بسم الله
الرحمن الرحیم

طراح تأسیسات مکانیکی ساختمان

جلسه چهارم

تدوین و مدرس: مهدی صادقی دستجردی

مربی رسمی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور و مدرس دانشگاه

مهندس طراح و ناظر تأسیسات مکانیکی ساختمان سازمان نظام مهندسی

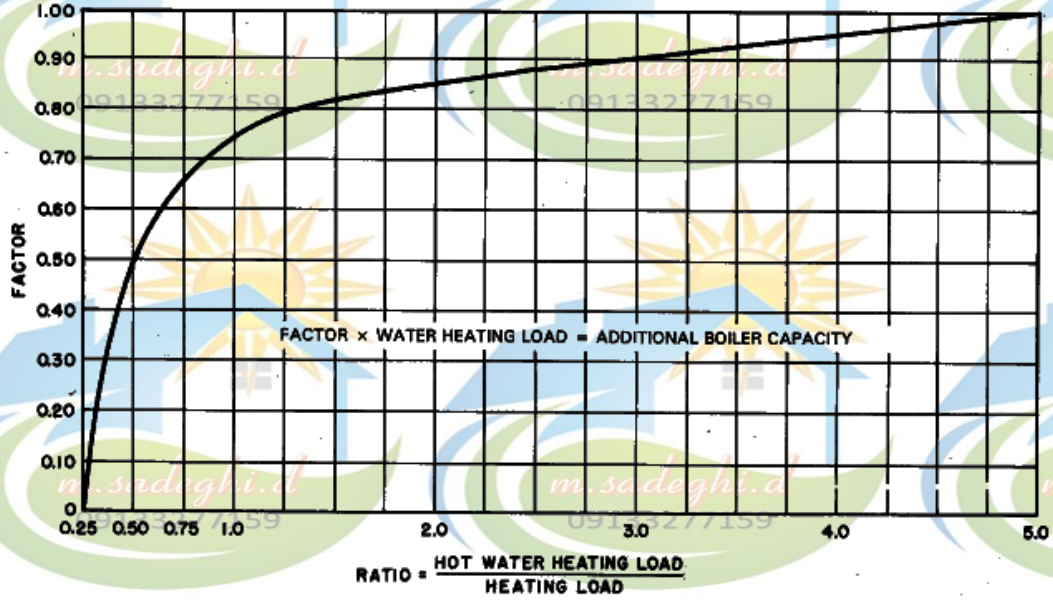
متخصص بهینه سازی انرژی، مبحث ۱۹، ممیز انرژی و انرژی خورشیدی

استفاده از مطالب و تصاویر ارائه شده در این فایل فقط با ذکر مشخصات این جزوه (نام درس و نام تدوین کننده این اثر) به عنوان منبع شرعاً و قانوناً مجاز است.

email: Msd1360@yahoo.com ۰۹۱۳۳۲۷۷۱۵۹ :

محاسبات و انتخاب دیگ (بویلر)

محاسبه ظرفیت دیگ



Sizing Factor for Combination Heating and Water Heating Boilers

$$Q_B = (Q_1 + B \times Q_2) \times (1 + A)$$

Q_B ظرفیت حرارتی دیگ

Q_1 بار حرارتی گرمایش

از محاسبه بار حرارتی فضا

B ضریب همزمانی بار آب گرم مصرفی و بار حرارتی

از نمودار مقابل

Q_2 بار حرارتی آب گرم مصرفی

از محاسبه بار حرارتی آب گرم مصرفی

A ضریب اطمینان

از ۵ تا ۲۰ درصد

m.sadeghi.d 09133277159

تدوین و تدریس: مهدی صادقی دستجردی – مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای و مدرس دانشگاه
۰۹۱۳۳۲۷۷۱۵۹
email: Msd1360@yahoo.com

محاسبات و انتخاب دیگ (بویلر)

نکات و توصیه ها

۱- برای ظرفیت های بیش از ۴۰۰,۰۰۰ Btu/hr معمولاً از تعداد دو و یا تعداد بیشتر دیگ استفاده می شود.

برای انتخاب دو دیگ ظرفیت هر دیگ $\frac{2}{3}$ ظرفیت کل در نظر گرفته می شود.

برای انتخاب سه دیگ ظرفیت هر دیگ $\frac{1}{2}$ ظرفیت کل در نظر گرفته می شود.

۲- در تأسیسات بزرگ، برای تهیه آب گرم مصرفی دیگی مجزا در نظر گرفته شود.

۳- برای ظرفیت های آب گرم مصرفی بیش از ۶۰۰ لیتر توصیه به استفاده از مخزن کویلی است.

m.sadeghi.d 09133277159

تدوین و تدریس: مهدی صادقی دستجردی – مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای و مدرس دانشگاه
۰۹۱۳۳۲۷۷۱۵۹
email: Msd1360@yahoo.com

محاسبات و انتخاب دیگ (بویلر)

مثال

بار حرارتی یک ورزشگاه Btu/hr ۴۰۰٫۰۰۰ است و در این ساختمان ۵ عدد دوش و ۱۰ عدد دستشویی و توالت عمومی وجود دارد. ظرفیت بویلر مورد نیاز چقدر است؟

نوع وسیله بهداشتی	تعداد	GPH واحد	GPH کل
دستشویی و توالت عمومی	۱۰	۱۰	۱۰۰
دوش	۵	۳۰۰	۱۵۰۰
حداکثر آب گرم مصرفی در ساعت GPH			۱۶۰۰

از جدول برای ورزشگاه
ضریب ذخیره = ۱
ضریب تقاضا = ۰/۴

$$B = 0.75$$

از نمودار

$$Q_1 = 400000\ Btu/hr \qquad GPH = 1600 * 0.4 = 640$$

$$Q_2 = 8.33 \times 640 \times (140 - 60) = 426496\ Btu/hr$$

$$Ratio = \frac{426496}{400000} = 1.07$$

$$Q_B = (400000 + 0.75 \times 426496) \times (1 + 0.1) = 791859.2\ Btu/hr$$

دو دیگ هر کدام به ظرفیت تقریبا
۵۳۰۰۰۰ Btu/hr

توصیه به استفاده از دو دیگ ← ظرفیت هر دیگ $= \frac{2}{3} \times 791859.2 = 527906\ Btu/hr$

تدوین و تدریس: مهدی صادقی دستجردی – مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای و مدرس دانشگاه
۰۹۱۳۳۲۷۷۱۵۹
email: Msd1360@yahoo.com

مشعل

مقدمه

مشعل تجهیزی است که عمل احتراق را انجام پذیر می سازد.

مشعل معمولاً برای دیگ های چدنی محاسبه و انتخاب می شود. دیگ های فولادی و چگالشی چون به صورت یکپارچه ساخته می شوند، عموماً دارای مشعل هستند.

محاسبه ظرفیت مشعل

η راندمان مشعل (از کاتالوگ و معمولاً ۸۵٪)

$$Q_{Burner} = \frac{Q_{Boiler}}{\eta}$$

$\dot{m}$ دبی جرمی سوخت مصرفی (برای سوخت های مایع مانند گازوئیل و مازوت)

$$\dot{m} = \frac{Q_{Burner}}{E} \quad [kg/hr]$$

$\dot{\forall}$ دبی حجمی سوخت مصرفی (برای سوخت گاز)

$$\dot{\forall} = \frac{Q_{Burner}}{E} \quad [m^3/hr]$$

E ارزش حرارتی سوخت

(گاز: ۱۰۵۰۰Kcal/m³ ، گازوئیل ۱۰۷۵۰ Kcal/Kg ، مازوت ۱۰۰۰۰Kcal/Kg)

تدوین و تدریس: مهدی صادقی دستجردی – مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای و مدرس دانشگاه
۰۹۱۳۳۲۷۷۱۵۹
email: Msd1360@yahoo.com

محاسبه و انتخاب مشعل

انواع مشعل از نظر سوخت مصرفی

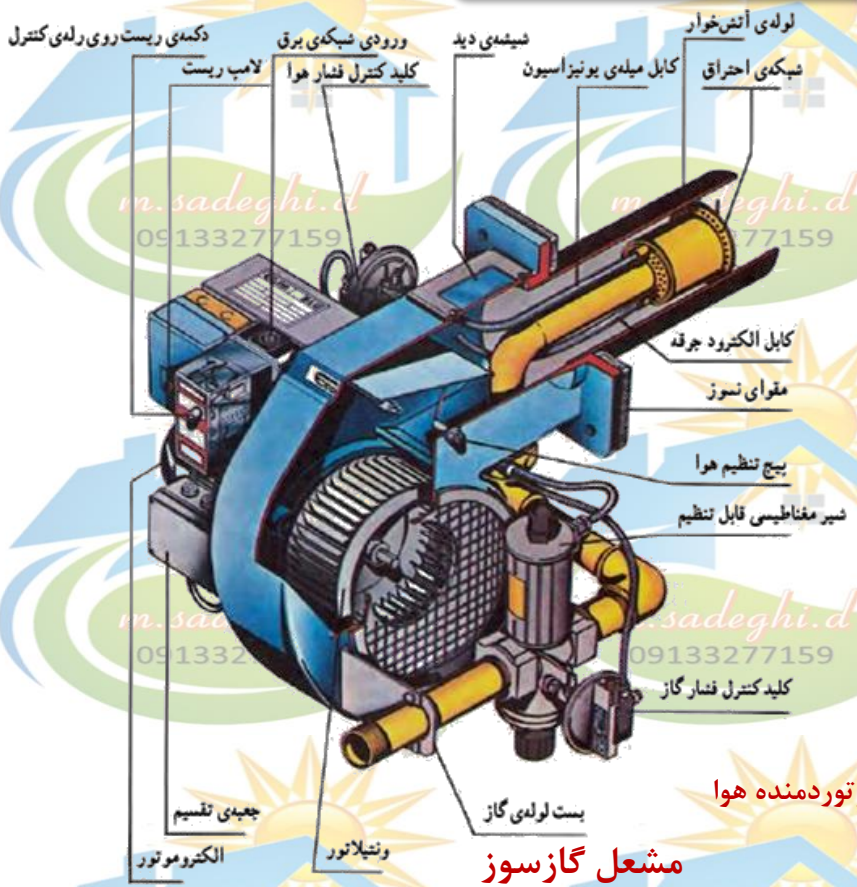
مشعل گازسوز

مشعل گازوئیل سوز

مشعل دو گانه سوز

مشعل مازوت سوز

مشعل سه گانه سوز



مشعل گازسوز

مشعل گازوئیل سوز

تدوین و تدریس: مهدی صادقی دستجردی – مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای و مدرس دانشگاه
۰۹۱۳۳۲۷۷۱۵۹
email: Msd1360@yahoo.com

دودکش

مقدمه

از دودکش برای خروج گازهای حاصل از احتراق از محفظه دیگ استفاده می شود.

اساس حرکت دود (محصولات احتراق) در دودکش معمولاً اختلاف چگالی بین دود و هوای خارج است.

انواع دودکش

- دسته بندی از نظر مصالح ساخت دودکش
  - لوله و اتصالات سیمانی
  - ورق گالوانیزه
  - ورق فولاد زنگ نزن
  - بلوک های سیمانی پیش ساخته ضد اسید
- دسته بندی از نظر شکل سطح مقطع
  - دایره
  - مربع
  - مستطیل

(در موارد محدودیت فضا)

تدوین و تدریس: مهدی صادقی دستجردی – مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای و مدرس دانشگاه
۰۹۱۳۳۲۷۷۱۵۹
email: Msd1360@yahoo.com

دودکش

دودکش با اشکال مختلف سطح مقطع

دودکش با جنس فولاد زنگ نزن (استیل)

دودکش سیمانی

انواع دودکش

دودکش با جنس ورق گالوانیزه

m.sadeghi.d 09133277159

تدوین و تدریس: مهدی صادقی دستجردی – مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای و مدرس دانشگاه
۰۹۱۳۳۲۷۷۱۵۹
email: Msd1360@yahoo.com

دودکش

شرایط دهانه خروجی دودکش (محل کلاهک)

۱- قرارگیری در محل هایی دور از نواحی پرفشار ۲- بالا بودن از کف تمام شده بام به اندازه حداقل ۱ متر
۳- بالاتر بودن به اندازه ۶۰ سانتی متر از بلندترین نقاط ساختمان در شعاع ۳ متری
۴- رعایت کلیه ضوابط مبحث ۱۷ مقررات ملی ساختمان

محاسبه قطر دودکش

۱- استفاده از جداول مبحث ۱۷ مقررات ملی ساختمان

۲- استفاده از کاتالوگ دیگ ها

۳- استفاده از روابط محاسباتی

$$A = \frac{Q + 1000}{\sqrt{H(25 + 2Q^{0.25})}}$$

برای بارهای حرارتی ۴۰۰۰۰ تا ۲۵۰۰۰۰۰ کیلوکالری بر ساعت

$$A = \frac{Q}{\sqrt{H}} \times 0.02$$

برای سوخت های مایع چنانچه ظرفیت حرارتی دیگ پایین باشد

$$A = \frac{Q}{\sqrt{H}} \times 0.04$$

برای سوخت های جامد

A سطح مقطع دودکش بر حسب Cm^2

Q ظرفیت حرارتی دیگ بر حسب Kcal/hr

H ارتفاع معادل برابر با حاصل جمع طول قائم دودکش و نصف طول افقی

تدوین و تدریس: مهدی صادقی دستجردی – مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای و مدرس دانشگاه
۰۹۱۳۳۲۷۷۱۵۹
email: Msd1360@yahoo.com

دودکش

نکات طراحی و اجرای دودکش

۱- در صورت امکان سطح مقطع دودکش دایره و یا مربع باشد.
۲- نصب دودکش در داخل ساختمان باشد و حداقل تماس را با فضای آزاد داشته باشد.
۳- داخل دودکش صاف و صیقلی باشد.
۴- مسیر دودکش باید مستقیم و عمودی اجرا شود و در صورت نیاز به انحراف از ۳۰ درجه تجاوز نکند.
۵- محل دهانه خروجی در هوای آزاد و در مسیر جریان باد باشد و در پناه ساختمان دیگری نباشد.
۶- دریچه ای به منظور بازدید در محل مناسب و در قسمت انتهای پایین دودکش برای پاک کردن دوده باشد.
۷- دریچه تعدیل فشار در محل مناسب باید نصب شود.
۸- دودکش باید دارای کلاهک مخصوص (تریجحاً H) باشد.
۹- برای شرایطی که درجه حرارت دود خیلی زیاد است، دودکش از مصالح نسوز ساخته شود.
۱۰- در مواردی که ارتفاع دودکش زیاد است، برای دودکش فوندانسیون مخصوص پیش بینی شود.
۱۱- حداقل قطر دودکش برای سیستم حرارت مرکزی ۲۰cm و برای آبگرمکن و دستگاه های مشابه ۱۵cm است.
۱۲- از ساخت کلکتور مشترک دود برای چند دیگ و یک لوله دودکش تا بام جداً خودداری شود.

تدوین و تدریس: مهدی صادقی دستجردی – مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای و مدرس دانشگاه
۰۹۱۳۳۲۷۷۱۵۹
email: Msd1360@yahoo.com

فهرست منابع

کتاب " تأسیسات حرارتی شاخه فنی و حرفه ای"
مؤلف:اصغر قدیری مقدم، سیدحسن میرمنتظری، احمد آقازاده هریس
ناشر: مؤسسه چاپ و نشر کتب درسی تاریخ انتشار: تهران - ۱۳۹۱

کتاب "محاسب تأسیسات ساختمان"
تألیف و ترجمه: مهندس سید مجتبی طباطبائی
ناشر: چاپخانه کارون چاپ: هشتم تاریخ انتشار: زمستان ۱۳۸۱

کتاب "طراحی موتورخانه تأسیسات مکانیکی ساختمان"
مؤلف: وحید وکیل الرعایا
ناشر: صانعی شهمیرزادی تاریخ انتشار: بهمن، ۱۳۹۴

کتاب " مقررات ملی ساختمان مبحث ۱۷، مقررات لوله کشی گاز طبیعی"
مؤلف: وزارت مسکن و شهرسازی
ناشر: و مؤلف: نشر توسعه ایران تاریخ انتشار: چاپ اول ۱۳۸۹

تدوین و تدریس: مهدی صادقی دستجردی – مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای و مدرس دانشگاه
۰۹۱۳۳۲۷۷۱۵۹
email: Msd1360@yahoo.com