A-PDF Watermark DEMO: Purchase from www.A-PDF.com to remove the watermark

محاسبات سریع

در تاسیسات مکانیکی

دکتر مهرزاد خراسانی

(ویرایش سوم)

آبان ۱۳۹۵

@khanehtasisatmazand

کانال تلگرامی دکتر مهرزاد خراسانی

http://www.mohandes-iran.com

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

۱-محاسبات سریع(۱تا۵۰) ۲
۲- پیوست ها ۳۰

http://www.mohandes-iran.com

محاسبات سریع

http://www.mohandes-iran.com

محاسبات سریع شماره ۱...

تعیین قطر لوله آب به اینچ:

$$A = 0/64(\sqrt{gpm/fps})$$

:گالن بر دقیقه/سرعت آب :فوت بر ثانیه

نکته :سرعت میتواند از ۲ تا ۶ فوت بر ثانیه برای مقاصد خانگی
و ۶ تا ۲۰ فوت بر ثانیه در محوطه ساختمان های صنعتی در نظر گرفته شود...
لازم به توضیح است که هر چه سرعت را بتوان بالاتر در نظر گرفت، قطر لوله کاهش می یابد و هزینه پایپینگ کاهش خواهد یابد.
همچنین با افزایش سرعت،سر و صدای سیال درون لوله نیز افزایش می یابد.
به همین خاطر است که در محوطه صنعتی و بیرون از ساختمان های مسکونی، میتوان سرعت ها را بالاتر از نرمال در نظر گرفت....

محاسبات سریع شماره۲...

برای محاسبه فضای لازم برای وسایل گاز سوز از رابطه زیر استفاده کنید:

میزان کل مصرف وسایل گاز سوز بر حسب متر مکعب بر ساعت ضرب در ارزش حرارتی گاز شمال یعنی ۸۱۱۷ ،
عدد بدست آمده تقسیم بر ۱۷۷ می گردد، سپس نتیجه عملیات را به ارتفاع کف تا سقف واحد مسکونی(معمولا ۳ متر) تقسیم می گردد.

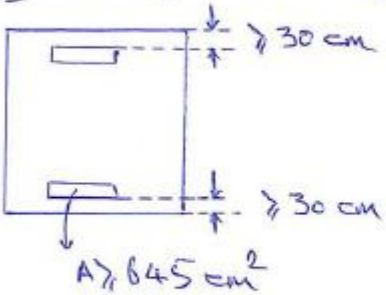
عدد بدست آمده،حداقل متراژ بر حسب متر مربع است که واحد با وجود وسایل گازسوز میبایست داشته باشد....
در صورت کم بودن فضای موجود از متراژ محاسبه، استفاده از دریچه دائم هوا و یا کم کردن وسیله گاز سوز باید اجرا گردد.

محاسبات سریع شماره ۳...

طریقه محاسبه مساحت دریچه دائم:

http://www.mohandes-iran.com

تأمین هوای احتراق



@khanehtasisatmazand
کانال تلگرامی دکتر مهرزاد خراسانی
http://www.mohandes-iran.com

(ص ۱۴ م ۹۹)

تأمین هوای احتراق از خارج به صورت طبیعی:

۱- از طریق دریچه‌ها یا روزنه‌های هوای خارجی: $A_{Net} \geq \frac{Q}{155}$ (Kcal/h) هر دریچه

۲- از طریق کانال افقی: $A_{Net} \geq \frac{Q}{77}$ (Kcal/h)

۳- از طریق کانال عمودی: $A_{Net} \geq \frac{Q}{155}$ (Kcal/h)

جمع بندی: به طور خلاصه می‌توان گفت که برای تأمین هوا از داخل وجود دارد (طبق مبحث اول) که هوا از داخل تأمین می‌شود، اگر وجود نداشت، باید از طریق فضای مجاور با در نظر گرفتن ۳ شرط مذکور در مبحث قبل تأمین شود. در صورت وزش باد و احتمال عدم کفایت فضای مجاور می‌توان هوا را از خارج با شرایط ارائه شده در بالا به دست آورد. خلاصه مدل‌های هوادهی به شرح زیر است:

تأمین هوا از فضای مجاور:
- $A(cm^2) \geq \frac{Q}{38}$ (Kcal/h)
- $A(in^2) \geq \frac{Q}{1000}$ (BTU/h)

تأمین هوا از طریق کانال افقی:
- $A(cm^2) \geq \frac{Q}{77}$ (Kcal/h)
- $A(in^2) \geq \frac{Q}{2000}$ (BTU/h)

تأمین هوا از دیوار خارج یا کانال عمودی:
- $A(cm^2) \geq \frac{Q}{155}$ (Kcal/h)
- $A(in^2) \geq \frac{Q}{4000}$ (BTU/h)

تأمین هوا از دریچه یا روزنه با دمپر:
- $A(cm^2) \geq \frac{Q}{116}$ (Kcal/h)
- $A(in^2) \geq \frac{Q}{3000}$ (BTU/h)

ص ۹۹ م ۱۴ - ب - ۲

@khanehtasisatmazand
کانال تلگرامی دکتر مهرزاد خراسانی
http://www.mohandes-iran.com

مثال ۱: یک دستگاه دیگ بخار به ظرفیت 24000 kcal/h در یک فضای ۴۰ مترمکعبی نصب شده است. این دیگ بخار برای تأمین هوای فضای مجاور فضای دیگ بخار، فضای دیگ بخار و لوله‌های داغ آن گرما تولید می‌کند. فضای دیگ بخار باید با هوای تازه تهویه شود. تأمین هوا از فضای مجاور فضای دیگ بخار امکان‌پذیر است.

$\frac{24000}{177} > 40\ m^3$ → تأمین هوا از فضای مجاور → فضای دیگ بخار

سطح هوادهی $A > \frac{24000}{38} = 631\ cm^2$ → طبق شرط $< 645\ cm^2$ → $\sqrt{A} = 645\ cm^2$

مثال ۲: در مثال ۱ فضا به صورت عایق‌کاری نشده باشد و بخواهیم تأمین هوا را از طریق درزهای بازشو در یا دیوار خارجی انجام دهیم، سطح دریچه را به دست آورید.

$A > \frac{24000}{155} = 154\ cm^2$

$A > \frac{24000}{77} = 311\ cm^2$

در صورتی که مثال ۱ فضا دارای سطح هوادهی باشد؟

تأمین هوا طبق مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان:

در این روش فضا به اتمسفر یا فضای دارای ظرفیت زیاد با هوای تازه متصل می‌شود.

$\dot{V}(m^3/h) > \frac{Q\ (kcal/h)}{355}$

$\dot{V}(CFM) > \frac{Q\ (BTU/h)}{2400}$

تذکر: cubic feet per minute = CFM

مثال ۳: با مثال ۱ تأمین هوا از طریق سطح هوادهی باشد به دست آورید.

SI در سیستم: $\dot{V}(m^3/h) > \frac{24000}{355} = 67.6\ m^3/h$

در سیستم انگلیسی: $\dot{V}(CFM) > \frac{24000 * 4}{2400} = 40\ CFM$

تذکر: $1\ kcal/h = 4\ \frac{BTU}{h}$

---

http://www.mohandes-iran.com

محاسبات سریع شماره۴...

حجم مخزن ذخیره آب منازل مسکونی و مخزن موقت بعد از کنتور آب:

حجم مخزن هوایی /زمینی(بدون مصرف آتش نشانی) بر حسب لیتر:

V=۳۰۰*تعداد واحدها

حجم مخزن موقت بعد از کنتور (درصورتی که یک مخزن هوایی و اصلی روی بام قرار داده شود) بر حسب لیتر:

VR=V/۳

محاسبات سریع شماره ۵...

طراحی و اجرای سپتیک تانک ها:

تجهیزاتی هستند که bod۵ فاضلاب) میزان آلودگی فاضلاب (را به میزان قابل ملاحظه ای کاهش می دهند و این عمل را با اکسیداسیون باکتری های بی هوازی و تجزیه فاضلاب انجام میدهند، این تجزیه همراه با بوی نامطبوع می باشد که میبایست توسط ونت ها از فضای سپتیک خارج گردد.
ونت ها علاوه بر خارج نمودن بوی نامطبوع ناشی از تجزیه فاضلاب،هوای لازم برای اکسیداسیون را نیز تامین میکنند.

سپتیک تانک ها معمولا به دو بخش تقسیم میشوند.
۲/۳ حجم سپتیک که فاضلاب ساختمان به آن وارد میشود، و ۱/۳ حجم بعدی که فاضلاب از بخش۲/۳ به آن سریز میشود، بعد از پر شدن این بخش،سریز آن وارد چاه جذبی میشود.
جهت ارتباط دو بخش سپتیک و چاه جذبی به هوای آزاد از لوله ونت استفاده میشود، این سه بخش به هم مرتبط شده و از نزدیکترین ستون به بالای سقف امتداد میابد.
همچنین جهت جدا نمودن دو بخش درون سپتیک از یک راسته بلوک ۲۰ سانتیمتری استفاده میشود، از بالای این دیوار جداکننده به اندازه یک بلوک از وسط و بالاترین ردیف برداشته میشود تا فاضلاب توان سریز داشته باشد.

جهت محاسبه سریع سپتیک تانک ها،به ازای هر واحد ساختمان مسکونی میتوان به ازای هر واحد عددی بین ۱تا ۱.۵ متر مکعب در نظر بگیرید.

هر چه تعداد واحد ها کمتر باشد اعداد نزدیک به ۱.۵ و هر چه تعداد واحدهای مجتمع بیشتر باشد از اعداد نزدیک به ۱ استفاده می شود...

محاسبات سریع شماره ۶...

سطح کلکتور و صفحات خورشیدی برای استفاده در آبگرمکن خورشیدی بستگی به مقدار تولید اب گرم دارد.
به ازای ۱۰۰ تا ۱۵۰ لیتر تولید آب گرم :۲ متر مربع

و از ۱۵۰ تا ۳۰۰ لیتر : ۶ متر مربع
محاسبات سریع شماره ۶...

سطح کلکتور و صفحات خورشیدی برای استفاده در آبگرمکن خورشیدی بستگی به مقدار تولید اب گرم دارد.
به ازای ۱۰۰ تا ۱۵۰ لیتر تولید آب گرم :۲ متر مربع

و از ۱۵۰ تا ۳۰۰ لیتر : ۶ متر مربع

http://www.mohandes-iran.com

محاسبات سریع شماره ۷...

انتخاب فن ها:

جهت انتخاب فن برای فضاهای مختلف،نظیر سرویس بهداشتی، انبارها، موتورخانه ها و... نیاز به میزان تعویض هوا در ساعت در آن فضا ست....

با ضرب میزان تعویض هوا در ساعت در حجم فضا، ظرفیت فن بر حسب متر مکعب بر ساعت است اگر این عدد را بر عدد تقریبی ۱.۷ (تبدیل m۳/hr به cfm) تقسیم کنید واحد ظرفیت فن بر حسب cfm بدست می آید.

فرض کنیم میخواهیم برای سرویس بهداشتی یک منزل مسکونی میخواهیم فن سفارش دهیم.

حجم فضا دستشویی :۴ متر مربع * سه متر ارتفاع = ۱۲ متر مکعب

از طرفی میزان تعویض هوا برای سرویس بهداشتی ۳۰ تا ۵۰ بار پیشنهاد میشود.

۳۶۰=۱۲*۳۰

عدد حاصل دبی فن بر حسب متر مکعب بر ساعت است با تقسیم این عدد بر ۷.۱

و مقدار cfm تقریبا ۲۱۱ خواهد بود

(الان کمترین فن موجود در بازار ۳۶۰ متر مکعب بر ساعت است...)

(در پیوست ۱ میزان تعویض هوا در کاربری های مختلف در یک ساعت ارائه شده است.)

محاسبات سریع شماره ۸...

تخمین ظرفیت دیگها

۱/تخمین ظرفیت دیگ:

به ازای هر ۱۰۰۰ فوت مربع BHP ۱ یا: ۳۳۵۲۰ BTU /HR

با ظرفیت کم برای مصارف تجاری و مسکونی:

۶۷۰۰۰ــ BTU / HR ۳۴۰۰۰۰ معادل ۲ــ BH ۱۰۰

با ظرفیت متوسط برای مصارف تجاری و صنعتی کوچک:

۲۵۰۰۰۰ــ BTU / HR ۱۰۰۰۰۰۰ معادل ۱۰۰ــ BHP ۳۰۰

با ظرفیت زیاد برای مصارف تجاری و صنعتی بزرگ:

۱۰۰۰۰۰۰ــ BTU / HR ۳۳۵۰۰۰۰ معادل ۳۰۰ـ BHP ۱۰۰۰

۲/تخمین ظرفیت دیگ

$Q=A\times(H/۳)\times۵۵۰$

A=مساحت ساختمان m۲

Q = ظرفیت تقریبی دیگ BTU / HR

H =

ارتفاع ساختمان m

http://www.mohandes-iran.com

محاسبات سریع شماره ۹...

تعیین سایز دریچه هوای تازه و فن تهویه برای موتور خانه ها:

به طور تجربی به ازای هر کیلووات توان دیگ ۱۶۰۰ میلیمتر مربع سطح دریچه برای تامین هوا در نظر گرفته میشود.

همچنین برای موتورخانه های صنعتی که توسط فن های مکانیکی تامین هوا صورت میگیرد مقدار دبی فن ها به قرار زیر است:
۸ cfm هوای احتراق /برای هر اسب توان دیگ
۲ cfm برای هوای تهویه

در مجموع ۱۰ cfm به ازای هر یک اسب توان دیگ برای کل هوای احتراق و تهویه

محاسبات سریع شماره ۱۰...

نحوه تعیین پمپ آتش نشانی، مخزن و کپسول های آتش نشانی:
برای تعیین دبی پمپ باید gpm جعبه آتشنشانی تعیین گردد.
این عدد در استانداردهای مختلف، متفاوت بیان شده است.این عدد بین ۱۳ تا ۵۰ gpm داده شده است.
لذا در طراحی های مسکونی پیشنهاد میگردد عدد ۱۳ ملاک طراحی قرار گیرد و برای طراحی کارگاهی و صنعتی عدد ۵۰.
بنابراین در ساختمان ها با توجه به ضریب همزمانی آتش در طبقات، دبی پمپ تعیین میگردد .مثلا ضریب همزمانی آتش در ساختمان سه طبقه و سه واحدی ،یک واحد در نظر گرفته میشود.

برای تعیین حجم مخزن نیز کافی است زمان رسیدن ماشین آتش نشانی تخمین زده شود، معمولا نیم ساعت است.
بنابر این مقدار gpm در ۳۰ دقیقه ضرب می گردد عدد حاصل حجم مخزن بر حسب گالن است.

برای تعیین هد پمپ نیز، مجموع:ارتفاع عمودی بالاترین جعبه اتش نشانی، افت وصاله ها و افت لوله در حالت افقی و همچنین فشار پشت شیر لانس اتش نشانی که بین ۲۰ تا ۳۰ متر آب است(از کاتالوگ لانس آتش نشانی نیز میتوان بدست آورد.)

برای تعیین لوله رایزر آتش نشانی ،عدد بدست آمده بر حسب gpm و سرعت ۴ تا ۱۰ فوت بر ثانیه را به نمودار تعیین قطر لوله میبریم و قطر لوله محاسبه می گردد.

اگر رایزر اتش نشانی در فضای قرار گیرد که سر و صدا بی اهمیت باشد،سرعت آب در لوله، به سمت ۱۰ فوت بر ثانیه متمایل میگردد.
در صورتی که صدا اهمیت داشته باشد عدد به سمت ۴ متمایل میشود.
نحوه جانمایی کپسول های اتش نشانی:...
تقریبا به ازای هر ۲۵۰ متر مربع یک کپسول آتش نشانی در نظر گرفته میشود.
کپسول پودری برای اطفا مواد سوختنی مثل پارچه، چوب و فرش و....مناسب است و کپسول دی اکسید کربن برای اطفا مایعات اشتعال پذیر مانند نفت و گازوئیل و آتش سوزی های ناشی از تجهیزات الکتریکی مانند پمپ خانه ، موتورخانه، موتورخانه آسانسور و ...مناسب می باشد.

http://www.mohandes-iran.com

محاسبات سریع شماره ۱۱...

محاسبه حجم چاه جذبی:

V [lit] = 90 [Lit/Per] x تعداد نفرات ساکن x 0.01 x 30.5 x 12 x (10~15) x 0.5

ضریب فاضلاب جامد : 0.01

ضریب حفر چاه : 30.5

تعداد ماه های سال : 12

دوره طراحی چاه که معمولا ده الی پانزده سال در نظر گرفته میشود : 10~15

ضریب فاضلاب جامد پس از گذشت ده الی پانزده سال : 0.5

محاسبات سریع شماره ۱۲...

نحوه محاسبه حجم منبع آب باران:

فرض میکنیم در منطقه ای قرار داریم که میزان بارش حداکثر ۱۰ میلیمتر بر ساعت باشد و فضای تصویر شده سقف یک سوله صنعتی ۴۰* ۶۰ متر مربع باشد.

لذا برای محاسبه حجم استخر جمع آوری آب باران سوله داریم:

۶۰*۴۰ *./ ۰۱ = ۲۴

لذا ۲۴ متر مکعب بر ساعت دبی ورودی بر استخر است...

لذا برای تعیین حجم استخر کافی است زمان پر شدن مخزن را بدانیم...

فرض میکنیم زمان پر شدن یک روز باشد. (یعنی ۲۴ ساعت).

حال ۲۴ ساعت را در ۲۴ متر مکعب بر ساعت ضرب می کنیم:

۵۷۶=۲۴*۲۴

لذا حجم مخزن ۵۷۶ متر مکعب است.

و ابعاد آن میتواند بصورت زیر باشد .

۳*۱۰*۲۰

محاسبات سریع شماره ۱۳...

طریقه انتخاب یک پمپ برای تخلیه استخر....

محاسبه دبی:

کافیست حجم آب درون استخر را بدانیم یا محاسبه کنیم:

طول* عرض *ارتفاع آب درون استخر

۱۰

http://www.mohandes-iran.com

حال اگر بخواهیم مثلا نیم ساعته استخر را تخلیه کنیم، کافیست حجم آب استخر را بر ۵ ./ساعت تقسیم کنید تا دبی بر حسب متر مکعب بر ساعت بدست آید .

هد پمپ:
هد نیز با توجه به طول های عمودی و افقی و تلفات مسیر قابل محاسبه است.
طول ارتفاع عمودی + تلفات در طول افقی + (fl/d v۲/۲g) افت وصاله ها....

محاسبات سریع شماره ۱۴...

طریقه محاسبه گریل روی درب فضاهای صنعتی:

یکی از سوالات متداول مهندسین در خصوص میزان فضای لازم روی درب ها(گریل :طرح کرکره ای روی درب) برای تامین هوای تازه، فضاها ست.
فرض کنید می خواهیم برای یک موتورخانه که دارای فن تهویه ۵۰۰۰۰ cfm است و میخواهیم برای این فضا از درب گریل دار استفاده کنیم تا هوای تازه از آن وارد موتورخانه شود و سپس توسط فن مکشی خارج گردد.
برای محاسبه مساحت مورد نظر گریل کافی است ۵۰۰۰۰ فوت مکعب بر دقیقه را تقسیم بر سرعت مناسب هوا روی گریل یعنی ۵۰۰ فوت در دقیقه نمایید).این عدد میتواند کمتر یا بیشتر شود، در برخی منابع مثل نشریات مدیریت و برنامه ریزی به ان اشاره شده(عدد حاصل ۱۰۰ فوت مربع است.
لذا کافیست روی درب به میزان حداقل ۱۰۰ فوت مربع فضا در نظر گرفته شود تا هوا با سرعت ۵۰۰فوت بر دقیقه از آن عبور نماید.

محاسبات سریع شماره ۱۵...

محاسبه عمق مکش پمپ ها:

Pa/pg-(NPSHr+hL+pv/pg)

مقدار :pa فشار جو ۱۰۱۳۲۵ پاسکال
مقدار :pg چگالی آب در شتاب جاذبه(۱۰)
مقدار : NPSHr مقدار ثابت از کاتالوگ پمپ
مقدار : hL تلفات مسیر مکش پمپ
مقدار : pv فشار بخار سیال متناظر به دمای سیال که میبایست مکش شود.

نکته :مقدار چگالی و فشار بخار سیال سیال با دمای سیال تغییر میکنند و متناظر با دما از جدول ترمودینامیک خوانده میشوند.

مثال :حداکثر عمق مکش برای پمپی با تلفات مسیر مکش ۰/۵ متر اب با NPSHr برابر ۲.۵ و برای سیال که دمای ان ۸۰ درجه است محاسبه کنید؟
چگالی :۹۷۲
فشار بخار :۴۷۳۵۰

$$(101325/(972*9.8)) - \left(2.5 + 0.5 + \left(\frac{47350}{(972*10)}\right)\right) = 2.67$$

http://www.mohandes-iran.com

حداکثر عمقی که پمپ میتواند برای سیال با دما ۸۰ درجه مکش کند معادل ۲.۶۷ متر است

محاسبات سریع شماره ۱۶...

هواسازها:

حداقل سطح مقطع دهانه خروجی هواساز بر حسب فوت مربع(محل اتصال داکتینگ):
دبی فن بر حسب cfmتقسیم بر ۱۴۰۰(سرعت هوا در دهانه خروجی)

حداقل سطح کویل هواساز بر حسب فوت مربع:

دبی فن بر حست cfm تقسیم بر ۵۰۰(سرعت هوا روی کویل)

تعیین دبی اب سرد کویل هواساز بر حسب:gpm
بی تی یو بر ساعت تقسیم بر ۵۰۰۰

تعیین دبی آبگرم کویل هواساز بر حسب:gpm
بی تی یو بر ساعت تقسیم بر ۱۰۰۰۰

توان بادبزن هواساز بر حسب اسب بخار:
(بازده موتور* بازده فن *۶۳۵۶)/(Cfm*p)

مقدار p برابر فشار استاتیک سیستم داکتینگ است.

محاسبات سریع شماره ۱۷...

محاسبه میزان مصرف گاز مشعل و سایزینگ لوله های گاز:

برای مکان هایی که هنوز تجهیزات موتورخانه و مشعل خریداری نشده ولی گازرسانی اجرا میگردد، برای بدست آوردن میزان مصرف شعله و محاسبات مربوط به سایزینگ لوله از رابطه زیر استفاده کنید:
(در صورتی که واحد ها بین ۸۰ تا ۱۲۰ متر مربع باشد)
فرض کنید ساختمان ۱۰ واحدی است:
۷ متر مکعب بر ساعت برای یک واحد و برای ۹ واحد مابقی هر واحد ۱.۵ متر مکعب بر ساعت.
پس مصرف کل برای مشعل برابر است با:
۲۰.۵=(۹*۱.۵)+۷

بنابراین مصرف مشعل ۲۱ متر مکعب بر ساعت است و محاسبات سایزینگ لوله از رگولاتور تا شیر مشعل قابل طراحی است.

محاسبات سریع شماره ۱۸...

محاسبه سریع حجم منبع انبساط بسته (درون موتورخانه ها)
این حجم برابر۳/ ۴ حجم منبع انبساط باز روی سقف ساختمان هاست.

حجم منبع انبساط باز:

http://www.mohandes-iran.com

روش اول

BTU/HR(BOILER)/۶۴۰۰=GAL

روش دوم

(Kcal/hr(BOILER)*۱/۵)/۱۰۰۰=LIT

با بررسی های انجام شده بهترین و مطمین ترین روش تعیین حجم منبع محاسبه حجم اب درون سیستم و میزان افزایش حجم در اثر گرمایش آب است.

ولی در محاسبه سریع و تخمین روش دوم جواب های نزدیکتر به جواب دقیق را دارد، هرچند در کتاب طباطبایی به روش اول اشاره شده...

محاسبات سریع شماره ۱۹...

استفاده از دودکش مستطیلی موجود برای دودکش دایره ای پکیج، بخاری و:....

سطح مقطع یک دودکش موجود مستطیل شکل با ابعاد ۱۶*۲۰ سانتیمتر مربع است آیا این دودکش برای پکیج مناسب است؟

برای جواب به این سوال، ابتدا باید قطر هیدرولیکی را محاسبه نماییم،

قطر هیدرولیکی از فرمول زیر محاسبه میشود:

de=(۴(A×B))/(۲A+۲B)

$=\left(\frac{1280}{72}=17.7\right)$

با توجه به جواب، قطر معادل هیدرولیکی که ۱۸ میباشد و دودکش مناسب پکیج که ۱۵ سانتیمتر است.

لذا یک دودکش مستطیل۱۶×۲۰ سانتیمتر مربعی برای دودکش پکیج مناسب است.

تذکر :در فرمول تبدیل مساحت دودکش موجود به قطر دایروی پکیج، از فرمول ساده شده D=۴A/p استفاده شده...

Aمساحت

Pمحیط تر شده

محاسبات سریع شماره ۲۱...

محاسبه ظرفیت دیگ حرارت مرکزی:

Q(Kcal/hr) = [(L*W*H) * ۳٦ * ٤.۸] * N / ٤

http://www.mohandes-iran.com

حجم فضای یک طبقه ساختمان میباشد : L*W*H

تعداد طبقات : N

محاسبات سریع شماره ۲۲...

رابطه بین توان و دبی و فشار برای فن ها:

توان مساویست با دبی ضربدر فشار تقسیم بر راندمان ضربدر ۳۶۰۰

توان بر حسب وات

دبی برحسب متر مکعب در ساعت

فشار بر حسب پاسکال

راندمان معمولا بین شصت تا شصت پنج درصد

و ۳۶۰۰ ضریب تبدیل به ثانیه

p=q*^p/۰.۶*۳۶۰۰

محاسبات سریع شماره ۲۳...

انتخاب پمپ تغذیه و ظرفیت مخزن دیگ ها:

مقدار gpm برابر است با:

یک دهم گالن، ظرفیت مخزن آب تغذیه دیگ

مقدار هد پمپ برابر است با:

فشار تنظیم شده شیر اطمینان دیگ* ۱.۰۳*افت فشار بین دیگ و پمپ

تخمین ظرفیت مخزن آب تغذیه دیگ:

به ازای هر ۳۳۵۰۰ btu/hr یک گالن(۳.۷۸ لیتر) حجم مخزن ذخیره دیگ می باشد.

محاسبات سریع شماره ۲۴...

نحوه انتخاب منابع تحت فشار دیافراگمی(منبع توپکی) روی پمپها

برای انتخاب این نوع مخازن حداقل برای هر واحد ۱۵ تا ۲۰ لیتر در نظر گرفته میشود.

لذا برای یک ساختمان سه واحدی حداقل۴۵ لیتر در نظر گرفته میشود....

محاسبات سریع شماره ۲۵...

http://www.mohandes-iran.com

تعیین مقدار مصرف گاز بر حسب متر مکعب بر ساعت،برای یک مرغداری:
به ازای هر ۵۰۰ متر مربع با ارتفاع متوسط ۳ متر حدودا، ۱۵ متر مکعب بر ساعت تخمین زده میشود....

محاسبات سریع شماره ۲۶...

محاسبه قطر کلکتور :

$$\Phi = \sqrt{\Phi_1^2 . \Phi_2^2 . \Phi_3^2 .... \Phi_i^2}$$

Φi : قطر لوله های ورودی یا خروجی (در زیر رادیکال به توان دو می رسد)

محاسبات سریع شماره ۲۷:...

تخمین توان فن با داشتن دبی:

متر مکعب بر ثانیه (دبی فن)*۱۴۰۰۰

میزان دبی فن نیز همانطور که قبلا هم تشریح شد،میزان دفعات تعویض ها در حجم هوا میزان دبی بر هم متر مکعب بر ساعت خواهد بود.
دبی بر حسب متر مکعب بر ساعت، تقسیم بر ۱.۷برابر cfm خواهد بود.

محاسبات سریع شماره ۲۸...

سرعت مناسب انواع سیالات در لوله ها و کانالها و دریچه ها....

آب :۱.۵ تا۳ متر بر ثانیه

بخار:۲۰ متر بر ثانیه

هوای داخل لوله :۲۰ متر بر ثانیه

هوای رفت داخل کانالها:
صنعتی:۱۰۵۰ فوت بر دقیقه

غیر صنعتی و ساختمانی:۹۰۰ فوت بر دقیقه

هوای داخل کانال در برگشت یا خروجی:۷۵۰ فوت بر دقیقه

هوای عبوری از کویل ها:۵۰۰ فوت بر دقیقه

هوای عبوری از منتشر کنندگان)دیفیوزرها:(۳۰۰ فوت بر دقیقه

هوای عبوری از شبکه های خروجی:
۲۰۰ فوت بر دقیقه...

محاسبات سریع شماره ۲۹...

http://www.mohandes-iran.com

تخمین ظرفیت سرمایشی تجهیزات سرمایش تبخیری یک فضا بر حسب:cfm

فوت مکعب حجم فضا* ۸. تقسیم برN

مقدار N از رابطه زیر بدست می آید:

(دمای هوای خشک محیط - دمای هوای تر محیط)/ ۱۰

نکته:

میزان تقریبی ظرفیت کولر آبی به ازای هر متر مکعب فضا ۱۵ cfm و برای ایرواشر ها به علت راندمان بالاتر ۱۰ cfmاست.

محاسبات سریع شماره ۳۰...

رابطه بین sch و فشار سیال درون لوله...

{**۱۰۰۰۰*فشار درون لوله** بر حسب (psi) } تقسیم بر **تنش تسلیم لوله**

از این رابطه برای تشخیص اسکچول (sch)لوله بر حسب فشار سیال درون لوله مورد استفاده قرار میگیرد.
معمولا در زمان خریداری لوله ها، علاوه بر نوع لوله،سایز ،جنس و ....آیتم sch نیز باید انتخاب گردد،چرا که لوله های موجود در بازار با همه شرایط) نوع،جنس، سایز و (...وجود دارند ولی با sch متفاوت...

مثال عملی:

جهت خرید لوله به قطر ۱۴ اینچ و با فشار ۱۰ با اسکچول چند است؟
تنش تسلیم لوله برابر با ۳۵۰۰۰ است.

((10 * 14.7 * 10000)/35000) = ۴۲

اسکچول مناسب لوله ۴۰ است

لازم به توضیح است که برای لوله های زیر ۱۲ اینچ در اسکچول های مختلف قطر خارجی لوله تغییری نمیکند.

محاسبات سریع شماره ۳۱...

قطر لوله اصلی خروجی از دیگ های حرارتی موتورخانه ها با تقریب خوبی، از فرمول زیر قابل محاسبه است:
قطر لوله خروجی بر حسب اینچ:

عدد ثابت ۰.۴۷ ضرب در (دبی به توان ۰.۴)

دبی بر حسب گالن بر دقیقه

محاسبات سریع شماره ۳۲...

محاسبه سطح رنگ آمیزی لوله برای بدست آوردن مقدار رنگ مورد نیاز:

مساحت سطح بر حسب متر مربع برابر است با:

http://www.mohandes-iran.com

=.۰۰۳۱* L *D

D قطر بر حسب میلیمتر و L نیز طول لوله بر حسب متر است.

محاسبات سریع شماره ۳۳...

تعیین قطر لوله آب باران بر حسب اینچ:

رادیکال(مساحت سقف بر حسب فوت مربع تقسیم بر ۲۵۰) *۱.۱۲۸

محاسبات سریع شماره ۳۴...

بدست آوردن میزان ظرفیت تولید بخار در بویلرها با توجه به توان آن:

با توجه به جدول ذیل ابتدا فشار دیگ خوانده میشود(ستون سمت راست) سپس عدد ستون سمت میزان بخار بر حسب کیلو کالری بر کیلوگرم بدست می آید برای تبدیلات به پوند بر ساعت نیز مطابق رویه زیر عمل کنید.

با فرض فشار بخار دیگ یک بار و توان ۲۰۷۰۰ mbh داریم:

در فشار یک بار ۵۴۵ kcal/kg. تبدیل mbh به kcal/hr میشه:

۲۰۷۰۰ mbh=۵۲۲۰۰۰۰kcal/hr

۵۲۲۰۰۰۰/۵۴۵=۹۵۷۸ kg/hr

=۲۱۱۱۵ lb/hr

هر mbh معادل ۱۰۰۰ btu بر ساعت است و هر یک کیلو کالری ،چهار بی تی یو

(پیوست ۲ جدول مربوطه ارائه شده است)

محاسبات سریع شماره ۳۵...

تعیین عمق نفوذ پذیری خاک جهت تعیین حجم چاه جذبی:

در لایه نفوذ پذیر خاک چاله ای به عمق ۶۰ سانتیمتر و به قطر ۱۰ سانتیمتری حفر کرده و به مدت ۲۴ ساعت درون آن آب میریزیم، پس از ۲۴ ساعت مجددا به ارتفاع ۲۲۵ میلیمتر آب میریزیم و مدت زمانی که طول میکشد تا ارتفاع آب به اندازه۲۵ میلیمتر افت کند را بر حسب

زمان کمتر

۲ تا ۳ دقیقه

۳تا۴ دقیقه

۴ تا ۵ دقیقه:۸/۲

و....

محاسبات سریع شماره ۳۶...

http://www.mohandes-iran.com

تعیین حجم مخزن ذخیره آتش نشانی:
مطابق فرمول ذیل با محاسبه دبی و ضرب آن در زمان رسیدن ماشین آتش نشانی منطقه) معمولا بین ۳۰ تا ۴۵ دقیقه (حجم مخزن محاسبه می گردد...

محاسبات سریع شماره۳۷...

محاسبه هوای تازه و اگزاست هوای آلوده پارکینگ:

در پارکینگ و یا تعمیر گاه خودرو ، به علت وجود گازهایی مانند مونوکسید کربن و اکسید نیتروژن که بسیار خطرناک هسستند ، تهویه صحیح در این اماکن بسیار مهم میباشد.
پارکینگ و یا تعمیر گاههای با مساحت بیشتر از ۵۰ متر مربع باید تهویه مکانیکی توسط فن داشته باشند.
در پارکینگهای کوچکتر تخلیه طبیعی هوا توسط یک کانال با سطح مقطع بزرگتر از ۰.۲٪ مساحت پارکینگ صورت میگیرد.

تعویض هوای مورد نیاز در هر ساعت
به عنوان یک قانون تخمینی
- در پارکینگها تعویض هوا باید ۴ تا ۶ بار در ساعت باشد
- در تعمیر گاهها و کارگاههای خودرو تعویض هوا باید حداقل ۲۰ تا ۳۰ بار در ساعت باشد

هوای تازه مورد نیاز برای پارکینگها به صورت زیر محاسبه میشود:

$$Q_1 = nV$$

بطوریکه
Q = کل دبی هوای تازه(m^3/h)
n = تعویض هوا در ساعت
V = حجم فضای گاراژ
نشر منوکسید کربن
هوای تازه مورد نیاز در پارکینگ نسبت به آلودگی منوکسید کربن بوجود آمده توسط خودروها نیز میتواند محاسبه شود.

$$qCO = (20 + 0.1\ L_1)\ c_1 + 0.1\ c_2\ L_2$$

qCO :نشر منوکسید کربن
C_1 :ظرفیت ماشین پارکینگ
L_1 :متوسط طول مسیر حرکت ماشینها در پارکینگ
C_2 :تعداد ماشینهای در حال حرکت در پارکینگ
L_2 :متوسط طول مسیر ماشینهای در حال حرکن در پارکینگ

هوای تازه مورد نیاز توسط رابطه زیر محاسبه میشود:

$$Q = k\ qCO$$

بطوریکه:
Q :دبی هوای تازه(m^3/h)
K :ضریب کاربری

@khanehtasisatmazand
کانال تلگرامی دکتر مهرزاد خراسانی
http://www.mohandes-iran.com

ضریب کاربری به صورت زیر است
K = ۲ :زمانی که حضور افراد در پارکینگ بطور موقت است
K = ۴ :زمانیکه حضور افراد در پارکینگ بطور دایم است – تعمیرگاه و یا مشابه آن
فرمول تبدیل اندازه دودکش های چهارضلعی)مربع یا مستطیل (به دایره ای..

محاسبات سریع شماره ۳۸...

تعیین مساحت مورد نیاز فضای موتور خانه
مساحت موتورخانه بین ۲ تا ۳ درصد مساحت ساختمان است

محاسبات سریع شماره ۳۹...

محاسبه و طراحی پمپ های آبرسانی و آتش نشانی

پمپ های آبرسانی

برای انتخاب بوستر پمپ به دو مولفه هد و دبی نیاز داریم تا با استفاده از آن و رجوع به کاتالوگ شرکت های سازنده، پمپ مورد نظر انتخاب شود.

الف (دبی(Q) :

مقدار دبی پمپ آبرسانی برابر مقدار مصرف آب مصرفی ساختمان است که برای یافتن این مقدار می توان از جدول صفحه ۱۴۳ مبحث ۱۶ ابتدا میزان SFU تجهیزات را بدست آورد و سپس با جمع SFUها و تبدیل آن در صفحات ۱۴۴ و ۱۴۵ به GPM حجم آب مصرفی ساختمان (دبی) را بدست می آوریم.

ب (هد(H) :

H = { H۴ + H۳ + H۲ + H۱} (متر آب)

H۱ : ارتفاع عمودی از دهانه بوستر پمپ تا ارتفاع آخرین مصرف کننده(که معمولا دوش ها هستند) بر حسب متر

H۲ : افت فشار طولی و افت فشار اتصالات درون واحد(برای ساختمان ها و آپارتمان های مسکونی بین ۳ تا ۵ مترآب است)

H۳ : فشار مورد نیاز در پشت شیر بالاترین وسیله بهداشتی (بصورت معمول اگر سرویس بهداشتی توسط فلاش تانک تغذیه می گردد فشار پشت شیر ۵.۵ متر آب و اگر از فلاش ولو تغذیه می گردد فشار پشت شیر ۱۷ متر آب است.)

H۴ : فاصله عمودی از دهانه لوله مکش مخزن ذخیره آب تا دهانه مکش بوستر پمپ

بوستر پمپ ها:

محاسبه و طراحی بوستر پمپ آتش نشانی

برای محاسبه پمپ آتش نشانی به دو مولفه هد و دبی بوستر پمپ آتش نشانی نیاز داریم.

الف (دبی :دبی یک جعبه آتش نشانی در حال کار معادل ۵۰ gpmمی باشد و با توجه به تعداد جعبه های موجود در ساختمان دبی پمپ برابر است با:

$$gpm = ۵۰ \times n$$

http://www.mohandes-iran.com

که در رابطه بالا n برابر تعداد جعبه های آتش نشانی است.

هد: ارتفاع از بوستر پمپ تا آخرین جعبه آتش نشانی+ حداقل فشار پشت شیر(بین ۲۰ تا۳۰ مترآب)

محاسبات سریع شماره ۴۰...

تبدیل کانال چهار گوش به کانال دایروی

با استفاده از فرمول و نمودار پیوست ۳ و با داشتن طول و عرض چهار گوش و یا قطر دایره می توان تبدیل را انجام داد.

$$d=1.265\sqrt[5]{\frac{(ab)^3}{(a+b)}}$$

محاسبات سریع شماره ۴۱...

انتخاب پمپ برگشت آب گرم مصرفی

اگر طول لوله آب گرم مصرفی بیش از ۱۰۰ فوت یا ۳۰ متر باشد به منظور گرم ماندن آب درون لوله آب گرم مصرفی و جلوگیری از اتلاف آب، یک لوله برگشت ودر صورت نیاز پمپ جهت سیرکولاسیون آب گرم در نظر می گیرند.

پمپ آب گرم مصرفی دارای دو مشخصه مهم دبی و هد می باشد برای محاسبه دبی و هد به روش زیر عمل می کنیم:

-طول طولانی ترین مسیر رفت آب گرم مصرفی را که برای آن لوله برگشت در نظر گرفته ایم مشخص کرده با طول برگشت آن جمع میزنیم و ۵۰ درصد طول را برای افت ها در نظر می گیریم و به طول رفت و برگشت اضافه می کنیم.

-سپس نرخ انتقال حرارت بر واحد سطح لوله (برای لوله های عایق شده ۳۰ و لوله های غیر عایق ۵۰ بی تی یو بر ساعت بر فوت) را در این طول ضرب می کنیم.

-معمولا اختلاف دمای آب گرم رفت و برگشت را ۵ درجه سانتی گراد می‌گیرند.

-با تقسیم عدد بدست آمده بر حسب بی تی یو بر ساعت بر عدد ۵۰۰ ،دبی بر حسب گالن بر دقیقه بدست می آید.

-سپس برای محاسبه افت فشار، طول مسیر را بدست آورده، با توجه به دبی بدست آمده قطر لوله مورد نظر را سایز کرده و میزان افت فشار لوله را در طول مسیر ضرب می کنیم مقدار افت فشار شیر اطمینان، گرمکن و لوله تغذیه را به آن اضافه کرده، حاصل افت هد می باشد.

-قطر لوله آب گرم مصرفی باید طوری انتخاب شود که سرعت آب در محدوده ۲ تا ۶ فوت برثانیه باشد.

- در عمل ممکن است دبی پمپ را ۳۰٪ دبی پمپ اصلی گرفت.معمولا قطر لوله برگشت آب گرم مصرفی را ۲تا ۳ سایز کمتر از لوله رفت می گیرند.

Q=۲*L*(۳۰OR۵۰)

Q(BTU/HR)

L(FT) : مسیر برگشت

GPM=Q/۱۰۰۰۰

H=۲.۵/۱۰۰*(L)

H(FT) : هد پمپ برگشت آب گرم مصرفی

L(FT) : مسیر برگشت

http://www.mohandes-iran.com

محاسبات سریع شماره۴۲...

تعیین ظرفیت مخزن آب تغذیه دیگ

۱GAL=۱BHP(۳۳۵۰۰ BTU/HR)

محاسبات سریع شماره ۴۳...

تعیین دبی پمپ تغذیه دیگ

GPM=۱/۱۰GAL OR BHP

محاسبات سریع شماره ۴۴...

تخمین ظرفیت کوره هوای گرم

CFM=BTU/HR/(۱.۰۹(T۲-T۱))

T۲: حداکثر دمای هوای ورودی به اتاق

T۱: حداکثر دمای زمستانی طرح داخل فضا

محاسبات سریع شماره ۴۵...

تخمین قطر لوله اصلی خروجی دیگ

D(IN)=۰/۰۱۱۸*(QBTU/HR)^ ./ ۴

D(IN)=۰/۰۴۷*(GPM)^ ./ ۴

به توان ۴/.

محاسبات سریع شماره ۴۶...

سطح رنگ آمیزی لوله

S(FT۲)=.۲۶*D*L

D,L بر حسب FT

محاسبات سریع شماره ۴۷...

محاسبه حجم آب گرم بر حسب گالن

GAL=.۷V/D

V حجم آب گرم مورد استفاده

http://www.mohandes-iran.com

D ساعات پیک مصرف ساختمان

محاسبات سریع شماره ۴۸...

دبی آب در گردش کندانسور چیلر :

GPM=Q/۵۰۰۰

Q: Cooling load (Btu/hr)

-دبی آب در گردش برج خنک کن

GPM=۳ [GPM/TR]*TR

TR: Cooling load (Ref. Ton)

-هد پمپ گردش آب کندانسور چیلر

L=(l*۱.۵)+افت کلکتور + افت فن کویل + افت کندانسور

L(ft) : هد پمپ

l(ft) : طول مسیر رفت و برگشت از کندانسور چیلر به دورترین مصرف کننده

۵ = افت کلکتورft

۱۰ = افت فن کویلft

۲۵ = افت کندانسورft(از کاتالوگ چیلر)

-هد پمپ گردش آب برج خنک کن

L=(l*۱.۵)+افت کلکتور +افت کندانسور +افت برج +اختلاف ارتفاع نازل ورودی و خروجی برج

L(ft) : هد پمپ

l(ft) : طول مسیر رفت و برگشت آب برج خنک کن

۵ = افت کلکتورft

۲۵ = افت کندانسورft (از کاتالوگ چیلر)

۳۰ = افت برجft (از کاتالوگ برج خنک کن)

http://www.mohandes-iran.com

محاسبات سریع شماره ۴۹...

تبدیل واحدهای کابردی در محاسبات سریع

تن تبرید (TR) = ۱۲۰۰۰ Btu/hr

Btu/hr / ٤ = Kcal/hr

M³/hr * ٤.٤ = GPM

Gallons * ۳.۷۸۵ = Lit

CFM / ۰.٦ = M³/hr

HP * ۰.۷۳۵ = Kw

Btu/hr * ۰.۲۹۲۸۷ = Watts

محاسبات سریع شماره ۵۰...

-محاسبه سطح مقطع دودکش

برای سوخت مایع و گاز A=۰.۰۲Q/√H

برای سوخت جامد A=۰.۰٤Q/√H

A (cm۲) : سطح مقطع دودکش

Q (Kcal/hr) : ظرفیت حرارتی دیگ

H (m) = h۱ + ۰.۵h۲

h۱ : طول عمودی دودکش

h۲ : طول افقی دودکش

http://www.mohandes-iran.com

خلاصه دما،سرعت و...
مورد استفاده در تاسیسات

http://www.mohandes-iran.com

ردیف	موضوع	مقدار
۱	ماکزیمم دمای آبگرم مصرفی ساختمان مسکونی	۱۴۰ درجه فارنهایت
۲	اختلاف دمای آب رفت و برگشت در سیستم گرمایش	۲۰ درجه فارنهایت
۳	اختلاف دمای آب رفت و برگشت در سیستم سرمایش	۱۰ درجه فارنهایت
۴	افت دمای هوا هنگام عبور از روی اواپراتور	۱۸ تا ۲۰ درجه فارنهایت
۵	ماکزیمم افزایش دمای هوا هنگام عبور از روی کندانسور	۳۰ درجه فارنهایت
۶	سرعت مناسب آب در لوله های تاسیسات مناطق مسکونی	۲ تا ۴ فوت بر ثانیه
۷	ماکزیمم سرعت مناسب آب در لوله های تاسیسات مناطق مسکونی	۸ فوت بر ثانیه
۸	کمترین سرعت آب در لوله های تاسیسات مناطق مسکونی در صورت اجبار	۱/۵ فوت بر ثانیه
۹	سرعت مناسب آب در لوله های تاسیسات در کارخانجات و مناطق غیرمسکونی	۱۰ فوت بر ثانیه
۱۰	سرعت توصیه شده در مکش پمپ برای جلوگیری از کاویتاسیون	۴ تا ۷ فوت بر ثانیه
۱۱	حداکثر سرعت آب در لوله های فرعی، انشعابات و کلکتور آب بهداشتی ساختمان	۴ فوت بر ثانیه
۱۲	حداکثر سرعت آب در لوله های اصلی آب بهداشتی ساختمان	۱۰ فوت بر ثانیه
۱۳	سرعت مناسب آب در سیستم گرمایش بسته برای انتقال حباب ها به سمت نقاط تخلیه هوا	۲ فوت بر ثانیه یا ۰/۶ متر بر ثانیه
۱۴	دبی جرمی پمپ سوخت رسانی مشعل	۱ تا ۳ کیلوگرم در ساعت
۱۵	بهترین سرعت حرکت هوا از نظر ساکنین حاضر در داخل اتاق	۲۵ فوت بر دقیقه

http://www.mohandes-iran.com

http://www.mohandes-iran.com

ردیف	موضوع	مقدار
۱۶	سرعت حرکت هوا در در فضای کارخانجات و فروشگا ها	۲۵ تا ۷۵ فوت بر دقیقه
۱۷	دسی بل قابل قبول بادزن ها در محل اتاق خواب و سالن تئاتر	۲۵ دسی بل
۱۸	دسی بل قابل قبول بادزن ها در محل کلیسا، مسجد و کلاس درس	۳۵ دسی بل
۱۹	دسی بل قابل قبول بادزن ها در محل دفتر خصوصی	۴۰ دسی بل
۲۰	دسی بل قابل قبول بادزن ها در محل دفتر عمومی	۵۰ دسی بل
۲۱	حداقل تعداد دفعات تعویض هوا در موتورخانه تاسیسات	۴ دفعه در ساعت
۲۲	حداقل تعداد دفعات تعویض هوا در سالن سینما و تئاتر	۵ تا ۱۰ دفعه در ساعت
۲۳	حداقل تعداد دفعات تعویض هوا در غذاخوری	۶ دفعه در ساعت
۲۴	حداقل تعداد دفعات تعویض هوا در حمام	۶ دفعه در ساعت
۲۵	حداقل تعداد دفعات تعویض هوا در آپارتمان	۲ دفعه در ساعت
۲۶	سرعت هوا در کانال اصلی ساختمان مسکونی	مسیر رفت ۱۰۰۰ و مسیر برگشت ۸۰۰ فوت بردقیقه
۲۷	سرعت هوا در کانال فرعی ساختمان مسکونی	مسیر رفت ۶۰۰ و مسیر برگشت ۶۰۰ فوت بردقیقه
۲۸	سرعت پیشنهادی هوا در کانال اصلی کتابخانه، دفتر مدیران و دفاتر خصوصی	مسیر رفت ۲۰۰۰ و مسیر برگشت ۱۵۰۰ فوت بردقیقه
۲۹	سرعت پیشنهادی هوا در کانال فرعی کتابخانه، دفتر مدیران و دفاتر خصوصی	مسیر رفت ۱۶۰۰ و مسیر برگشت ۱۲۰۰ فوت بردقیقه
۳۰	سرعت پیشنهادی هوا در کانال اصلی تئاتر و سینما، مدارس و سالن کنفرانس	مسیر رفت ۱۳۰۰ و مسیر برگشت ۱۱۰۰ فوت بردقیقه

@khanehtasisatmazand
کانال تلگرامی دکتر مهرزاد خراسانی
http://www.mohandes-iran.com

ردیف	موضوع	مقدار
۳۱	سرعت پیشنهادی هوا در کانال فرعی تئاتر و سینما، مدارس و سالن کنفرانس	مسیر رفت ۱۰۰۰ و مسیر برگشت ۸۰۰ فوت بردقیقه
۳۲	سرعت پیشنهادی هوا در کانال اصلی دفاتر عمومی، رستوران، فروشگاه، کافه تریا و بانک	مسیر رفت ۲۰۰۰ و مسیر برگشت ۱۵۰۰ فوت بردقیقه
۳۳	سرعت پیشنهادی هوا در کانال فرعی دفاتر عمومی، رستوران، فروشگاه، کافه تریا و بانک	مسیر رفت ۱۶۰۰ و مسیر برگشت ۱۲۰۰ فوت بردقیقه
۳۴	سرعت پیشنهادی هوا در کانال اصلی آپارتمان ها، اتاق خواب هتل و بیمارستان	مسیر رفت ۱۵۰۰ و مسیر برگشت ۱۳۰۰ فوت بردقیقه
۳۵	سرعت پیشنهادی هوا در کانال فرعی آپارتمان ها، اتاق خواب هتل و بیمارستان	مسیر رفت ۱۲۰۰ و مسیر برگشت ۱۰۰۰ فوت بردقیقه
۳۶	سرعت پیشنهادی هوا در کانال اصلی ساختمان های صنعتی	مسیر رفت ۳۰۰۰ و مسیر برگشت ۱۵۰۰ فوت بردقیقه
۳۷	سرعت پیشنهادی هوا در کانال فرعی ساختمان های صنعتی	مسیر رفت ۲۲۰۰ و مسیر برگشت ۱۵۰۰ فوت بردقیقه
۳۸	سرعت پیشنهادی هوا در کانال اصلی دفاتر اداری	۱۲۰۰ فوت بر دقیقه
۳۹	سرعت پیشنهادی هوا در کانال فرعی دفاتر اداری	۸۰۰ فوت بر دقیقه
۴۰	سرعت پیشنهادی هوا در کانال اصلی اتاق ساکت	۸۰۰ فوت بر دقیقه
۴۱	سرعت پیشنهادی هوا در کانال فرعی اتاق ساکت	۵۰۰ فوت بر دقیقه
۴۲	سرعت پیشنهادی برای خروج هوا از دریچه اتاق ساختمان مسکونی، آپارتمان، تئاتر	۵۰۰ تا ۷۵۰ فوت بر دقیقه
۴۳	سرعت پیشنهادی برای خروج هوا از دریچه اتاق کلیسا و مسجد، اتاق خواب هتل	۵۰۰ تا ۷۵۰ فوت بر دقیقه
۴۴	سرعت پیشنهادی برای خروج هوا از دریچه اتاق دفاتر خصوصی با ارباب رجوع	۵۰۰ تا ۷۵۰ فوت بر دقیقه
۴۵	سرعت پیشنهادی برای خروج هوا از دریچه اتاق دفاتر خصوصی بدون ارباب رجوع	۵۰۰ تا ۸۰۰ فوت بر دقیقه

http://www.mohandes-iran.com

ردیف	موضوع	مقدار
۴۶	سرعت پیشنهادی برای خروج هوا از دریچه اتاق دفاتر عمومی	۱۰۰۰ تا ۱۲۵۰ فوت بر دقیقه
۴۷	سرعت پیشنهادی برای خروج هوا از دریچه اتاق استدیو و رادیو و ضبط	۳۰۰ تا ۵۰۰ فوت بر دقیقه
۴۸	سرعت پیشنهادی برای خروج هوا از دریچه اتاق سینما	۱۰۰۰ فوت بر دقیقه
۴۹	سرعت پیشنهادی هوا در خروجی دریچه دفاتر اداری	۷۰۰ فوت بر دقیقه
۵۰	سرعت پیشنهادی هوا در خروجی دریچه خانه مسکونی	۶۰۰ فوت بر دقیقه
۵۱	سرعت پیشنهادی هوا در خروجی دریچه اتاق ساکت	۴۰۰ فوت بر دقیقه
۵۲	سرعت هوا در عبور از فیلترهای یک بار مصرف	۷۰۰ تا ۷۵۰ فوت بر دقیقه
۵۳	سرعت هوا در عبور از فیلترهای هپا	۲۵۰ فوت بر دقیقه
۵۴	سرعت هوا در عبور از فیلترهای الکترونیک	۵۰۰ فوت بر دقیقه
۵۵	سرعت هوا در عبور از اواپراتور	۴۰۰ تا ۶۰۰ فوت بر دقیقه
۵۶	سرعت هوا در عبور از کندانسور	۱۰۰۰ فوت بر دقیقه
۵۷	سرعت هوا در عبور از کویل آب گرم	۷۰۰ فوت بر دقیقه
۵۸	تعداد دفعات روشن و خاموش شدن پمپ آب مصرفی	بیش از یک مرتبه در هر ۱۵ الی ۳۰ دقیقه نباشد
۵۹	توان کمپرسور چیلر تراکمی	۱ اسب بخار به ازای هر تن تبرید
۶۰	ارزش حرارتی گاز خط سراسری کشور	۹۴۰۷ کیلو کالری بر متر مکعب

@khanehtasisatmazand
کانال تلگرامی دکتر مهرزاد خراسانی
http://www.mohandes-iran.com

پیوست ها

http://www.mohandes-iran.com

پیوست ۱

محاسبه حجم هوای تازه مورد نیاز اماکن مختلف

مقدار هوای تازه مورد نیاز برای اماکن مختلف از رابطه **Q=V*n** : بدست می آید که در این رابطه Q حجم هوای تازه مورد نیاز $(ft^3/h, m^3/h)$ و V حجم فضای مورد نظر (ft^3, m^3) و n تعداد دفعات تعویض هوا در ساعت برای فضای مورد نظر می باشد . تعداد دفعات تعویض هوا برای هر فضا را می توان از جدول زیر بدست آورد:

جدول ۱

BUILDINGS	ساختمان / اتاق	تعداد دفعات تعویض هوا (n)
All spaces in general	کلیه مکان ها عمومی	Minimom ۴
Attic spaces for cooling	اتاقک زیر شیروانی(جهت سرمایش)	۱۲ - ۱۵
Banks	بانکها	۴ - ۱۰
Barber Shops	سلمانی ها	۶ - ۱۰
Bars	بارها	۲۰ - ۳۰
Beauty Shops	سالن های زیبایی	۶ - ۱۰
Boiler rooms	موتورخانه(حرارت مرکزی)	۱۵ - ۲۰
Bowling Alleys	سالن های بولینگ	۱۰ - ۱۵
Cafeterias	کافه تریا ها	۱۲ - ۱۵
Churches	مساجد و کلیساها	۸ - ۱۵
Clubhouses	کلاب ها	۲۰ - ۳۰
Cocktail Lounges	استراحتگاه مهمان	۲۰ - ۳۰
Computer Rooms	اتاق های کامپیوتر	۱۵ - ۲۰
Court Houses	خانه های ویلایی	۴ - ۱۰
Dental Centers	دندانپزشکی ها	۸ - ۱۲

http://www.mohandes-iran.com

Department Stores	شعبات فروشگاهی	۶ - ۱۰
Dining Halls	تالارهای نهار خوری	۱۲ –۱۵
Dining rooms hotels	سالن ناهارخوری هتل	۵
Dress Shops	فروشگاه های لباس	۶ - ۱۰
Drug Shops	داروخانه ها	۶ - ۱۰
Engine rooms	موتورخانه ها	۴ - ۶
Factory buildings, ordinary	کارخانجات معمولی	۲ - ۴
Factory buildings, fumes and moisture	کارخانجات(به همراه دود و رطوبت)	۱۰ - ۱۵
Auditoriums		۸ - ۱۵
Fire Stations	ایستگاه های آتش نشانی	۴ - ۱۰
Foundries	کارخانجات ریخته گری	۱۵ - ۲۰
Galvanizing plants	کارگاه های گالوانیزه کاری	۲۰ - ۳۰
Garages repair	تعمیرگاه های گاراژ	۲۰ - ۳۰
Garages storage	فروشگاه های گاراژ	۴ - ۶
Homes, night cooling	منازل(خنک کاری شب)	۱۰ - ۱۸
Jewelry shops	جواهری ها(طلافروشی)	۶ - ۱۰
Kitchens	آشپزخانه ها	۱۵ - ۶۰
Laundries	خشکشویی و لباسشویی ها	۱۰ - ۱۵
Libraries, public	کتابخانه ها	۴
Lunch Rooms	اتاق های ناهار خوری	۱۲ –۱۵
Luncheonettes		۱۲ –۱۵
Nightclubs	کلوب های شبانه	۲۰ - ۳۰
Malls	تفرج گاه ها	۶ - ۱۰
Medical Centers	مراکز بهداشتی	۸ - ۱۲

http://www.mohandes-iran.com

Medical Clinics	کلینیک های پزشکی	۸ - ۱۲
Medical Offices	مطب های پزشکی	۸ - ۱۲
Mills, paper	چاپخانه ها	۱۵ - ۲۰
Mills, textile general buildings	پارچه فروشی ها	۴
Mills, textile dye houses	رنگرزی منسوجات	۱۵ - ۲۰
Municipal Buildings	ساختمان های شهرداری	۴ - ۱۰
Museums	موزه ها	۱۲ –۱۵
Offices, public	ادارات عمومی	۳
Offices, private	ادارات خصوصی	۴
Police Stations	ایستگاه های پلیس	۴ - ۱۰
Post Offices	پستخانه ها	۴ - ۱۰
Precision Manufacturing	کارخانجات	۱۰ - ۵۰
Pump rooms	پمپخانه ها	۵
Restaurants	رستوران ها	۸ - ۱۲
Retail	خرده فروشی ها	۶ - ۱۰
School Classrooms	کلاس های مدارس	۴ - ۱۲
Shoe Shops	کفش فروشی ها	۶ - ۱۰
Shopping Centers	فروشگاه ها	۶ - ۱۰
Shops, machine	نمایشگاه های ماشین	۵
Shops, paint	رنگ فروشی ها	۱۵ - ۲۰
Shops, woodworking	نجاری ها	۵
Substation, electric	استگاه های برق	۵ - ۱۰
Supermarkets	سوپرمارکت ها	۴ - ۱۰
Town Halls	تالارهای شهری	۴ - ۱۰
Taverns	چایخانه ها	۲۰ - ۳۰

http://www.mohandes-iran.com

Theaters	تئاترها	۸ - ۱۵
Turbine rooms, electric	اتاق توربین الکتریکی	۵ - ۱۰
Warehouses	انبارها	۲
Waiting rooms, public	اتاق های انتظار عمومی	۴

جدول دوم

اتاق – ساختمان	نرخ تغییر هوا - n - (1/hr)
تمام فضاهای عمومی	کمتر از ۴
فضاهای اتاق زیر شیروانی برای خنک کردن	۱۲ – ۱۵
سالن	۸ – ۱۵
نانوایی	۲۰
بانک	۴ – ۱۰
ارایشگاه ها	۶ – ۱۰
اتاق دیگ بخار	۱۵ – ۲۰
سالن غذاخوری	۱۲ – ۱۵
کلیسا ها	۸ – ۱۵
اتاق باشگاه	۱۲
سالن باشگاه	۲۰ – ۳۰
اتاق کامپیوتر	۱۵ – ۲۰
اتاق دادگاه	۴ – ۱۰

http://www.mohandes-iran.com

مراکز دندانپزشکی	۸ – ۱۲
فروشگاه زنجیره ای	۶ – ۱۰
سالن غذاخوری	۱۲ –۱۵
رستوران	۱۲
مراکز دندانپزشکی	۶ – ۱۰
داروخانه	۶ – ۱۰
اتاق موتور	۴ – ۶
ساختمان های کارخانه	۲ – ۴
ساختمان های کارخانه ها، دود و رطوبت	۱۰ – ۱۵
آتش نشانی	۴ – ۱۰
ریخته گری	۱۵ – ۲۰
تعمیر گاراژ	۲۰ – ۳۰
گالوانیزه گیاهان	۲۰ – ۳۰
گاراژ ذخیره سازی	۴ – ۶
خانه ها، خنک کننده شب	۱۰ – ۱۸
جواهر فروشی	۶ – ۱۰
آشپزخانه	۱۵ – ۶۰
کتابخانه های عمومی	۴
اتاق ناهار	۱۲ –۱۵
مراکز خرید	۶ – ۱۰
مراکز بهداشتی درمانی	۸ – ۱۲

http://www.mohandes-iran.com

کلینیک های پزشکی	۸ – ۱۲
مطب های پزشکی	۸ – ۱۲
مراکز خرید کاغذ	۱۵ – ۲۰
مرکز – ساختمان های عمومی نساجی	۴
خانه رنگ نساجی	۱۵ – ۲۰
ساختمان شهرداری	۴ – ۱۰
موزه ها	۱۲–۱۵
دفاتر، عمومی	۳
دفاتر خصوصی	۴
ایستگاه های پلیس	۴ – ۱۰
ادارات پست	۴ – ۱۰
اتاق پمپ	۵
رستوران	۸ – ۱۲
خرده فروشی	۶ – ۱۰
کلاس های درس مدرسه	۴ – ۱۲
فروشگاه کفش	۶ – ۱۰
مراکز خرید	۶ – ۱۰
فروشگاه ماشین آلات	۵
مغازه ها، رنگ	۱۵ – ۲۰
فروشگاه نجاری	۵
پست، برق	۵ – ۱۰

http://www.mohandes-iran.com

سوپر مارکت ها	۴ – ۱۰
سالن های شهر	۴ – ۱۰
تئاتر	۸ – ۱۵
اتاق توربین	۵ – ۱۰
انبارها	۲
اتاق های انتظار، عمومی	۴
اتاق تمیز	۲۰–۶۰

جدول ۳

BUILDINGS(اتاق/ساختمان)	تعداد دفعات تعویض هوا(n)
All spaces in general	min ۴
Attic spaces for cooling	۱۲ - ۱۵
Auditoriums	۸ - ۱۵
Banks	۴ - ۱۰
Barber Shops	۶ - ۱۰
Bars	۲۰ - ۳۰
Beauty Shops	۶ - ۱۰
Boiler rooms	۱۵ - ۲۰
Bowling Alleys	۱۰ - ۱۵
Cafeterias	۱۲ - ۱۵
Churches	۸ - ۱۵
Clubhouses	۲۰ - ۳۰
Cocktail Lounges	۲۰ - ۳۰

http://www.mohandes-iran.com

Computer Rooms	۱۵ - ۲۰
Court Houses	۴ - ۱۰
Dental Centers	۸ - ۱۲
Department Stores	۶ - ۱۰
Dining Halls	۱۲ –۱۵
Dining rooms hotels	۵
Dress Shops	۶ - ۱۰
Drug Shops	۶ - ۱۰
Engine rooms	۴ - ۶
Factory buildings, ordinary	۲ - ۴
Factory buildings, fumes and moisture	۱۰ - ۱۵
Fire Stations	۴ - ۱۰
Foundries	۱۵ - ۲۰
Galvanizing plants	۲۰ - ۳۰
Garages repair	۲۰ - ۳۰
Garages storage	۴ - ۶
Homes, night cooling	۱۰ - ۱۸
Jewelry shops	۶ - ۱۰
Kitchens	۱۵ - ۶۰
Laundries	۱۰ - ۱۵
Libraries, public	۴
Lunch Rooms	۱۲ –۱۵
Luncheonettes	۱۲ –۱۵
Nightclubs	۲۰ - ۳۰
Malls	۶ - ۱۰

http://www.mohandes-iran.com

Medical Centers	۸ - ۱۲
Medical Clinics	۸ - ۱۲
Medical Offices	۸ - ۱۲
Mills, paper	۱۵ - ۲۰
Mills, textile general buildings	۴
Mills, textile dye houses	۱۵ - ۲۰
Municipal Buildings	۴ - ۱۰
Museums	۱۲ –۱۵
Offices, public	۳
Offices, private	۴
Police Stations	۴ - ۱۰
Post Offices	۴ - ۱۰
Precision Manufacturing	۱۰ - ۵۰
Pump rooms	۵
Restaurants	۸ - ۱۲
Retail	۶ - ۱۰
School Classrooms	۴ - ۱۲
Shoe Shops	۶ - ۱۰
Shopping Centers	۶ - ۱۰
Shops, machine	۵
Shops, paint	۱۵ - ۲۰
Shops, woodworking	۵
Substation, electric	۵ - ۱۰
Supermarkets	۴ - ۱۰
Town Halls	۴ - ۱۰

http://www.mohandes-iran.com

Taverns	۲۰ - ۳۰
Theaters	۸ - ۱۵
Turbine rooms, electric	۵ - ۱۰
Warehouses	۲
Waiting rooms, public	۴

پیوست ۲

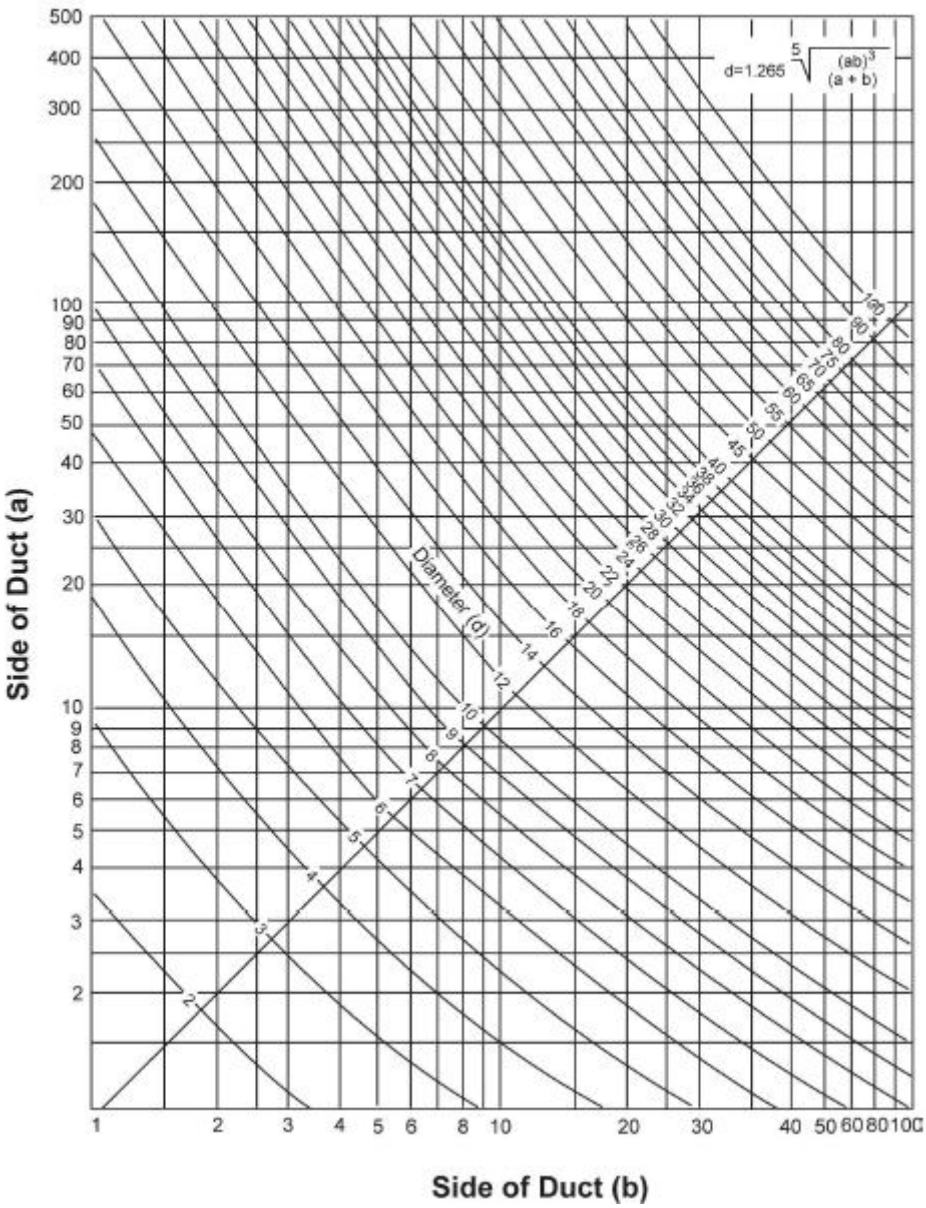
@khanehtasisatmazand
کانال تلگرامی دکتر مهرزاد خراسانی
http://www.mohandes-iran.com

Energy for vaporzation	Specific heat	Latent heat of vaporization		Density	Specific volume ((steam	Boiling point	Absolute pressure
	Cp	hfg		ρ	g	T_{sat}	P
kcal/kg	(kJ/kg.K)	(kcal/kg)	(kJ/kg)	(kg/m^3)	(m^3/kg)	(^oC)	(bar)
545	2.0267	539.3	2257.92	0.59	1.694	99.63	1
552	2.1208	525.84	2201.59	1.129	0.885	120.23	2
556	2.1981	516.68	2163.22	1.651	0.606	133.54	3
559	2.2664	509.45	2132.95	2.163	0.462	143.63	4
561	2.3289	503.35	2107.42	2.669	0.375	151.85	5
563	2.3873	498	2085.03	3.17	0.315	158.84	6
564	2.4424	493.2	2064.92	3.667	0.273	164.96	7
565	2.4951	488.8	2046.53	4.162	0.24	170.42	8
566	2.5456	484.74	2029.49	4.655	0.215	175.36	9
567	2.5944	480.93	2013.56	5.147	0.194	179.88	10
567	2.6418	477.35	1998.55	5.638	0.177	184.06	11
568	2.6878	473.94	1984.31	6.127	0.163	187.96	12
568	2.7327	470.7	1970.73	6.617	0.151	191.6	13
568	2.7767	467.6	1957.73	7.106	0.141	195.04	14
569	2.8197	464.61	1945.24	7.596	0.132	198.28	15
569	2.862	461.74	1933.19	8.085	0.124	201.37	16
569	2.9036	458.95	1921.55	8.575	0.117	204.3	17
569	2.9445	456.26	1910.27	9.065	0.11	207.11	18

@khanehtasisatmazand
کانال تلگرامی دکتر مهرزاد خراسانی
http://www.mohandes-iran.com

پیوست ۳

نمودار تبدیل قطر کانال مدور به کانال چهارگوش



@khanehtasisatmazand
کانال تلگرامی دکتر مهرزاد خراسانی
http://www.mohandes-iran.com