شوفاژکار
Chauffagekar
Industrial Co.

STAR / SUPER HEAT

1300 Cast Iron Boilers

دیگ‌های چدنی ۱۳۰۰

استـــار / سوپرهیت

قابلیت گرمایش فضا تا ۱۰,۰۰۰ مترمربع زیربنای مفید
نصب رایگان در تمام نقاط کشور
۱۰ سال گارانتی و یک عمر خدمات پس از فروش

آدرس: تهران، خیابان طالقانی، بین مفتح و ملک‌الشعرای بهار، پلاک ۱۸۰، طبقه اول
تلفن: ۴۸۷۳ (۰۲۱) ۸_۸۸۳۰۹۳۲۷ (۰۲۱) فکس: ۸۸۳۰۹۳۲۶ (۰۲۱)
WWW.CHAUFFAGEKAR.COM
info@chauffagekar.com

شوفاژکار، گرم و ماندگار

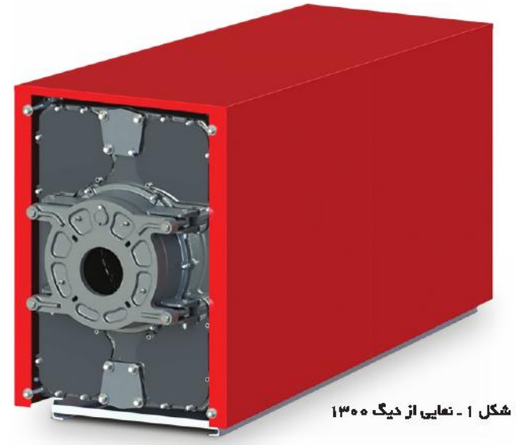
CONTENTS فهرست

1300 STAR SUPER HEAT CAST IRON BOILERS

قابلیت‌ها در یک نگاه ۱
فناوری‌های استفاده شده در دیگ ۱۳۰۰ استار ۱
جنس دیگ ۱
دما و فشار کاری ۲
سطوح حرارتی ۲
توزیع آب ۲
جداول اطلاعات دیگ‌های ۱۳۰۰ استار ۳
اطلاعات حرارتی سیالاتی ۳
اطلاعات فیزیک و ابعادی ۴
نقشه انفجاری دیگ‌های ۱۳۰۰ استار ۵
فواصل مورد نیاز جهت نصب دیگ ۶
فونداسیون مورد نیاز جهت نصب دیگ ۶
انتخاب مشعل ۷
دودکش ۷
محاسبه قطر دودکش ۷
نکات طراحی و اجرای دودکش ۷
نصب سختی‌گیر آب برروی سیستم تأسیساتی ۹
تأمین هوای مورد نیاز احتراق ۹
تأمین غیرمکانیکی هوای احتراق ۹
تأمین مکانیکی هوای احتراق ۹
دمپر ۹
کانال ورود هوای احتراق ۱۰
برخی از پروژه‌های مجهز به دیگ ۱۳۰۰ ۱۰

قابلیت‌ها در یک نگاه

- ظرفیت حرارتی تا ۱,۳۰۰,۰۰۰ kcal/hr (۵,۱۵۶,۰۰۰Btu/hr)
- دمای کاری تا ۱۰۵°C
- فشار کاری ۶بار در مدل سوپر هیت و ۱۰ بار در مدل استار
- طراحی ۳ پاس (گذر محصولات احتراق) جهت افزایش حداکثری راندمان
- طراحی سپر حرارتی جهت جلوگیری از برخورد شعله با پره‌ها و ممانعت از خوردگی
- استفاده از چدن آتش‌خوار با ترکیبات مناسب جهت حفاظت دیگ در برابر خوردگی و شوک حرارتی
- طراحی لوله آب پخش کن به منظور توزیع مناسب آب در گردش دیگ
- طراحی عایق‌کاری مناسب جهت به حداقل رساندن اتلاف حرارتی
- طراحی پره‌ها با حداکثر سطح تبادل حرارتی از طریق ایجاد زبری سطح
- طراحی شاسی فلزی متناسب با انبساط و انقباض ناشی از تغییرات درجه حرارت آب
- طراحی به‌صورت تک پره‌های قابل مونتاژ در موتورخانه به منظور سهولت حمل و نقل و عدم نیاز به بازشوهای عریض و جرثقیل
- دارای چهار درب در جلوی دیگ جهت انجام سرویس‌های دوره‌ای
- دارای درب مشعل گیر لولایی با قابلیت باز شدن به دو طرف
- سهولت سرویس و هزینه تعمیر و نگهداری پایین
- قابلیت کار با مشعل‌های گازسوز، گازوئیل‌سوز و دوگانه سوز
- قابلیت اتصال به چیلرهای جذبی آب‌گرم
- دارای گواهی تضمین کیفیت ISO9001:2008 از کمپانی SGS سوئیس
- حمل و نقل، نصب، تست و راه‌اندازی رایگان
- ده سال ضمانت و خدمات پس از فروش مادام‌العمر



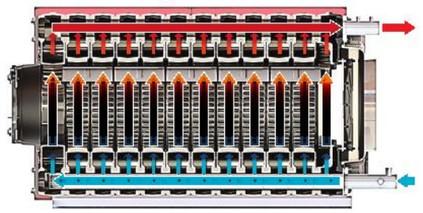
شکل ۱ - نمایی از دیگ ۱۳۰۰

فناوری‌های استفاده شده در دیگ ۱۳۰۰ استار

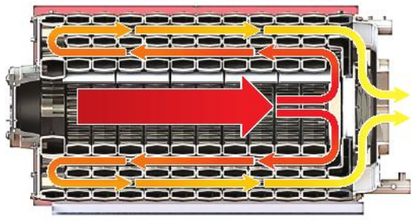
طراحی دیگ

دیگ ۱۳۰۰ با سه پاس افقی جهت حرکت آتش و دود طراحی شده است تا حداکثر انتقال حرارت بین محصولات احتراق و آب در گردش داخل دیگ حاصل شود . عمود بودن کانال‌های دود و آب در پره‌های دیگ از دیگر عواملی است که جهت افزایش راندمان حرارتی مورد توجه قرار گرفته است.

شکل ۲ - شماتیک ورود و خروج آب به دیگ



شکل ۳ - شماتیک حرکت شعله و دود در دیگ



جنس دیگ

دیگ از چدن آتش‌خوار با مقاومت مناسب در مقابل حرارت و خوردگی، طراحی و تولید می‌گردد . درصد آلیاژهای ترکیبی توسط آزمایشگاه‌های متالورژیکی مجهز شرکت شوفاژکار کنترل می‌شود تا در مورد خواص مکانیکی مطلوب، اطمینان حاصل گردد.

همگون بودن جنس بدنه و مقاومت شیمیایی چدن در برابر خوردگی از یک سو سبب جلوگیری از تشکیل پیل شیمیایی در دیگ شده و از سوی دیگر مقاومت مناسبی را دربرابر پوسیدگی ناشی از اسیدشویی و سرویس‌های دوره‌ای به‌وجود می‌آورد.

ظرفیت حرارتی

دیگ‌های ۱۳۰۰ ظرفیت حرارتی از ۴۹۳,۰۰۰ kcal/h الی ۱,۳۰۰,۰۰۰ (معادل با ۱,۹۵۹,۰۰۰ – ۵,۱۵۶,۰۰۰Btu/hr) را پوشش می‌دهند. باتوجه به تنوع اقلیمی ایران، این دیگ‌ها در بالاترین ظرفیت، قابلیت تأمین گرمایش ساختمان‌های مسکونی با زیربنای بین ۵,۰۰۰ مترمربع در مناطق سردسیر تا ۱۰,۰۰۰ مترمربع در اقلیم گرمسیر را دارا می‌باشند. اینرسی حرارتی که در پره‌های این دیگ‌ها وجود دارد، استفاده مناسب این دیگ‌ها را در پروژه‌هایی که دارای استخر و جکوزی می‌باشند فراهم آورده است.

دما و فشار کاری

دمای کاری قابل دستیابی در دیگ‌های ۱۳۰۰ ، ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد است. لذا این دیگ‌ها برای اکثریت کاربری‌های نیازمند گرمایش مرکزی با آب گرم، مناسب می‌باشند.

فشار طراحی دیگ‌های ۱۳۰۰ در مدل سوپر هیت، ۶بار و در مدل استار معادل ۱۰ بار می‌باشد. طراحی منحصر به فرد این دیگ با استفاده از اتصال مستقل بین هردو پره و ضخامت جداره ۹ میلی‌متری بدنه، تضمین کننده عملکرد صحیح این محصول در این فشارهای کاری می‌باشد.

پس از نصب رایگان محصول ـ که در محل پروژه توسط کارشناسان و تکنیسین‌های مجرب شرکت صنعتی شوفاژکار انجام می‌پذیرد ـ تست هیدرواستاتیک به روی دیگ انجام می‌شود . دیگ مونتاژ و نصب شده تحت فشار هیدرواستاتیکی معادل ۱/۵ برابر فشار طراحی و به مدت ۴۸ ساعت قرار می‌گیرد تا صحت نصب تأیید شود . فشار کاری این دیگ‌ها با توجه به مدل دیگ و نوع تجهیزات توزیع‌کننده حرارت و نوع لوله‌کشی مورد استفاده، قابلیت استفاده در پروژه‌هایی تا ارتفاع ۹۰ متر را دارا می‌باشد. لذا دیگ‌های ۱۳۰۰ قابلیت کاربرد در دامنه وسیعی از پروژه‌ها اعم از ساختمان‌های مسکونی و اداری بلند مرتبه، مراکز تجاری، واحدهای صنعتی، مراکز آموزشی، هتل‌ها و بیمارستان‌ها را دارند.

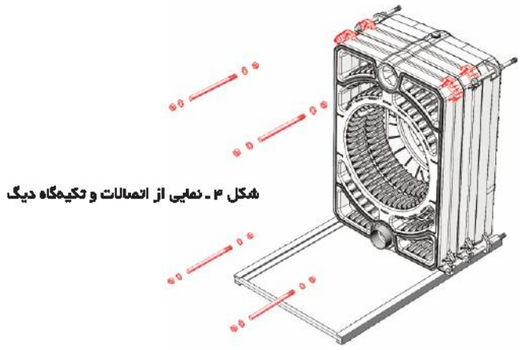
سطوح حرارتی

سطوح دیگ در داخل در تماس با آب و در خارج در تماس با شعله دارای زبری سطح بوده که سبب افزایش انتقال حرارت جابجایی می‌گردد . ضمناً وجود فین‌هایی در مسیر شعله و آب از دیگر عوامل افزایش سطح مؤثر تبادل حرارت می‌باشد.

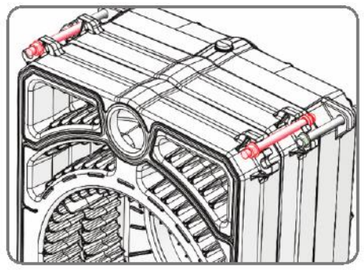
برای محافظت از سطوح حرارتی در قسمت‌هایی که مستعد برخورد شعله می‌باشند، از سپر حرارتی استفاده می‌شود تا از تمرکز حرارت در یک نقطه و ایجاد رسوب در قسمت آبروی دیگ جلوگیری شود.

توزیع آب

لوله آب پخش کن پلی آمیدی وظیفه توزیع مناسب آب گردشی در دیگ را برعهده دارد . این لوله با انتهای بسته در مسیر عبور آب برگشتی در پایین دیگ قرار گرفته و با توزیع یکنواخت آب در پره‌های دیگ سبب می‌شود درجه حرارت آب در تمامی پره‌ها به نحوی تنظیم گردد که از شوک حرارتی ناشی از اختلاف دمای محصولات احتراق و آب، جلوگیری به عمل آید . جنس پلی آمیدی این لوله نیز باعث می‌شود بروز رسوبات ناشی از گردش آب گرم در این لوله به حداقل برسد.

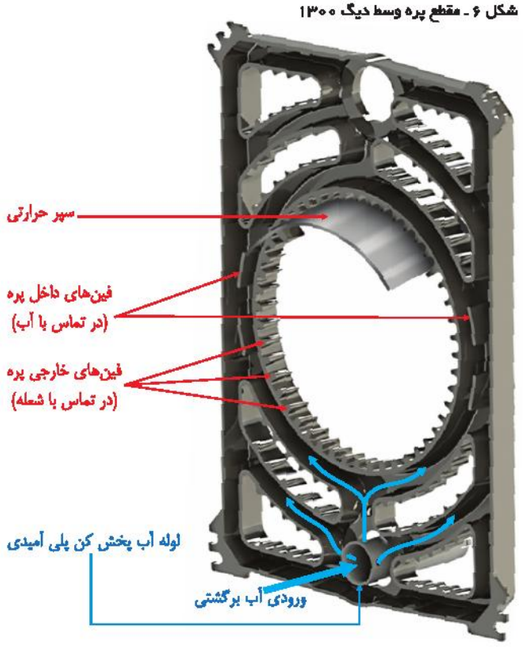


شکل ۴ - نمایی از اتصالات و تکیه‌گاه دیگ



شکل ۵ - میل مهارهای تقویتی دیگ

شکل ۶ - مقطع پره وسط دیگ ۱۳۰۰



اطلاعات فنی دیگ‌های ۱۳۰۰

جدول ۱ : اطلاعات حرارتی سیالاتی

مدل دیگ		۱۳۰۰ـ۷	۱۳۰۰ـ۸	۱۳۰۰ـ۹	۱۳۰۰ـ۱۰	۱۳۰۰ـ۱۱	۱۳۰۰ـ۱۲	۱۳۰۰ـ۱۳
مشخصات	واحد							
ظرفیت حرارتی	kCal/hr	۴۹۴,۰۰۰	۵۵۶,۰۰۰	۶۱۷,۰۰۰	۶۷۹,۰۰۰	۷۴۱,۰۰۰	۸۰۳,۰۰۰	۸۶۵,۰۰۰
	kW	۵۷۴	۶۴۶	۷۱۸	۷۹۰	۸۶۲	۹۳۴	۱۰۰۶
	Btu/hr	۱,۹۵۹,۰۰۰	۲,۲۰۴,۰۰۰	۲,۴۵۰,۰۰۰	۲,۶۹۶,۰۰۰	۲,۹۴۱,۰۰۰	۳,۱۸۷,۰۰۰	۳,۴۳۳,۰۰۰
حداکثر فشار کاری مجاز	Bar	۱۰ (مدل استار) ـ ۶ (مدل سوپرهیت)						
	Psi	۱۴۵ (مدل استار) ـ ۸۷ (مدل سوپرهیت)						
	kPa	۱,۰۰۰ (مدل استار) ـ ۶۰۰ (مدل سوپرهیت)						
حداکثر دمای کاری مجاز	°C	۱۰۵						
	°F	۲۲۰						
حداکثر افت فشار اتاق احتراق	mbar	۴	۴/۵	۵	۵/۵	۶	۶/۵	۷
افت فشار مسیر آب	mbar ΔT=10°C	۸۵	۱۱۸	۱۵۷	۲۰۶	۶۳	۷۸	۹۷
	mbar ΔT=15°C	۳۸	۵۳	۷۱	۹۳	۲۸	۳۵	۴۴
	mbar ΔT=20°C	۲۲	۳۰	۴۰	۵۳	۱۶	۲۰	۲۵

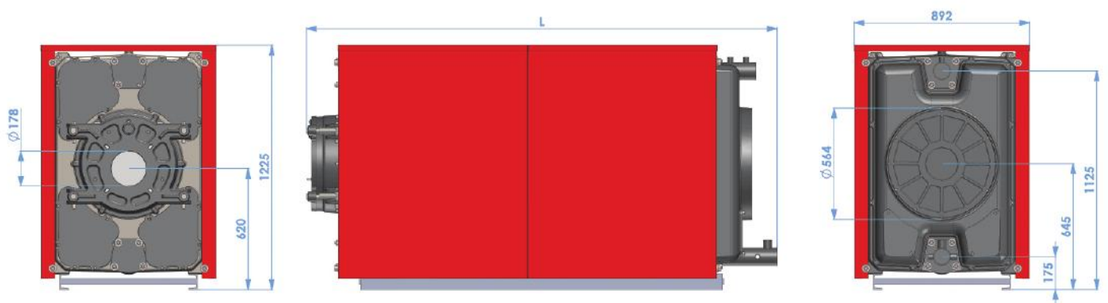
مدل دیگ		۱۳۰۰ـ۱۴	۱۳۰۰ـ۱۵	۱۳۰۰ـ۱۶	۱۳۰۰ـ۱۷	۱۳۰۰ـ۱۸	۱۳۰۰ـ۱۹	۱۳۰۰ـ۲۰
مشخصات	واحد							
ظرفیت حرارتی	kCal/hr	۹۲۸,۰۰۰	۹۹۰,۰۰۰	۱,۰۵۲,۰۰۰	۱,۱۱۳,۰۰۰	۱,۱۷۴,۰۰۰	۱,۲۳۷,۰۰۰	۱,۳۰۰,۰۰۰
	kW	۱,۰۷۹	۱,۱۵۱	۱,۲۲۳	۱,۲۹۵	۱,۳۶۵	۱,۴۳۹	۱,۵۱۱
	Btu/hr	۳,۶۸۲,۰۰۰	۳,۹۲۷,۰۰۰	۴,۱۷۳,۰۰۰	۴,۴۱۹,۰۰۰	۴,۶۵۸,۰۰۰	۴,۹۱۰,۰۰۰	۵,۱۵۶,۰۰۰
حداکثر فشار کاری مجاز	Bar	۱۰ (مدل استار) ـ ۶ (مدل سوپرهیت)						
	Psi	۱۴۵ (مدل استار) ـ ۸۷ (مدل سوپرهیت)						
	kPa	۱,۰۰۰ (مدل استار) ـ ۶۰۰ (مدل سوپرهیت)						
حداکثر دمای کاری مجاز	°C	۱۰۵						
	°F	۲۲۰						
حداکثر افت فشار اتاق احتراق	mbar	۷/۵	۸	۸/۵	۹	۱۰	۱۰/۵	۱۱
افت فشار مسیر آب	mbar ΔT=10°C	۱۱۸	۱۴۱	۵۱	۶۱	۷۱	۸۲	۹۴
	mbar ΔT=15°C	۵۳	۶۴	۲۳	۲۷	۳۲	۳۷	۴۲
	mbar ΔT=20°C	۳۰	۳۶	۱۳	۱۶	۱۸	۲۱	۲۴

جدول ۲ : اطلاعات فیزیکی و ابعادی

مدل دیگ		۱۳۰۰ـ۷	۱۳۰۰ـ۸	۱۳۰۰ـ۹	۱۳۰۰ـ۱۰	۱۳۰۰ـ۱۱	۱۳۰۰ـ۱۲	۱۳۰۰ـ۱۳
مشخصات	واحد							
طول کلی دیگ (L) *	mm	۱,۶۳۰	۱,۷۸۷	۱,۹۴۴	۲,۱۰۱	۲,۲۵۸	۲,۴۱۵	۲,۵۷۲
عرض دیگ	mm	۸۹۲						
ارتفاع دیگ	mm	۱,۲۲۵						
وزن خالص دیگ	Kg	۱,۴۹۵	۱,۶۸۵	۱,۸۷۵	۲,۰۶۵	۲,۲۵۵	۲,۴۴۵	۲,۶۳۵
حجم آبگیری	Lit	۲۲۱	۲۵۲	۲۸۳	۳۱۴	۳۴۵	۳۷۶	۴۰۷
وزن دیگ آبگیری شده	Kg	۱,۷۱۶	۱,۹۳۷	۲,۱۵۸	۲,۳۷۹	۲,۶۰۰	۲,۸۲۱	۳,۰۴۲
حجم محفظه احتراق	m^3	۰/۲۴۹۲	۰/۲۸۴۳	۰/۳۱۹۴	۰/۳۵۴۵	۰/۳۸۹۶	۰/۴۲۴۷	۰/۴۵۹۸
قطر دهانه دودکش دیگ	mm	۵۶۴						
سایز اتصالات ورود و خروج دیگ	DN(")	۳"						
قطر دهانه مشعل گیر	mm	۱۷۸						۲۴۳

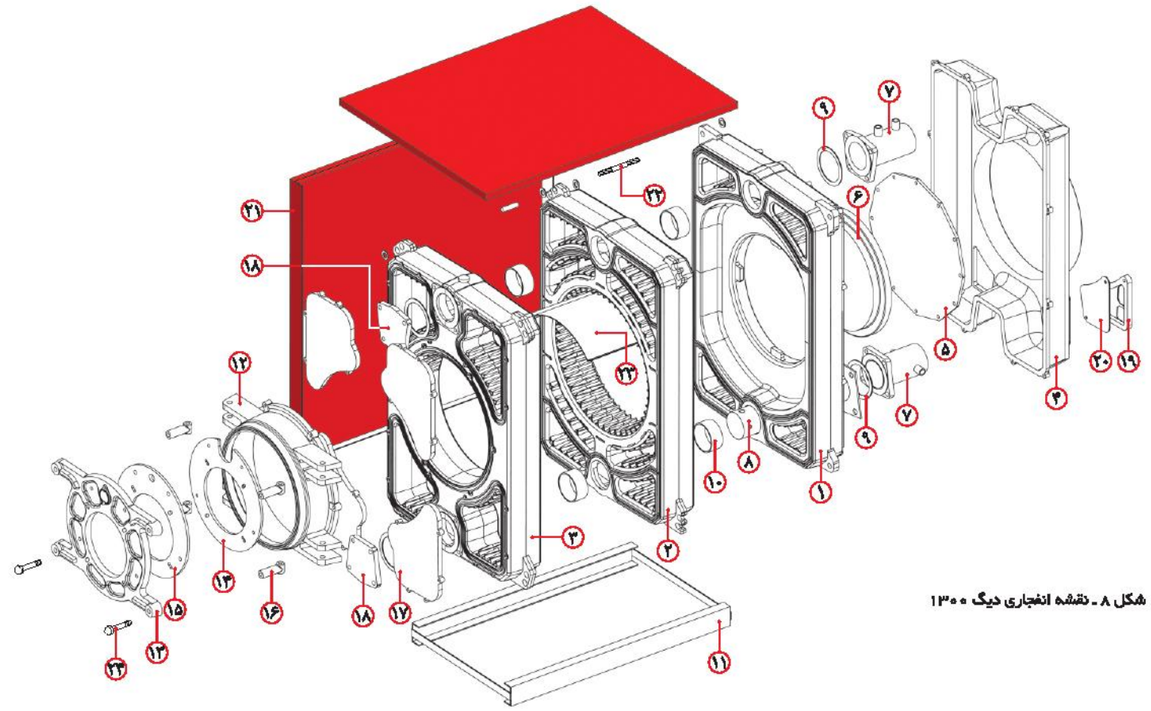
مدل دیگ		۱۳۰۰ـ۱۴	۱۳۰۰ـ۱۵	۱۳۰۰ـ۱۶	۱۳۰۰ـ۱۷	۱۳۰۰ـ۱۸	۱۳۰۰ـ۱۹	۱۳۰۰ـ۲۰
مشخصات	واحد							
طول کلی دیگ (L) *	mm	۲,۷۲۹	۲,۸۸۶	۳,۰۴۳	۳,۲۰۰	۳,۳۵۷	۳,۵۱۴	۳,۶۷۱
عرض دیگ	mm	۸۹۲						
ارتفاع دیگ	mm	۱,۲۲۵						
وزن خالص دیگ	Kg	۲,۸۲۵	۳,۰۱۵	۳,۲۰۵	۳,۳۹۵	۳,۵۸۵	۳,۷۷۵	۳,۹۶۵
حجم آبگیری	Lit	۴۳۸	۴۶۹	۵۰۰	۵۳۱	۵۶۲	۵۹۳	۶۲۴
وزن دیگ آبگیری شده	Kg	۳,۲۶۳	۳,۴۸۴	۳,۷۰۵	۳,۹۲۶	۴,۱۴۷	۴,۳۶۸	۴,۵۸۹
حجم محفظه احتراق	m^3	۰/۴۹۳۹	۰/۵۳۰۰	۰/۵۶۵۱	۰/۶۰۰۲	۰/۶۳۵۳	۰/۶۷۰۴	۰/۷۰۵۵
قطر دهانه دودکش دیگ	mm	۵۶۴						
سایز اتصالات ورود و خروج دیگ	DN(")	۳"			۵"			
قطر دهانه مشعل گیر	mm	۲۴۳						

* منظور از طول دیگ(L)، فاصله بین ابتدای مشعل‌گیر تا انتهای بوشن خروجی است



شکل ۷ ـ نمای پشت، کنار و جلوی دیگ ۱۳۰۰

نقشه انفجاری دیگ ۱۳۰۰



شکل ۸ ـ نقشه انفجاری دیگ ۱۳۰۰

جدول ۳: لیست قطعات دیگ چدنی مدل ۱۳۰۰

شماره	نام قطعه	شماره	نام قطعه
۱	پره عقب	۱۳	مشعل‌گیر
۲	پره وسط	۱۴	رینگ نگهدارنده آزبست
۳	پره جلو	۱۵	آزبست نسوز
۴	دودکش	۱۶	پین لولایی
۵	درب عقب	۱۷	درب جلو چپ
۶	آجر نسوز	۱۸	فلنج کور
۷	فلنج وصل لوله	۱۹	فلنج کور دودکش
۸	لوله آب پخش کن	۲۰	صفحه آزبست
۹	واشر آب‌بندی	۲۱	کاور
۱۰	بوشن وصل	۲۲	میل مهار
۱۱	شاسی فلزی	۲۳	شیلد چدنی
۱۲	پایه مشعل‌گیر	۲۴	پیچ

فواصل مورد نیاز جهت نصب دیگ

جهت نصب دیگ در موتورخانه بهتر است از فواصل پیشنهادی تصاویر روبرو استفاده نمایید:

W1: حداقل ۳۰ سانتی‌متر

W2: طول مشعل (A) + ۱۰ سانتی‌متر (حداقل ۱۱۰ سانتی‌متر)

W3: طول دیگ + ۱۰۰ سانتی‌متر

W4: نصف طول دیگ + ۵۰ سانتی‌متر

اما درصورت مقدور نبودن رعایت این فواصل بایستی حداقل فواصل مورد نیاز جهت نصب، مطابق الگوی زیر حتماً رعایت گردد:

W1: ۳۰ سانتی‌متر

W2: ۳۰ سانتی‌متر

W3: طول دیگ

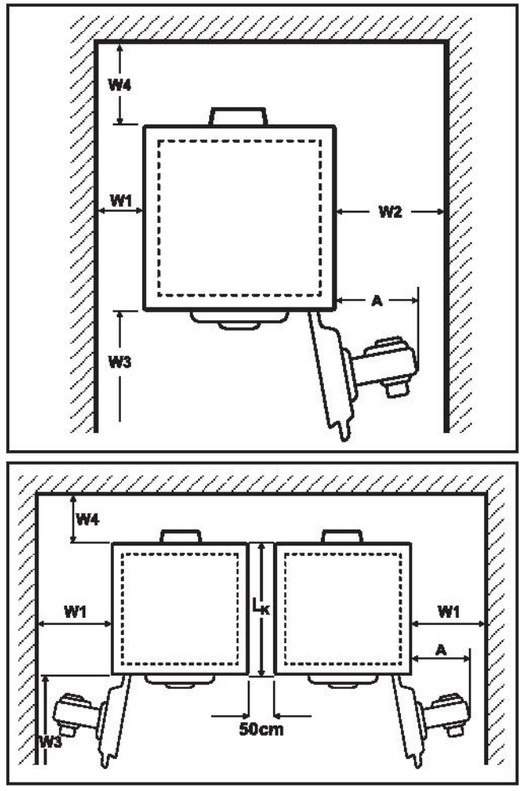
W4: ۹۰ سانتی‌متر

ساختار پره جلویی دیگ به گونه‌ای است که این اجازه را می‌دهد که درب در سمت راست یا چپ دیگ مونتاژ گردد و روی محل نصب خود به صورت لولایی و بازشو قرار گیرد . این عملکرد در درب دیگ به شما اجازه می‌دهد که اتاق احتراق را به‌صورت دوره‌ای از ضایعات احتراق تمیز نمایید.

فونداسیون مورد نیاز جهت نصب دیگ

محل نصب دیگ باید علاوه بر تراز بودن، قوی و مستحکم باشد و بهتر است حداقل ۱۰ سانتی‌متر از کف موتورخانه بالاتر باشد. بتون زیر دیگ بایستی مسلح بوده و مقاومت کافی در برابر وزن و ارتعاشات دستگاه را داشته باشد.

شکل ۹ ـ فواصل مورد نیاز نصب دیگ



شکل ۱۰ ـ فواصل مورد نیاز نصب دو دستگاه دیگ

جدول ٤: حداقل ابعاد فونداسیون بر اساس تعداد پره

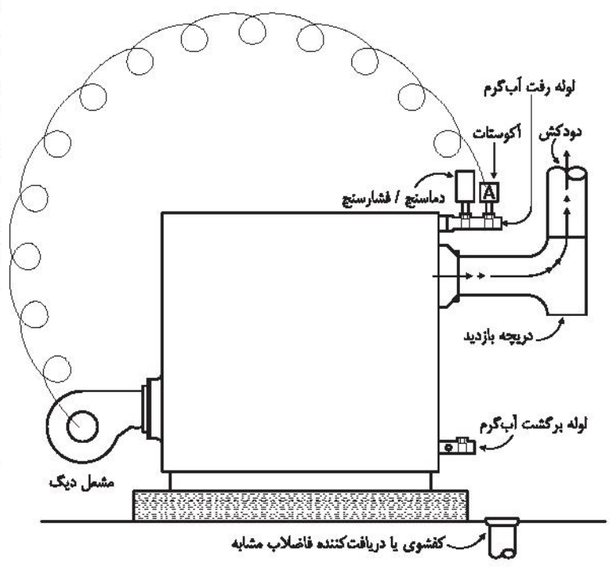
مدل دیگ	۱۳۰۰ـ۷	۱۳۰۰ـ۸	۱۳۰۰ـ۹	۱۳۰۰ـ۱۰	۱۳۰۰ـ۱۱	۱۳۰۰ـ۱۲	۱۳۰۰ـ۱۳
حداقل طول فونداسیون (cm)	۲۱۰	۲۲۵	۲۴۰	۲۵۵	۲۷۱	۲۸۷	۳۰۲
حداقل عرض فونداسیون(cm)	۱۱۰						
حداقل ارتفاع فونداسیون(cm)	۱۰						
مدل دیگ	۱۳۰۰ـ۱٤	۱۳۰۰ـ۱۵	۱۳۰۰ـ۱٦	۱۳۰۰ـ۱۷	۱۳۰۰ـ۱۸	۱۳۰۰ـ۱۹	۱۳۰۰ـ۲۰
حداقل طول فونداسیون(cm)	۳۱۸	۳۳۵	۳۵۰	۳۶۵	۳۸۱	۳۹۷	۴۱۲
حداقل عرض فونداسیون(cm)	۱۱۰						
حداقل ارتفاع فونداسیون(cm)	۱۰						

انتخاب مشعل

دیگ‌های ۱۳۰۰ شوفاژکار قابلیت کار با مشعل‌های گازسوز، گازوئیل سوز و دوگانه سوز را دارند . اکثر مشعل‌های موجود در بازار امکان استفاده در بازه وسیعی از ظرفیت‌های حرارتی را دارا می‌باشند و درنتیجه لازم است پارامترهای فنی مرتبط در انتخاب مشعل مورد نظر قرار گیرد . مهمترین نکاتی که در انتخاب و نصب مشعل‌ها باید مدنظر قرارگیرند عبارتند از :

- ظرفیت مشعل با در نظر گرفتن ظرفیت حرارتی دیگ و راندمان مشعل به نحوی انتخاب گردد که توان مفید مشعل با ظرفیت دیگ متناسب باشد.
- ظرفیت اعلام شده مشعل در کاتالوگ‌های اکثر سازندگان ، مربوط به شرایط کار در سطح دریاهای آزاد (فشار هوای معادل ۱ اتمسفر) می‌باشد. لذا ضروری است تأثیر ارتفاع محل نصب موتورخانه در محاسبه ظرفیت مشعل مورد توجه قرار گیرد.
- شعله در طول و ضخامت نباید به هیچ نقطه‌ای از کوره دیگ برخورد نماید. حداکثر طول مجاز شعله ۷۰٪ طول دیگ می‌باشد. شعله با طولی بیشتر از این مقدار می تواند منجر به ایجاد نقاط داغ در دیگ ، ایجاد رسوب و آسیب زدن به پره‌ها گردد.
- در مشعل گازوئیلی لازم است قطر نازل و زاویه نازل با توجه به طول دیگ انتخاب گردد. استفاده از نازل ۶۰ درجه مجاز نمی‌باشد.
- در انتخاب مشعل لازم است، دیاگرام ظرفیت حرارتی مشعل بر حسب افت فشار محفظه احتراق مورد بازبینی قرار گیرد تا اطمینان حاصل شود که قدرت دمنده مشعل با افت فشار مسیر احتراق متناسب است.

شکل ۱۱ ـ شماتیک نصب دیگ و متعلقات



دودکش

محاسبه قطر دودکش

سطح مقطع دودکش تأثیر قابل ملاحظه ای روی راندمان سیستم حرارتی دارد. اگر سطح مقطع دودکش بیشتر از حد نیاز باشد، به علت مکشی که ایجاد می‌کند باعث خواهد شد محصولات احتراق فرصت تبادل حرارت با دیگ را نداشته باشند و بادرجه حرارت بالا دیگ را ترک کنند. همچنین ممکن است فرآیند احتراق به طور کامل انجام نپذیرد و هیدروکربنهای نسوخته از دیگ خارج شوند.

از دیگر سو، اگر سطح مقطع دودکش کمتر از مقدار مورد نیاز باشد، به علت مکش کم، گازهای حاصل از احتراق به خوبی تخلیه نمی شوند و در نتیجه احتراق ناقص صورت می پذیرد و مشعل دود می کند.

برای محاسبه قطر دودکش از رابطه زیر که بر مبنای استاندارد انجمن مهندسان تهویه مطبوع و تبرید آمریکا تهیه شده است، استفاده می‌گردد:

$$d_{(n+1)} = 1.63 \times 10^5 \sqrt{\frac{Q}{B}\sqrt{4+\frac{0.33H}{d_{(n)}}}}$$

که در آن:

$d_{(n)}$: قطر داخلی دودکش برای مرتبه nام تکرار رابطه (m)

$d_{(n+1)}$: قطر داخلی دودکش برای مرتبه (n+1)ام تکرار رابطه (mm)

Q: ظرفیت حرارتی مشعل (MW)

B: فشار بارومتریک (Pa)

H: ارتفاع دودکش (m)

برای استفاده از رابطه فوق ابتدا یک مقدار اولیه پیش فرض برای $d_{(n)}$ درنظر گرفته و سایر پارامترها را نیز در فرمول جاگذاری می کنیم . پیشنهاد می گردد فرض اولیه برای قطر دودکش برابر با سایز اتصال دودکش به دیگ در نظر گرفته شود. در صورتی که اختلاف $d_{(n+1)}$ با مقدار $d_{(n)}$ کمتر از ۵ درصد به دست آید، آن مقدار را به عنوان قطر دودکش مناسب انتخاب می کنیم.

نکات طراحی و اجرای دودکش :

- سیستم دودکش باید از نقطه اتصال به دستگاه تا انتهای آن در خارج از ساختمان ، سیستمی به هم پیوسته ، درزبندی شده و عایقکاری شده باشد تاهم از نفوذ گازهای حاصل از احتراق به داخل ساختمان جلوگیری شود و هم درجه حرارت مورد نیاز در دودکش به نحوی حفظ گردد که مکش مورد نیاز ایجاد شود.
- قسمت پایین دودکش قائم در زیر پایین ترین اتصال رابط به آن باید دست کم تا ۳۰۰ میلی‌متر ادامه یابد. لازم است در پایین این قسمت، یک اتصال برای تخلیه بخار آب چگالیده در نظر گرفته شود.

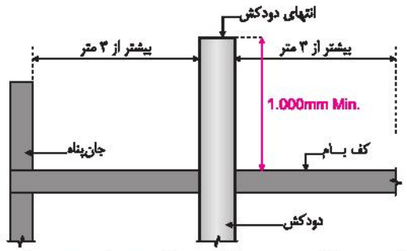
- دودکش قائم فلزی باید از ورق فولادی سیاه ساخته شود و برای اتصال قطعات و تقویت آن از پروفیل‌های فولادی استفاده گردد . حداقل ضخامت ورق فولادی برای دودکش قائم فلزی مطابق با جدول ذیل است :

قطر دودکش قائم (mm)	حداقل ضخامت ورق دودکش(mm)
تا ۳۵۶	۱/۵
از ۳۵۷ تا ۴۰۶	۲
از ۴۰۷ تا ۴۵۷	۲/۵
بزرگتر از ۴۵۷	۳/۵

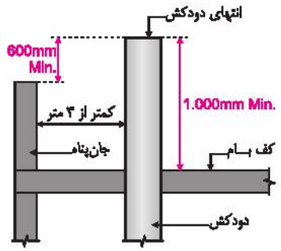
- انتهای بالایی دودکش قائم باید با کلاهکی مناسب برای جلوگیری از ورود باران و برف محافظت شود.
- لوله رابط دودکش باید از ورق فولادی گالوانیزه ساخته شود و برای اتصال قطعات و تقویت آن از پروفیل‌های فولادی استفاده گردد . حداقل ضخامت ورق فولادی برای لوله رابط دودکش مطابق با جدول ذیل است:

قطر لوله رابط دودکش (mm)	حداقل ضخامت ورق دودکش(mm)
تا ۱۲۰	۰/۶
از ۱۳۰ تا ۲۲۰	۰/۷
از ۲۳۰ تا ۴۰۰	۰/۹
بزرگتر از ۴۰۰	۱/۵

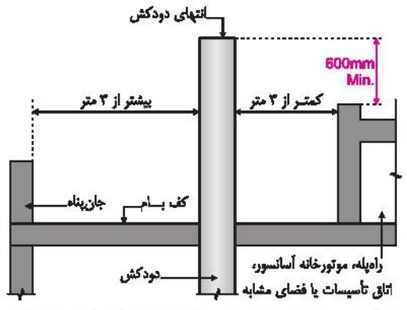
- لوله رابط دودکش باید دارای شیبی حداقل ۲درصد به سمت دستگاه باشد.



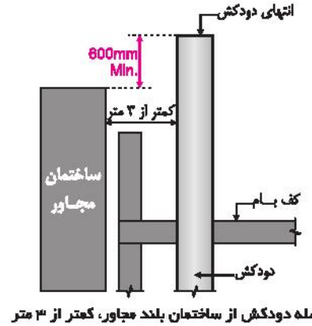
شکل ۱۲ ـ در شعاع سه متری اطراف دودکش هیچ مانعی وجود ندارد



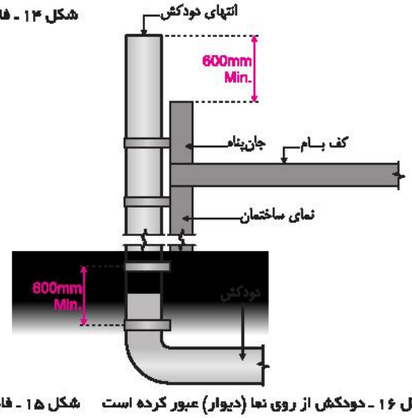
شکل ۱۳ ـ فاصله دودکش از جان‌پناه کمتر از ۳ متر است



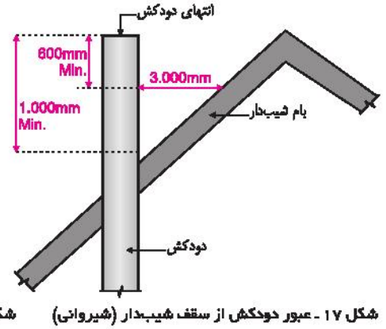
شکل ۱۴ ـ فاصله دودکش از اتاقک روی بام کمتر از ۳ متر است



شکل ۱۵ ـ فاصله دودکش از ساختمان بلند مجاور، کمتر از ۳ متر



شکل ۱۶ ـ دودکش از روی نما (دیوار) عبور کرده است



شکل ۱۷ ـ عبور دودکش از سقف شیب‌دار (شیروانی)

نصب سختی گیر آب برروی سیستم تأسیساتی

نصب سختی‌گیر جهت آب جبرانی سیکل بسته (که اندازه آن بسیار بستگی به میزان بخار از ناحیه منبع انبساط باز دو لوله دارد) و به‌منظور طولانی‌تر کردن رسوب‌گذاری در دیگ و حفاظت آن از مواد سخت مسدودکننده موجود در آب و حفظ راندمان مناسب سیستم صورت می‌گیرد. ته‌نشین شدن رسوب در تجهیزات گرمایشی در نقاطی از دیگ که تمرکز شعله روی بدنه دیگ بوده و بیشترین میزان انتقال حرارت و داغ‌ترین نقطه دیگ است، اتفاق می‌افتد. ذرات ته‌نشین معمولاً مواد غیر آلی مانند یون‌های کلسیم، منیزیم و سیلیکات می‌باشند؛ از این‌رو آب ورودی به دیگ باید نرم گردد.

دستگاه‌های سختی‌گیر رزینی، اکثر یون‌های کلسیم و منیزیم را که رسوبی هستند، با یون‌های سدیم تعویض و از ایجاد رسوب در نقاط دیگ جلوگیری می‌نمایند. مواد شیمیایی خاصی در بازار جهت جلوگیری از ایجاد رسوب پس از آنالیز آب وجود دارد که در تانک انبساط طبق برنامه اضافه می‌شود. چون آب در مدار گرمایشی با منبع انبساط باز مرتب تبخیر می‌شود، لذا به مرور غلظت رسوبات معلق در سیستم زیاد خواهد شد و در مدار دیگ ته‌نشین می‌شود.

تأمین هوای مورد نیاز احتراق

تأمین غیرمکانیکی هوای احتراق

الف) در صورت گرفتن همه هوای مورد نیاز احتراق از خارج حداقل دو دهانه دایمی و بسته نشدنی در بالا و پایین (یکی به فاصله حداکثر ۳۰۰ میلی متر از کف و دیگری به فاصله حداکثر ۳۰۰ میلی متر از سقف فضای محل نصب دستگاه) بطور مستقیم و یا از طریق کانال های افقی یا قائم، باید به هوای خارج مربوط شوند.

(۱) اندازه هر ضلع دهانه های ورودی حداقل ۸۰ میلی متر باشد.

(۲) اگر دهانه های ورودی هوا مستقیماً به هوای خارج باز شوند، هر دهانه باید دست کم ۱۰۰ میلی متر مربع برای ۱۵۵ کیلو کالری در ساعت (یک اینچ مربع برای هر ۴۰۰۰ بی تی یو در ساعت) ظرفیت ورودی دستگاه ها، سطح آزاد داشته باشد.

(۳) اگر تأمین هوا از طریق کانال افقی است (که یک دهانه آن به هوای خارج و دهانه دیگربه فضای محل نصب دستگاه ها باز می شود.) در این حالت، هر دهانه باید دست کم ۱۰۰ میلی متر مربع برای هر ۷۷ کیلوکالری در ساعت (یک اینچ مربع برای هر ۲۰۰۰ بی تی یو در ساعت) ظرفیت ورودی دستگاه، سطح آزاد داشته باشد و سطح مقطع کانال نیز نباید از سطح آزاد دهانه ورودی هوا باشد.

ب) در صورتی که تأمین هوای احتراق از خارج ساختمان فقط برای دستگاه گازسوز باشد و فضای محل نصب دستگاه دارای درزبندی معمولی است، می‌توان با نصب یک دهانه مستقیم از فضای محل نصب دستگاه به خارج از ساختمان، یا از طریق کانال افقی یا قائم و با رعایت الزامات زیر، هوا را از خارج تأمین کرد:

(۱) دهانه ورود هوا به فاصله حداکثر ۳۰۰ میلی متر از سقف نصب شود.

(۲) سطح آزاد دهانه ورود هوا دست کم ۱۰۰ میلی مترمربع برای هر ۱۱۶ کیلوکالری در ساعت (یک اینچ مترمربع برای هر ۳۰۰ بی تی یو در ساعت) انرژی معادل سوخت ورودی به دستگاه ها، باشد.

تأمین مکانیکی هوای احتراق

الف) برای فضایی که در آن دستگاه های با سوخت مایع و گاز نصب شده است، ممکن است هوای احتراق با یک سیستم مکانیکی مستقل تأمین شود.

(۱) سیستم مکانیکی تأمین هوای احتراق باید به یک دستگاه پشتیبان با ظرفیت مشابه مجهز باشد.

(۲) برای تأمین هوای احتراق، استفاه از سیستم تهویه مطبوع یا تعویض هوای مکانیکی ساختمان، مجاز نیست.

ب) مقدار هوایی که با سیستم تامین مکانیکی هوای احتراق به فضای محل نصب دستگاه های با سوخت مایع یا گاز فرستاده می شود، باید دست کم برابر یک متر مکعب در ساعت برای هر ۳۵۵ کیلو کالری در ساعت (یک فوت مکعب در دقیقه برای ۲۴۰۰ بی تی یو در ساعت) انرژی معادل سوخت ورودی به دستگاه ها باشد. سیستم تأمین مکانیکی هوای احتراق و مشعل هریک از دستگاه ها باید به هم وابسته و مرتبط باشند به طوری که اگر سیستم تأمین مکانیکی هوا از کار بیفتد، مشعل نیز به طور خودکار خاموش شود.

دهانه ها و کانال های ورودی هوای احتراق

(۱) دهانه ورود هوای احتراق در جایی باید باشد که هوای مورد نیاز احتراق را به طور دائم و بودن مانع تأمین کند.

(۲) اگر توری بر روی این دهانه نصب می شود، اندازه چشمه های توری باید حداقل ۱۳ میلی متر و حداکثر ۲۶ میلی متر باشد.

(۳) اگر دریچه ای از نوع فلزی بر روی این دهانه نصب می شود، سطح آزاد آن نباید بیش از ۷۵ درصد محاسبه شود مگر آنکه کارخانه سازنده دریچه، درصد دیگری توصیه کرده باشد.

(۴) اگر دریچه ای از نوع چوبی بر روی دهانه نصب می شود، سطح آزاد آن نباید بیش از ۲۵ درصد محاسبه شود.

(۵) در بیرون ساختمان، تراز زیر دهانه دریافت هوای احتراق حداقل باید ۳۰۰ میلی متر از تراز زمین مجاور بالاتر باشد.

(۶) فضای باقی مانده در اطراف دودکش و لوله ها و کابل ها در عبور از جدارهای فضای نصب دستگاه های با سوخت مایع یا گاز، نباید دهانه ورودی هوای احتراق تلقی شود.

دمپر

الف) اگر دمپر تنظیم، دمپر آتش یا دمپر دود، که با دریافت فرمان به طور خودکار بسته می شود، بر روی کانال یا دهانه تأمین هوای احتراق نصب شود، این دمپر باید با مشعل دستگاه مرتبط باشد چنان که با بسته شدن دمپر، مشعل نیز به طور خودکار خاموش شود.

ب) نصب هیچ نوع دمپر دستی بر روی دهانه ورود هوا یا کانال تأمین هوای احتراق، مجاز نیست.

کانال ورود هوای احتراق

الف) جنس کانال ورود هوای احتراق از خارج، یا از فضاهای مجاور محل نصب دستگاه های با سوخت مایع یا گاز، باید فولادی گالوانیزه، فولادی زنگ ناپذیر و یا آلومینیومی باشد.

(۱) کانال هوا باید با رعایت الزامات مقررات ملی طراحی و ساخته شود.

(۲) سطح آزاد و بودن مانع کانال نباید از ۱۰،۰۰۰ میلی متر مربع کمتر باشد.

(۳) سطح مقطع کانال نباید کمتر از سطح آزاد دهانه متصل به آن باشد.

ب) هر کانال باید فقط برای تأمین هوای احتراق یک فضای محل نصب دستگاه های با سوخت مایع یا گاز به کار رود.

پ) یک کانال نباید هم به دهانه ورودی بالا و هم دهانه ورودی پایین هوا برساند. برای هر دهانه ورودی هوا باید کانال مستقل نصب شود.

ت) کانال افقی تأمین هوای احتراق که در بالا قرار دارد، نباید به طرف نقطه ورودی هوای خارج، شیب رو به پایین داشته باشد.

برخی از پروژه‌های مجهز به دیگ ۱۳۰۰

بانک مسکن
BANK MASKAN
ادارات مرکزی
HEAD OFFICES
ساختمان شماره ۱