیشتر خواهد شد. چنانچه سطوح لوله برای مدت طولانی تمیز نشود علاوه بر پایین آوردن ظرفیت اسمی دیگ عمر لوله ها هم کاهش می یابد.

روش تمیزکاری:

با باز کردن درب جعبه دودهای جلو و عقب دیگ، می توان به تمام لوله ها دسترسی پیدا کرد. از جلو دیگ با برس مخصوص داخل لوله ها را از رسوب و دود پاک کنید. رسوب و دوده معمولاً در پشت دیگ جمع می شود. دوده و رسوب مربوط به گذر دوم لوله ها در محفظه برگشت و دوده گذر سوم لوله ها در جعبه دود عقبی جمع می یابد. این رسوب های دوده ای را به سادگی می توان از بین برد. با برداشتن درب انتهای محفظه برگشت می توان به درون آن راه یافت و دوده یا رسوب آبی دوده ای را که در آن جمع شده اند بیرون آورد و کاملاً پاک نمود. هنگام نصب مجدد درب های جلو و عقب از آب بندی آنها اطمینان حاصل نمایید و اگر به اتصالات صدمه ای رسیده آنها را تعمیر و تعویض نمایید.

خاموش کردن دیگ برای مدت کوتاه

جهت خاموش نمودن دیگ بخار برای مدتی معین و حداکثر تا یک شیفت کاری می توان به یکی از دو طریقه زیر عمل نمود:

- ۱- شیر خروجی بخار دیگ را بسته و مشعل و پمپ تغذیه را روی حالت خود کار بگذارید. با این روش در طول این مدت فشار داخل دیگ حفظ شده و آماده شیفت بعدی می باشد. با توجه به اینکه در این حالت کارکرد دیگ بخار بدون حضور مسئول و ناظر انجام می گیرد اما لازم است این امر را با شرکت بیمه در میان بگذارید تا آنها روش شما را تایید نمایند در این حالت لازم است قبلاً از عملکرد درست سیستمها اطمینان کامل حاصل شده باشد.
- ۲- شیر خروجی بخار را بسته پمپ تغذیه را در حالت دستی قرار دهید و سطح آب را تا بالاترین نقطه شیشه آب نما بالا ببرید. این عمل به منظور جبران انقباض حاصل از پایین آمدن و فشار صورت می گیرد. پمپ را خاموش کرده و بگذارید مشعل در بالاترین فشار تنظیم شده خاموش گردد. کلید پمپ تغذیه و کلید مشعل را روی حالت خاموش بگذارید وقتی مشعل متوقف شد آنرا باز کرده و در حالیکه فنجانک سوخت (CUP) گرم است آنرا تمییز نمایید. اگر این کار در حالت گرم انجام نگیرد تشعشع و حرارت حاصله باعث خشک شدن و جمع شدن رسوب کربن روی فنجانک سوخت خواهد شد. شیر آب را ببندید. چنانچه در طول این مدت فشار دیگ پایین بیاید این کار از ورود آب به داخل دیگ جلوگیری می کند. در شروع به کار بعدی، قبل از روشن شدن دیگ حتما شیر تغذیه آب را باز نمایید. شیشه های آب نما و سطح آب را کنترل کنید و چشم الکتریکی و شیشه دریچه دید شعله در عقب دیگ را تمیز نمایید.

خاموش کردن دیگ برای مدت طولانی

جهت خاموش کردن دیگ بخار برای مدت طولانی می توان به یکی از دو روش زیر عمل نمود:

۱- روش خشک کردن دیگ:

وقتی دیگ را خاموش نمودید لوله ها، صفحه لوله ها (Tube Plates)، کوره و تمامی سطوحی را که با حرارت و گاز احتراق تماس دارند، باید از دوده های حاصل از سوخت تمیز نمود و بعد از تخلیه بخار و نیم گرم شدن دیگ، آب دیگ بخار را تخلیه کرده و دریچه های آدمرو و دست رو و لایروبی را باز نموده و گل ولای، رسوب و جرم ها را خارج و داخل دیگ را کاملاً تمیز کنید. بایستی سعی شود که داخل دیگ کاملاً خشک شده و رطوبت آن تا حد امکان گرفته شود. شناورهای کنترل کننده سطح آب را بیرون آورده و محفظه آنها را از رسوب و پوسته های زنگ تمیز و خشک نموده و دوباره نصب نمایید. شیرهای خروجی هوا و تخلیه دیگ و تخلیه بخار را باز کنید. با به کار بردن مواد شیمیایی مناسب می توان دیگ را در حالت خشک نگهداری نمود.

در طول مدت خاموشی دیگ بایستی در هر هفته دو یا سه بار موتورها را بچرخانید تا محور آنها به مدت طولانی در یک وضعیت نماند.

۲- در وضعیتی که دیگ آبگیری شده باشد:

در صورتی که دیگ آبگیری شده باشد آنرا خاموش کرده و سعی نمایید که حباب های داخلی وجود نداشته باشد. آب دیگ باید هر هفته یکبار آزمایش شود و مواد شیمیایی ذخیره برای تصفیه آب در تمام مدت جهت جلوگیری از اکسیداسیون تزریق شود.

◀ عیوبی که ممکن است در سیستم در حال کار به وجود آید:

الف) دیگ آبگیری نمی کند

در این حالت ممکن است اشکالات زیر بوجود آمده باشد که باید در جهت رفع آنها اقدام نمود.

- ۱- کلید پمپ روی حالت روشن نباشد.
- ۲- آب منبع تغذیه دیگ، تخلیه شده باشد.
- ۳- شیر تغذیه آب که روی منبع نصب شده است، بسته باشد.
- ۴- صافی آب رسوب گرفته باشد یا کثیف شده باشد.
- ۵- پمپ آب هوا گرفته باشد.
- ۶- جهت چرخش پمپ برعکس باشد.
- ۷- اتصالات روی ترمینال پمپ صحیح یا محکم نباشد.
- ۸- شیر تغذیه ورودی آب به دیگ بسته و یا دارای اشکال باشد.
- ۹- دستگاه کنترل کننده سطح آب اشکال داشته باشد.
- ۱۰- اتصالات الکتریکی دستگاه کنترل کننده سطح آب صحیح بسته نشده باشد.
- ۱۱- شناور گیر کرده باشد.
- ۱۲- شیر زیر دستگاه کنترل کننده سطح آب باز نباشد (در دیگهای با ظرفیت بالا)
- ۱۳- کنتاکتور پمپ اشکال داشته باشد.
- ۱۴- رله اضافه بار مربوطه عمل کرده باشد.
- ۱۵- فیوز مدار قدرت پمپ سوخته باشد.

ب) مشعل شروع به کار نمی کند

ممکن است اشکالات زیر بوجود آمده باشد که در این صورت باید در جهت رفع آنها اقدام نمایید.

- ۱- مشعل روی حالت خاموش باشد.
- ۲- فیوز مشعل سوخته باشد.
- ۳- کنتاکتور مربوطه اشکال داشته باشد.
- ۴- مشعل در وضعیت قطع (Lock Out) باشد.
- ۵- چشم الکتریکی در معرض نور قرار گرفته باشد.
- ۶- رله اضافه بار مربوطه عمل کرده باشد.
- ۷- اتصالات به طور کلی محکم نباشد.
- ۸- درب مشعل محکم بسته نشده باشد.
- ۹- مدار الکتریکی اشکال داشته باشد.

ج) موتور مشعل و دمنده کار می کنند ولی شعله ایجاد نمی شود

این امر ممکن است در اثر یکی از مواردی باشد که ذیلاً ذکر می شوند:

- ۱- اتصالات محکم یا صحیح نباشد.
- ۲- کلیدهای فشار هوا عمل نکرده باشد.
- ۳- میکروسوییچهای مسیر دمپر هوا و سوخت عمل نکرده باشد.
- ۴- منبع سوخت تخلیه شده باشد.
- ۵- سوخت سرد است یا ترموستات خراب شده است (در زمانی که دیگ با مازوت کار می کند).
- ۶- دور موتور مشعل یا پمپ سوخت یا موتور دمنده برعکس باشد.
- ۷- صافی سوخت کثیف شده باشد.
- ۸- شیرهای مسیر سوخت بسته باشد.
- ۹- جرقه تولید نمی شود.
- ۱۰- الکترودهای جرقه کثیف است.
- ۱۱- الکترود جرقه شکسته است.
- ۱۲- الکترودها تنظیم نیستند.
- ۱۳- ترانس جرقه خراب است.
- ۱۴- دمپر هوا عمل نکرده است.
- ۱۵- هوا و سوخت دارای نسبت متناسب نیستند.

د) مشعل روشن شده بلافاصله خاموش می شود

- ۱- چشم الکتریکی کثیف است.
- ۲- در مسیر نور شعله و چشم الکتریکی مانع قرار دارد.
- ۳- اتصالات الکتریکی محکم نیستند.
- ۴- اتصالات الکتریکی در مدار چشم الکتریکی برعکس بسته شده است.
- ۵- جریان دریافتی چشم الکتریکی کم است.
- ۶- نسبت سوخت هوا متناسب نیست و شعله کامل ایجاد نمی شود.

ه) مشعل در حین کار خاموش می گردد

- ۱- سوخت تمام شده است.
- ۲- اشکالی در مسیر سوخت ایجاد شده است.
- ۳- پمپ سوخت از کار افتاده است.
- ۴- آب به داخل سوخت نفوذ کرده است.
- ۵- در صورت استفاده از مازوت سوخت سرد شده است.
- ۶- اتصالات الکتریکی شل شده است.
- ۷- پمپ سوخت هوا کشیده است.
- ۸- برای شیر سلونوئیدی سوخت اشکالی پیش آمده است.
- ۹- در تناسب سوخت و هوا اشکالی پیش آمده است.
- ۱۰- چشم الکتریکی دارای اشکال شده است.
- ۱۱- برق قطع شده است.
- ۱۲- فیوز کنترل کننده مدار فرمان سوخته است.

و) شعله دود می کند

- ۱- تناسب مقدار سوخت و هوا صحیح نیست.
- ۲- در صورت استفاده از مازوت دمای سوخت کم است.
- ۳- فشار سوخت زیاد است.
- ۴- لوله های پاس ۲ و ۳ کثیف شده است.
- ۵- در مسیر دودکش اشکال پیش آمده است.

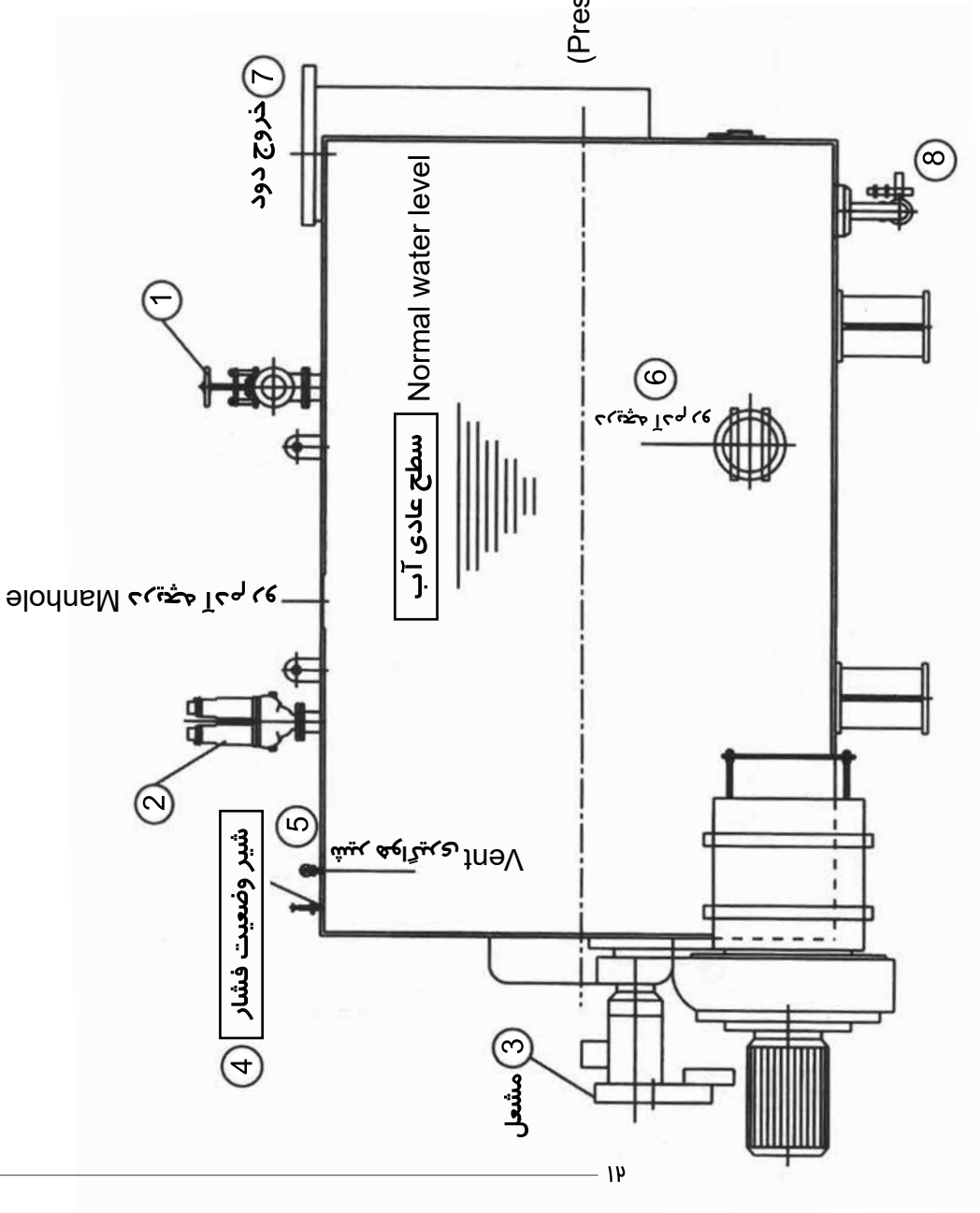
ز) مشعل دائماً خاموش و روشن می گردد

- ۱- بار دیگ نسبت به اندازه و ظرفیت آن کم است.
- ۲- نشت لوله های مسی باعث اختلال کار در کلیدهای فشاری شده است.
- ۳- کلیدهای فشار معیوب شده است.
- ۴- درب مشعل محکم بسته نشده است.

◀ عوامل خطر آفرین در دیگ های بخار

عوامل بروز انفجار در دیگها ممکن است به دلایل زیر باشد:

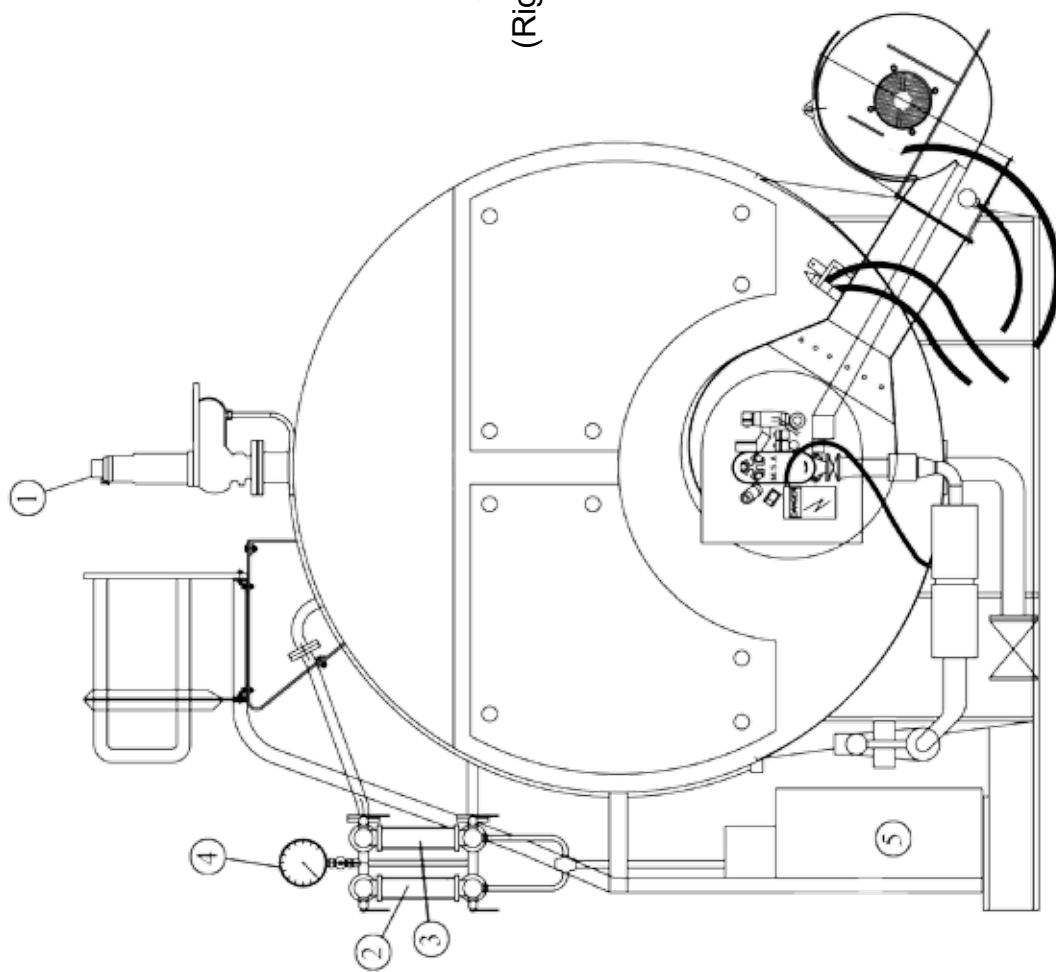
- ۱- عدم رسیدگی منظم به عملکرد صحیح سیستمهای اتوماتیک و کنترل دیگهای بخار هرچند مطابق آئین نامه ها و استانداردهای بهره برداری از دیگ باشند. لازم است که سیستم های خودکار و کنترل روی دیگ نصب گردند اگر چه این عمل نیاز به نظارت را به حداقل می رساند مع الوصف امکان دارد به دلایل مختلف سیستم های کنترل فشار سطح آب و ... صحیح عمل نکنند.
- ۲- دستکاری کردن سیستم های فرمان مشعل، پمپ و ... و تنظیم آنها از طرف افرادی که تخصص لازم برای این کار را ندارند و آموزش های ویژه در این زمینه را ندیده اند.
- ۳- ریزش سوخت مایع و یا جمع شدن گاز در ناحیه کوره و محفظه برگشت و احتراق ناگهانی.
- ۴- کوتاهی و عدم دقت در آزمایش شیرهای اطمینان و کنترل کننده سطح آب.
- ۵- تشکیل رسوب روی کوره و سطوح حرارتی.
- ۶- خوردگی در ناحیه پوسته و سطوح حرارتی و عدم بازرسی دوره ای و ضخامت سنجی قسمتهای تحت فشار.
- ۷- عدم استفاده از وسایل تصفیه و کنترل خوردگی آب.



- 1- شیر اصلی بخار (Steam main valve)
- 2- شیر اطمینان (Safety valve)
- 3- مشعل (Burner)
- 4- شیر وضعیت فشار (Pressure state valve)
- 5- شیر هواگیری (Air valve)
- 6- دریچه آدم رو (Manhole)
- 7- خروج دود (Exhaust)
- 8- شیر تخلیه (Blow down valve)

نما از سمت راست

Right hand

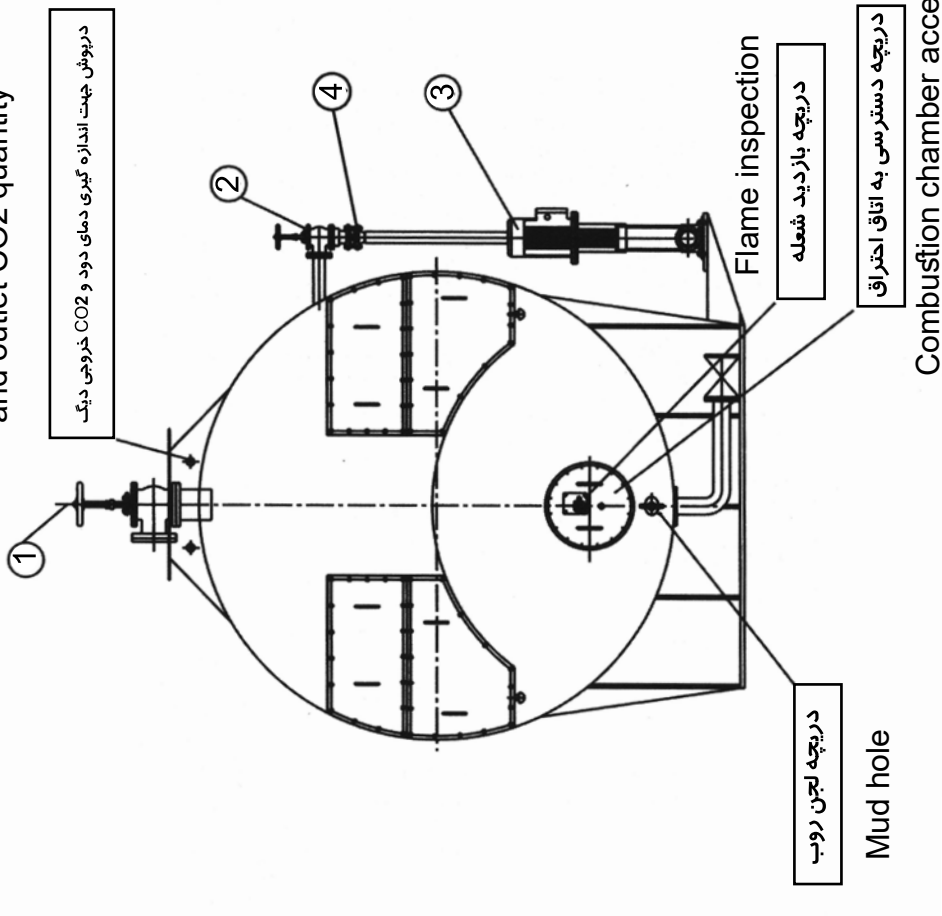


- 1- شیر اطمینان (Safety valve)
- 2- آبنمای مغناطیسی چپ (Left magnetic level gauge)
- 3- آبنمای مغناطیسی راست (Right magnetic level gauge)
- 4- فشار سنج (Pressure Gauge)
- 5- تابلو برق (Control pannel)

نمای جلو

Front view

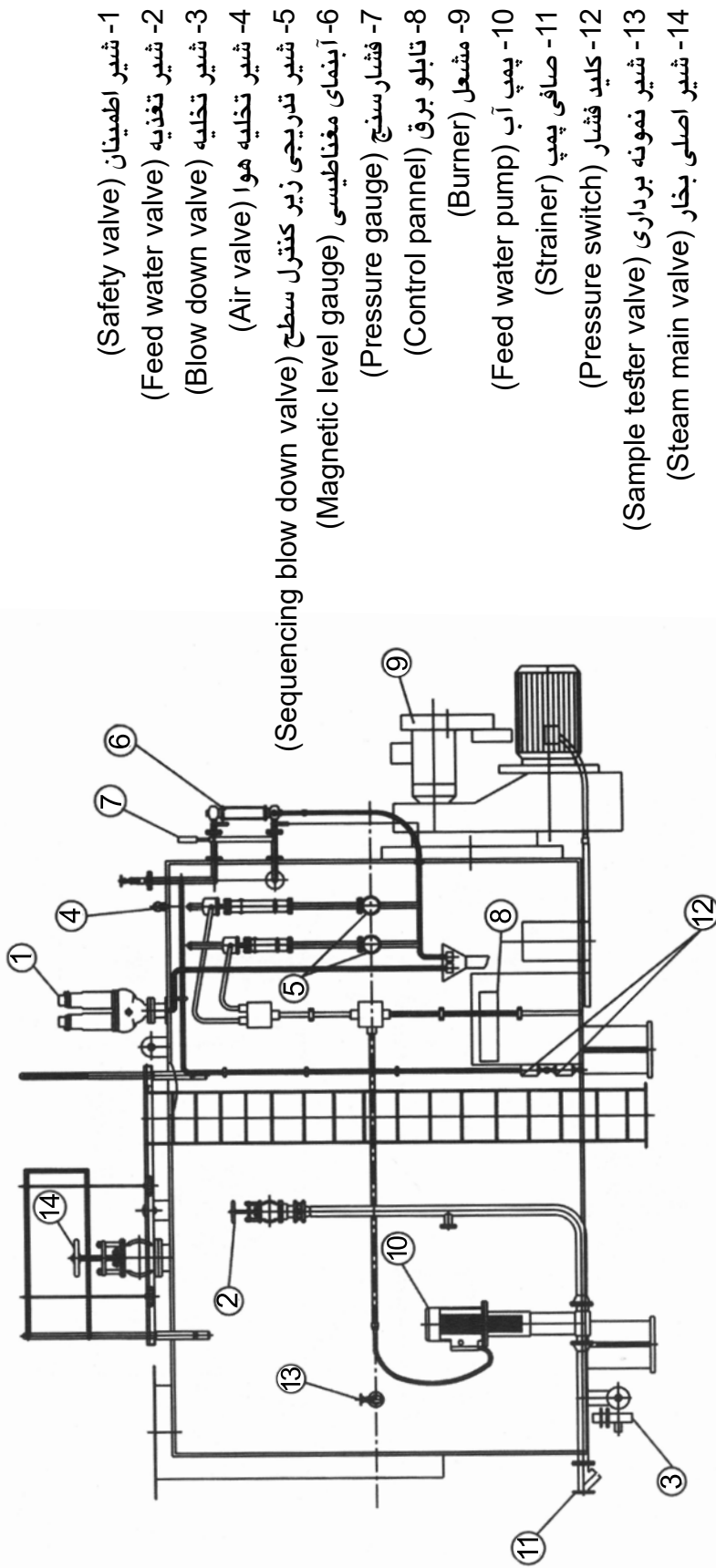
For measuring smoke temperature and outlet CO2 quantity



- 1- شیر اصلی بخار (Steam main valve)
- 2- شیر تغذیه آب (Feed water valve)
- 3- پمپ تغذیه آب (Feed water pump)
- 4- شیر یکطرفه (Check valve)

Rear view

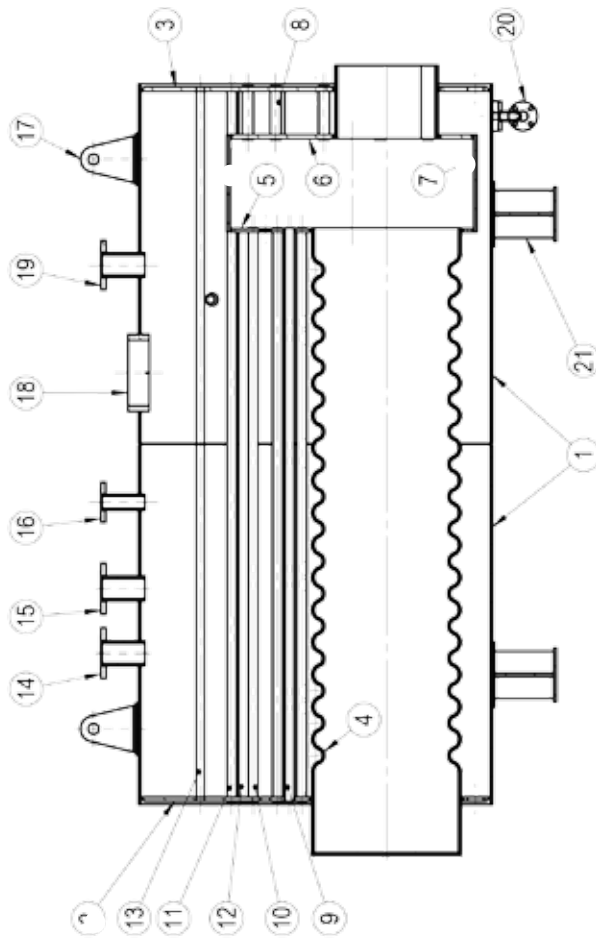
نمای عقب



نمای دید از چپ

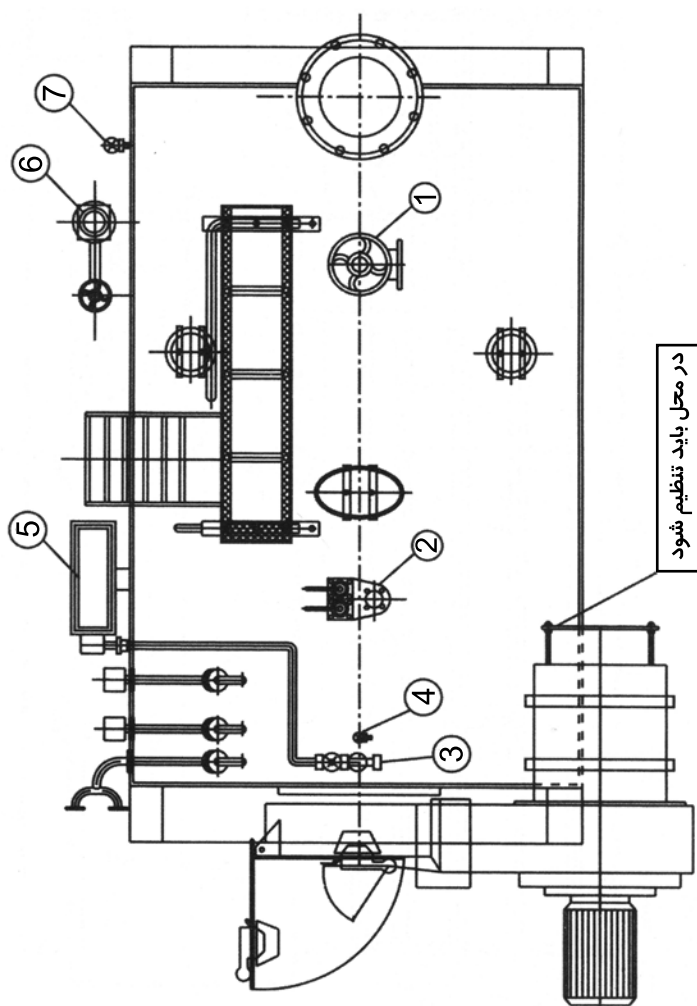
Left hand

- 1- پوسته (Shell)
- 2- صفحه لوله جلو (Front tube plate)
- 3- صفحه لوله عقب (Rear tube plate)
- 4- کوره (پاس اول) (Furnace (first pass))
- 5- کوره چین (Corrugate)
- 6- صفحه لوله جلو محفظه برگشت (Combustion chamber front tube plate)
- 7- صفحه لوله عقب محفظه برگشت (Combustion chamber rear tube plate)
- 8- ورق لغاف (Wrapper plate)
- 9- میله مقاوم (Stay bar)
- 10- لوله های ساده پاس دوم (Second pass plain tube)
- 11- لوله های مقاوم پاس دوم (Second pass stay tube)
- 12- لوله های ساده پاس سوم (Third pass plain tube)
- 13- لوله های مقاوم پاس سوم (Third pass stay tube)
- 14- لوله کلید فشار (Pressure state nozzle)
- 15- لوله شیر اطمینان (Safety valve nozzle)
- 16- لوله شیر اطمینان (Safety valve nozzle)
- 17- قلاب گیر (Lifting lug)
- 18- دریچه آدم رو (Manhole)
- 19- لوله شیر اصلی (Main valve nozzle)
- 20- شیر تخلیه (Blow down nozzle)
- 21- پایه (Saddle)



مونتاژی قسمت تحت فشار Pressure part assembly

- 1- شیر قطع بخار (Main steam valve)
- 2- شیر اطمینان (Safety valve)
- 3- شیر وضعیت فشار (Pressure state valve)
- 4- شیر تخلیه هوا (Air valve)
- 5- تابلو برق (Control pannel)
- 6- پمپ تغذیه (Feed water pump)
- 7- شیر نمونه برداری (Sample tester valve)



نمای بالا

Top view

نمایندگی های فروش و خدمات پس از فروش دیگک های بخار ماشین سازی اراک

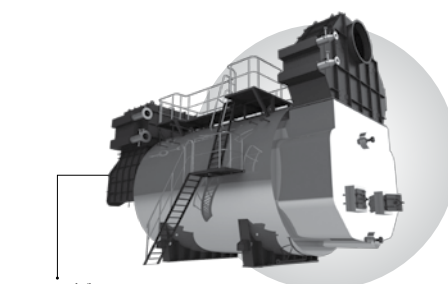
ردیف	نام شرکت	مدیر عامل	تلفن	نشانی	حوزه نمایندگی
۱	اخگر بویلر	شهروری	۰۲۸-۳۳۲۲۷۱۴۵	قزوین - خیابان خیام - کوچه ۴ تعهدی - پلاک ۹	قزوین - گیلان - زنجان
۲	آب - آتش - بخار	بنی جمالی	۰۲۱-۶۶۸۷۵۳۵۱	تهران - خیابان آذربایجان - بین خوش و قصر دشت - نبش کوچه ۵ متری کمال - پلاک ۳ - طبقه ۲ - واحد ۴	تهران - البرز
۳	انرژی بخار کیهان	مولایی	۰۳۱-۵۵۵۸۱۹۵۴	کاشان - خیابان شهید زیارتی - جنب نمایشگاه اتو رالی	اصفهان - یزد - قم
۴	بخار کاران	بهرامی کیا	۰۳۱-۳۲۲۳۱۶۱۳	اصفهان - چهار راه فلسطین - ساختمان بانک ملی ایران	اصفهان - چهارمحال و بختیاری - یزد
۵	بخار آب مرطوب تبریز	اورندی	۰۴۱-۳۵۵۱۱۹۶۲	تبریز - خیابان راه آهن - روبروی بازار مرکزی ایزار - ساختمان ۱۱۰ امیر - طبقه سوم - واحد ۲	آذربایجان شرقی - آذربایجان غربی - اردبیل
۶	بخار پویا	توتونی	۰۲۱-۷۷۵۰۰۹۵۴	تهران - خیابان شریعتی - بالاتر از بهار شیراز - نبش خیابان مقدم - ساختمان بانک ملی شعبه باغ صبا - پلاک ۶۰ - طبقه یک - واحد ۳	تهران - البرز
۷	بخار شعله سناباد	اکبری	۰۵۱-۳۸۴۶۰۷۴۶	مشهد - سناباد غربی - بین سناباد ۵۸ و ۶۰ - پلاک ۸۱۴	خراسان رضوی - خراسان شمالی - خراسان جنوبی
۸	بخار گستر آتیه	بیگی	۰۸۶-۳۲۲۴۷۸۴۵	اراک - خیابان قائم مقام فراهانی - خیابان مولوی غربی - نرسیده به مسجد جلالی	مرکزی (غیر از شهرستان ساوه) - لرستان - قم
۹	بخار گستر مهر ایرانیان	حسینی	۰۲۱-۷۷۶۰۹۰۷۲	تهران - خیابان طالقانی - بعد از تقاطع بهار - پاساژ روشن - طبقه اول اداری - واحد ۳	تهران - البرز
۱۰	پارس جم کنترل	صفی زاده	۰۲۱-۸۸۷۰۸۲۲۳-۴	تهران - خیابان قائم مقام فراهانی - کوی آر ادگان (تهران کلینیک) - پلاک ۱۱ - طبقه ۵ - واحد ۱۳	تهران - البرز
۱۱	پیمان بخار آتیه	نجار زاده	۰۲۱-۸۸۳۰۴۵۱۸	تهران - خیابان بهار جنوبی - خیابان سمیه - ساختمان ایرج - طبقه سوم - واحد یک	تهران - البرز
۱۲	حرارت گستر مشهد	معافی	۰۵۱-۳۷۶۲۲۲۲۰	مشهد - فلکه راهتمایی - به طرف بلوار سازمان آب - نرسیده به کوچه - آپادانا	خراسان رضوی - خراسان شمالی - خراسان جنوبی
۱۳	صنایع مهندسی برق و بخار	شریفی نیا	۰۲۱-۷۷۵۲۳۰۸۶-۷	تهران - خیابان انقلاب - روبروی پیچ شمیران - روبروی بانک صادرات - پلاک ۳۸۴	فارس - خوزستان - کرمان - کهگیلویه و بویر احمد - بوشهر - هرمزگان
۱۴	صنعت تجهیز شمس	شمس	۰۸۶-۳۴۱۳۲۴۳۱-۲	اراک - شهرک صنعتی شماره ۱ (سه راهی خمین) - خیابان پویندگان	شهرستان ساوه - همدان - کرمانشاه - کردستان - ایلام
۱۵	عمرانیان کسری آتیه	کریمی	۰۸۱-۳۸۲۷۱۷۸۲	همدان - خیابان بین النهرین - روبروی بیمه ایران - شماره ۱۲۷	همدان - کرمانشاه - کردستان - ایلام - شهرستان ساوه
۱۶	نوید بخار	آبباز	۰۱۱-۳۳۲۰۵۵۰۱	ساری - بلوار طالقانی - بعد از پمپ بنزین بسیاری - روبروی کوچه ایران پور - ساختمان نادری - طبقه سوم	مازندران - سمنان - گلستان

◀ مزایای دیگ های بخار ماشین سازی اراک

- * حجم کم، راندمان بالا، سهولت در حمل و نقل، نصب و راه اندازی
- * استفاده از آخرین استانداردهای معتبر جهانی در طراحی و انتخاب مواد مصرفی
- * نظارت دقیق کارشناسان کنترل کیفیت (QC) و اطمینان مرغوبیت (QA) در کلیه مراحل ساخت
- * نظارت دائمی نماینده استاندارد در کلیه مراحل تولید (بازرسی شخص ثالث)
- * برگزاری دوره های اپراتوری و تعمیرات و نگهداری در مجتمع آموزشی کارخانه تحت نظر اساتید مجرب بصورت رایگان
- * سهولت دسترسی به قطعات یدکی و خدمات پس از فروش توسط نمایندگیهای مجاز در سطح کشور
- * ارائه مشاوره مهندسی در خصوص انتخاب بهینه و مناسب دیگهای بخار توسط کارشناسان شرکت بصورت رایگان
- * مجهز به کلیه تجهیزات ایمنی و سیستمهای هشدار دهنده
- * قابلیت تغییر در فشار کاری و بالا بودن سرعت در دستیابی به راندمان نهایی
- * قابلیت نصب سوپر هیتر برای تولید بخار خشک طبق سفارش مشتری
- * استفاده از پیشرفته ترین مشعلها مطابق نظر مشتری
- * قابلیت نصب اکونومایزر برای افزایش راندمان طبق سفارش مشتری
- * تنش گیری بصورت انحصاری در دمای $60 \pm 20^{\circ}\text{C}$
- * استفاده از کوره کاروگیت
- * تأمین مواد مصرفی از معتبرترین منابع اروپایی غربی

▶ MSA boilers advantages

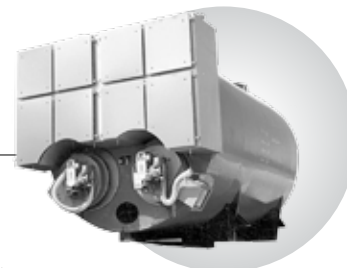
- * Small size, high efficiency, easy installation & starting up as well as transportation.
- * Applying the latest authentic standard in designing and materials.
- * Quality control (QC) and quality assurance (QA) in all fabrication procedures.
- * All process will be supervised by 3rd party insurance during manufacturing.
- * Free operational and maintenance courses in MSA Co. training complex.
- * Availability of spare parts and after sales services from authorized agencies.
- * Engineering consultation in optimal selection of boilers.
- * Equipped with safety and alarm systems.
- * Ability of reaching to the maximum efficiency by changing the working pressure.
- * Capability of installing superheater system for producing dry steam based on order.
- * Ability of installing economizer to increase efficiency.
- * Stress relieving at $600 \pm 20^{\circ}\text{C}$
- * Corrugated furnace
- * Material supply from western Europe



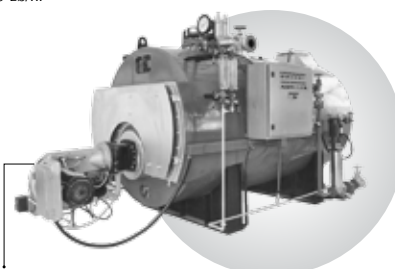
120000 Lb/hr



70000 Lb/hr

50000 Lb/hr
with super heatercombined type fire
tube & watertube
boiler 15 ton/hr

25000 Lb/hr



6170 Lb/hr



یادداشت



D. Burner flame goes out after being ignited

1. Dirty photocell
2. Obstacles between flame light and photocell
3. Loose electric connections
4. Inverted electric connections in photocell circuit
5. Current received by photocell too weak
6. Perfect flame cannot be formed due to inappropriate air-fuel ratio

E. Burner shut down during operation

1. No fuel
2. Fuel path problems
3. Fuel pump not functioning
4. Water penetration in fuel
5. Cold fuel in case fuel oil is used
6. Loose electric connections
7. Fuel pump aerated
8. Faulty celluloid fuel valve
9. Inappropriate air-fuel ratio
10. Faulty photocell
11. Power failure/disconnection
12. Command circuit control fuse burnt out

F. Smoking Flame

1. Inappropriate air-fuel ratio
2. Low fuel temperature in case fuel gas is used
3. Fuel high pressure
4. Dirty 2 & 3 passes tubes
5. Smoke path problems

G. Burner continually shuts down & turns on

1. Boiler load is low in proportions to its size and capacity
2. Copper nozzle leakage can disturb operation of pressure switches
3. Defective pressure switch
4. Burner door not properly closed

► Dangerous Situations in Steam Boilers

The following conditions can lead to explosions:

1. Failure in regular performance monitoring of boiler automatic control systems. It is necessary to have automatic control systems installed on the boilers. Although this minimizes inspection activities, however, water level pressure control systems can fail to work properly for different reasons.
2. Doing repairs and adjustments on pump and burner command systems by unauthorized people.
3. Liquid fuel and/or gas amassed in furnace and return chamber
4. Casual and careless examination of safety and water level control valves.
5. Formation of deposits and settlings on furnace and thermal surfaces.
6. Corrosion of shell and heating surfaces, suspension of periodic inspections and thickness analysis of pressure parts
7. Water filtering and corrosion control devices not used

► Possible Defects of the system

a) Boiler cannot be filled with water

The following cases can be the cause which should quickly be eliminated

- 1.The pump switch is not in "on" position
- 2.The boiler feed water tank is empty
- 3.Feed water valve on the tank is closed
- 4.Water filter is blocked with deposits or not clean
- 5.Water pump is aerated/vented
- 6.Pump rotates inversely
- 7.Pump terminal connections not firm or correct
- 8.Boiler feed water valve closed or defective
- 9.Water level controllers are defective
10. Connections of water level controllers are not correct
- 11.Buoy is tangled/impeded
12. (In high capacity boilers) the valve beneath water level controller is not open
13. Pump contactor is defective
14. Overload relay activated
- 15.Pump power circuit fuse burnt out

b) Burner does not start

The following cases can be the cause which should quickly be eliminated

1. Burner is in "off" position
2. Burner fuse burnt out
3. Defective contactor
4. Burner in Lock Out position
5. Photocell exposed to light
6. Overload relay activated
7. Connections not firm
8. Burner door not closed firmly
9. Defective electric circuit

c) Burner motor and blower work but no flame is produced

This can be caused by following cases

1. Connections not firm or correct
2. Air pressure limit switch have not functioned
3. Micro switches in air damper and fuel path have not functioned
4. Empty fuel tank
5. Cold fuel or faulty thermostat (While working with fuel oil)
6. Reversed burner, fuel pump or blower revolution
7. Dirty fuel filter
8. Fuel path valves are closed
9. No sparks are produced
10. Dirty spark electrodes
11. Broken spark electrode
12. Electrodes are not adjusted
13. Faulty spark adaptor
14. Air damper not functional
15. Inappropriate air-fuel ratio

► Quarterly Services

1. Clean the burner and check for leakages.
2. Clean second and third passes tubes with a special brush in case of observing soot in them.
3. Observing all safety precautions remove the manhole and handhole lids and check the boiler's interior for mud, deposit and rust.

Note: Do the second and the third precautionary measures in the first four months of the boiler's operation. After that they can be carried out according to the boiler amount of time under working conditions. We can realize in what intervals the tubes and boiler's interior should be inspected. The intervals should not go beyond three months since dirty tubes lessen boiler's nominal capacity as well as longevity while clean tubes increase boiler's efficiency

Cleaning Methods:

The pipes are accessible by removing the lids of the front and rear smoke boxes. Brush any deposits and soot out of the pipe's interior using a special brush. Deposit end soot are usually collected in the rear part of the boiler. The deposit and soot of the second pass of the pipes are collected in the return chamber and those of the third pass in the rear smoke box. The smoke deposits can easily be wiped out by removing the lid at the end of the return chamber. When replacing the lids make sure they are water tight. Repair or replace the fittings which are damaged.

► Boiler Short-term Shut Down

When shutting down the boiler for a short time up to one working shift, one of the following two ways can be adopted:

- 1- Close stop valve and select "automatic" for the burner and feedwater pump. This way the required steam pressure and water level are maintained for the next working shift. However; since this procedure is usually used when there is no one to attend the boiler it is strongly advised to check the procedure with the insurance company for certification. Moreover, make sure all controls and systems are in proper conditions.
- 2- Close steam outlet valve and select "manual" for feedwater pump. Raise the water level to the highest point on the water glass to compensate contraction resulted from reduction of pressure and temperature. Stop the pump and let the burner stop at the highest adjusted pressure level. Set both feedwater pump and burner switches in "off" state. When the burner stopped open it and clean the fuel cup while it is still warm. If it is cleaned later, carbon deposits form and dry on the fuel cup. Close feedwater valve. If boiler pressure falls during this process, water can not enter the boiler. Therefore, the next time the boiler is started make sure feedwater valve is open. Check water level and water glasses and clean the photocell and flame control hole at the back.

► Boiler long-term Shut Down

Choose one of the following two ways when shutting down the boiler for a long time.

1. Dry Shut down

After boiler's shut down, tubes, tube plates, furnace and all surfaces in contact with heat and combustion gas should be cleaned from soot and combustion deposits. After steam is let out and the boiler is lukewarm drain the water in the boiler and remove manhole, hand hole and mud hole lids. Remove any deposits, mud, etc. and thoroughly clean the interior. The interior should be fully dried by taking moisture away as far as possible. Remove water control buoys, clean their housings from deposits and rust scales and then dry and replace. Open air vent, blow down valve and steam stop valve. The boiler can be kept dried by using appropriate chemicals. During boiler's shut down, the engine should be revolved 2-3 times a week so that the axle is not laid in the same position for a long time.

2. Boiler filled with water

In case the boiler is filled with water, shut it down. There should not be any bubbles. The boiler water should be changed once in a week and sufficient chemicals should be applied for filtration purposes and oxidation prevention

► Daily Services

1. Close water gauge glass isolating valves and open its drain valve.

The steam should move through at high speed. Let the steam go out for about 15 to 20 seconds. Close the drain valve and open the isolating valves. Water should enter the water gauge glass at high speed. One of the channels must be blocked if water enters slowly which should be unblocked immediately.

2. Open the boiler's blow down valve. Let it be drained for some seconds.(this is done to reduce the particles suspending in boiler's water)

3. The flame control glass on the back should be cleaned if it is dirty.

4. Control Low Flame and High Flame.

5. Clean the cup (in high capacity boilers) and nozzle (in low capacity boilers) with a piece of cloth, paraffin or gas oil. Don't use cutting or pointed tools as they can cause damages and maladjustments leading to the need to change the cup or nozzle.

6. Keep the burner's parts clean. Daily stop and clean any oil leakage.

7. Clean the water connection pipes by rotating the sequencing valve to the middle performance limit clockwise for 10 seconds. To clean the steam vent/path, rotate the sequencing valve clockwise to the end for 10 seconds. To return to normal condition, rotate the sequencing valve counterclockwise.

► Weekly Services

1. In order to ensure the proper operation of water control system, turn off the feedwater pump in the presence of boiler utility operator and let the water level go down due to evaporation as far as LOW WATER LEVEL on the gauge glass. The burner should stop and the LOW WATER LEVEL light and alarm turn on. Stop the alarm and let enough steam go out until the water level reaches EXTRA LOW WATER. Now the EXTRA LOW WATER LEVEL light and alarm turn on. Stop the alarm and do the necessary inspections. Start the feedwater pump, fill the boiler with enough water and start the burner. Note that it is not safe for the boiler to be in the EXTRA LOW WATER LEVEL conditions for a long time.

2. Check the warning devices such as alarms and lights.

3. Try to fix the problems in the above mentioned procedures, if any, as quickly as possible. Contact MSA authorized servicing agencies in case of failure in fixing them.

4. Check the feedwater pump filter and clean if needed.

5. In order to ensure the appropriate performance of the flame monitoring circuit, remove the burner's photocell while it is working. The flame should disappear immediately and the warning alarm and light turn on.

6. Clean the photocell with a piece of soft cloth and then replace it.

7. Check the spark plugs, fuel cup/nozzle, and clean if dirty.

8. Check the fuel and air damper fittings.

► Monthly Services

1. Grease the blower's bearings

2. Lubricate electric motors according to the manufacturer's instructions.

3. Check the feedwater pump for leakages and noises.

4. Examine the fuel filter and wash with gasoil if needed.

5. Remove and clean the water pump filter.

6. Check all fittings and valves for leakages and fix if there are problems.

Stop the alarm by depressing its switch and do the inspections job according to the following sequence:

Start the pump as it is in automatic state and fill the boiler until water reaches PUMP OFF level. The pump should turn off automatically. Open the drain valve until it reaches PUMP ON level. The pump should turn on. Now turn off the pump and let the drain valve be open. Check the next two levels i.e. LOW WATER LEVEL and EXTRA LOW WATER LEVEL respectively. Open the fuel flow and return path valves and deaerate the fuel pump. (At least 2 liters of fuel should be let out to ensure complete deaeration of the fuel path). Never attempt to start the burner's motor before venting, however, to accelerate the job you can rotate the rotor manually. Make sure the photocell is positioned properly. The burner's door and all the boiler's fittings should firmly and appropriately be fitted. After ensuring the soundness of the fuses, fit them in their places. Check the rotation of the motors by making a very short start. Turn the boiler on if nothing is wrong.

All the procedures required to turn on the boiler are actuated at definite times by the timer in the electricity panel. The burner and the blower start after setting the burner's on-off switch at on. Within a few seconds, the damper opens and works for 35-60 seconds to achieve a perfect pre-purging. The damper, then, switches to LOW and the spark is produced by a 220v. to 8500v. Step-up transformer.

The spark and the fuel come in contact with each other for a few seconds. The spark stops with the formation of a stable flame. After the stabilization of flame, the photocell issues the command for the continuation of the process and the NORMAL FIRING light turns on. The photocell controls the flame and if there is no flame issues SYSTEM STOP, and LOCK OUT WARNING ALARM and LIGHT commands. The Boiler's operator should consider required actions to settle this problem. . Note that at the beginning the flame adjustment switch (Hand / Auto Modulation) in LOW or HIGH working states can be either in Hand or Auto positions. The boiler should not operate with a high temperature/flame when it is cold. Therefore, make sure the flame adjustment switch, in either hand or potentiometer positions, is in LOW state to gradually warm boiler's body and water, let steam go out through the vent on the top, and increase the pressure to at least 2 bars (30 psi). (potentiometers are only fitted on boilers with a capacity of 4500 kg/hr or higher). The vent can be closed when the boiler is fully vented. Now the flame adjustment switch can be set to high state.

It is recommended not to operate the boiler with a high flame for the first time. The volume of the water inside the boiler increases as a result of being warmed; the boiler's drain valve can be opened to maintain a normal water level.

The boiler is equipped with a water gauge glass to provide control over the amount of water in the boiler. If the pressure rises to 10.34 bars (150 psi) as a result of working with a high flame, the HIGH/LOW PRESSURE SWITCH automatically reduces the flame into a low one. In case the pressure exceeds 10.34 bars the boiler is automatically shut down by a special switch. The pressure difference between shut down and operating states can be adjusted.

For instance, if the boiler shuts down automatically at 150 psi and a pressure loss occurs because of steam being used, the switch can be adjusted to start again at 135 psi. If the boiler does not shut down automatically at 150 psi for any reasons the boiler's safety valve is actuated at 156 psi and prevents an explosion by letting out the extra steam. The safety valve has previously been adjusted by MSA.

► Steam Pipes

Normally, steam pipes should be of such a size in which steam could pass through with a speed of 25 to 35 mps (meter per seconds), however, if the piping system is long and contains too many fittings, the pipes should be considered to be of such a size so that desired pressure could be obtained. In order to prevent accumulation of water in the pipes, steam traps can be devised besides the application of 1% declivity. As steam passes, the pipes are expanded as a result of temperature rise. Therefore, special expansion bends and joints with expansion fittings in between should be utilized to avoid likely dangers and damages. The pipes are kept in place using suitable supports which allow horizontal but very restricted vertical movement of the pipes. Any branching, with the pipes sufficiently insulated, should be done over the steam pipe. Condensed water from fuel tank heaters or chemicals containers, should not enter the dearator since it is harmful to the boiler

► Operation Instructions

After the boiler is positioned on the platform and required systems are installed, it can be operated. Observing the following guidelines is also necessary.

- Remove manhole lid and look into the boiler to ensure there are not any objects/things in it. Replace manhole lid and make sure all openings are securely closed. (These safety measures have previously been observed as part of the final test in MSA. Observing them at this stage provides utmost safety).
- Check the front and rear input components and housings and make sure they are secured in place and not slackened during transportation.
- Check all electric connections
- Open the vent on the top of the boiler to let the air out
- Close steam main valve and make sure water-level valves and feedwater valves are open and drain valve is closed. (Feedwater check valve from feedwater tank should be open)
- Make sure water-level control valves, which open in a counter clockwise manner, are open.
- In order to prevent short-circuits, turn off all switches. In case the fuses are not faulty in the first step, put the command control circuit fuse in place and turn on the panel's main switch. This lights up the Extra Low Water Level indicator and starts the alarm. Depress Mute Alarm switch to mute the alarm and then control the command circuit of water pump's contactor. If nothing was wrong with the circuit, turn off the panel's main switch and disconnect the panel's power supply. After putting the pump's power circuit fuses in place, connect the electricity again.
- Make sure the pump's switch is in "off" position and that the pump is vented. Start the pump for a moment to check rotation and direction. If the pump's rotation was correct, start the pump and fill the boiler with water. For water adjustment purposes, the gauge glass should be scaled as follows:
 1. Mark the middle of the gauge glass usually leveled with the boiler's normal water level "NWL" (normal water level) and 12mm. above it "PUMP OFF" to indicate the water level at which the pump stops automatically.
 2. Mark 12mm. below NWL "PUMP ON" to indicate the water level at which the pump starts automatically.
 3. Mark 50mm. below NWL "LWL" (low water level).
 4. Mark 75mm. below NWL, "ELWL" (Extra low water level).

After marking the gauge glass in the manner explained above, start the pump and fill the boiler with water until the water level reaches "PUMP OFF". Now adjust the relevant Unit Switch inside the Dual Control Level at which stage the pump automatically stops. Open the blow down valve to let the water level go down. Now adjust the switch so that it automatically starts. Next, stop the pump and continue draining the boiler water until it reaches 1st Low Water Level. Close the blow down valve and again adjust the Unit Switch inside the level control for this situation so that the relevant indicator lights up and the alarm start. Stop the alarm using Mute Alarm switch, however, the Low Water Level indicator is still lit up. Again open the drain valve and let the water level go down until it reaches the Extra Low Water Level. Now close the drain valve and adjust the Unit Switch in the Control Level. In this condition the indicator lights up and the alarm starts.

► Fuel System

- Installation of a valve for quick shutting off of the fuel system when there are fires is compulsory
- Installation of a check valve in the path from fuel tank to the pump
- The pumping side of the pump should have positive pressure
- Under ground fuel sources should be pump to the burners up to 15 Lb/inch² pressure
- Pipes' diameter for fuels with a viscosity of 200 seconds or higher should not be less than 2 inches
- The fuel system should not include galvanized pipes, and bending should be used instead of elbows
- The fuel pump should be equipped with a filter. Additional cylindrical filters can be used along the fuel pipes
- The fuel tank should be of proper capacity to supply the required amount of fuel to the boiler
- The installation of a drain valve at the lowest part of the tank to drain the water that is likely to be in it is necessary.
- The installation of fuel-level gauges and tank deaeration equipment is obligatory
- Fire-fighting equipment and safety gears should be provided for the tanks placed in heights
- The tank should be installed with a 1% declivity towards the drain valve so mud, precipitations and other deposits be directed towards it

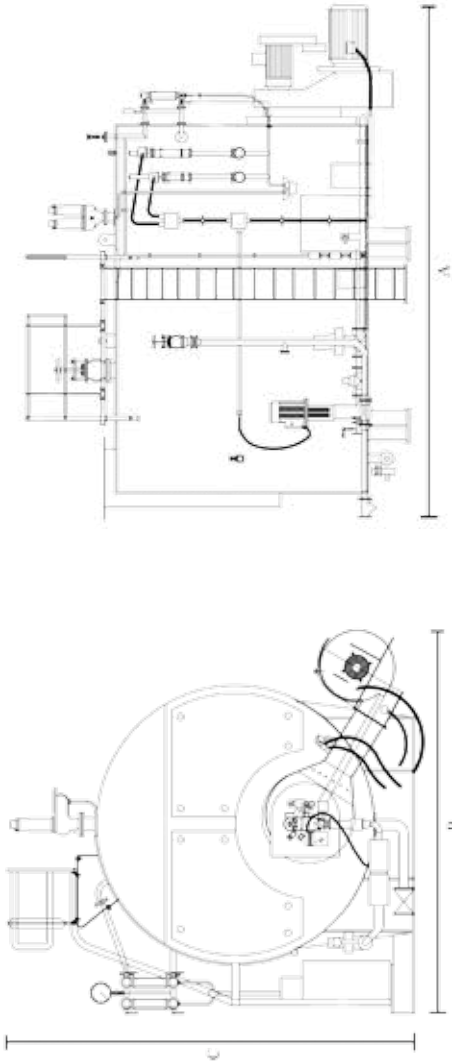
► Feedwater tank

- The feedwater tank should be as close as possible to the water pump and it is advised to use straight fittings as far as possible
- The feedwater tank should be placed in a higher position than the pump and the water-carrying pipe to the pump should be attached to the tank in a position above the tank floor
- If water treatment is achieved by adding chemicals via a control valve, the installation of a small separate pump is necessary for adding the chemicals at regular intervals.
- The installation of a valve for sampling and daily testing of water in the tank are of very high priorities
- The feedwater temperature should be between 85 °C to 95 °C
- The installation of a thermometer and a water-level glass are necessary in order to provide helpful information for the operator about the amount of water required for the boiler

► Feedwater Conditions

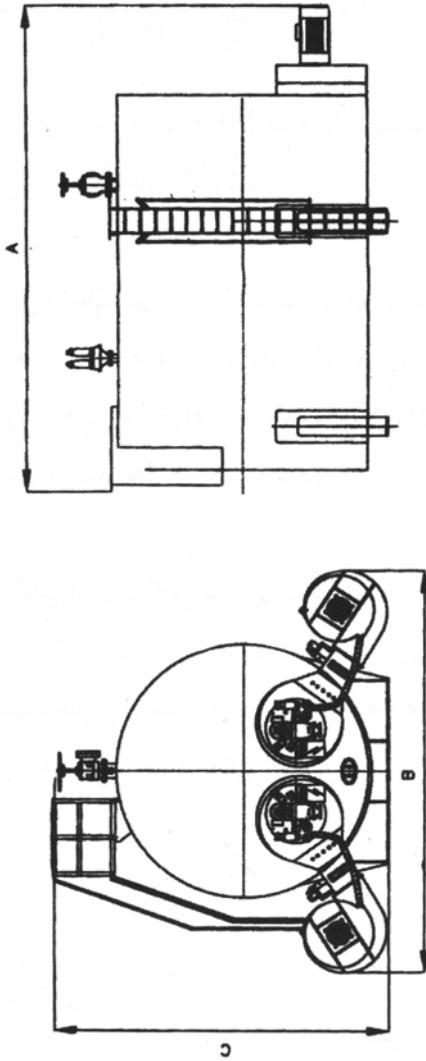
The boiler is capable of working with appropriate efficiency and maintaining good working conditions provided that right feedwater be supplied to it. Natural water cannot be used as feedwater unless it is refined, softened and vented and by adding required additives, its oxidizing properties reduced. The oxygen in water results in rust and corrosion of metal surfaces particularly in fire tubes. Deposits formed because of particles suspending in water, cause damages to furnace, fire tubes, tube plates and reduce heat transfer rate causing a temperature increase in the metals, which in turn reduces the efficiency of the boiler and leads to serious damages. Further processing can be applied to the water in the boiler by adding chemicals sufficient for precipitating suspending particles and reacting to dissolved oxygen.

Boiler water PH should be between 9.5 to 11 and daily examinations for ensuring feedwater and boiler water proper quality should be carried out on a regular basis. Considering the fact that deposits are formed because water is heavy, proper amount of chemicals should be applied to prevent heavy water. In the pressure range from 0 to 25 barg the density of all solids dissolved in the boiler water should be between 700 ppm. to 3500 ppm. and the density of all substances suspending should not exceed 15 ppm. In this pressure range the alkalinity of all the water in the boiler (calculated as equivalent calcium carbonate) should be between 144ppm. to 700 ppm. The oxygen in boiler water can be eliminated by addition of sodium Sulfite and Hydrazine. Feedwater and boiler water ranges are provided in the General Assembly Drawing submitted to the purchaser with the boiler. For more information refer to B.S 2486 standard or consult water softener manufacturers. Make sure to use a water softener.



Single burner boilers in low and medium capacity

Weight		Fuel consumption						Chimney dimensions (mm)		Overall dimensions (mm)			Working pressure	Capacity			
Full	Working	Empty	Gas oil			Gas			Height	Diameter	A	B	C	Psig	Kw	Kg/Hr	Lbs/Hr
			Kg/Hr	Lit/Hr	M ³ /Hr	Ft ³ /Hr											
2533	2343	1827	52/8	56/5	58	2048	206	12200	2590	1592	1868	150	285	455	1000		
5230	4910	3260	77/3	83/1	91/4	3227	230	12200	3396	1625	1975	150	702	1220	2470		
6105	5625	3971	110/4	118/7	130/3	4599	255	12200	3922	1905	2090	150	1001	1600	3520		
6150	5670	4060	137/5	148	168/8	5749	255	12200	3973	1886	2345	150	1225	2000	4400		
9680	8940	6000	192/7	207	228/3	8062	355	12200	4154	2490	2683	150	1755	2800	6170		
12452	11856	9760	317	341	358	12641	455	12200	4385	3150	3590	150	2840	4530	10000		
24200	21240	12680	461	496	520	18372	535	12200	5163	3420	3991	150	3976	6342	14000		
34582	30533	17510	537	577	606	21405	635	12200	5697	3616	4295	150	4544	7248	16000		
34740	30770	17740	537	577	606	21406	635	12200	5697	3616	4295	150	5112	8154	18000		
34202	38607	21060	689	741	778	27474	710	12200	6100	4000	4620	150	6390	10192	22500		
48100	43504	25960	769	827	896	30616	710	12200	6100	4000	4620	150	7100	11325	25000		
51740	46724	29280	926	996	1045	36912	713	12200	7030	4240	4940	150	8520	13590	30000		
64500	61500	34500	1074	1155	1212	42812	864	12200	7100	4250	4940	150	9940	15855	35000		



Twin burner boilers with high capacity

Weight		Fuel consumption				Chimney dimensions (mm)		Overall dimensions (mm)			Working pressure	Capacity			
Full	Working	Empty	Gas oil		Gas		height	diameter	A	B	C	Psig	Kw	Kg/Hr	Lbs/Hr
			Kg/Hr	Lit/Hr	M ³ /Hr	Ft ³ /Hr									
106000	97000	56000	1598	1654	1738	61352	12190	1000	7200	5680	6000	150	14216	22700	50000
124000	110000	63000	1852	1992	2090	73842	13000	1000	7200	5680	6000	360	15633	25000	55000
160000	140000	88000	2030	2175	2300	80500	12190	1315	7230	6700	6400	300	18744	30000	66000
165000	122000	85000	2088	2264	2424	85624	12000	1220	8500	6500	6500	200	19880	31818	70000
200000	187950	115000	3696	3982	4180	147594	12200	1405	12260	6000	8340	350	34086	55000	120000

Note

For more information, please contact us at MSA Sales & Marketing Department through 086-32172996, 32172903, 32172984, 32172919, 32172926 or Fax: 086- 32172992 or MSA authorized servicing agencies if the guidelines cited in this manual are not helpful in restoring your equipment to proper operational conditions.

► Installation Preparation

The boiler room should be constructed considering boiler dimensions with open doors and accessories such as water softener, deaerator, water supply tank, collector, valves and the like.

The boiler should be installed in a place with enough air for the system and enough space for cleaning the pipes. It should correspond to boiler's weight, dimensions and accessories cited in table 1.

The boiler should be installed on a platform 30 cm. longer and wider than boiler's length and width at least (15 cm. on each side) and 15 cm. above the floor. There should be a sewer round the platform to direct the water on the boiler room floor off to the well or sewerage system. A little pool with a gutter on the top leading to the well or sewerage system, always full of water, should also be provided near the boiler's blow down valve. The blow down tube should be directed into this pool for dampening the steam. The pool should be covered with a moveable lid.

If the cabling has been accomplished through a channel, significant observance of safety precautions should be considered in order to prevent any electrical disturbance. The channel covering should be light and at the same time have enough strength against heavy weights. It is recommended that the boiler be placed in such a way so that its front part be opposite the boiler room entrance. The boiler room should be equipped with fire fighting gears to enhance the boiler's safety and readiness against any likely fires.

► Chimney Installation

The boilers made in MSA are equipped with appropriate blower and work well without chimneys. However, chimneys should be used to let the flue gases (combustion products) out of boiler room. The chimney height depends on location, neighboring high buildings, wind direction and other environmental factors. The minimum chimney height is 12m., however, the chimney ought to be of such a height so that the pressure loss caused by different air current directions is compensated.

► Steam Boiler Structure

MSA steam boilers are manufactured in various capacities up to 120000 lb/hr (55000 kg/hr) and 450 PSI working pressure. Special orders are accomplished with the installation of super heaters and economizers as per B.S 2790-1992 and Iranian National Standard on steam boilers, and the ability of burning different fuels.

Steam boilers manufactured in this large industrial complex are comprised of main body, front and rear tube plates, furnace and reversal chamber which after being completely assembled and welded are brought under non-destructive tests (radiography, ultrasonic test, penetrating liquid test) . Afterwards, stress relieving operations are carried out in a special furnace. The boilers have two passes of tubes and a furnace constituting three heating passes in all.

The furnace, welded to the front tube plate and the front part of the return chamber constitutes the first pass.

The second pass consists of the tubes running from the return chamber to the front tube plate and the third pass consists of the tubes running from the front tube plate to the rear tube plate. The flame is formed in the furnace and the combustion products, passing through the second and third pass tubes and front and rear smoke boxes, exit through the chimney. At the end of this course, the water temperature reaches its highest possible degree as a result of absorbing the heat from fuel combustion.

The boilers are fitted with hand holes, man holes and mud holes in the body having moveable lids sealed with graphite washers. The rear and front smoke boxes have been provided for repairing, changing and cleaning of the tubes. The second and the third pass tubes are sealed using the technique of expanding the tubes ends. Then, the boilers are brought under hydrostatic test at a pressure 1.5 times the design pressure to ensure fully sealed fittings.

After the boilers are installed on their chassis and the smoke boxes are assembled, all external surfaces are sandblasted and coated with a film of refractory coating material. The external surfaces are, afterwards, insulated with rock wool at least 50 mm. thick finished with an steel protective layer. In all production procedures, MSA Quality Control and Quality Assurance Departments and the resident inspectors of Standards and Industrial Research Institution carefully inspect the procedures and issue relevant certificates.

After valves, burner, power (electricity) and control systems are installed, steam test, final setting of the boiler and attachment of boiler's specifications/name plate are carried out. The boiler is, then, painted and transferred to the company's warehouses. In the end, the company's quality control department prepares a quality control book including all material and test certificates.

The repair and maintenance of the boilers, specially the parts emphasized in this manual, are of considerable importance and it is advised to maintain extreme care during different repair/maintenance procedures.

Notes

The following devices/facilities can be installed on boilers as options as per customer's requirements:

1. Installation of TDS for controlling dissolved solids in boiler water.
2. Installation of automatic drain system for the drainage of deposits and decreasing boiler's water hardness or alkalinity.
3. Installation of electronic water level controller instead of the ordinary submersible type one.
4. Installation of check valve in the boiler's feedwater course to prevent thermal shock.
5. Provision of PLC controllers for the burner and boiler
6. Installation of silencer in the burner's air intake blower course decreasing the boiler's noises to 85dB (A) in a 1m. distance.

Contents

subjects	pages
Boilers Structure	1
Chimney Installation Requirements	2
Fuel System and Feedwater Supply	5
Feedwater and Steam piping	5
Commissioning Instructions	6
Daily Services	8
Weekly, Monthly and Quarterly Inspections	8
Cleaning Methods and Short-term Boiler Shut down	9
Long-term Boiler Shut down	9
Possible Faults	10
Dangers	11

In the name of GOD

Preface

The present guidebook contains instructions about installation, commissioning and maintenance of steam boilers. Therefore, a very careful study prior to operating them is strongly recommended. In the compilation of this manual, for the sake of brevity, efforts have been made to only point out important guidelines in order to prevent erroneous operation and enhance efficiency and durability of boilers.



MSA

Steam Boilers have major applications in hygienic, heating, food, pharmaceutical, fiber making, tire making, textile industries and many other professions requiring water vapor in their production processes. From different point of views, maintenance, cleaning, and necessary precautions in preventing corrosion and formation of deposits are of utmost importance, since neglecting technical, protective and safety measures results in boiler's life decline, waste of money and time, and reduction of efficiency in achieving desired results. The present guidebook, aiming at transferring necessary information and instructions for commissioning and maintenance of steam boilers made in Machine Sazi Arak, has been provided for our venerable customers and operators, and a careful observance of its contents leads to the equipment longer life, greater efficiency, savings and better consequences.

Machine Sazi Arak

Machine Sazi Arak

Introduction

Machine Sazi Arak Co. (MSA), the first and the biggest designer and manufacturer of steam boilers and hot water boilers in Iran and the Middle East, with more than 45 years of dazzling experience and enjoying the services of more than 2000 skilled work force, modern equipment and drawing on the findings of its Training Center and Industrial Research Complex has always been trying its best to manufacture high quality products in line with the latest technological advances. MSA products have so far found their ways to the domestic markets and different markets abroad.

The company started its activities in this regard in 1971 with the transfer of the required technology from John Thompson Co., one of the reputed steam boiler manufacturers worldwide in England. Enjoying state-of-the-art facilities, equipment and the new designs and development of the product have made our company capable of producing fire tube steam boilers and hot water boilers with the highest possible capacities allowed (1000 to 120000 lb/hr).

In the recent years, because of the urgent need of the country for the optimization of energy consumption, MSA steam boilers have acquired the possibility of being equipped with economizers, superheaters and fuel convertors. The fire tube steam boilers manufactured in this factory are three-pass wet back type, which enhances the efficiency of heating power of the boiler.

• It is worth noting that because boilers are subject to producing extremely high pressures and temperatures, the production course of action should result in quality products being safe from different point of views. Therefore, in the production of MSA steam and hot water boilers some guiding principles have been developed to ensure the achievement of the goals set in the quality policy of the company. They include:

- Design and manufacture as per B.S -2790-1992 Iranian National Standard and EN 12953
- Procurement of material/equipment from internationally renowned suppliers (west European countries).
- Procurement of burners for low capacity boilers (1000 lb/hr and 6170 lb/hr) from renowned domestic manufacturers and for boilers with higher capacities (10000 lb to 120000 lb) Hamworthy burners made in England with the ability to burn gas, gas oil and mazut are procured. (So far thousands of Hamworthy burners of the latest technology have been installed on MSA steam and hot water boilers)
- Inspectors from Quality Control Department (QC), Quality Assurance Department (QA), and the resident inspectors of Standards and Industrial Research Institution continually supervise all the production procedures.
- The stress relieving operations of the boilers are carried out in $600 \pm 20 \text{ C}^{\circ}$ conditions resulting in the uniformity of the molecular structure in pressure parts and the elimination of the residual stresses of different processes such as rolling, fabrication and welding. This process is exclusively done in Machine Sazi Arak.
- After the tubes are fixed and expanded, the boilers go through with hydrostatic test for half an hour under a pressure 1.5 times the design pressure.
- In the end, the boilers experience a steam test for 24 hours in which all relevant parts are examined.

In order to build up utmost customer satisfaction and welfare, MSA offers services such as a two-week operator training in MSA Training Center and Industrial Research with accommodation and all welfare facilities, a guarantee period, commissioning and two times free servicing of the boilers in the first year, after sale services by MSA authorized agents throughout the country after the guarantee period expires.

In the recent years, with the ever-increasing growth and development of the country's various industries, the need for boilers of higher capacities and greater working pressures also increased. Therefore, because of the insufficient production of this type of boilers in the country, the great demand for them, requests from foreign manufacturers, used boilers being imported resulting in lots of problems in operating them, and the loss of vast amount of country's resources spent on them, MSA decided to design and manufacture water tube boilers in addition to the manufacture of fire tube boilers and steam boilers used in combined-cycle power plants. MSA is, now, working on the design and manufacture of several water tube boilers ordered by Oil and Gas Industries. All O-type, A-type and D-type water tube boilers are manufactured in MSA in various capacities and working pressures equipped with super heaters and economizers.



MACHINE SAZI ARAK



M.S.A

Factory: MSA, Sanat Sq., Arak, Iran P.O.Box: 148
Tel: (+98 86) 33130031-9 Fax: (+98 86) 33133020
Tehran Office: No.4, corner of 2nd Namdar alley, end
of Issar St., Marzadaran, Tehran-Iran
Tel: (+98 21) 44279775-6 Fax: (+98 21) 44275715
Sales & Marketing: (+98 86) 32172996-32172903
32172926-32172990-32172984-32172919

کارخانه: اراک، میدان صنعت
تلفن: ۹-۳۳۱۳۰۰۳۱ (۰۸۶) فکس: ۳۳۱۳۶۱۰۳ (۰۸۶)
دفتر تهران: خیابان مرزداران، خیابان ایثار، نبش نامدار دوم،
پلاک ۴
تلفن: ۶-۴۴۲۷۹۷۷۵ (۰۲۱) فکس: ۴۴۲۷۵۷۱۵ (۰۲۱)
بازاریابی و فروش: ۳۲۱۷۲۹۹۵-۳۲۱۷۲۹۰۳ (۰۸۶)
۳۲۱۷۲۹۱۹-۳۲۱۷۲۹۸۴-۳۲۱۷۲۹۹۰-۳۲۱۷۲۹۲۶