

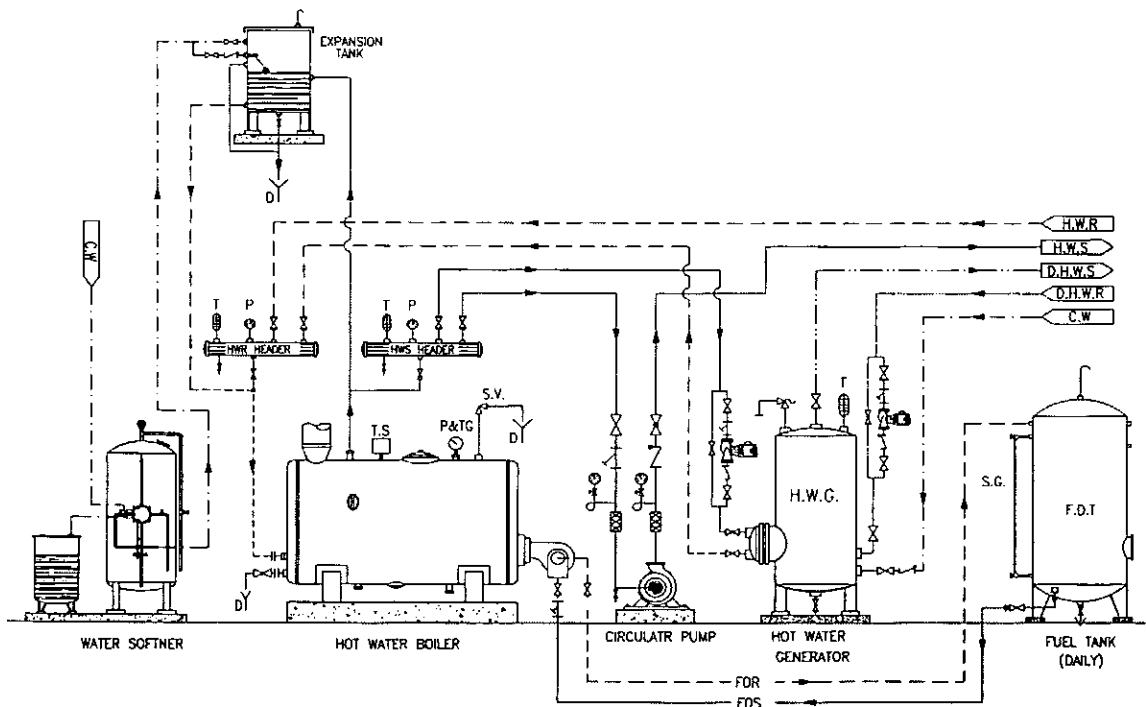


بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

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 ایرانیان، 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: ۶۶۴۰۹۹۲۴ - ۶۶۴۰۵۳۸۵

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

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

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

۲۶۸.....	۲- انواع عایق‌ها.....	۲۲۹ ... (Heat Recover Device) حرارت	۷- دستگاه بازیابی حرارت (Heat Recover Device) ...
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.....		
			فصل دوازدهم: مبدل‌های تأمین آب گرم مصرفی..... ۲۳۲
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.....		۷- محاسبات پمپ برگشت (سیستم‌های تأمین آب گرم مصرفی)..... ۲۴۰
۲۷۹.....	۸- محاسبه و انتخاب منبع (های) انبساط دیگ باز.....		۸- انتخاب نوع مبدل تأمین آب گرم مصرفی..... ۲۴۱
	۹- محاسبه و انتخاب مبدل کویل‌دار تأمین آبگرم مصرفی و پمپ برگشت آبگرم مصرفی..... ۲۸۰		۹- چک لیست مبدل‌های تأمین آب گرم مصرفی..... ۲۴۱
	۱۰- محاسبه حجم مخزن مخزن روزانه و حجم مخزن ذخیره سوخت اصلی برای ۵ روز ذخیره..... ۲۸۰		۱۰- خلاصه فصل و نتیجه‌گیری..... ۲۴۵
	۱۱- محاسبه پمپ (های) سیرکولاتور..... ۲۸۰		فصل سیزدهم: سوخت و انتقال سوخت..... ۲۴۶
	۱۲- محاسبه و انتخاب سختی گیر..... ۲۸۱		۱- مقدمه..... ۲۴۷
	پروژه نمونه دو..... ۲۸۶		۲- سوخت‌های مایع..... ۲۴۷
	پروژه نمونه سه..... ۲۸۹		۳- سوخت‌های گازی..... ۲۵۸
	منابع..... ۲۹۱		۴- خلاصه فصل و نتیجه‌گیری..... ۲۶۶
			فصل چهاردهم: عایق کاری..... ۲۶۷
			۱- مقدمه..... ۲۶۸

تقدیم به حضرت ولی عصر (عج)

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 دیگ جهت تأمین گرمایش ساختمان توسط پمپ به درون مبدل‌های حرارتی همچون رادیاتورها، 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 در موتورخانه انجام 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 و...) مواجه 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 از 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												
نوع سیستم		حرارت مرکزی					حرارت موضعی					
آیتم	رادیاتور	فن کویل	گرمایش از کف	یونیت هیتر	هواساز	پمپ حرارتی	پکیج		بخاری	شومینه	دستگاههای تابشی	کوره هوای گرم
							رادیاتور	گرمایش از کف				
هزینه اولیه	متوسط	متوسط	کم	متوسط	متوسط	زیاد	متوسط	کم	متوسط	متوسط	متوسط	کم
هزینه بهره برداری	خیلی کم	نسبتاً کم	کم	نسبتاً کم	نسبتاً کم	زیاد	کم	کم	کم	کم	کم	کم
نحوه توزیع حرارت	مناسب	مناسب	عالی	مناسب	مناسب	نامناسب	مناسب	عالی	نا مناسب	نا مناسب	مناسب	نا مناسب
نیاز به تامین هوا جهت احتراق	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	دارد
نیاز به تامین هوای تهویه برای نفقات	دارد	بستگی دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد
خطر نشست گاز خام سیستم	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	دارد	بستگی دارد	دارد
خطر گاز گرفتگی توسط دستگاه یا سیستم	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	دارد	بستگی دارد	بستگی دارد
کاهش اکسیژن توسط دستگاه یا سیستم	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	دارد	بستگی دارد	بستگی دارد
امکان تامین ابگرم مصرفی	دارد		دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
نوع کاربری	م-ع	م-ع	م-ع	ص	ص	م-ع	م-ع	م-ع	م	م	ص	ص-ع
اشغال بخشی از فضای مفید	آری	آری	خیر	آری	خیر	ندارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	بستگی دارد
امکان استفاده برای خنک کاری	خیر	آری	خیر	آری	آری	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
امکان استفاده از سوخت مایع	آری	آری	آری	آری	آری	خیر	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد
استقلال کاربری بصورت دلخواه	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	-----	ندارد

ا = 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 نصیرنیا و مجموعه دست اندرکاران از جمله سرکار خانم بیگلی و سرکار خانم رسولی کمال تشکر را به عمل آورم.