

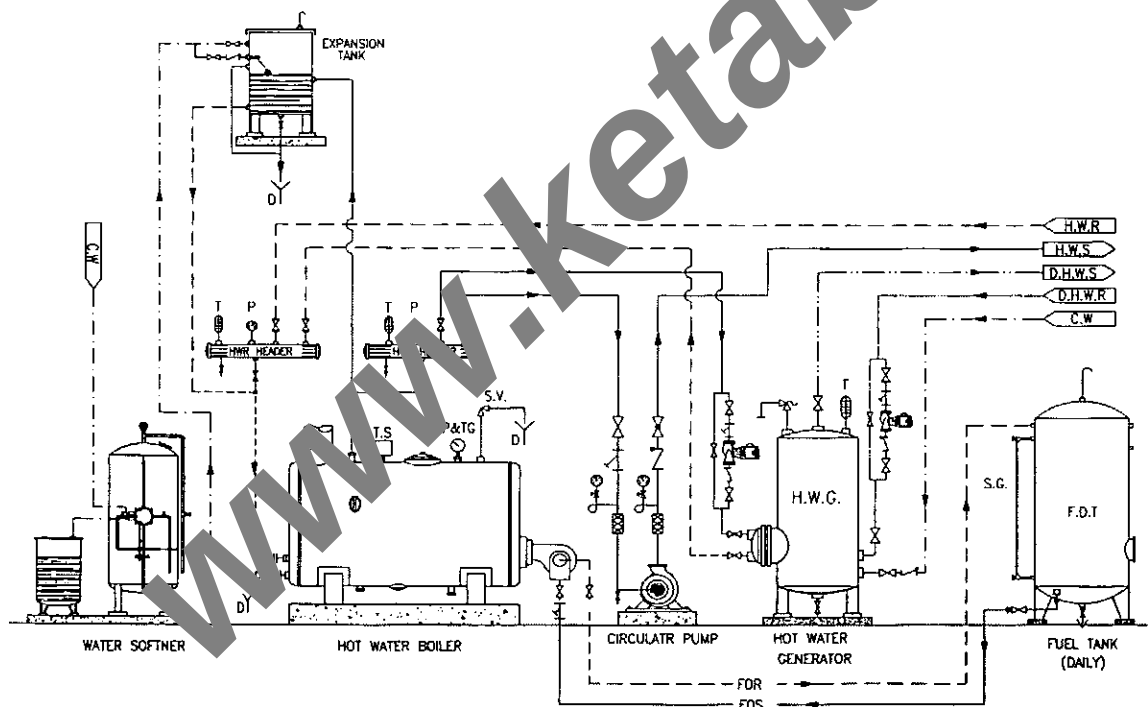


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

راهنمای طرح و اجرای

موتورخانه

(آب گرم)



قابل استفاده مهندسان طراح و ناظر، دانشجویان، مجریان و کلیه علاقمندان
و دست اندرکاران تأسیسات مکانیکی

مؤلف:

مهندس داریوش هادی زاده

سرشناسه : هادی زاده، داریوش، ۱۳۴۶ -
 عنوان و نام پدیدآور : راهنمای طرح و اجرای موتورخانه (آب گرم) // مولف داریوش هادی زاده.
 مشخصات نشر : تهران : نوآور، ۱۳۹۳.
 مشخصات ظاهری : ۲۹۲ ص.
 شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۱۹۴-۳
 وضعیت فهرست نویسی : فیبا
 موضوع : تأسیسات - طرح و محاسبه
 موضوع : تأسیسات - موتورخانه آب گرم
 رده بندی کنگره : TH ۶۰۲۱/۵۲۴ ۱۳۹۳
 رده بندی دیویی : ۶۹۶
 شماره کتابشناسی ملی : ۳۲۸۵۲۴۰

راهنمای طرح و اجرای موتورخانه (آب گرم)

مهندس داریوش هادی زاده
 نوآور
 ۱۰۰ نسخه
 محمدرضا نصیرنیا
 اول - ۱۳۹۳
 ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۱۹۴-۳

مؤلف:
 ناشر:
 شمارگان:
 مدیر تولید:
 نوبت چاپ:
 شابک:



قیمت : ۲۴۰۰۰ تومان

نمایشگاه دائمی و مرکز فروش:

نوآور: تهران - خ انقلاب، خ فخررازی، خ شهدای ژاندارمری نرسیده به خ دانشگاه ساختمان آب و برق، پلاک ۵۸، طبقه دوم، واحد ۶
 تلفن: ۰۹۱۲۳۰۷۶۷۴۸-۶۶۴۸۴۱۹۱-۹۲
www.noavarpub.com

فروشگاه ۱: تهران خ انقلاب، نبش خ ۱۲ فروردین پلاک ۱۳۱۰، کتابفروشی الیاس تلفن: ۶۶۹۵۵۸۷۸ - ۶۶۴۰۵۰۸۴
 فروشگاه ۲: تهران خ انقلاب، مقابل دانشگاه تهران، جنب بانک ملت، پلاک ۱۲۱۲، کتابفروشی گوتنبرگ تلفن: ۶۶۴۰۲۵۷۹-۶۶۴۱۳۹۹۸
 فروشگاه ۳: تهران خ انقلاب، بین خ ۱۲ فروردین و اردیبهشت، پلاک ۱۳۱۲، کتابفروشی صانعی تلفن: ۶۶۴۰۵۳۸۵ - ۶۶۴۰۹۹۲۴
 فروشگاه ۴: اصفهان، م انقلاب، خ چهار باغ عباسی ابتدای خ سید علی خان، کتابفروشی مهرگان تلفن: ۰۳۱۱۲۲۱۳۷۵۱

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور می باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی دی، دی وی دی، فیلم فایل صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

فهرست مطالب

مقدمه	۷
فصل اول: تلفات و بارهای گرمایی ساختمان	۹
۱- مقدمه	۱۰
۲- تلفات و بارهای گرمایی ساختمان	۱۰
۳- محاسبه تلفات حرارتی جدارها	۱۱
۴- تلفات حرارتی جدارها	۱۵
۵- محاسبه تلفات حرارتی سوز و تعویض هوا	۱۹
۶- محاسبه بار حرارتی ابگر مصفوح	۲۱
۷- خلاصه فصل و نتیجه گیری	۲۲
فصل دوم: دیاگرام جریان گرمایش	۲۳
۱- مقدمه	۲۴
۲- نقشه ها، مقررات و آشنایی	۲۵
۳- آیکون ها و علائم تاسیساتی	۲۵
۴- شرح فلودیاگرام	۲۹
۶- ترسیم فلودیاگرام	۳۳
۷- خلاصه فصل و نتیجه گیری	۳۸
فصل سوم: موتورخانه	۳۹
۱- مقدمه	۴۰
۲- موقعیت موتورخانه	۴۰
۳- مساحت موتورخانه	۴۱
۳- مساحت موتورخانه	۴۲
۴- تأمین هوای احتراق دیگ ها	۴۹
۵- چیدمان تجهیزات	۵۲
۶- ملزومات موتورخانه	۵۲
۷- چک لیست موتورخانه	۵۴
۸- خلاصه فصل و نتیجه گیری	۵۵
فصل چهارم: آب و سختی گیری آب	۵۶
۱- مقدمه	۵۷
۲- سختی آب	۵۷
۳- انواع سختی گیری و رسوب گیری آب	۵۸
۴- انتخاب	۷۳
۵- چک لیست سختی گیر رزینی	۷۳
۶- خلاصه فصل و نتیجه گیری	۷۴
فصل پنجم: دیگ های آب گرم	۷۵
۱- مقدمه	۷۶
۲- انواع دیگ ها	۷۶
۳- محاسبه و انتخاب دیگ ها	۸۵
۴- استانداردهای ساخت دیگ ها	۸۷
۵- استانداردهای دیگ	۸۷
۶- اجزای دیگ های فولادی آتش در لوله	۸۸
۷- کیفیت آب و آزمایشات آب و دود دیگ	۱۱۲
۸- نصب و راه اندازی و نگهداری دیگ	۱۱۲
۹- نگهداری دیگ	۱۱۳
۱۰- تصحیحات جوی ظرفیت دیگ ها	۱۱۳
۱۱- چک لیست بازرسی، نظارت و تحویل گیری	۱۱۴
۱۲- خلاصه فصل و نتیجه گیری	۱۱۸
فصل ششم: منابع انبساط	۱۱۹
۱- مقدمه	۱۲۰
۲- آب	۱۲۰
۳- منابع انبساط و انواع آن	۱۲۱
۴- موقعیت نصب منابع انبساط	۱۲۹

۹- تست و آزمایش ۱۹۰	۵- محاسبه ضخامت عایق منبع انبساط ۱۳۱
۱۰- اجرای لوله کشی ۱۹۱	۶- مقایسه منابع انبساط ۱۳۲
۱۱- انتخاب جنس لوله ۱۹۷	۷- نکات اجرایی ۱۳۲
۱۲- چک لیست لوله کشی ۱۹۸	۸- انتخاب منبع انبساط ۱۳۳
۱۳- خلاصه فصل و نتیجه گیری ۲۰۰	۹- چک لیست های منابع انبساط ۱۳۳
	۱۰- خلاصه فصل و نتیجه گیری ۱۳۴
فصل نهم: شیرها ۲۰۱	فصل هفتم: الکترو پمپ های سیرکولاتور ۱۳۵
۱- مقدمه ۲۰۲	۱- مقدمه ۱۳۶
۲- شیرهای دروازه ای (کشویی) ۲۰۲	۲- پمپ ها ۱۳۶
۳- شیرهای بشقابی (کف فلزی) ۲۰۳	۳- محاسبه پمپ ها ۱۳۹
۴- شیرهای پروانه ای ۲۰۵	۴- منحنی های مشخصه پمپ و سیستم ۱۴۵
۵- شیرهای یکطرفه ۲۰۶	۵- به هم بستن موازی پمپ ها ۱۵۰
۶- شیرهای اطمینان ۲۰۶	۶- روابط تشابه پمپ ها ۱۵۱
۷- شیرهای سوزنی ۲۰۷	۷- هد مکش مثبت خالص ۱۵۳
۸- شیرهای کنترل ۲۰۷	۸- موقعیت نصب پمپ های سیرکولاتور ۱۵۳
۹- نوع و اتصال شیرها ۲۰۹	۹- کاویتاسیون ۱۵۵
۱۰- نصب شیر ۲۰۹	۱۰- ضربه قوچ ۱۵۵
۱۱- انتخاب شیر ۲۱۰	۱۱- نکات اجرایی ۱۵۶
۱۲- چک لیست شیرها ۲۱۱	۱۲- جدول مشخصات پمپ ها ۱۵۷
۱۳- خلاصه فصل و نتیجه گیری ۲۱۱	۱۴- چک لیست پمپ های سانتریفوژ ۱۵۷
	۱۵- خلاصه فصل و نتیجه گیری ۱۶۲
فصل دهم: جاذبه های هوا ۲۱۲	فصل هشتم: لوله کشی ۱۶۳
۱- مقدمه ۲۱۳	۱- مقدمه ۱۶۴
۲- اجزای کنترل هوای سیستم ۲۱۳	۲- لوله، انواع و استانداردها ۱۶۴
	۳- مبانی طراحی لوله کشی ۱۶۹
فصل یازدهم: مبدل های حرارتی ۲۱۷	۴- سیستم های لوله کشی ۱۶۹
۱- دستگاه های پخش کننده گرما ۲۱۸	۵- تعیین قطر لوله ها ۱۷۶
۲- فیلتر (Filter) ۲۲۸	۶- انبساط و انقباض لوله ها ۱۷۹
۳- کویل های گرمایش و سرمایش (Heating & Cooling Coils) ۲۳۰	۷- عایق کاری ۱۸۵
۴- تجهیزات کنترلی (Controllers) ۲۲۹	۸- تکیه گاه ۱۸۶
۵- محفظه ی مخلوط شدن (Mixing Chamber) ۲۲۹	

۲۶۸.....	۲- انواع عایق‌ها.....	۲۲۹ ... (Heat Recover Device) -۷	دستگاه بازیابی حرارت
۲۶۸.....	۳- نکاتی در مورد عایق‌ها.....	۲۳۰.....	۸- کنترل‌ها (Controls)
۲۶۹.....	۴- عایق کاری حرارتی.....	۲۳۰.....	۹- جداساز لرزش (Isolators Vibration)
۲۷۳.....	۵- خلاصه فصل و نتیجه‌گیری.....		
		۲۳۲.....	فصل دوازدهم: مبدل‌های تأمین آب گرم مصرفی.....
۲۷۴.....	فصل پانزدهم: پروژه‌های نمونه.....	۲۳۳.....	۱- مقدمه.....
۲۷۵.....	پروژه نمونه یک:.....	۲۳۳.....	۲- منابع کویل‌دار.....
۲۷۸.....	۱- بار حرارتی ساختمان.....	۲۳۶.....	۳- مبدل‌های لوله و پوسته‌ای.....
۲۷۸.....	۳- محاسبه و انتخاب دیگ.....	۲۳۸.....	۴- منابع دو جداره.....
۲۷۸.....	۴- محاسبه و انتخاب مشعل دیگ.....	۲۳۹.....	۵- مبدل‌های صفحه‌ای.....
۲۷۹.....	۶- محاسبات موتورخانه.....	۲۴۰.....	۶- مقایسه مبدل‌های حرارتی.....
۲۷۹.....	۷- محاسبه و انتخاب لوله‌ها.....	۲۴۰.....	۷- محاسبات پمپ برگشت آب گرم مصرفی.....
۲۷۹.....	۸- محاسبه و انتخاب منبع (های) انبساط دیگ باز.....	۲۴۱.....	۸- انتخاب نوع مبدل تأمین آب گرم مصرفی.....
۲۸۰.....	۹- محاسبه و انتخاب مبدل کویلدار تأمین آبگرم مصرفی و پمپ برگشت آبگرم مصرفی.....	۲۴۱.....	۹- چک لیست مبدل‌های تأمین آب گرم مصرفی.....
۲۸۰.....	۱۰- محاسبه حجم مخزن مخزن روزانه و حجم مخزن ذخیره سوخت اصلی برای ۵ روز ذخیره.....	۲۴۵.....	۱۰- خلاصه فصل و نتیجه‌گیری.....
۲۸۰.....	۱۱- محاسبه پمپ (های) سیرکولاتور.....	۲۴۶.....	فصل سیزدهم: سوخت و انتقال سوخت.....
۲۸۱.....	۱۲- محاسبه و انتخاب سختی گیر.....	۲۴۷.....	۱- مقدمه.....
۲۸۶.....	پروژه نمونه دو:.....	۲۴۷.....	۲- سوخت‌های مایع.....
۲۸۹.....	پروژه نمونه سه:.....	۲۵۸.....	۳- سوخت‌های گازی.....
۲۹۱.....	منابع.....	۲۶۶.....	۴- خلاصه فصل و نتیجه‌گیری.....
		۲۶۷.....	فصل چهاردهم: عایق‌کاری.....
		۲۶۸.....	۱- مقدمه.....

تقدیم به حضرت ولی عصر (عج)

www.ketab.ir

مقدمه

در کتاب پیش‌رو به طراحی و محاسبه موتورخانه‌های مرکزی آب گرم ساختمان‌ها با دمای پایین پرداخته شده است و سعی شده کلیه المان‌های موتورخانه‌های متعارف مورد بحث قرار گیرند. حتی‌الامکان تلاش شده که مطالب مطابق و هماهنگ با مقررات ملی ساختمان (مبحث چهاردهم و شانزدهم، هفدهم، نوزدهم و بیست و یکم). این باشد کتاب علاوه بر اینکه محاسبات مربوطه را آورده، سعی نموده با شکل و در ادامه با مثال، مطالب را برای خواننده ملموس‌تر نماید.

به منظور گرم کردن و ایجاد شرایط مطلوب حرارتی ساختمان‌های مسکونی، اداری، صنعتی، تجاری و... روش‌های گوناگونی وجود دارد. انتخاب سیستم مناسب گرمایش ساختمان ممکن است براساس معیارهای مختلفی صورت پذیرد پس باید سیستم مناسب را تعریف نمود که این سیستم ممکن است متأثر از یکی از موارد و یا مجموعه‌ای از عواملی همچون، هزینه اولیه و راهبری کمتر، استقلال و کنترل پذیری، صرفه‌جویی انرژی، ایجاد شرایط بهینه، ایمنی و سلامتی کاربر و... باشد.

در گرمایش مرکزی با آب گرم، یک موتورخانه مرکزی وجود دارد که آب گرم دیگر جهت تأمین گرمایش ساختمان توسط پمپ به درون مبدل‌های حرارتی همچون رادیاتور، فن‌کوئل‌ها و یا کوئل‌های هواسازها و یونیت هیت‌رها و یا لوله‌های گرمایش کفی به گردش در می‌آید. از محاسن این روش آب گرم مصرفی ساختمان است که توسط مبدل کوئل‌دار، مبدل صفحه‌ای، منبع دو جداره و یا مبدل لوله، پوسته‌ای موتورخانه احاطه می‌شود. ساختمان باید فضای مناسب برای ساخت و احداث موتورخانه داشته باشد از آنجایی که در موتورخانه مرکزی، آب گرم باعث ایجاد گرمایش می‌شود و سوخت مستقیماً جهت گرمایش به داخل ساختمان وارد نمی‌شود، بنابراین احتمال نشت گاز و نیز گاز مونواکسیدکربن را نداریم و از طرفی با کمبود اکسیژن بواسطه احتراق (پکیج، بخاری، آب گرم کن...) راجه نیستیم. بنابراین ایمنی ساختمان بالاتر است و با توجه به مباحث مقررات ملی ساختمان چنین استنباط می‌شود که موتورخانه مرکزی برای ساختمان‌های مسکونی با تعداد آپارتمان‌های ۱۰ واحد و بیشتر الزامیست. از دیگر مزایای موتورخانه مرکزی در مجتمع‌های مسکونی می‌توان به هزینه اولیه کمتر در مقایسه با پکیج، تعداد دودکش‌های کمتر، مصرف سوخت و انرژی کمتر اشاره کرد. آب گرم سیرکولاسیون توسط موتورخانه مرکزی می‌تواند توسط رادیاتور، فن‌کوئل، لوله‌های گرمایش کف، یونیت هیت‌ر و هواساز باعث گرم کردن فضای موردنظر شود که از این نظر روش‌های گوناگونی جهت گرمایش وجود دارد که در جدول الف برخی از آن‌ها بر مبنای نقطه نظرات مختلفی مورد مقایسه قرار گرفته‌اند.

جدول الف - مقایسه سیستمهای مختلف گرمایشی

جدول مقایسه سیستمهای مختلف گرمایشی												
حرارت موضعی							حرارت مرکزی				نوع سیستم	
کوره هوای گرم	دستگاههای تابشی	شومینه	بخاری	پکیج		پمپ حرارتی	هواساز	یونیت هیتر	گرمایش از کف	فن کویل	رادیاتور	آبگرم
				رادیاتور	گرمایش از کف							
کم	متوسط	متوسط	متوسط	کم	زیاد	زیاد	متوسط	متوسط	کم	متوسط	متوسط	هزینه اولیه
کم	کم	کم	کم	کم	کم	زیاد	نسبتاً کم	نسبتاً کم	کم	نسبتاً کم	خیلی کم	هزینه بهره برداری
نا مناسب	مناسب	نا مناسب	نا مناسب	عالی	مناسب	نامناسب	مناسب	مناسب	عالی	مناسب	مناسب	نحوه توزیع حرارت
دارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	نیاز به تأمین هوا جهت احتراق
دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	بستگی دارد	دارد	نیاز به تأمین هوای تهویه به نقرات
بستگی دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	خطر نشست گاز خام سیستم
بستگی دارد	بستگی دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	ندارد	خطر گاز گرفتگی توسط دستگاه یا سیستم
بستگی دارد	بستگی دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	ندارد	کاهش اکسیژن توسط دستگاه یا سیستم
ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	امکان تأمین آبگرم مصرفی
ص - ع	ص	م	م	م	م - ا - ت - ع	م - ا - ت - ع	ص	ص	م - ا - ت - ع	م - ا - ت - ع	م - ا - ت - ع	نوع کاربری
بستگی دارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	خیر	خیر	خیر	اری	اری	اشغال بخشی از فضای مفید
ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	خیر	اری	خیر	اری	خیر	امکان استفاده برای خنک کاری
دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	خیر	اری	اری	اری	اری	اری	امکان استفاده از سوخت مایع
ندارد	-----	دارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	استقلال کاربری بصورت دلخواه
۱ = اداری، ۲ = مسکونی، ۳ = عمومی، ۴ = صنعتی												

۱ = اداری، م = مسکونی، ع = عمومی، ص = صنعتی

در کتاب حاضر هر جا که ایجاب کرده مباحث اجرایی و نکات مربوطه آمده است و نیز برای آن دسته از افرادی که در حوزه نظارت تأسیسات فعالیت دارند تقریباً برای هر تجهیز و المان تأسیساتی یک چک لیست آورده شده تا بتوانند از آن استفاده کنند.

در پایان بر خود لازم می دانم از مدیریت محترم انتشارات آقای مهندس علی نصیری و مجموعه دست اندرکاران از جمله سرکار خانم بیگلی و سرکار خانم رسولی کمال تشکر را به عمل آورم.