

فصل سوم : تهویه و تامین هوای مورد نیاز برای احتراق

۳-۱ تاریخچه

اختراع تهویه را نمی‌توان به زمان مشخصی نسبت داد. نخستین تلاشها به زمانی بر می‌گردد که بشر آتش را به داخل محل اقامت خود آورد و کشف کرد که برای تخلیه دود آتش می‌بایست روزنه‌ای در سقف و محلی برای ورود هوای تازه جهت سوختن آتش فراهم گردد.

نیاز به گرمایش توسط آتش در داخل محیطهای مسکونی با ابتکاری که رومیها انجام دادند بطور موقت برطرف گردید. رومیها با روشن کردن آتش در زیر کف اتاقها، منازل خود را گرم می‌کردند و محصولات احتراق این اجاقها از طریق کانالهایی به بیرون ساختمان تخلیه می‌شد. این ایده امروزه نیز در محلهایی که توسط کانالهای هوای داغ گرم می‌شود، مورد استفاده قرار می‌گیرد. این ایده عمدتاً برای گرمایش ساختمانهای بزرگ و منازل افراد متمول مورد استفاده قرار می‌گرفت.

شاه چارلز اول در سال ۱۶۰۰ فرمانی را صادر کرد که مطابق آن در هیچ ساختمانی نمی‌بایست ارتفاع سقف کمتر از ۳ متر باشد و ارتفاع پنجره‌ها حتماً می‌بایست از پهنای آن بیشتر باشد. همه این قوانین در راستای بهبود عملکرد تخلیه دود صادر شده بودند.

اگرچه نخستین فن در سال ۱۵۰۰ توسط لئوناردو داوینچی ساخته شد که نیروی محرکه آن آب بود و برای تهویه مورد استفاده قرار می‌گرفت ولی پیشرفت واقعی این صنعت تا قرن ۱۹ به تأخیر افتاد. تا قبل از این تاریخ عمل تهویه بصورت طبیعی صورت می‌گرفت و کنترل آن از طریق نحوه قرار گرفتن ساختمان و موقعیت استقرار پنجره‌ها نسبت به جهت وزش باد انجام می‌گرفت. سقفهای بلند و راه‌پله‌های وسیع مرکزی در ساختمانها به تهویه طبیعی ساختمان کمک می‌کرد.

۳-۲ تامین هوای احتراق

تامین هوای لازم برای احتراق انواع دستگاههای با سوخت مایع یا گاز، در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع که به منظور گرم کردن با خنک کردن فضاهای داخل ساختمان یا تهیه آبگرم مصرفی در ساختمان نصب می‌شوند، باید طبق الزامات مقررات ملی ساختمان مباحث ۱۴، ۱۷ انجام گیرد.

لازم به ذکر است که تامین هوای احتراق در این جزوه، تامین هوای لازم و کافی برای ساختمان است که دستگاههای با سوخت مایع یا گاز در آنها نصب می‌شود.

۳-۳ لزوم هوای احتراق

تامین هوا با طراحی مناسب، وظایف اساسی زیر را برعهده دارد که عبارتند از:

۱. هوای احتراق برای شعله گاز.
۲. هوای رقیق کننده کلاهدک تعادلی (که در فصل بعدی این جزوه در مورد آن بحث می‌شود) برای تخلیه مناسب.
۳. هوای تهویه برای پرهیز از تجمع حرارت.
۴. تخلیه دود از دستگاه به سمت بیرون.

هر قسمت از ساختمان که در آن دستگاههای با سوخت مایع و یا گاز مانند آبگرمکن دیواری و یا شومیز دیواری و دستگاههای مشابه نصب می شوند می بایست هوای لازم برای احتراق به مقدار لازم و کافی مناسب برای احتراق سوخت مورد نظر، دریافت کند.

نصب دستگاههای با سوخت مایع یا گاز در فضای کاملاً بسته و بدون هر گونه پیش بینی برای دریافت هوای احتراق مجاز نیست. لذا منابع غیر مجاز برای تامین هوای احتراق عبارتند از:

۱. فضاهایی که در آن گازهای خطرناک وجود داشته باشد.
۲. فضاهایی که در آن بخارهای قابل اشتعال وجود داشته باشد.
۳. اتاق خواب
۴. حمام

نکته: در هر فضایی که در آن دستگاه با سوخت مایع یا گاز نصب می شود نباید دستگاه دیگری نصب شود که جریان انتقال هوا را مختل کند. لذا:

- اگر دستگاه دیگری در این فضا نصب می شود، طراحی سیستم تامین هوا باید طوری صورت گیرد که مکش هوا برای این دستگاه موجب جریان معکوس یا کمبود مقدار هوای مورد نیاز دستگاه با سوخت مایع یا گاز نشود.
- اگر در فضای نصب دستگاه با سوخت مایع یا گاز، مکنده هوا نصب می شود، تخلیه هوای مکنده نباید در جریان هوای احتراق مخصوص دستگاه اختلالی ایجاد کند یا جهت جریان هوا را معکوس کند.

۴-۳ انواع فضا:

انواع فضا، با توجه به امکان و نحوه تامین هوای لازم و کافی برای دستگاههای گازسوز که در آن ها نصب می گردند تامین می شود که عبارتند از:

الف: فضا با درزبندی معمولی:

فضایی که جداره های خارجی آن از قبیل درز درها و پنجره (بدون نوار درزبندی)، ساخته می شود.

ب: ساختمان با درزهای معمولی:

به ساختمانی گفته می شود که با مصالح معمولی ساخته شده و درزبندی جدارهای خارجی آن، امکان تعویض هوای طبیعی به میزان نصف حجم فضا در ساعت یا بیشتر را بدهد. در صورتیکه سطح بازشوی ساختمان مستقیماً به هوای خارج راه داشته باشد. مجموع سطح بازشو پنجره ها و دربها بایستی حداقل ۴ درصد سطح زیر بنای آن فضا باشد و پنجره و دربها از نوع درزبند نباشند.

اگر فضایی دهانه بازشوی مستقیم به هوای بیرون ندارد و از طریق فضاهای مجاور تعویض هوای طبیعی می شود، در آن صورت دهانه بازشوی بدون مانع بین این دو فضا باید حداقل ۸ درصد سطح زیربنای فضای مورد نیاز و به هر حال نباید کمتر از ۲ مترمربع باشد. سطح دهانه بازشوی فضای مجاور به هوای بیرون باید برای سطح زیر بنای کل هر دو فضا محاسبه و اندازه گیری شود.

ب: فضا با درزهای هوا بند:

فضایی که جداره های خارجی آن، از قبیل درز درها و پنجره ها، محل عبور لوله و کابل ها و غیره با نوارهای درزبندی یا وسایل دیگر ، حفاظت شده باشد.

ساختمان با درزهای هوا بند:

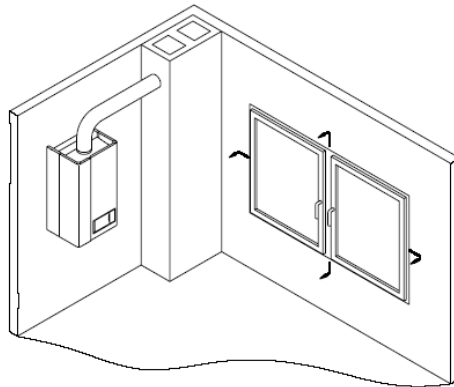
به ساختمانی اطلاق می شود که جداره خارجی آن از قبیل درز درها و پنجره ها و محل عبور لوله ها و کابلها با نوار درزبندی یا وسایل دیگر ، بطریقی حفاظت شده باشد که امکان تعویض هوای طبیعی کمتر از نصف حجم فضا در ساعت را داشته باشد.

۵-۳ روش های تامین هوای لازم برای احتراق و تهویه

الف) تامین هوا از داخل :

فضا با درزبندی معمولی :

در ساختمانهای با درزبندی معمولی که حجم فضای نصب دستگاههای با سوخت مایع یا گاز بیش از یک متر مکعب برای هر ۱۷۷ کیلو کالری بر ساعت باشد، تعویض هوای طبیعی با نفوذ هوا به داخل آن فضا، برای تامین هوای احتراق مورد نیاز دستگاه های آن، کافی است.



اگر حجم فضای نصب دستگاه کمتر از یک متر مکعب برای هر ۱۷۷ کیلو کالری بر ساعت باشد، ممکن است هوای احتراق از فضای مجاور آن تامین گردد. در این صورت مجموع حجم فضای محل نصب دستگاه و دستگاه مجاور باید دست کم برای هر ۱۷۷ کیلو کاری بر ساعت باشد. بنابراین :

- برای جریان هوا بین محل نصب دستگاه و فضای مجاور دست کم دو دهانه باز بدون مانع پیش بینی شود که یکی به فاصله ۳۰ سانتیمتر از کف و دیگری به فاصله ۳۰ سانتیمتر از سقف روی در یا جدار این دو فضا نصب شوند.

- سطح آزاد هر یک از این دهانه ها باید دست کم برابر یک سانتیمتر مربع برای هر ۳۸ کیلو کالری بر ساعت باشد. سطح آزاد هر یک از این دهانه ها ، به هر حال نباید از ۶۴۵ سانتیمتر مربع کمتر باشد.

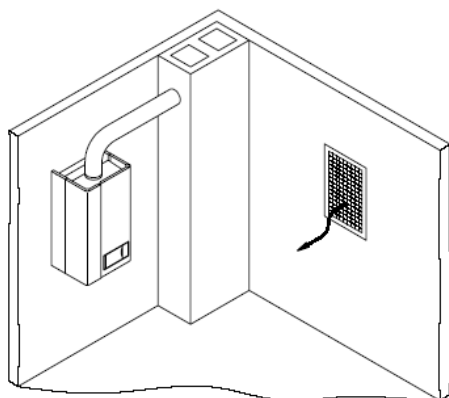
تبصره: در صورت نصب بخاری دودکش دار در اتاق خواب باید درزبندی به گونه ای باشد که تامین هوای مورد نیاز از فضاهای مجاور امکان پذیر باشد. حمام های مرتبط با اتاق خواب ها فضاهای مجاور محسوب نمی شوند.

نکته : محدودیت نصب وسایل گاز سوز پر مصرف (بالتر از ۱.۵ مترمکعب بر ساعت) در واحدهای کوچکتر از ۶۰ متر مربع

نصب وسایل گازسوز پر مصرف مانند آبگرمکن دیواری و یا پکیج دیواری (شوفاژ دیواری) در واحدهای مسکونی یا غیرمسکونی که مساحت آنها کمتر از ۶۰ مترمربع می باشد ممنوع است مگر آنکه هوای مورد نیاز جهت احتراق گاز مصرفی آنها از طریق دریچه دائمی که مستقیماً به هوای آزاد را دارد تامین گردد.

در اینصورت برای استفاده از هوای خارج از ساختمان، مساحت دریچه از جدول ذیل به دست می آید.

نکته مهم : محل قرار گرفتن منفذ باید حداقل ۱ متر در هر یک از ترازهای افقی و عمودی از انتهای دودکش فاصله داشته باشد.



ابعاد دریچه (سانتیمتر × سانتیمتر)	مساحت دریچه (سانتیمتر مربع)	حداکثر ظرفیت دستگاه (کیلو کالری بر ساعت)	ردیف
۱۰ × ۱۵	۱۵۰	۳۰۰۰۰	۱
۷.۵ × ۲۰			
۵ × ۳۰			
۱۴ × ۱۵	۲۱۰	۵۰۰۰۰	۲
۱۰.۵ × ۲۰			
۷ × ۳۰			
۱۵ × ۱۶	۲۵۰	۷۰۰۰۰	۳
۱۲.۵ × ۲۰			
۸.۵ × ۲۰			

فضا با درزهای هوا بند :

در صورتی که ساختمان با درزهای هوا بند باشد، هوای مورد نیاز فضایی که در آن دستگاههای با سوخت مایع یا گاز نصب می شود، چه حجم این فضا کافی باشد (منظور اینست که بیش از یک متر مکعب برای هر ۱۷۷ کیلو کالری بر ساعت) و چه حجم آن کافی نباشد، به هر حال باید از خارج ساختمان تامین شود.

(ب) تامین هوا از خارج :

در شرایط زیر که تامین هوای احتراق از فضای محل نصب ممکن نباشد تمام یا قسمتی از هوای مورد نیاز برای احتراق باید از خارج ساختمان تامین شود.

- در صورتیکه حجم فضای محل نصب دستگاهها کمتر از یک متر مکعب برای هر ۱۷۷ کیلو کالری بر ساعت باشد.
- در صورتیکه مجموع حجم فضای محل نصب دستگاهها و فضای مجاور کمتر از یک متر مکعب برای هر ۱۷۷ کیلو کالری بر ساعت باشد .
- در صورتیکه حجم فضای محل نصب دستگاهها و با مجموع آن با فضای مجاور بیش از یک متر مکعب برای هر ۱۷۷ کیلو کالری بر ساعت باشد ولی ساختمان با درزهای هوا بند باشد.

دریافت هوا از خارج :

برای تامین هوای احتراق دستگاه گازسوز، نصب دهانه مستقیم از فضای محل نصب دستگاه به خارج از ساختمان ، یا از طریق کانال افقی یا قائم، با در نظر گرفتن الزامات زیر کافی است:

- ۱- یک دهانه برای ورود هوا، به فاصله ۳۰ سانتیمتر از سقف نصب شود.
- ۲- سطح آزاد باید دست کم یک سانتیمتر مربع برای هر ۱۱۶ کیلو کالری بر ساعت باشد.
- ۳- سطح مقطع کانال باید دست کم برابر سطح آزاد دهانه دریافت هوا باشد.

(ج) تامین هم زمان هوا از داخل و خارج :

۱- فضا با حجم ناکافی:

در ساختمان با درزبندی معمولی، در صورتیکه حجم فضای محل نصب دستگاههای با سوخت مایع یا گاز ناکافی (کمتر از یک متر مکعب برای هر ۱۷۷ کیلو کالری بر ساعت) باشد، باید با نصب دهانه های دریافت هوا از خارج، هوای مورد نیاز احتراق را بطور همزمان از داخل و خارج تامین کرد. مقدار هوای داخل به اضافه جمع کل هوای دریافتی از دهانه های مستقیم ، کانال افقی یا قائم باید برای تامین هوا مورد نیاز برای احتراق دستگاهها، کافی باشد.

۲- فضای با حجم کافی:

در ساختمان با درزهای هوا بند، در صورتیکه حجم فضای نصب دستگاههای با سوخت مایع یا گاز کافی (بیش از یک متر مکعب برای هر ۱۷۷ کیلو کالری بر ساعت) باشد، باید با نصب دهانه های دریافت هوا از خارج ، هوای مورد نیاز برای احتراق را بطور همزمان از داخل و خارج تامین گردد.

د) دهانه ها و کانال ورود هوا

۱- نکات دهانه های ورود هوا:

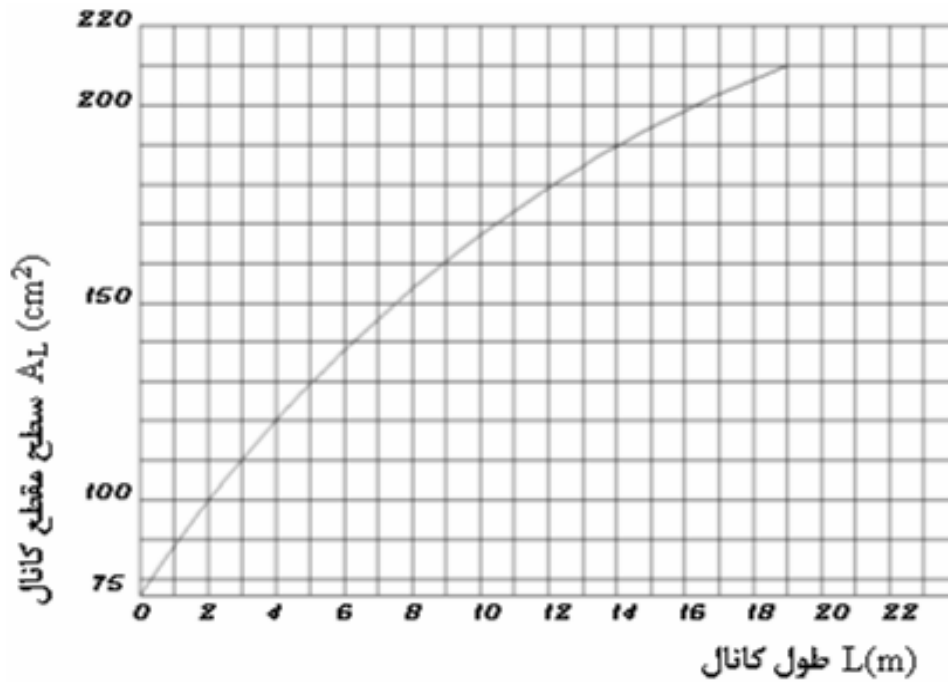
- دهانه های ورود هوا باید از نوعی باشد که در برابر ورود هوا مانع ایجاد نکند.
- اگر روی دهانه ورودی هوا توری سیمی نصب می شود ، اندازه چشمه های توری باید دست کم 12×12 میلیمتر باشد.
- اگر روی دهانه ورودی هوا دریچه هوای بیرون از نوع فلزی نصب می شود، سطح آزاد آن باید ۷۵ درصد محاسبه شود.
- اگر روی دهانه ورودی هوا دریچه هوای بیرون از نوع چوبی نصب می شود، سطح آزاد آن باید ۲۵ درصد محاسبه شود.

۲- نکات کانال های ورود هوا:

- در صورت نصب کانال ، سطح مقطع آن بر حسب طول کانال از نمودارهای ذیل بدست می آید.
- کانال هوای ورودی یا گردش هوا به فضای محل نصب دستگاههای گاز سوز باید از جنس فولادی گالوانیزه باشد.
- طراحی و ساخت کانال هوا باید با رعایت الزامات مندرج در بخش 'کانال کشی' مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان انجام گیرد.
- سطح آزاد و بدون مانع هر کانال نباید از 10×10 سانتیمتر کمتر باشد.



این نمودار ، کانال های تامین هوای احتراق، در صورتیکه از یک کانال تهویه استفاده گردد را نشان می دهد.



این نمودار ، کانال های تامین هوای احتراق، در صورتیکه از دو کانال تهویه استفاده گردد را نشان می دهد.

۳-۶ ضوابط نصب دریچه و کانالهای متصل به هوای آزاد :

در صورتیکه هوای احتراق دستگاه گازسوز از طریق دریچه یا کانال مرتبط با هوای آزاد تامین گردد ، محور کانال باید بطور مستقیم به هوای آزاد راه داشته باشد و در دو انتهای کانال کرکره چوبی و یا توری فلزی محافظ تعبیه گردد بطوریکه فضای بیرون و فضای داخل مستقیماً با یکدیگر ارتباط نداشته باشد و :

۱- از نفوذ مستقیم سرما از بیرون به داخل فضای مسکونی ممانعت نماید.

۲- ورود پرندگان و حشرات به داخل فضای مسکونی ممکن نباشد.

۳- انسداد آن به سادگی میسر نباشد.

تذکر مهم:

۱. روی دریچه یا کانال، یا در کنار آن عبارت

مخصوص عبور جریان هوای وسیله گازسوز - به هیچ وجه مسدود نشود

به صورت واضح و قابل رویت نوشته شود.

۲. استفاده کنندگان از دستگاه گازسوز مجاز به انسداد دریچه یا کانال ارتباط به فضای آزاد

نمی باشند.