

تاسیسات مکانیکی در ساختمان

از منظر مهندس معمار

سید علی صدر واقفی

۱۴۰۲

تاسیسات مکانیکی ساختمان

- تاسیسات سرمایشی (برودتی)
- تاسیسات گرمایشی (حرارتی)
- سیستم آب سرد و گرم بهداشتی
- سیستم فاضلاب و آب باران
- لوله کشی گاز
- سیستم آتش نشانی
- سیستم تهویه ی هوا
- و ...

تاسیسات مکانیکی ساختمان

- نحوه ی بررسی نقشه های تاسیسات مکانیکی
- قرارداد با پیمانکاران جزء تاسیسات مکانیکی
- ایرادات تاسیساتی در ساختمان ها
- مقایسه فنی و اقتصادی سیستم های تهویه مطبوع مختلف
- انواع لوله ها و استانداردهای لوله کشی

تهویه مطبوع

تهویه مطبوع شاخه‌ای از مهندسی مکانیک است . وظیفه آن تأمین شرایطی است که:

موجب رفاه انسان شود
برای نگهداری محصول یا فرآیند خاصی مورد نیاز باشد.

تهویه مطبوع معمولاً شامل : سرمایش، گرمایش، رطوبت زنی و رطوبت زدائی و تصفیه هوا می‌باشد.

بهترین طرح، سیستمی است که ۴ پارامتر زیر را برای هوای اتاق، همزمان کنترل کند:

- دما
- رطوبت
- سرعت
- تمیزی

شرایط آسایش رطوبت نسبی ۵۵٪ - ۴۵٪ و دمای ۲۷-۲۱ درجه سلسیوس است

تهویه مطبوع به دو بخش تقسیم می شود :

تهویه مطبوع تابستانی

تهویه مطبوع زمستانی

از یک دیدگاه نوع سیستم تهویه مطبوع، می توان دسته بندی زیر را تعریف کرد:

سیستم های مرکزی

سیستم های مستقل

۱- تعیین شرایط طرح داخل و خارج ساختمان

شرایط طرح داخل و خارج را می توان از جداول استاندارد موجود در بیشتر کتابهای تهویه مطبوع بدست آورد.

- شرایط هوای خارج از آمارهای اداره هواشناسی تعیین می گردد.

برای گرمترین روز سال یعنی اول مرداد ماه (۲۳ جولای) در ساعت ۳ بعد از ظهر برای ساعات دیگر روز با داشتن دامنه تغییرات روزانه و در نظر گرفتن مقدار تصحیح بدست می آید.

- شرایط هوای داخل نیز بستگی به کاربری فضاها دارد.

دمای خشک، دمای مرطوب، رطوبت نسبی، نسبت رطوبت و ...

جدول ۱۹-۱: شرایط طرح خارج تابستانی و زمستانی برای چند شهر ایران

| ارتفاع از سطح دریا فوت | عرض جغرافیایی درجه | تابستان | | | نام شهر |
|------------------------|--------------------|------------|--------------|---------------------------------------|------------|
| | | دمای خشک F | دمای مرطوب F | دامنه تغییرات* روزانه F (Daily Range) | |
| 7 | 30 | 39 | 81 | 32 | آبادان |
| 5780 | 34 | 8 | 70 | 30 | اراک |
| 4400 | 38 | 9 | 72 | 27 | ارومیه |
| 5200 | 33 | 14 | 68 | 29 | اصفهان |
| 66 | 31 | 37 | 80 | 35 | اهواز |
| 1870 | 27 | 37 | 84 | 29 | ایرانشهر |
| 0 | 37 | 32 | 82 | 15 | بابلسر |
| 0 | 37 | 32 | 82 | 15 | بندرانزلی |
| 30 | 27 | 50 | 90 | 16 | بندرعباس |
| 43 | 27 | 47 | 98 | 15 | بندرلنگه |
| 40 | 30 | 45 | 86 | 15 | بندرماهشهر |
| 46 | 29 | 43 | 87 | 16 | بوشهر |
| 4800 | 33 | 17 | 74 | 30 | بیرجند |
| 4500 | 38 | 18 | 86 | 24 | تبریز |
| 4000 | 35 | 22 | 74 | 27 | تهران |
| 20 | 25 | 50 | 90 | 12 | چابهار |
| 0 | 28 | 55 | 90 | 16 | خارک |
| 4000 | 33 | 26 | 78 | 33 | خرم‌آباد |
| 0 | 30 | 45 | 80 | 35 | خرمشهر |
| 500 | 32 | 30 | 79 | 31 | دزفول |
| 0 | 37 | 31 | 70 | 13 | رامسر |

دنباله جدول ۱۹-۱: شرایط طرح خارج تابستانی و زمستانی برای چند شهر ایران

| ارتفاع از سطح دریا فوت | عرض جغرافیایی درجه | تابستان | | | نام شهر |
|------------------------|--------------------|------------|--------------|---------------------------------------|----------|
| | | دمای خشک F | دمای مرطوب F | دامنه تغییرات* روزانه F (Daily Range) | |
| 0 | 37 | 24 | 83 | 22 | رشت |
| 1600 | 31 | 40 | 84 | 27 | زابل |
| 4500 | 29 | 17 | 76 | 32 | زاهدان |
| 5400 | 37 | 3 | 72 | 31 | زنجان |
| 3100 | 36 | 16 | 75 | 31 | سبزوار |
| 4900 | 36 | 2 | 75 | 37 | سقز |
| 3800 | 36 | 23 | 79 | 25 | سمنان |
| 5000 | 35 | 9 | 72 | 33 | سنندج |
| 4500 | 36 | 15 | 74 | 28 | شاهرود |
| 5600 | 35 | 20 | 70 | 30 | شمیران |
| 5000 | 30 | 22 | 70 | 35 | شیراز |
| 3000 | 34 | 25 | 78 | 33 | طیس |
| 4600 | 29 | 28 | 77 | 31 | فسا |
| 4300 | 36 | 17 | 76 | 31 | قزوین |
| 3150 | 34 | 24 | 83 | 29 | کاشان |
| 5800 | 30 | 15 | 72 | 33 | کرمان |
| 4600 | 34 | 13 | 65 | 42 | کرمانشاه |
| 400 | 37 | 30 | 85 | 19 | گرگان |
| 3104 | 36 | 12 | 67 | 29 | مشهد |
| 5500 | 35 | 14 | 63 | 38 | همدان |
| 4000 | 32 | 20 | 76 | 28 | یزد |

* دامنه تغییرات روزانه دمای خشک (Daily Range) عبارتست از اختلاف دمای حداکثر و حداقل در طول مدت ۲۴ ساعت شبانه‌روز در شهر موردنظر.

جدول ۲۱-۱: شرایط طرح داخل تابستانی و زمستانی براساس شرایط آسایش انسان

| نوع ساختمان | تابستان | | | | | زمستان | | | | |
|--|---------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| | محل های لوکس | | محل های معمولی | | | بارطوبت زنی | | | بدون رطوبت زنی | |
| | دمای خشک F | رطوبت نسبی % | دمای خشک F | رطوبت نسبی % | نوسان دما* F | دمای خشک F | رطوبت نسبی % | نوسان دما F | دمای خشک F | نوسان دما F |
| آپارتمان، منزل مسکونی، هتل، بیمارستان، اداره، مدرسه و غیره | 74-76 | 50-45 | 77-79 | 50-45 | 2-4 | 74-76 | 35-30 | 3 تا -4 | 75-77 | -4 |
| مکانهای بامدت اشغال محدود: بانک، آرایشگاه، فروشگاه، سوپرمارکت و غیره | 76-78 | 50-45 | 78-80 | 50-45 | 2-4 | 72-74 | 35-30 | 3 تا -4 | 73-75 | -4 |
| مکانهایی با گرمای نهان زیاد: تالار کنفرانس، مسجد، کلیسا، رستوران، تئاتر و سینما و غیره | 76-78 | 55-50 | 78-80 | 60-65 | 1-2 | 72-74 | 40-35 | 2 تا -3 | 74-76 | -4 |
| ساختمانهای صنعتی و کارخانجات: سالن اجتماعات، سالن ماشین آلات و غیره. | 77-80 | 55-45 | 80-85 | 60-50 | 3-6 | 68-72 | 36-30 | 4 تا -6 | 70-74 | -6 |

• مقادیر ارائه شده در ستون نوسان دما برای تنظیم ترموستات اتاقی بکار می روند.

•• برای اتاق هایی که سطح شیشه آنها زیاد است و یادواره های مشرف به خارج آنها خوب عایق کاری نشده اند، باید دمای خشک را برابر حداکثر میزانی که در جدول پیشنهاد شده در نظر گرفت.

برخی از معیارهایی که مبنای مقایسه سیستم های تهویه مطبوع را تشکیل می دهند عبارتند از :

چگونگی تأمین شرایط آسایش (انرژی مصرفی چیست؟)
میزان و درجه آسایش مورد نظر (ساختمان لوکس یا معمولی؟)
ظرفیت سیستم (چیلر؟ دیگ؟)
وضعیت جاگیری و اشغال فضا توسط سیستم
هزینه های تهیه و نصب (هزینه های اولیه)
هزینه بهره برداری (running cost)مانند مصرف گاز، آب، برق و...
قابل اتکا بودن سیستم
قابل انعطاف بودن سیستم
تعمیر و نگهداری سیستم و هزینه های آن

پلان ساختمان مسکونی

پروژه ی نمونه

ساختمان : مسکونی

اقلیم : تهران

موقعیت : خ مرزداران

مساحت : ۱۰۵ مترمربع

بار برودتی: ۳ تن تبرید

تعداد طبقات :

۵ طبقه مسکونی، ۲ طبقه مشاعات

