جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

تهویه در ساختمان

www.kandoocn.com
www.kandoocn.com
www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

تمیز کردن کانالهای هوا ؛

امر مهمی که در ایران توجهی به آن نمی شود .

- **اهمیت کیفیت هوای داخل ساختمان**

مطالعه آلودگی محیطهای بسته غیر حرفه ای (Non – Occupational Indoor Environment) تقریباً علم جدیدی است و از عمر آن حدود ۲۵ سال می گذرد به طوری که اولین سمینار بین المللی آن در سال ۱۹۷۸ میلادی ودر دفتر منطقه ای اروپایی سازمان بهداشت جهانی در دانمارک برگزار گردید .

مطالعاتی که توسط سازمان محیط آمریکا انجام شده نشان می دهد که میزان آلودگی داخل ساختمان حدود ۲ تا ۵ برابر آلودگی خارج از ساختمان است و گاهی این مقدار تا ۱۰۰ برابر افزایش می یابد . با توجه به این که مردم حدود ۹۰ درصد اوقات خود را در داخل ساختمان می گذرانند ، اهمیت آلودگی داخل ساختمان و کنترل کیفیت آن مشهود می گردد.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

آلودگی هوای داخل ساختمان در دراز مدت و کوتاه مدت اثرات سوء بر سلامتی ساکنان دارد . آلودگی هوا در دراز مدت باعث امراض تنفسی و سرطان می شود که فرد را به شدت از کار می اندازد و درنهایت باعث مرگ او می شود . عوامل این آلودگی را می توان گاز رادن (Radon) ، آزبست و مصرف دخانیات ذکر کرد. از عوارض کوتاه مدت یا فوری آلودگی هوای داخل ساختمان می توان خارش چشم و گوش و حلق و بینی ، سردرد ، سرگیجه و خستگی مفرط را نام برد و نشانه های سوءسلامتی به صورت آسم ،سینه پهلو (ذات الریه) و تب ظاهر می گردد. عوامل این آلودگی عبارتند از کمبود تهویه ، آلودگی شیمیایی و بیولوژیکی از منابع داخل و خارج ساختمان و سایر عوامل غیر آلاینده مانند دما ، رطوبت ، میزان روشنایی و ارگونومیک محل کار. در خصوص اثرات کوتاه مدت آلودگی هوا بر سلامتی انسانها ،نتایج بررسی سازمان ایمنی و بهداشت محیط کار کشور آمریکا از ۵۳۹ ساختمان در سال ۱۹۷۱ میلادی جالب توجه است (جدول ۱).

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

	تعداد ساختمان	درصد از کل
کمبود تهویه	۲۸۰	۵۳
آلودگی داخل ساختمان	۸۰	۱۵
آلودگی بیرون ساختمان	۵۳	۱۰
پیرامون ساختمان	۲۱	٤
آلودگی بیولوژیکی	۳۷	۵
شناخته نشده	٦۸	۱۳
جمع	۵۳۹	۱۰۰

همانطوریکه ملاحظه می شود ، ۵۰ درصد از مشکلات آلودگی داخل ساختمان مربوط به تأسیسات گرمایی ، تعویض هوا و تهویه مطبوع می باشد که منظور از طراحی ،نصب و راه اندازی آنها ایجاد شرایط آسایش برای ساکنان است ! به عبارت دیگر اگر ما بتوانیم عوامل مؤثر در آلودگی تأسیسات تهویه ساختمان را شناسایی کنیم ،۵۰ درصد راه برای رفع آلودگی ساختمان ساختمان را طی کرده ایم.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

یکی از نقاطی که گـرد و خـاک (Dust) و گـرده گیـاهی (Pollen) و موی حیوانات و حشرات ساختمان اسـت . ایـن عوامـل در مجـاورت رطوبت ، بستر مناسبی را برای رشد بـاکتری و قـارچ گیـاهی (Mold) فراهم می کنند که در نهایت باعث کپـک زدن (Mildew) مـی شـوند. هوایی که به منظور کنترل شرایط آسایش و رساندن هوای تـازه از ایـن کانالها عبور می کند در واقع با عوامل یاد شده تماس داشته و آنها را بـا خود به داخل ساختمان حمل می نماید و باعث به خطر افتادن سلامتی افراد می گردد.

- **روش پیشنهادی تمیز کردن کانالها**

بهترین روش تمیز کردن کانالها ، روش رفع منشأ (Source Removal) است که بوسیله تجهیزات مکانیکی انجـام مـی شـود . طـرح واره ایـن روش در شکل ۱ نشان داده شده است .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

همانطور که ملاحظه می شود ، برس دوار (Rotating Brushes) گرد و خاک را از جداره کانال می کند و دستگاه مکنده صنعتی آنها را از طرف دیگر می مکد و از کانال خارج می کند.

تجهیزات الکترونیکی نیز برای پایش قبل و بعد ا زعملیات مورد نیاز است تا بتوان نتایج عملیات تمیز کردن را مشاهده نمود.

- **کارهای انجام شده د رخارج کشور**

کار تمیز کردن داخل کانالهای هوا در خارج از کشور حدود ۱۵ سال قدمت دارد . سازمانهای مختلفی در کشورها متولی کیفیت هوای داخل ساختمان می باشند.

در کشور ایالات متحده آمریکا سازمان حفاظت محیط زیست (با آدرس اینترنتی WWW.EPA.IAQ) و انجمن تمیز کردن کانالها (به آدرس اینترنتی WWW.NADCA.COM) برای کسانی که علاقه مند به اطلاعات بیشتر هستند معرفی می گردند.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

- **کارهای انجام شده در داخل کشور**

تمیز کردن کانالهای هوا در داخل کشور متداول نیست و این کار تا کنون انجام نشده است . علل فراوانی برای این موضوع می توان مطرح نمودکه از جمله نبود بودجه کافی ، عدم شناخت موضوع از طرف مهندسین و مسئولین ، عدم توجه به سلامتی افراد و نبود مسئول مستقیم هوای داخل ساختمان را می توان نام برد.

لوله های حرارتی

لوله های حرارتی تجهیزات ساده بازیافت حرارت هستند که عمل انتقال حرارت یک نقطه به نقطه دیگر که با فاصله کمی از همدیگر قرار داشته باشند.را بدون احتیاج به هیچگونه ابراز سیر کولاسیون به سرعت انجام می دهند در پاره ای ا زموارد به این ابزار لقب فوق رسانای حرارتی را نیز داده اند که این امر موید ظرفیت بالای انتقال حرارت و همچنین اتلاف اندک حرارتی آن می باشد همچنین به واسطه نحوه انتقال حرارت توسط سیال عامل این ابزار را ترموسیفون نیز نام نهاده اند .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

پیشینه تاریخی

ایده لوله های حرارتی برای اولین بار در سال ۱۹۴۲ توسط R.S Gaulerارائه شد .اما با این وجود اولین لوله حرارتی در سال ۱۹۶۲ توسط G.M.GROVER طراحی و ساخته شد و از آن زمان بود که این تکنولوژی به طور جدی مورد توجه قرار گرفت و توسعه یافت .

کاربردهای مختلف

لوله های حرارتی دارای کاربردهای مختلفی هستند که می توانند با راندمان بالای (۷۰٪) فرآیند بازیافت حرارت را انجام دهند از کاربرد آنها می توان به سیستمهای تهویه مطبوع اشاره داشت. که درادامه آن را توضیح می دهیم در کنار آن می توان به استفاده در کنترل کننده های رطوبت پیش گرم کن دیگهای بخار خشک کن های هوا بازیابنده حرارت از بخار خروجی کامپیوترهای لبتاب و غیره اشاره کرد.

ساختار و نحوه کارکرد

لوله های حرارتی از سه قسمت عمده تشکیل یافته که مشتمل به مخزن فیتیله متخلخل و سیال عامل می باشند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

طول لوله های حرارتی را می توان به سه قسمت عمده تقسیم کرد که شامل اوپراتور (قسمت پایین) دسته آدیاپاتیک (قسمت مرکزی) و کندانسور (قسمت بالایی) می باشد.حرارت دریافت شده از گاز گرم عبوری از روی لوله های حرارتی در قسمت پایین آن سبب تبخیر سیال عامل داخل فیتیله شده و سیال عامل تبخیر شده از داخل فیتیله به سمت مرکز لوله حرکت کرده و سپس به دلیل اختلاف فشار موجود درداخل لوله به سمت بالای آن که سردتر می باشد حرکت می کن و در ادامه حرارت خود را به سیال سرد عبوری از روی لوله می دهد که سبب گرم شدن و یا سیال عبوری و نتیجتاً چگالیده شدن خودش میشود.چگالیده در قسمت بالایی توسط فیتیله جذب شده و به واسطه نیروی جاذبه و خاصیت موئینگی فیتیله به قسمت پایین لوله حرارتی منتقل می گردد و سیکل تازه داده شده مجدداً تکرارمی شود.

با توجه به موارد ذکر شده لوله های حرارتی را همیشه با شیبی بین ۵ تا ۹۰ درصد نسبت به افق نصب می کنند .

مهمترین پارامتر لوله های حرارتی جنس سیال عامل می باشد که به شدت به محدوده کاری لوله حرارتی وابسته است .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

درلوله های حرارتی پارامترهای طراحی شامل دبی سیال بیرونی درجه حرارت آن خواص شیمیایی ... می باشد.

- **معایب لوله های حرارتی**

- بالا بودن هزینه اولیه
- حتماً باید دو جریان سرد و گرم عبوری از روی لوله های حرارتی در نزدیکی همدیگر باشند .
- جریانهای سرد و گرم عبوری از روی لوله های حرارتی حتماً باید از نظر شیمیای دارای خوا قابل قبول باشند تا از خوردگی سطح خارجی لوله جلوگیری به عمل آید .

- **مزایای لوله های حرارتی**

- سرفه جویی در مصرف انرژی به واسطه حرارت ۲۰ تا ٤۰ درصدی لوله های حرارتی .
- عدم وجود قسمتهای متحرک
- عدم احتیاج به سیرکولاسیون اجباری سیال عامل .
- هزینه تعمیر و نگهداری پایین.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

- به نسبت کوچک و پربازده بودن .
- محدوده کاری گسترده نقطه نظر درجه حرارت
- افت فشار بسیار کم در داخل محفظه(۱۵ تا ۲۰mmWG)؛
- با تغییر شیب لوله های حرارتی می توان یک لوله در موارد مختلف به کار برد
- ضریب اطمینان بالا به دلیل اینکه لوله های حرارت مستقل از همدیگر کار می کنند خرابی یک یا چند لوله بر کل سیستم تأثیر نمی گذار .
- انعطاف پذیری طرحها امکان نسب در فضاهای محدود و بایشگاه مختلف وجود دارد .

▫ **ارائه یک مثال واقعه ای ا زکاربرد لوله های حرارتی در تهویه مطبوع**

همان طور که قبلاً ذکر شد یکی از کاربدهای لوله های حرارتی به سیستم های تهویه مطبوع بر می گردد در اکتبرسال ۱۹۹٦ در سیستم هوا ساز کتابخانه Gulf Breez پنسلوانیای فلوریدا لوله های حرارتی

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

جهت رطوبت زدایی کار گذاشته شده اند هدف اصلی از نسب لوله های حرارتی این بود که میزان ظرفیت رطوبت زدایی دستگاه هوا ساز را افزایش دهند بدون اینکه هیچگونه انرژی اضافی مصرف کند در این بخش هدف ما این است که تأثیر رطوبت زدایی لوله های حرارتی از نقطه نظر صرفه جویی مالی و انرژی تبین شود این بررسی با درنظر گرفتن سطوح درجه حرارت و رطوبت هوای بیرون و هوای ورودی به کتابخانه بار سرمایی کویل های سرمایشی و بار لوله حرارتی در طی دو هفته ا ی از فصل تابستان که حداکثر بار سرمایی وجود دارد انجام گرفته است سیستم رطوبت زدایی لوله های حرارتی در واقع یک سیستم غیر فعال (Passive) است که از یک سری لوله سربسته پر شده و از مبرد تشکیل یافته که هدف آن انتقال حرارت از هوای بیرونی وارد شده به قسمت مادون سرد کننده کویل سرمایشی بست و هدف از مادون سرد کردن رطوبت زدایی از هوای مرطوب ورودی است از آنجا که کویل لوله های حرارتی هوای ورودی در ابتدا پیش سرد می کند لذا میزان ظرفیت رطوبت زدایی سیستم بورودتی در طول شرایطی که سیستم درحداکثر بار باشد افزایش می یابد در طول مدت حداقل بار

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

کویل پیش سردکن لوله های حرارتی قسمتی از بار کویل سرمایشی را تأمین می کند تا به یک سطح معینی از رطوبت زدایی برسیم و کویل باز گرمکن (Reheat) نیز قسمتی از بار حرارتی لازم برای تأمین درجه حرارت مطلوب هوای ورودی به کتابخانه را تأمین می کند به عنوان یک نتیجه کلی می توان گفت لوله های حرارتی مورد بحث باعث بالا بردن ظرفیت رطوبت زدایی و سرفه جویی در مصرف انرژی می شود لوله های حرارتی این توانایی را دارد که میزان رطوبت هوا را در حدود ده درصد کاهش داده و میزان رطوبت هوا که قبلاً در حدود ۷۵ درصد بوده را بدون اینکه بر روی درجه حرارت هوا ی ورودی بر کتابخانه تأثیر منفی بگذارد به ٦٥٪ تقلیل دهد در صورتی که بخواهیم این میزان رطوبت زدایی را با سیستم های معمولی انجام بدهیم به ۲۰ تن تبرید انرژی احتیاج خواهیم داشت .

اگر بخواهیم این میزان رطوبت زایی (۱۰ ٪) را با اضافه کردن سیستم های مکانیکی به دستگاه هواساز خود تأمین کنیم احتیاج به سرمایه گذاری ۳۰ هزار دولاری داریم درصورتی که لوله های حرارتی نصب

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

شده ٤٢ هزار هزینه داشته است به بیان دیگر بـه میـزان ١٢ هـزار دولار سرمایه گذاری اولیه بیشتری انجام داده ایم .

با ثبت اطلاعات بارهای کویل برودتی و همچنین بار لولـه حرارتـی در فاصله زمانی ١٥ دقیقه ای در طی دو هفته کار به حـداکثر بـار سـرمایی احتیاج داریم به این نتیجه رسیدیم که بار پیش سرمایش و بار حرارتـی باز گرمکن هوای ورودی با میـزان درجـه حـرارت هـوای بیرونـی بـه صورت خطـی افـزایش پیـدا مـی کنـد بـا اسـتفاده از آنـالیز بـه روش Weather bin مشخص شد که لوله حرارتی قابلیت تأمین حداکثر ٢٠ تـن تبریـد(٢٤٠ KBTU/Hr) بـار گرمـایش مجـدد بـدون اینکـه بـه هیچگونه انرژی اضافی احتیاج داشته باشد را دارا است.

با این اطلاعات درحدود 65wh صرفه جویی انرژی درحداکثر تقاضای تابستان را خواهیم داشت که سالانه به میزان 153775 kwh خواهد بود (درحدود ١٠ درصد کل) و همچنین صرفه جویی مالی انـرژی سـالانه آن ٧٧٠٠ دلار می باشد.

میزان برگشت سرمایه گذاری لوله های حرارتـی توضـیح داده شـده در حدود ١٥ ماه می باشد که اگر چنین کـاری را درجاهـای دیگـر انجـام

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

بدهیم با توجه به شرایط آب و هوایی مکـان نصـب ،رانـدمان سیسـتم مکانیکی ،قیمت انرژی و شرایطی که برای هوای داخـل متصـور اسـت این مدت زمان متفاوت خواهد بود .با مقایسه هزینه ۱۲ ماه قبل و ۱۲ماه بعد از نصب لوله های حرارتی مشاهده شد که میـزان انـرژی مصـرفی واقعی کاهش یافته ۲۳۰۷۵۰kwh وهزینه کـاهش یافتـه۹۹۸۰دلار بـوده است .

راهنمای طراحی تأسیسات مدارس

اصول اولیه طراحی کانالها

طراحی مناسب واصولی کانالها درموفقیت طراحی سیسـتمهای مرکـزی نقش عمده ای ایفا می کند.اکثر قریب به اتفاق طراحی هـای تأسیسـات وتهویه مطبوع مدارس بر اساس سیستم هـای فشـار پـایین تـا متوسـط صورت می گیرد ودر بسیاری از موارد،کانالهای در فضـای زیـر سـقفی راهرو ها در کنار سایر تجهیزات قرار داده می شوند.تهیه طـرح نیازمنـد دقت فراوان است .طراحان باید برای اگاهی از اصول صـحیح طراحـی کانالها متن جزوات فنی ASHRAEو SMACMA را مطالعه نماینـد .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

اکثر مدارس بیشتر از سه طبقه ارتقاع ندارند و بـه همـین دلیـل مطـول شدن کانالها حائز اهمیت می باشد . هرچه کانالها طولانی تر باشند توان مورد نیاز دمنده برای توزیع هوا نیز افزایش می یابد ، بنـابراین بهتـر آن است که کل فضای مدرسـه بـه چنـدین بخـش کـوچکتر تقسـیم و بـا هواسازهای محلی که د رهمان بخش مستقر می شوند سـرویس داده شوند. استاندارد ASHRAE 90.1 شرایط و مقتضـیاتی را دربـاره نشتی کانالها (بخش٦.٢.٤.٣.) و عایق کاری مطرح می نماید که باید رعایت گردند. توزیع مناسب هوا در فضـاها بـرای تـأمین شـرایط دلخواه آسایشی و به حداقل رساندن اصوات ضروری است سیستم های VAV کار تداعی کانالها را مشکل می سازد چـون تجهیـزات ترمینـالی باید بدون اینکه هوا را به اصطلاح ((ریزش)) نمایند در گستره وسیعی از جریانهای هوا کار کننـد هیچگـاه تجهیـزات ترمینـالی سیسـتم هـای VAVرا بزرگتر از حد نیاز انتخاب ننماید . قدم اول در محاسبه هـوای تغذیه مورد نیاز در یک فضا ،به دست آوردن بهـره گرمـای داخلـی آن است . فرایند سایکرومتریک معمول بـرای کلاسـهای درس درشـکل ٦ نشان داده شده است .اگر چه دمای هوا در کویل تا ٥٥ درجه بار نهایت

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

کاهش داده می شود ولی کار انجام شده توسط دمنده (فرض بر استفاده از واحده های مکنده است) دمای هوایی را که به کلاسهای درس تحویل داده می شود تا ۷۵ درجه فرانهایت افزایش می دهد و اختلاف دمای ۱۸ درجه فارنهایتی برای جذب گرمای محسوس کلاس درس باقی می ماند . سرمایش نهان نیز باید مورد بررسی قرار گیرد . بارهای نهان در ساختمانهای اداری حداقل می باشند و بیشترین تلاش برای مقابله با بهره های گرمایی محسوس صرف می گردد.اما مدارس با توجه به تعداد دانش آموزان درکلاسهای درس دارای بهره های گرمایی نهان بزرگتری هستند . سی دانش آموز معادل Btu/hr ۶۰۰ گرمای نهان تولید می کنند که رطوبت نسبی کلاس درس را به اندازه 5 ٪ افزایش خواهد داد . اگر باید رطوبت نسبی ۵۰٪ حفظ و تثبیت گردد انگاه هوای تغذیه باید 6gr/lb خشک تر بوده و یا نقطه شبنمی معادل ۵۲/۲ درجه فار نهایت داشته باشد .بسیاری از مهندسان برای انجام محاسبات حجم هوا در مناطق از نرم افزارهای کامپیوتری استفاده میکنند .ولی در هر حال اگاهی عمیق از فرایندهای سایکرومتریک وچگونگی وارد کردن اطلاعات بر نتایج حاصله تأثیر گذارند .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

طراحی برای دمای بهینه هوا

دمای هـوای خروجـی از کویلهـای سرمایشـی در سیسـتمهای مرکـزی معمول ۵۵ در جه فارنهایت می باشـد . ایـن رقـم بـا توجـه بـه دمـای طراحی نقطه شـبنم محـیط (۷۵ درجـه فارنهایـت) و رطوبـت نسـبی ۵۰٪به دست آمده است . هوایی که تا به این حد سرد می گردد ، نسبت رطوبت مناسب برای شرایط معمول طراحی را خواهد داشت . گرمـای حاصله از بادزنهای واحد های مکنده باعث گرم شدن هوای خروجی تا ۵۷ درجه فارنهایت می شود و در نتیجه ۱۸ درجه اختلاف دمـا یـا ΔT برای جذب بهره های گرمایی محسوس فضا باقی می ماند. کاسـتن از دمای خوای تغذیه و رساندن آن به ۵۰ درجه فارینایت (از کویـل)و ۵۲ درجه فارینهایت ΔT را به ۲۳ درجه فارینهایت مـی رسـاند و در ایـن حالت برای حصول نتیجه یکسان با وضعیت فوق به حجم هـوایی ۲۰٪ کمتر احتیاج خواهد بود که هزینه هـای اولیـه کانـال کشـی را کـاهش خواهد داد . صرفه جویی حاصله از اسب بخار بادزنها معمولاً افـزایش مقدار سرمایش لازم را تحت الشاع قرار مکی دهد . طراحی برای دمای

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

بهینه هوا طراحان را از برخورد با مشکلات و پیچیدگیهای طراحیهای هوای سرد دور ساخته و در ضمن کانال کشی کوچک تری را در سقف دارد علاوه بر کنترل بهتر رطوبت زنی ، هزینه کمتری نیز در بر خواهد داشت .

تجهیزات سیستمهای مرکزی

هوا ساز

هوا سازها معمولاً شامل باکسهای مخلوط کن ، فیلترها، کویل گرم کننده و کویل سرمایشی و بخش بادزنها می باشند . هوا سازها در دو نوع داخل ساختمانی و یا برون ساختمانی تولید می شوند . همان طور که عنوان شد هوا سازها عموماً دارای کویل های آب گرم و آبی سرد هستند و برای تغذیه آنها نیاز به چیلر و دیگ می باشد . کویلهای DX در سیستمهای کوچک تر همراه با کندانسور ژهای هوا خنک بکار برده می شوند. ایزوله ساختن هوا ساز از دیگ و یا چیلر موضوع بحث بسیاری از قوانین و مقررات تاسیساتی و تهویه مطبوع محلی است . ویژگیهایی که هوا سازط ها باید برای مدارس دارا باشند عبارتند از

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

ساختار دو جداره دیوار ها ، بادزنهای راندمان بالا ایزوله شده ، دسترسی مناسب به تمامی اجزا و بخشها و به خصوص کویلها و سینیهای تخلیه شیب دار ، هدف در اینجا هوا سازهای قابل سرویس کم صدا و ارائه کننده کیفیت مطلوب هوای داخل ساختمان است . انتخاب هوا ساز ها معمولاً با کمک نرم افزارهای کامپیوتری صورت می گیرد . هوا سازها بخش عمده ای از موتور خانه ها را به خود اختصاص می دهند . طراحان باید ملاحظات بسیاری را مد نظر داشته باشند . باز شدگیهای خروجی هوا و ورودی هوا بیرون باید به اندازه کافی از هم فاصله داشته باشند تا از بروز باز چرخش جلوگیری به عمل آید. هیچ گاه از یک دیوار برای هر دو بازشدگی استفاده نکنید . برداشتن کویلها نیز مسئله قابل تاملی است . کویلها را معمولاً برای سرویسهای عادی چون تمیز کردن از جا خارج نمی کنند اما اگر کویلی به شدت آسیب یده باشد (یخ زدگی) باید آن را تعویض نمود . بنابراین گاهی اوقات لازم است که کویلها را به هر نحوی از جا خارج سازیم . برخی از هواسازها این امکان را فراهم می آورند که کویلها به صورت عمودی از جا خارج شوند .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

هواسازهای عریض وکم ارتفاع فضای بیشتری را بالای خود برای عبور کانالها در اختیار میگذارند درحالیکه هواسازهای کم عرض وبلند فضای کمتری از کف موتورخانه را اشغال کرده ونیز جای کمتری برای برداشتن کویلها خواهند داشت برخی ازتولیدکنندگان سطح مقطع هواساز را بر اساس سفارش ومطابق با مشخصات موتور خانه ها تنظیم می نمایند ارتفاع چگالیده گیری نیز باید صحیح باشدچون در غیر این صورت ،هوا ساز پر از آب خواهد شد .

صفحات نگهدارنده بتنی معمولاً برای همین منظور بکار برده می شوند ولی صفحات گران بوده و هر چه ارتفاع صفحات بیشتر باشد ، وزن آنها نیز زیادتر خواهد بود . استفاده از ریلهای با شاسی بلند نیز برای ایجاد ارتفاع مناسب چگالیده گیری نیز عملی است . سیستمهای VAV نیازمند توجه ویژه ای می باشند. بادزنها باید قابلیت برگشت کافی برای تطابق با مقتضیات طراحی و عملکرد پایدار و قابل قبول را داشته باشند. مسئله مهم بعدی ،آکوسیتیک است . توجه بیشتر د رانتخابادزنها بر کاستن از انرژی صوتی آنها موثر خواهد بود . توجه داشته باشید که هر گونه صرفه جویی حاصله از انتخاب بادزنهای Forward Curve به

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

جای بادزنهای ایروفویل در صورت وجود پردازشهای آکوستیکی از بین خواهد رفت. VFDها موثرترین و کم صداترین ابزار برای تغییر حجم هوا می باشند. خمع کننده های هادی ورودی تجهیزات مکانیکی ساده ای هستند که بین تکنسینها و اوپراتورها به خوبی شناخته شده اند . اگر مسئولین مدارس با استفاده از فناوریهای جدید مخالفتی ندارند بهتر است از VFD ها را طراحی بهره ببریم . موتورهای بادزنهای بزرگتر از ۳۰hp بر طبق استاندارد Ashrae 90.1-1999 نباید بیش از ۳۰ ٪ توان طراحی خود را در شرایط ۵۰ ٪ جریان هوا مصرف نمایند .

شاید تنها VFDها و دمنده های دارای جمع کننده افقی قادر به تأمین شرایط این استاندارد باشند. با کاهش حجم هوای تغذیه ،حجم هوای بیرون سیستم باید حفظ شود .دمای هوای مخلوط شده در مناطق سردسیر گاه شدیداً کاهش می یابد . دمای هوای مخلوط در شرایط ۱۰ـ درجه فرانهایت و نرخ جریان هوای ۵۰ ٪ در حد یخ زدگی می باشد. اگر چه یک هواساز VAV فقط هوای سرد توزیع می کند ولی شاید نیاز کویل های گرم کننده نیز باشد. البته از کویل های باز گرمایش در باکسها و ترمینالهای VAV سود جست . اگر هوای تغذیه تا پیش از

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

رسیدن به هوا ساز گرم نمی شود باید توجه کافی برای جلوگیری از چگالش درکانالهای مبذول گردد.مشکل یخ زدن کویلها در مناطق سردسیر در تجهیزات سقفی نمود بیشتری دارد . استفاده از محلولهای ضد یخ ، کویلهای پمپ دار و کویلهای رویه و سطح ازجمله تدابیر حفاظتی کویلها در برابر یخ زدگی می باشند . به منظور حصول اطمینان از پرفشارسازی مطلوب ساختمان ، هواسازهای بزرگ باید دارای بادزنهای برگشت مناسب باشند . بادزنهای برگشت در هواسازهای سقفی معمولاً د رداخل هواساز تعبیه می گردند . اما هواسازهای داخل ساختمانی دست طراحان را برای استقرار جداگانه بادزن برگشت در هواساز باز می گذارند. آویزان کردن بادزن از سقف نقشی مثبت در صرفه جویی در فضای موتور خانه خواهد داشت . بادزنهای درون خطی سانتریفوژ لوله ای و یا دمنده های کابینتی برای کاربرد فوق مناسب خواهند بود. دمنده های کابینتی برای سیستمهای دور تا دور (Runaround) بهترین گزینه خواهند بود .البته می توان با انتخاب یک کویل ، دمنده کابینتی و حلقه دور تا دوری را تکمیل نمود. بخش کویل باید حتماً دارای سینی تخلیه باشد چون تشکیل چگالیده بر روی کویل

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

بسیار متحمل است .کانالهای طولانی هوا نقش عموده ای در کاستن از میزان صدا دارند . بادزنهای برگشت مشکلات صوتی حادتر ایجاد می کنند چون طول های کوتاهتر کانالها حتی با وجود فشارهای استاتیک بالای بادزن برگشت ، صدای بیشتری تولید می نمایند. واحدهای نصب شده د رمکانهایی مانند سالنهای ورزش که بادزن برگشت ندارند نیز مشکلات صدای کانالها به دور نخواهد بود . طراحان باید مسیرهای انتشار صوت را د رکانالهای برگشت به دقت بررسی نمایند.

- **چیلر ها**

چیلرها در برخی از سیستمهای تهویه مطبوع مراکز آموزشی مانند ونیتلاتورها ، فن کویلها و هواسازها ضروری می باشند. استفاده از آب سرد برای تأمین سرمایش کنترل بسیار دقیق و موثری فراهم آورده و می توان تجهیزات را د رنقاطی دور از دانش آموزان استقرار داد. دامنه وسیعی از کمپرسورها در چیلرها به کار برده می شوند که هر یک مزایا و معایب خاص خود را دارند. چیلرها می توانند از نوع هواخنک و یا خنک شونده با آب باشند. چیلرها معمولاًیکی از بزرگترین مصرف

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

کننده های برق در مدارس هستندبنابراین باید توجه کافی در زمان انتخاب و طراحی مبذول گردد. کارآیی و عملکرد دستگاه باید متناسب با هزیینه اولیه و سرویس پذیری آن باشد.

- **سیستمهای سقفی**

تجهیزات سقفی در دو نوع یکپارچه و چند تکه تولید می شوند . تجهیزات یکپارچه برای کاربردهای تجاری سبک طراحی شده و برای مدارس و مراکز آموزشی مناسب می باشند. این سیستمها توانایی پذیرش محدودی برای هوای بیرون داشته ساختاری سبک و عملکردی اولیه دارند. تجهیزات چند تکه با توجه به قابلیت آرایش پذیری ا زانواع فوق متمایز می گردند. واحد پایه شامل بخش اکونومایزر ، فیلترها ،بادزن تغذیه ، کنترلهای پیشرفته داخلی برای سرمایش DX و گرمایش تعدیلی گازی می باشد. بادزنهای برگشت ، سایر اشکال گرمایش (آب داغ ، بخار و یا برقی) و امکانات بازیابی انرژی نیز قابل اضافه کردن هستند. دامنه کاری این سیستمها بسیار وسیع است . تجهیزات چند تکه عموماًدارای مدارات DX مختلف با چندین مرحله باربرداری می باشند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

کویلهای DX را می توان با تعداد ردیفهای مختلف و فین در اینچ متفاوت انتخاب نمودتا تطابق خروجی با مقتضیات طراحی راحت تر صورت گرفته و واحدها برای دمای بهینه هوا آرایش داده شوند. کوره های گازی نیز می توانند تا یک بیستم توان حداکثر خود کار کنند. این نکته برای سیستمهای VAV که نیاز به بازگرمایش دارند حائز اهمیت فراوان است . ترکیب افزایش های کم دما و حجم پایین هوا وجود قابلیت کارکرد درظرفیت پایین تر را ضروری میسازند. چنین قابلیت انعطافی که در سیستمهای چند پارچه وجود دارد آنها را برای مدارس مناسب می سازد. تجهیزات سقفی نیاز به موتور خانه ندارند و به همین دلیل نسبت سطح قابل استفاده به کل زیربنای ساختمان افزایش می یابد . انجام سرویسهای تجهیزات سقفی باید از بیرون ساختمان صورت پذیرد و مسئولین مدرسه باید از قبل در مورد نصب تجهیزات به روی پشت بام نظر بدهند. بدین ترتیب می توان از چندین سیستم استفاده نمود و ضمن کوتاه شدن کانالها که در اسب بخار بادزنها و ابعاد کانالها صرفه جویی می نماید، ردوندانسی نیز ایجاد می گردد. بسیاری ا زمسائلی که درباره هواسازها قبلاً مطرح کردیم در مورد تجهیزات

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

سقفی نیز صادق هستند . مشعلهای دارای قابلیت کار در ظرفیت کمتر این امکان را در سیستمهای VAV فراهم می آورند که از گرمایش گازی برای بالابردن دمای هوای تغذیه د رزمانی که حجم هوای تغذیه کاهش یافته است استفاده گردد. می توانا ازکویلها آب داغ د رواحدهای سقفی استفاده نمود . البته برای جلوگیر یا زمشکل یخ زدگی کویلها آب داغ می توان آنها را در داخل کانالهای هوای تغذیه د ردرون بدنه ساختمان نصب نمودکنترل کننده تجهیزات سقفی به شیر کنترل آب داغ فرمان خواهد داد . تجهیزات تبرید سقفی علاوه بر مسائلی که قبلاً در زمینه صدا مطرح شد ، مشکلات دیگری نیز ایجاد می کنند. بسیاری ازمجموعه های قوانین و مقررات شهری د رنقاط مختلف جهان ، ساختمان ها را ملزم می کنند تا حد خاصی ا زصدا را در مرز زمین ساختمان رعایت نمایند. این نکته برای مدارس اهمیت بیشتری دارد چون این ساختمان ها د رمناطق مسکونی واقع می شوند . صداهای منتشره از واحدها و به خصوص صدای کمپرسور می توانند در مرز زمین ساختمان مشکلاتی ایجاد نماید. بنابراین شایسته است که

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

طراحان سطوح صوتی منتشر شونده از دستگاهها را بـه دسـت آورده و تطابق شرایط را با قوانین و مقررات محلی مورد بررسی قرار دهند.

- **سیستم های قائم خود اتکا**

سیستمهای قائم خود اتکـا در زمـره تجهیـزات تهویـه مطبـوع بـزگ و مناسب برای مراکز آموزشی هستند که از کندانسور های آبی استفاده می کنند . این تجهیزات در داخل ساختمان و در موتور خانه هایی کوچـک جا می گیرند. طرح قائم دستگاه نیاز به سطح زیادی از کف موتور خانه نداشته و به همین دلیل می توان موتورخانه ها را کوچکتر ساخت.

این تجهیزات در انواع حجم ثابت و یا VAV تولید می شوند . سیسـتم DX آنها دارای مـدارات چنـد گانـه ، کمپرسـورها و فینهـای مختلـف (ردیفها و شکل فین) است که کارایی سیسـتم را در دامنـه وسـیعی از شرایط کاری تضمین می کند . تجهیزات قائم خود اتکا به طور کامل و همراه با کنترلهای DDC که برای طیف گسـترده ای از کاربردهـا قابـل برنامه ریزی هستند ، ارائه می گردند . همان طور کـه اشـاره شـد ایـن تجهیزات در موتورهژخانه های کوچک در سـطح مدرسـه نصـب مـی

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

شوند و توسط مدار آب برج خنک کن ، خنک می شود . این مدار لوله لزوماً نباید عایقکاری شده باشد . اکونومایزرهایی برای بخش آب و هوای سیستم وجود دارند . سیستم با اکونومایزر بخش آب می تواند علاوه بر سایش مکانیکی از مقداری سرمایش رایگاه نیز استفاده کند که از هزینه های کارکرد سیستم می کاهد . این رویکرد در ساختمانهای اداری بسیار پرطرفدار است ولی برای مدارس نیاز به سیستم تهویه هوای خارج بزرگی خواهد بود . اکونامیازدرهای سمت هوا با کار واحد تهویه هوای خارج تداخل داشته و برج خنک کن را در زمانهایی که به سرمایش مکانیکی نیاز نیست خاموش می نماید . تجهیزات قائم خود اتکا راه حلی عملی برای تجهیزات موجود در داخل ساختمان ارائه می نمایند . این تجهیزات برای کار خود به هیچ چیلری نیاز نداشته و بدون این کار خود به هیچ چیلری نیاز نداشته و بدون این که برای ساکنان و دانش آموزان مزاحمتی ایجاد شود و می توان آنها را بازدید و سرویس نمود . این تجهیزات مشکل صوتی چندانی در مرز زمین ساختمان مشکل صوتی چندانی در مرز زمین ساختمان ایجاد نمی کنند و تنها باید برج کن را از این لحاظ مورد بررسی قرار داد . این تجهیزات به

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

موتورخانه احتیاج دارند چون دارای کمرسور هستند و در اطراف موتورخانه تولید می کنند .

کنترل های سیستمهای تهویه مطبوع

المانها و تجهیزات کنترل کننده سیستمهای تهویه مطبوع در موفقیت طراحی مدارس و مراکز آموزشی نقشی اساسی ایفا می نمایند . ساده ترین سیستمهای تهویه مطبوع نیز برای کار خود به کنترل کننده های مناسب احتیاج دارند . گاه مشاهده می شود که مدیران و مسئولین می خواهند که امکان بررسی و مشاهده کارکرد و کنترل سیستم از راه دور وجود داشته باشد . اگر در منطقه ای ۵۰ مدرسه وجود داشته و هر یک از سیستم کنترل متفاوتی بهره گرفته باشند ، انجام چنین کاری دشوار خواهد بود . این امری دور از ذهن نیست چون مدارس مختلف (دبستان ، دبیرستان ،...) هر یک دارای مقتضیات و شرایط خاص خود هستند و طبیعی است که نیاز مندیهای تهویه مطبوع انها نیز با هم متفاوت باشد . کلید حل مشکل ، کنش پذیری سیستمهاست . پروتکلهای پذیرفته شده صنعتی مانند BACnet و یا lONmark به

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

مسئولین مدارس امکان می دهد تا تجهیزات مورد نیاز خود را از سازندگان مختلف تهیه نموده و تمامی کنترلها با هم تطابق و همخوانی داشته باشند . کنش پذیری و بهبود کیفیت کارکرد خود سیستمهای تهویه مطبوع نیز می شود . تجهیزات مکانیکی که دارای توانائیهای کنش پذیری هستند به راحتی با سیستم BAS ساختمان ارتباط برقرار می نمایند . امکان خرید تجهیزات مکانیکی با و یا بدون کنتلهای نصب شده در کاخانه وجود دارد . یونیت و نتیلاتورها ،WSHP ها ، فن کویلها ،چیلرها ،هواسازها ،سیستمقهای قائم خود اتکا و تجهیزات سقفی را می توان همراه با کنترلهای مربوطه تهیه نمود. البته مطابقت دادن این تجهیزات با سیستم BAS قبلاً با دشواریهایی همراه بود اما با وجود قابلیتهای کنش پذیری در سیستمهای مدون ، مشکل چندانی وجود ندارد. کنترلهای ارائه شده توسط سازندگان تجهیزات امکانات و مزایای زیر را دارا می باشند:

- کنترل کننده به طور اختصاصی برای تجهیزات طراحی و برنامه ریزی شده است.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

- آزمونهای کیفیت کاری کامل د رمحل کارخانه سازنده انجام شـده و تطابق کلیه اجزاء با کنترل کننده مورد بررسی قرار می گیرد.
- تنها یک شرکت و یا کارخانه به عنوان مسئول کلیه تجهیزات شناخته خواهد شد.
- تضادی میان تولید کنندگان بر سر تضمین و گارانتی تجهیزات پدید نخواهد آمد.
- اجرای بسیار ساده تر ؛تکنسینی که وظیفه نصب و اجرای تجهیـزات بر عهده اوست می تواند کنترلهـا را نیـز نصـب نمایـد. طراحـان بایـد آشنایی کافی با قابلیتهای کنترل کننده های جدید و راهبردهـای کنتـرل داشته باشندتا از آنها بـرای تجهیـزات جدیـد و کنترلهـا د رمـدارس و مراکز آموزشی استفاده بـه عمـل آورنـد. اگـر پـروژه مرکـز آموزشـی فعلاًدارای ساختار کنترلی کنش پذیر و متعادل نیست بهتر خواهد بود تا چنین راهبردی را به اجرا بگذاریم.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

- **ابعاد اقتصادی**

ابعاد اقتصادی سیستم به ظن قوی پس از کارآیی آن مهم ترین مسئله است . هزینه های برق و آب و سایر یوتیلیتیها د رمدارس و مراکز آموزشی و معمولاً پس از رقم حق الزحمه کارکنان ، دومین پرداختی سنگین آنها می باشد ولی متأسفانه بودجه کافی برای خرید تجهیزات با راندمان بهتر غالباًموجود نیست بنابراین اصلح آن است که تحلیلهای چرخه عمر به عنوان شیوه معمول ارزیابی کارکرد سیستمهای تهویه مطبوع در میان مهندسان طرح ومسئولین رایج گردد.

از آنجا سیستمهای تهویه مطبوع ، شرایط آب و هوایی ، اندازه مدارس و انواع مراکز آموزشی بسیار متنوع میباشند نمی توان تمامی آنها را با یک شیوه مورد تحلیل اقتصادی قرار داد؛چون در این صورت نتیجه حاصله اگر زیانبخش نباشد غیر واقعی خواهد بود .انجام این گونه بررسیها و ارزیابیها با بهره گیری از مدل سازی کامپیوتری برای محاسبات عملکرد ، چرخه عمر دستگاهها و ارزش افزوده سیستمها در مقایسه با هم عملی می باشد.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

- **مقایسه سیستمها**

مقایسه ای میان انواع سیستمهای تهویه مطبوع مناسب برای مدرسه ای در شهر شیکاگو در جدول ۲ آورده شده است . این مدرسه دبیرستانی بزرگ با ۲۰۰۰۰۰ فوت مربع زیربنا ، سه طبقه ونوساز می باشد. این مقایسه تنها برای ارزیابی سیستمهای مختلف تهویه مطبوع صورت گرفته است . تغییر شهر و شرایط آب و هوایی محلی بر انتخابها تأثیر گذار بوده و اولویتهای به دست آمده را تغییر خواهد داد. مدرسه موضوع این مقایسه بزرگ است ،اگر مدرسه کوچکتر می بود نتایج متفاوتی به دست می آمدند. سیستمهای شماره ۱تا ٤ درجدول شماره۲ ، سیستمهای مختلف ترمینالی هوا هستند که ا زدو چیلر اولیه /ثانویه درموتورخانه تغذیه می کنند. این سیستمها خیلی مناسب نیستند چون توان مصرفی بادزنهای تغذیه و برگشت قابل توجه می باشد . این امر علاوه بر بالا بردن توان مصرفی کل سیستم موجب می شود تا نیاز به سرمایش افزایش یابد چون هوای مطبوع توسط بادزنها گرم می شود. سیستمهای شماره ٤ تا ١٦ زهمان نوع ترمینالی هوا (VAV همراه با

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

بازگرمایش) ولی با منابع مختلف هوای تغذیه می باشند. همانطور که انتظار می رود با حرکت از سیستمهای متکی به چیلر به سمت سیستمهای خود اتکا DX هزینه های اولیه سیستم کاهش می یابد اما هزینه های عملکرد قابل توجه می باشند. سیستمهای شماره ۷ تا ۱۹ زنوع غیر متمرکز با سرمایش DX ، گرمایش گازی و واحد هوای تغذیه کننده م یباشند. این آرایش کمترین هزینه اولیه و بدترین کیفیت عملکرد را دارد. البته پمپهای گرمایی با منشأ زمینی راندمان بسیار خوبی دارند ولی عملکرد ضعیف واحدهای هوای تغذیه کننده باعث افت کیفیت کاری مجموعه می شود. در صورتی که هوای بیرون با تجهیزاتی خاص مورد پردازش قرار گیرد، عملکرد کلی سیستم بهبود می یابد. سیستمهای شماره ۱۰ تا ١٤ یونیت و نتیلاتورها از چیلرها و دیگها استفاده می کنند و راندمان و بهره وری خوبی دارند. توان مصرفی بادزن و یا افزایش دما به دلیل کار بادزن در این سیستمها قابل توجه نیست به عبارت دیگر آنها کیفیت کار سیستمهای مرکزی را ارائه می کنند بدون این که بادزنها توان زیادی طلب نمایند. سیستمهای غیر متمرکز می باشند ولی سیستم بازیابی انرژی مناسبی به همراه دارند. این سیستمها به

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

دلیل کاستن از هزینه مورد نیاز برای پردازش هوای بیرون در مقایسه با سیستمهای مرکزی برتری دارند. البته اگر سیستمهای مرکزی را به امکانات بازیابی انرژی مجهز سازیم ، ترتیب اولویت سیستمها عوض خواهد شد . آنچه ا زکل این مقایسه ها حاصل می گردد این است که هیچ سیستمی برترین به معنی مطلق نیست و اکثر آنها از لحاظ هزینه و عملکرد نزدیک به یکدیگر می باشند. تنها شیوه انتخاب سیستم مناسب ، ارزیابی با توجه به اطلاعات خاص پروژه است.

- **نتیجه گیری**

طراحی تأسیسات و تهویه مدارس اگر چه بسیار ساده است اما باید توجه به نیازهای ویژه آنها که اکثراًریشه در سطوح نسبتاًبالای هوای مورد نیاز بیرون دارد ، صورت پذیرد. معهذا صرفه جویی در انرژی ، سرویس پذیری ، موقعیت و بسیار موارد دیگر نیز باید به دقت مورد بررسی قرار گیرند . این سلسله مقالات با هدف ارائه نکاتی درباره سیستمها تجهیزات موجود در بازار تهیه و تدوین شده که امید است مورد توجه خوانندگان گرامی قرار گرفته باشد.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

مقابله با خوردگی در چیلرهای جذبی

لیتیم بروماید اساس و پایه چیلرهای جذبی را ارسال سال ۱۹۵۰ میلادی به بعدتشکیل می دهد. این سیستم به سادگی با جذب بخار آب و سپس تغلیظ لیتیم بروماید رقیق شده باعث تبخیر آب و ایجاد برودت می گردد. تمام این عملیات تحت خلاء انجام شده و آب در دمای بسیار کمتر از ۱۰۰ درجه سانتیگراد می جوشد . اما در اثر تبخیر آب ، فشار بخار تجمع یافته در دستگاه باعث شکستن خلاء شده و تبخیر را متوقف خواهد کرد.در این بخش از سیستم ، لیتیم برماید۶۲٪-۵۸٪ غلیظ با بخار اشباء مخلوط شده و باعث جذب بخار خواهد شد و جذب بخار آب نیز یعنی تضمین تداوم خلاء و تبخیر لیتیم بروماید رقیق شده و دراین بخش به ژنراتور هدایت شده و در آنجا تغلیظ می شود . آب حاصل ازکندانسور نیز به بخش تبخیر منتقل میشود . این چرخه ترمودینامیکی خنک سازی به وسیله لیتیم بروماید می باشد.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

- **خوردگی در اثر محلول غلیظ لتیم بروماید و عوارض و مشکلات ناشی از آن در چیلرهای جذبی**

«خوردگی » یعنی تخریب فلز به وسیله واکنش شیمیایی و یا الکترو شیمیای که توسط عوامل محیطی عارض می گردد. سیستمهای چلیر جذبی از آهن و لوله های مسی تشکیل شده اند . لیتیم بروماید غلیظ در دمای بالا دارای خوردگی شدید بر روی مس و آهن می باشد به طوریکه حتی خطر از کار افتادن دستگاه را به دنبال دارد. پوسیدگی دستگاه از داخل و یا سوراخ شدن لوله های مسی ، ایجاد املاح نامحلول و گرفتگی نازلها و پمپها، ایجاد گاز هیدروژن دراثر واکنشهای خوردگی و کاهش جذب بخار آب به وسیله لیتیم بروماید از دیگر مشکلات به وجود آمده می باشند. حال سوال این است که چگونه می توان بر این معضلات فائق آمد و در نگهداری این سیستم های خنک کننده بهترین راه حل را در برابر خوردگی برگزید؟ مجموعه ای از عوامل با سرعت سینیتیکی کم یا زیاد ، باعث ایجاد خوردگی در داخل –سیستم می گردد که پیچیدگی خاصی به بحث تئوریک این قضیه می

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

بخشد. عوامل از قبیل : خوردگی ناشی از ورود هوا و اکسیژن به داخل دستگاه ؛

-خوردگی ترموگالوانیکی ناشی از اختلاف دما ؛

- خوردگی الکتروشیمیایی ناشی از اختلاف پتانسیل مس و آهن ؛
- خوردگی ناشی از میکروپیلها

خوردگی معمولاً در آند روی می دهد Fe= Fe+ ۲e و واکنش مقابل آن در کاتد Fe+۲ =Fe(oH) e است.

نوع دیگری از واکنش خوردگی $_{+Ho}$ ۲e=Fe(oH) $_{۱/۲o}$ است . یعنی بعد از آن که اکسیژن ، به سطح فلز رسید و به داخل آن نفوذ کرد، آن را اکسید می کند . در این واکنش اکسیژن محدود کننده می باشد. عوامل دیگری نیز مانند ناخالصیهای حل شونده در محلول لیتیم بروماید و غلظت آنها می تواند به افزایش نرخ پوسیدگی داخل چیلر کمک کند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

با مطالعه بیش از یکصد و پنجاه مقاله و اختراع در رابطه با خوردگی چیلرهای جذبی به وسیله محلول لیتیم بروماید و نحوه مقابله با آن به این نتیجه می رسیم که هیچ پوششی با قابلیت ایجاد یک لایه مقاوم ، همگن و یکنواخت ، دارای قابلیت نشستن به روی مس و آهن و جلوگیری از افت انتقال حرارت تا کنون به طور موثر و کاربردی به دست نیامده است.

مواردی از قبیل حفاظت کاتدی نیز بنا به دلایل زیر د رچیلرهای جذبی هنوز کاربردی نشده و نخواهد شد .

۱- عدم پوشش مناسب حفاظت کاتدی در پمپها ، لوله هاو زوایای پنهان دستگاه (با توجه به این که شکل هندسی دستگاه برای این گونه حفاظت مناسب نیست) ؛

۲- وجود اختلاف پتانسیل بین لوله های مسی و بدنه آهنی و این امر باعث عدم برآورد یک پتانسیل اعمال شده مناسب است ؛

۳- پیچیدگی نحوه خوردگی و مکانیزم آن و در نتیجه احتمال به وجود آمدن مشکلات غیر قابل پیش بینی ؛

٤- مشکلات و پیچیدگی نگهداری این سیستمها

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

بهترین روشی که با آزمایشات علمیمختلف در طی سالها به وسیله متخصصین این رشته عرضه شده است و هنوز به عنوان موثرترین متد در آخرین مراجع به دست آمده و توصیه شده است افزودن مواد بازدارنده اعم ازآلی و معدنی است .

در جدول شماره ۲و ۳ انواع این بازدارنده ها و اثرات آنها در هوای باز بررسی شده اند.

یکی از مهمترین عوامل بازدارنده خوردگی ، لیتیم هیدروکسید می باشد که موثرترین غلظت آن در ۰/۲ درصد به حداقل خوردگی آهن و مس درمحلول لیتیم بروماید ٦٥ درصد و در دمای جوش می انجامد.

بازدارنده ها با تشکیل یک لایه محافظ در سطح آهن و مس با ایجاد لایه اکسیدهای فلزات تا حد قابل قبولی خوردگی کاهش را می دهند و برخی از افزودنیها نیز باعث جذب اکسیژن محلول شده و از اثرات مخرب آن جلوگیری می کنند. ولی سایر روشهای معمول جهت کنترل خوردگی ، نظیر حفاظت کاتدی و نیز انواع پوششها و نتایج قابل قبولی نرسیده اند و عملاًغیر معمول بوده و رایج نمی باشند. معمولاًجهت کنترل خوردگی باید سالانه به کنترل غلظت بازدارنده ها اقدام نمود و

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

مقادیر آنها را بااستاندارد تنظیم کرد. مهمترین انواع رایج بازدارنده ها و موثرترین آنها لیتیم کرومات ، لیتیم مولیبدات و لیتیم نیترات هستند که در میان آنها لیتیم کرومات بسیار موثر بوده و سرعت خوردگی را به حداقل م یرساند ولی دارای معایبی نیز می باشد . ا زجمله این مشکلات ایجاد ژل در قلیائیت بالا و مشکلات زیست محیطی آن است . لیتیم کرومات به تدریج از لیست بازدارنده های رایج د رکشورهای پیشرفته خارج شده است و با وجود نتایج تقریباً قابل قبول در کنترل خوردگی از بازدارنده های مولیبدات و نیترات استفاده می گردد. در ضمن برای استفاده از بازدارنده کرومات باید ا زغلظتی حداقل معادل با ppm ۱۵۰۰ یعنی ۱/۵ گرم د رهر کیلو گرم محلول استفاده کرد که این باعث کاهش راندمان جذب محلول می گردد. در مرکز تحقیقاتی و آزمایشگاهی شیمی زهش با انجام آزمایش مقابله ای در طی ۲۵۰ ساعت با محلول ۵۵ درصد لیتیم بروماید در حالت جوشان و در مجاورت اتمسفر بازدارنده ای ده برابر قوی تر از لیتیم کرومات و بدون خطرات زیست محیطی آزمایش گردید که به لحاظ افزایش جذب بخار

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

د رچیلر جذبی و همچنین کاهش نقطه کریستالیزاسیون تا حدود زیادی ا زمحلول لیتیم برماید حاوی بازدارنده لیتیم کرومات موثرتر می باشد.

راندمان رادیاتورها ، کنوکتورها و بویلرها

با توجه به توسعه و پیشرفت روشهای عایقکاری در ساختمان ها ، انرژی کمتری را می توان در سیستمهای گرمایشی مصرف نمود . گرم کردن محیط یک خانه کا ربسیار ساده ای است اما نگاه داشتن آن د ریک دمای ثابت دشوار می باشد . هنگامی که میزان انرژی مصرفی در محیط کاهش یابد ، تعادل حرارتی ایجاد شده د رمحیط به منابع انرژی دیگر حساس تر شده (مثل نور آفتاب یا گرمای وسایل خوراک پزی) و سریع تر خود را با آنها منطبق می کند . سیستمهای گرمایشی جدید به علت وزن و حجم آبگیری کمتر بر خلاف سیستمهای سنتی ، دیگر کند نبوده و به تغییرات دمای اطراف خود سریع پاسخ می دهند.

ازآنجا که هزینه های گرمایش بخش بزرگی از هزینه های خانگی را در بر می گیرد ، ضروری است در ارتباط با انتخاب سیستمهای گرمایشی و اجزای آن دقت لازم و کافی بکار گرفته شود. رادیاتورها ، کنوکتورها و

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

بویلرها بعنوان اجزای مهم سیستمهای حرارت مرکزی ، نقش مهمی را در تبادل حرارت با فضای اطراف خود ایفا م یکنند. افزایش راندمان حرارتی وسایل گرمازا باعث مصرف بهینه انرژی و مواد اولیه ، توزیع مناسب حرارت ، ایجاد شرایط مناسب راحتی و کاهش اثرات نامطلوب زیست محیطی می شود. بابررسی و شناخت پارامترهای طراحی هر وسیله گرمازا می توان به کمک آزمایشات تجربی و با استفاده از ابزارهای عددی به بهینه سازی مصرف انرژی د رآن وسیله پرداخت . حجم آبگیری و وزن از پارامترهای مهم طراحی رادیاتور ها ، کنوکتورها ، بویلرها و بطور کلی مبدلهای حرارتی هستند . وزن و حجم آبگیری کم باعث پاسخ سریع وسیله گرمازا در شروع کار و در حین عملکرد آن می شود و به علت ماند انرژی کمتر د رآنها در هنگام قطع جریان ، انرژی کمتری را تلف می کنند.

منابع انرژی موجود در خانه

علاوه بر گرمای حاصل ا زوسایل گرمازا،منابع انرژی دیگری د رخانه وجود دارد . مثلاً نور خورشید که بطور ناگهانی از طریق پنجره وارد

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

محیط خانه می شود ومی تواند به ازاء ه رمتر مربع از شیشه پنجره ، حدود ۸۶۰ کیلو کالری بر ساعت گرما به محیط خانه وارد کند و یا پخت و پز که د رحدود ۱۷۰۰ کیلو کالری بر ساعت گرما ایجاد می کند[۱].

گرمای ناشی ازاتو ،کامپیوتر و سایر دستگاههای مولد انرژی حتی در بعضی مواقع بیش از مقدار انرژی لازم برای گرمایش محیط است .بنابراین وسایل گرمازا باید به این چنین تغییرات دمایی پاسخ سریع بدهند تا در مصرف انرژی صرفه جویی شود. برای اینکه یک وسیله گرمازا واکنش سریعی نسبت به تغییرات دمایی اطراف خود داشته باشد، باید وزن و حجم آبگیری آن حداقل باشد. با کم بودن وزن و حجم آبگیری ، کنترل وسیله گرمازا راحت تر و سریع تر انجام می پذیرد.

ماند انرژی وسایل گرمازا همانند رادیاتور ، کنوکتورو بویلر به وسیله حجم آبگیری و وزن آنها مشخص می شود. یک رادیاتور خانگی با وزن و حجم آبگیری کم در مقایسه با رادیاتورهای قدیمی ، انرژی بسیار کمتری جذب کرده ، محیط اطراف خود را سریعتر گرم می کند و به تغییرات دمای اطراف خود پاسخ سریع تری می دهد.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

ماند انرژی

به علت ماند انرژی کم و هدایت حرارتی خوب در سیستمهای گرمایشی جدید ، سیستم گرمایش مرکزی بعد از حدود ۱۰ دقیقه به ظرفیت نهایی خود می رسد که در مقایسه با سیستمهای سنتی تقریباًسه مرتبه سریع تر گرم می شوند. در این صورت از اتلاف انرژی جلوگیری می شود و گرما فقط هنگامی که مورد نیاز است ساطع می شود. صرفه جویی ناشی ازاین ماند انرژی کم و هدایت حرارتی خوب در حدود ۱۰ درصد میباشد.[۱].

رادیاتورهای چدنی (۳) بیشترین زمان را سپری می کنند تا به ظرفیت نهایی خود برسند و به دنبال آنها رادیاتورهای امروزی (۲)با سپری کردن حدود ۲۵ دقیقه به ظرفیت نهایی خود می رسند. ملاحظه می شود که رادیاتورهایی با حجم آبگیری کمتر(۱) سریع تر به حالت ایده آل خود می رسند.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

مقایسه زمان پاسخ

یک رادیاتور قدیمی با وزن تقریبی ٤٠ کیلوگرم (حجم آبگیری۱۲ لیتر) و ظرفیت حرارتی ۱۷۰۰ کیلو کالری در ساعت ،پیش از آن که شروع به ساطع کردن گرما با ظرفیت کامل خود کند ،حدود ۷۰۰ وات انرژی جذب می کند . در این حالت علاوه بر اتلاف اولیه انرژی به عنوان مثال ،اگر نور خورشید نیز ناگهان وارد اتاق شود ، دمای اتاق بالا م یرود و به علت عکس العمل کند، انرژی گرمایی وسیله گرمازا تلف می شود. یک نمونه از نسل جدید وسایل گرمازا با حجم آبگیری کم ، فقط حدود ۳ کیلوگرم وزن دارد و با حجم آبگیری ۱ لیتر و ظرفیت حرارتی ۱۷۰۰ کیلو کالری در ساعت ،تنها ۸۰ وات انرژی جذب می کند تا به ظرفیت گرمایی نهایی برسد. در نتیجه انرژی تولید شده توسط بویلر کمتر تلف می شود و سریع تر به محیط اطراف منتقل می گردد[۲].

با بررسی این دو مثال مشخص می شود که هر چه وزن و حجم آبگیری کمتر باشد،انرژی کمتری توسط وسیله گرمازا جذب می

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

شود(ماند انرژی) و به علت پاسخ سریع آن ، در مصرف بیهوده انـرژی صرفه جویی می گردد.

شیرهای ترموستاتیک

از آنجا که شیرهای ترموستاتیک بطور مستقیم تحت تأثیر حرارت ناشی از تشعشع قرار نمی گیرند، هنگامی که با رادیـاتور هـای بـا مانـد کـم استفاده شوند،خیلی دقیق تر عمل می کنند. ماند کـم ، باعـث عملکـرد بهتر شیرهای ترموستاتیک می شود و کنترل دمای محیط به آسانی انجام می پذیرد و شرایط آسایش و راحتی فراهم می گردد[۵].

بویلرهای خانگی

بویلرهای سنتی به وسیله گرمای ناشی از احتراق سـوخت و هـوا ، آب در حال گردش در مدارات اطراف محفظه احتراق را گرم می کننـد امـا به علت وزن و حجم آبگیری زیادی کـه دارنـد انـرژی را صـرف گـرم کردن آب در مدار گردش و بدنه خود می کنند. بنـابراین در هنگـام راه اندازی دیر به ظرفیت نهایی خود می رسندو به علت ماند انرژی باعـث اتلاف انرژی می شوند[۳].حجم آبگیری کلی سیستمهای گرمایش سنتی

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

در حدود ۱۰۰ لیتر می باشد در حالی که سیستمهای جدید فقط ۳۰ لیتر حجم آبگیری دارند.

نسل جدید بویلرهای خانگی در شروع کار سریع تر به ظرفیت نهایی خود می رسندودر انتهای کار خود سریع تر خنک می شوند و سوخت کمتری مصرف می کنند. از جمله این بویلرها ،می توان به بویلرهای پکیج اشاره کرد با حجم آبگیری حدود ۵ لیتر در مقایسه با بویلرهای سنتی که در حدود ۳۰ لیتر حجم آبگیری دارند[٤].

نوع دیگری از بویلرها با راندمان حرارتی بالا بویلرهای چگالشی هستند که با قرار دادن مبدلهای حرارتی در قسمت خروجی شان گرمای حاصل از گازهای داغ و بخار آب خارج شونده را جذب می کنند. در سیستمهای گرمایشی گازسوز ،وقتی گاز طبیعی (متان)با هوا مخلوط می شود و می سوزد ،بر اثر فعل و انفعالات شیمیایی متان به($Co_2 + 2H_2 0$) تبدیل می شود. آب در سیستمهای سنتی از طریق دودکش به صورت بخار خارج می شود. از آنجا که بخار دارای گرمای نهان است اگر گرمای آن از طریق مبدلهای حرارتی به سیستم وارد شود،راندمان حرارتی سیستم افزایش خواهد یافت . در هر متر مکعب از گاز طبیعی

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

بعد از سوختن ، تقریباً۱/٦ لیتر آب وجود دارد که قابلیت افزایش ظرفیت حرارتی هر متر مکعب از گاز طبیعی از ۱۰/۳۵ کیلو وات در ساعت به ۱۱/٤٦ کیلووات در ساعت را دارد.

راندمان حرارتی این گونه از بویلرها تقریباً۹۰ درصد است [٤] و در حفظ منابع زیستی نقش به سزایی دارند زیرا میزان بسیار کمی گرما از طریق دودکش خود به محیط وارد م یکنند و سطح آلاینده های NO_2 +CO_2 آنها بسیار پایین است [٦] .

نتیجه گیری و پیشنهادات

با بکارگیری نکات زیر در ارتباط با انتخاب سیستمهای گرمایشی و اجزای آن می توان در مصرف انرژی صرفه جویی کرد، هزینه های ماهانه در بخش خانگی را کاهش داد و در حفظ منابع زیستی با انتشار کمتر آلاینده ها تأثیر گذار بود.

- استفاده از ترموستات در هر یک از رادیاتورها و کنوکتورها
- استفاده از بویلرهایی با حجم آبگیری کم و راندمان حرارتی بالا

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

- استفاده از رادیاتورها و کنوکتورهایی با وزن و حجم آبگیری کم و راندمان حرارتی بالا
- نصب شیر هواگیر خودکار بر روی رادیاتور یا کنوکتور
- عایق کردن لوله های موتورخانه و سیستم شوفاژ

در هنگام خرید هر وسیله گرمازا باید به برچسب انرژی آن نیز دقت نمود و راندمان حرارتی و رده بندی آن را کنترل کرد تا راندمان آن درزیر استانداردهای تعیین شده نباشد.

بادزنهای مکنده هوای ساختمانها

بادزنهای مکنده هوای ساختمانها تجهیزاتی ساده و ارزان قیمت برای خنک کردن ساختمانها می باشند. بادزن مکنده باعث می شود تا هوای خنک بیرون از طریق پنجره های باز وارد ساختمان شده و هوای گرم داخل از طریق پشت بام خارج گردد. استفاده از بادزنهای مکنده هوا برای کل ساختمان زمانی موثر خواهد بود که دمای هوای بیرون کمتر از دمای هوای درون ساختمان باشد. دمای هوای داخل منازل در تابستانها د ربخش گرم روز افزایش می یابد ولی در طول شب ، صبح و عصرها

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

،دمای هوای بیرون خنک تر بوده و می توان ا زآن برای جایگزینی هوای گرم داخل ساختمانها بهره برداری نمود . به کار انداختن بادزن د رچنین زمانهایی باعث خنک شدن داخل ساختمان می شود. با افزایش دما در طول روز می توان بادزن را خاموش نمود . بدنه خنک شده ساختمان به همراه بادزنهای دیگری که در داخل ساختمان برای به چرخش در آوردن هوا وجود دارند ، شرایط آسایشی مطلوب تری ایجاد خواهند نمود .بادزنهای مکنده هوای ساختمانها بسته به موقعیت جغرافیایی به عنوان تنها سیستم خنک کننده و یا کاهش دهنده بار تجهیزات تهویه مطبوع موجود انجام وظیفه خواهند نمود. اگر از هر دو شیوه تهویه مطبوع در کنار هم استفاده می شود ، به کار گیری فصلی از بادزن مکنده هوای ساختمان (در طول بهار و پاییز)رسیدن به نقطه ای بهینه از لحاظ هزینه و آسایش را امکانپذیر خواهد ساخت.توجه داشته باشید که هزینه اولیه بادزنهای مکنده هوای ساختمان معمولاً بین ۱۵۰ تا ۳۵۰ دلار ، هزینه اولیه سیستمهای تهویه مطبوع پنجره ای بین ۲۵۰ تا ۷۵۰ دلار و هزینه اولیه تجهیزات تهویه مطبوع مرکزی بین ۲۰۰۰ تا ٤۰۰۰ دلار در نظر گرفته می شود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

- عملکرد یک سیستم تهویه مطبوع دو تنی که به اندازه آن دستی انتخاب شده است و نسبت راندمان مصرف انرژی فصلی(SEER) آن حدود ۱۰ می باشد در منطقه آتلانتا هزینه ای معادل ۲۵۰ دلار در هر فصل سرمایی (۱۲۵۰ساعت) خواهد داشت. این رقم بر اساس قیمت ۸/۵ سنت برای هر کیلو وات و یا تقریباً۲۰ سنت به ازاء هر ساعت کارکرد محاسبه شده است .
- تجهیزات بزرگ تهویه مطبوع پنجره ای با ظرفیت ۱۸۰۰۰ بی تی یو در ساعت و راندمان مصرف انرژی (EER) حدود ۸/۸ بیش از ۱۷/۷ سنت در هر ساعت کارکرد خود هزینه در بر خواهند داشت.
- اما بر خلاف تمام سیستمهای فوق ،یک بادزن مکندهوای ساختمان که قدرت موتر آن بین یک چهارم تا یک دوم اسب بخاری است و ۱۲۰ تا ٦۰۰ وات مصرف دارد در هر ساعت کارکرد خود تنها یک تا پنج سنت هزینه در بر خواهد داشت .بادزن مکنده هوای ساختمان در ماههای زمستانی (و در ماههای تابستانی که سیستم تهویه مطبوع روشن است) تلفات احتمالی انرژی رادر پی خواهد داشت چون این بادزن در واقع یک سوراخ بزرگ فاقد عایق در سقف است . دریچه

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

های معمولی بادزنها دارای عایق نبوده و فاقد درزبندی مناسب هستند بنابراین باید با نصب یک درپوش که جزئیات ساختاری آن در نقشه های این مقاله آورده شده است ا زهدر رفتن انرژی جلوگیری نمود .اگر دسترسی به پشت بام آسان باشد بهتر است که درپوش مستقیماًروی پشت بام نصب شود در غیر این صورت نصب درپوش در سمت داخل ساختمان انجام می شود . در مناطقی با آب و هوای بسیار گرم می توان از درپوشهای دو طرفه استفاده نمود . صاحبان بنا باید حتماً پیش از به کار انداختن بادزنها ، درپوشها را بر دارند و در فصلهاییکه استفاده ای از بادزن به عمل نمی آید ،آنها را بر سر جای خود قرار دهند.

نکاتی درباره نصب

درزها را بسته و تهویه مناسبی در فضای زیر پشت بام برقرار نمایید. تمام درزهای بین پشت بام و فضای مسکونی مانندجعبه تقسیمها روشنایی پشت بام ، درهای پشت بام ، بریدگیهای بزرگ برای لوله های تهویه ، ستونهای در معرض دید و روشناییهای نهان را ببندید. یک

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

بادزن مکنده هوای ساختمان فشاری مثبت در فضای زیر پشت بام ایجاد می کند و نکته مهم این است که هوای این فضا نباید از طریق درزها و ترکها وارد فضاهای مسکونی ساختمان شود . قانونی سرانگشتی در این باره بیان می دارد که به ازاء هر ۷۵۰ cfm قدرت هوادهی بادزن باید یک فوت مربع فضای آزاد تهویه در زیر پشت بام د رنظر گرفته شود. بنابراین برای مثال انتهایی این مقاله که به یک بادزن ۴۵۰۰ cfm می پردازد باید ۶ فوت مربع فضای آزاد در زیر پشت بام وجود داشته باشد.تهویه های سنتی برای این کار مناسب –هستند . اگر این دریچه های تهویه دارای توری محافظ در برابر ورود حشرات باشند باید مساحت آنها را نصف در نظر بگیریم (البته این کسر به اندازه بازشدگیهای روی توری یا مش آن بستگی دارد) عایق مناسب باید در اطراف قاب بادزن قرار داده شود . در صورت استفاده از عایقهای تزریقی ، اطراف قاب بادزن باید کمی بالا آورده شود تا از تداخلات پیش گیری به عمل آید.

- استفاده از براکتهای H شکل برای ایجاد پشتیبانی مناسب :در زمان نصب بادزنهای مکنده هوا یساختمانها از وجود پشتیبان مناسب برای

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

بادزن مطمئن شده و آن را در سقف محکم کنید. هیچ گاه نباید تیرهای حمال سقف را برای جا دادن بادزن مناسب برای بادزن برش داد بلکه باید با تعبیه یک چهارچوب و براکت H شکل در بین تیرها فضای مناسب را برای بالاتر قرار دادن بادزن از تیرها ایجاد نمود . دریچه باید کاملاًباز بوده و بادزن به دقت و بدون کجی در جای خود قرار گیرد بادزن های با قاب ۳٤ اینچی (پروانه ۳۰ اینچی) با ابعاد در شکل نشان داده شده است .

- جعبه درپوشروی سقف : یک بادزن معمول برای مکش هوای ساختمانهای مسکونی دارای پروانه ای به قط ۳۰ اینچ می باشدو پوششی با قطر ۳۱ اینچ برای ایجاد فضای مناسب حرکتی برای پروانه روی آن قرار می گیرد . جعبه درپوش روی سقف را می توان از تخته های استاندارد ٤ در٤ فوت فایبر گلاس با ضخامت یک اینچ ساخت . ابعاد مناسب برای جعبه درپوش مربعی ۳۳ اینچی با ضخامت دیواره یک اینچ خواهد بود (ابعاد داخلی ۳۱ در ۳۱ اینچ) و عمق داخلی آن ٦/٥ اینچ می باشد. ابعاد را باید متناسب با ابعاد بادزن تنظیم نمود . ابزار و موادی که برای ساخت این جعبه مورد نیاز هستند: یک تکه ٤٨

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

در ٤٨ اینچی از تخته فایبرگلاس به ضخامت یک اینچ ، نوار درزبندی ، متر ، گونیا ،چاقو و ماژیک برای علامت گذاری . حتماًدر زمان کار با تخته فایبرگلاس از دستکش و پوشش مناسب برای چشمان استفاده نمایید.

- جریان هوای پشتی یا کوران معکوس: توجه کافی برای پیش گیری از راه یافتن جریان هوای احتراقی تجهیزات خانگی به فضاهای مورد تهویه باید به عمل آید. تجهیزات خانگی نباید از هوای اتاقها برای احتراق استفاده کنند. یک بادزن مکنده هوای ساختمان می تواند حجمهای بزرگی از هوا را از ساختمان بیرون آوردن به خصوص زمانی که پنجره های باز باشند و این امر باعث خواهد شد تا فرضاًیک آب گرمکن که در مسیر عبور هوا قراردارد، هوای احتراقی خود را وارد اتاقها نماید.

انتخاب بادزن مکنده هوای ساختمان

- سرعت بادزن : یک بادزن دو سرعتی می تواند کل ساختمان را در حالت دور تند به سرعت تهویه نماید. (مانند زمانی که ساکنان وارد

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

منازل می شوند) و سپس با دور عادی و صدای کمتر ،چرخش هـوای مطلوبی در ساختمان ایجاد نماید. سیسـتمهای سـرعت متغیـر قابلیـت انعطاف بیشتری داشته و نرخ گذر جریـان هـوا را بـه دلخـواه سـاکنان برقرار می سازند.

- **گزینه های کنترلی** : سیستم کنترل مـی توانـد یـک سـوئیچ روشـن /خاموش عادی دیواری باشـد ویـا حالتهـای پیشـرفته تـر ،تایمرهـای خودکار برای خاموش کردن دمنده در دورهای زمانی از پـیش تعریـف شده به کار برده می شوند.
- **دریچه ها** : دمپرها یا دریچه هـا در زمـان کـارکرد بـادزن بـه طـور خودکار عمل می نمایند. دمپرهای موتوری نیز قابل استفاده هستند ولی در صورت نصب و نگهداری مناسب دریچه ها ، تعبیـه آنهـا ضـروری نخواهد بود.
- **شاسی موتور و صدا** : پروانه بادزن در واحـدهای محـرک مسـتقیم (Direct Drive) بدون واسطه به محور موتور متصل مـی شـوند. ایـن واحد ها ارزان بوده و بـه نسـبتانواع دارای محـرک تسـمه ای (Belt

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

Drive) با سرعت بالاتری کار می کنند. موتور واحدهای تسمه دار معمولاًبا سرعت کمی دوران کرده و بادزنهایی با چهار پره یا بیشتر را به حرکت در می آورند . این سیستمها صدای کمتری تولید می کنند ولی وجود پولی یا تسمه نیاز به نگهداری را افزایش می دهد.

- **موقعیت بادزن در ساختمان** : همانطور که قبلاًنیزعنوان شده بستن کلیه درزها و شکافهای موجود بین فضای زیر بام و فضای مسکونی ساختمان ضروری است و تهویه کافی باید در فضای زیر پشت بام برقرار باشد. بالای راه پله های مرکزی موقعیت مناسبی برای نصب بادزن در ساختمانهای دو طبقه مسکونی می باشد.
- **انتخاب اندازه بازن** : محاسبه میزان گذر جریان هوا (cfm) در ساختمان دشوار نیست . مساحت کلی زیربنای ساختمان را با در نظر گرفتن راه پله ها (فوت مربع) در ارتفاع سقف اصلی ساختمان (معمولاً۸ فوت یا بیشتر به ازاء هر طبقه) ضرب نمایید. بادزنی را انتخاب کنید که یک تا یک و نیم برابر این حجم هوا (cfm) را در فشار استاتیک ۰/۱ اینچ آب تأمین نماید. به عنوان مثال برای یک

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

ساختمان یک طبقه با سطح زیربنای ۲۵ در ٤٠ فوت ، ۱۰۰۰ فوت مربع ضرب در ۸ فوت ضرب در ۱/۵ برابر ٤۰۰۰ cfm خواهد بود . بنابراین بادزن دو سرعتی که قادر به تأمین ٤۵۰۰cfm در دور بالا (۲٤۰ وات) و ۳۲۰۰ cfm دردور پایین (۱۲۰ وات) باشد، انتخاب مناسبی خواهد بود.

- **نکته** : برچسبهای روی جعبه درپوش دمنده در پشت بام نصب کنید تا استفاده کنندگان برداشتن درپوش در زمان کار کردن بادزن را به یاد داشته باشند. ساکنان باید پیش از به کار انداختن بادزن ، دو یا سه پنجره را باز کنند به خصوص پنجره اتاقهای دارای ساکن که نیازمند خنک کردن هستند.

تمیز کردن مبدلهای حرارتی

عملکرد موفق انواع مختلف مبدلهای حرارتی مانند مبدلهای پوسته و لوله (Shell & Tube) به عوامل بسیاری وابسته است که از میان آنها می توان به کیفیت و فاصله زمانی تمیز کردن آنها اشاره نمود .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

مبدلهای تمیز بسته به شرایط کاری در معرض رسوب گیری و تجمع ذرات آشغال هستند. وجود لایه های نازک رسوب یا ذرات خارجی دیگر در داخل یا خارج لوله های یک مبدل تأثیر بسیار زیادی بر راندمان آن دارد . افزایش قابل توجه افت فشار یا افت کیفیت عملکرد از نشانه های فرا رسیدن تمیز کردن لوله های مبدلها می باشند . فاصله زمانی میان تمیز کردن لوله های یک مبدل نبایدخیلی زیاد باشد چون در صورت جمع شدن رسوبات و ذرات خارجی و افزایش ضخامت آنها ، پروسه تمیز کردن دشوارتر خواهد شد. عدم توجه به تمیز کردن لوله های یک مبدل حرارتی موجب گرفتگی آنها می شود و گرم بودن بیش از حد و یا سرد بودن بیش از حد این لوله ها در مقایسه با لوله های اطراف ، به آسیبهای فیزیکی و نشتی لوله ها بر اثر تفاوت در ضریب انبساط حرارتی فلزها منجر می گردد.

تمیز کردن یا باز دید لوله های یک مبدل حرارتی با باز کردن پوشش مربوطه (بسته به ساختار مبدل) امکان پذیر است . اگر مبدل به صفحات یا میله های خاصحفاظت کاتدی مجهز است ، پیشنهاد می گردد که در صورت نیاز ، آنها را در زمان تمیز کردن یا بازدید لوله ها

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

نیاز به بیرون آوردن کل دسته لوله های مبدل باشد. البته در برخی از مبدلها این کار عملی نیست ؛ چون دسته لوله به بدنه جوش داده شده است . بیرون آورن دسته لوله ها کاری بسیار حساس است و باید دقت شود که آسیبی به آنها نرسد. در اینجا به چند نکته در خصوص بیرون آوردن دسته لوله ها اشاره می شود:

- وزن دسته لوله ها را نباید بر تک لوله ها متحمل ساخت بلکه باید دسته لوله ها را با پشتیبانی صفحه لوله ها (Tubesheet) ،صفحات بافل (Baffle) و یا بلوکهای حول دسته لوله ها از جا خارج ساخت.
- هیچ گاه دسته لوله ها رابا استفاده از قلاب و یا سایر ابزارهایی که موجب آسیب رساندن به آنها می شوند، خارج نسازید.تکیه گاه های قاب دار و یا تخته های مخصوص برای این کار مناسب هستند.
- برای بیرون آوردن دسته لوله ها بهتر است که چند میله در برخی از لوله ها وارد سازیم تا بار به خوبی بر صفحه لوله وارد گردد.
- این میله ها باید در هر سر رزوه دار و همراه با پیچ باشند تا در دو سوی صفحات بافل محکم شوند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

- استقرار این میله ها به کمک واشرهای فلزی و تخته چوبی به عنوان حائلهای میانی صورت می گیرد تا آسیبی به رویه صفحه لوله ها و انتهای لوله های مبدل وارد نگردد.
- پیچهای گوشواره ای از جنس فولاد در هر دو صفحه میانی نصب می شوند تا برای بلند کردن و یا کشیدن مورد استفاده قرار گیرند.
- کابلهای فولادی را می توان به عنوان جایگزین میله ها ازدرون یک لوله عبور دادو از لوله دیگری برگرداند تا استحکام لازم برای زمان بیرون آوردن دسته لوله ها ایجاد شود.
- استفاده از بلوکهای چوبی بین کابل و هر صفحه لوله برای پرهیز از صدمه دیدن انتهای لوله ضروری ضروی است .

در جدول ۱ مقدار بار مجاز میله های فولادی و پیچخهای گوشواره ای آورده شده است .

اگر مبدل حرارتی بدون تمیز کاری مدت زمان طولانی به کار گرفته شود ، شایید لازم باشد که برای آزاد کر دن دسته لوله ها از یک جک استفاده نمود . در این حالت نیز توصیه می شود که از بلوکهای چوبی و صفحات حائل برای حفاظت از انتهای لوله ها استفاده می گردد . دسته

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

لوله ها را به طور افقی از جا خارج ساخته و روی یک تکیه گاه قاب دار که از خم کردن صفحات فلزی نازک درست کردن است قرار دهید . هیچ گاه دسته لوله ها را به زور از جا خارج نکنید چون صفحه لوله ها یا صفحات بافل به آسانی خم می شوند . آسیب دیدن صفحات بافل کارکرد مبدل به شرح زیر می باشند :

- به چرخش در آوردن نفت گرم یا ماده تمیز کننده سبک در درون لوله ها و یا پوسته می تواند ذرات و رسوبات نرم را بزداید.
- رسوبات نمکی نرم با آب داغ قابل تمیز کردن هستند .
- برای تمیز کردن رسوبات سخت تر باید از مواد تمیز کننده قوی موجود در بازار (دیسکلرها) استفاده نمود . این عمل تنها باید بر اساس دستورالعملهای سازنده مبدل انجام پذیرد .

برخی از لوله ها به کار برده شده د رمبدلها دارای فینهای طولی هستند که در اثر به کار بردن شیوه های مکانیکی تمیز کردن آسیب خواهند دید . این لوله های خاص را با روشهای سشیمیایی تمیز کنید . اگر رسوبات خیلی سخت باشند و هیچ یک از شیوه های مذکور موثر واقع نشوند باید از روشهای مکانیکی استفاده نمود . توجه داشته باشید که در این

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

حالت هرگز نباید با چکش و یا ابزارهایی بـرای خراشـیدن و تراشـیدن رسوبات استفاده نمایید ولی توجه کنید که سطوح فلزی لوله هـا نبایـد تحت هیچ شرایطی آسیب ببیند .

تمیز کردن لوله ها با دمیدن بخار توصیه نمی شود چون این کار موجب می شود تا لوله ای که بخار در ان دمیده شده ، منبسط گردد و تنشـهای کششی و نشتی در محل اتصال لوله به صفحات لوله ایجاد شود .

سازندگان مبدلهای حرارتی می توانند در زمینه شیوه های مناسب تمیـز کردن اجزاء داخلی مبدلها راهنماییهای خوبی ارائه دهند .

www.kandoocn.com