

فصل چهارم : دودکش و تخلیه محصولات احتراق

۱-۴ دودکش :

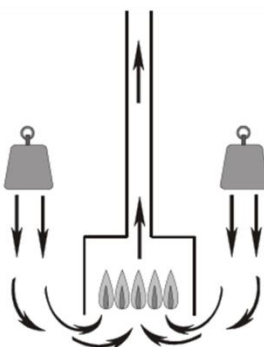
دودکش (Chimney) لغت عامی است که به کلیه مجاری هدایت کننده محصولات احتراق اطلاق می‌گردد اما برحسب مورد، اسامی دیگری نیز به این مجاری نسبت داده میشود که به عنوان مثال دودکش وسایل گازسوز به لوله تهویه گاز یا لوله تهویه محصولات احتراق (gas vent) نیز مشهور است.

۲-۴ روش های تخلیه محصولات احتراق :

تخلیه (Venting) : خروج محصولات احتراق به همراه گازهای سمی و مضر به هوای بیرون را گویند. تخلیه محصولات احتراق به دو روش انجام میگردد که عبارتند از :

۱. تخلیه محصولات احتراق بصورت مکش طبیعی :

سیستمی که تخلیه محصولات احتراق بطور طبیعی صورت می‌پذیرد و مکش در آن بخاطر اختلاف درجه حرارت محصولات احتراق نسبت به محیط خارج می‌باشد. در حقیقت در این سیستم از آنجائیکه وزن ستون گازهای حاصل از احتراق داخل دودکش از وزن ستون معادل هوای بیرون کمتر است، این تفاوت وزن نیروی لازم برای بیرون راندن محصولات حاصل از احتراق را فراهم می‌سازد. (شکل ذیل)

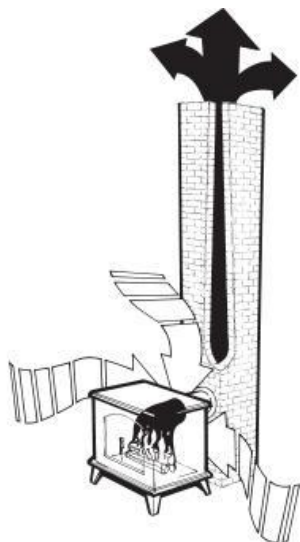


در یک دستگاه مکش طبیعی، نیرویی که گاز احتراق را جابجا میکند، گرماست. این نیرو به دلیل تفاوت در چگالی بین دود و هوای نسبتاً سرد اطراف دستگاه ایجاد می‌شود. اختلاف بیشتر در دمای محصولات احتراق و هوای اطراف، به تفاوت بیشتر در چگالی منجر شده و در نهایت نیرویی که دود را به بالا و بیرون هدایت می‌کند، قویتر می‌شود. با ورود هوای سرد سنگین از پایین دستگاه گاز سوز، دود به سمت بیرون جابجا می‌شود.

بنابراین محصولات احتراق بدلیل دمای بالایی که دارند از دانسیته کمتری نسبت به هوای اطراف برخوردار بوده و بدلیل نیروی غوطه وری صعود میکنند. بنابراین دو پارامتر زیر تاثیر مستقیم در میزان مکش دارند :

الف- هرچه دمای محصولات احتراق بالاتر باشد تفاوت چگالی بین آنها و هوای اطراف بیشتر و بنابراین میزان مکش افزایش می یابد .

ب- هرچه ارتفاع دودکش بیشتر باشد وزن حجم معادل هوای آن بیشتر بوده و میزان مکش افزایش می یابد .



۲. تخلیه محصولات احتراق بصورت اجباری :

تخلیه محصولات احتراق بصورت اجباری توسط فن انجام میگیرد. در حقیقت آنهایی که مجهز به سیستم احتراق اجباری هستند، فشار محصولات احتراقشان در خروج از دستگاه بالاتر از فشار محیط کارکرد می باشد.

علاوه بر تقسیم بندی تخلیه بندی محصولات احتراق ، می توان عملکرد دودکش را بر اساس فشار کار نیز تقسیم بندی نمود که عبارتند از :

الف . دودکش با فشار منفی :

این گروه از دودکشها همان دودکش های با مکش طبیعی می باشند که در اثر سبکتر بودن محصولات احتراق نسبت به هوای محیط، تخلیه محصولات احتراق انجام می شود.

ب . دودکش با فشار مثبت :

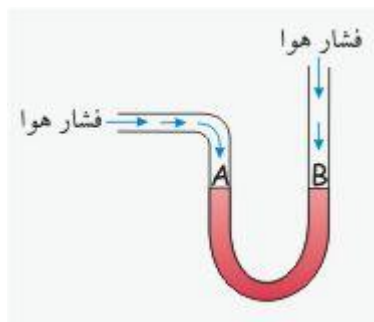
این گروه از دودکشها همان دودکش های با مکش اجباری می باشند که محصولات احتراق را از طریق فشار مثبت بوجود آمده در آن به داخل دودکش تخلیه می کند.

برای فهم دقیقتر طریقه عملکرد دودکش بر اساس فشار کارکرد، در ذیل توضیحاتی در خصوص اصول عملکرد دودکش با فشار منفی ارائه می گردد.

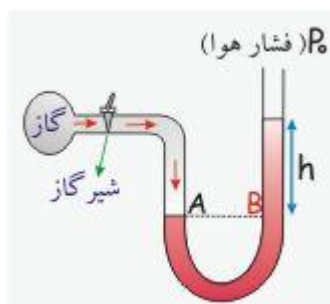
۳-۴ اصول عملکرد دودکش با فشار منفی :

مقدمه:

برای اندازه گیری فشار مخزن گازی که فشار آن از فشار هوا بیش تر است، از لوله U شکل ساده‌ای استفاده می شود که درون آن جیوه با یک مایع رنگی با چگالی معین ریخته شده است.



در ابتدا چون فشار هوا در هر دو طرف لوله U شکل برابر است پس فشار در نقاط A و B برابر است.



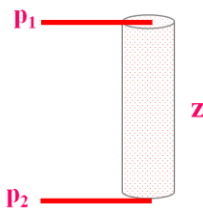
با باز شدن شیر گاز و ورود آن به شاخه A در اثر فشار گاز، مایع داخل لوله از شاخه دیگر (B) بالا می‌رود. اختلاف فشار هوا و فشار گاز داخل محفظه باعث می شود که مایع از دو طرف لوله U شکل در یک سطح قرار نگیرند، بنابراین از اختلاف ارتفاع در لوله می توان اختلاف فشار را به دست آورد.

فشار در نقاط A و B برابر است زیرا درون یک مایع و هم سطح هستند. فشار در نقطه B برابر است با مجموع فشار ستون مایع به ارتفاع h و فشار وارد از طرف هوا پس داریم :

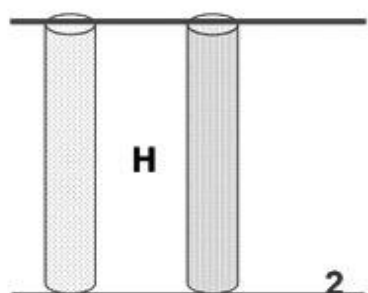
$$P_A = P_B \rightarrow P = \rho gh + p_0 \rightarrow p - p_0 = \rho gh$$

به این ترتیب فقط با اندازه گیری h و داشتن p_0 (فشار هوا در محل) می توان فشار گاز داخل مخزن P را اندازه گیری کرد.

فشاری که از طرف ستونی از محصولات احتراق که مسیر دودکش را از دهنه خروجی دستگاه تا خروجی دودکش پر کرده اند، از فشاری که از طرف یک ستون مجازی از هوای خارج که به ارتفاع دودکش می باشد، کمتر می باشد.

$$p_2 - p_1 = \rho g z$$


همین تفاوت فشار باعث می شود که هوای سرد بیرون از طریق مجاری محل نصب که با هوای بیرون مرتبط هستند به داخل اتاق وارد شده و با فشار به دهنه خروجی دود دستگاه محصولات احتراق را از طریق دودکش به خارج هدایت می کند.



$$\frac{p_2 - p_1 = \rho_m g H}{p_2 - p_1 = \rho_L g H} \rightarrow \Delta P = H \cdot g (\rho_L - \rho_m)$$

ρ_L : جرم حجمی هوای بیرون
 ρ_m : جرم حجمی محصولات احتراق
 H : ارتفاع دودکش

نکاتی در خصوص عملکرد دودکش با مکش طبیعی:

گرم بودن محصولات احتراق هوا را به داخل دستگاه حرارتی نمی کشد بلکه تفاوت فشار اعمالی بر دهنه خروجی دود دستگاه است که باعث راندن محصولات احتراق به داخل دودکش و به سمت بالا می شود.

هرچقدر تفاوت دمای محصولات احتراق و دمای هوای بیرون بیشتر باشد، اختلاف جرم حجمی دوسپال بیشتر شده و مکش دودکش برای تخلیه محصولات احتراق بیشتر می شود.

هرچقدر ارتفاع دودکش بیشتر باشد، مکش دودکش برای تخلیه محصولات احتراق بیشتر می شود. اگر دودکش بگونه ای در مجاورت هوای سرد قرار بگیرد که محصولات احتراق در داخل دودکش خنک شوند دمای میانگین محصولات احتراق کاهش می یابد که این امر باعث کاهش اختلاف جرم حجمی محصولات احتراق و هوای بیرون می شود و مکش دودکش کاهش می یابد.

ع-ع عوامل مؤثر در ایجاد مکش نهایی در دودکش:

- ۱- ارتفاع دودکش
- ۲- جنس جداره دودکش
- ۳- شکل مقطع دودکش
- ۴- درجه حرارت محصولات حاصل از احتراق
- ۵- درجه حرارت هوای خارج
- ۶- شکل مقطع دودکش

ارتفاع دودکش :

هرچه ارتفاع دودکش بیشتر باشد مکش آن بیشتر می شود .

جنس جداره دودکش:

عامل مهم دیگر، جنس جداره دودکش است که هرچه صاف تر و صیقلی تر باشد، اصطکاک کمتری را ایجاد نموده و در نتیجه کشش بیشتری خواهیم داشت. همچنین عایق بودن دودکش باعث می شود که گازهای گرم خروجی از دودکش تا انتهای مسیر، حرارت خود را حفظ کنند و به راحتی مسیر خود را تا خروج از دودکش ادامه دهند.

درجه حرارت محصولات حاصل از احتراق:

اختلاف درجه حرارت دود و هوای خارج در مکش دودکش مؤثر بوده و با زیاد شدن اختلاف درجه حرارت، مکش دودکش نیز زیاد می شود. درجه حرارت و حجم دود و گازهای حاصل از احتراق به نوع سوخت نیز بستگی دارد.

شکل مقطع دودکش:

دودکش را با مقطع مختلف مانند دایره، مربع و مستطیل می سازند. مقطع دایره بهترین شکل برای دودکش می باشد، زیرا دود در آن بصورت مارپیچ حرکت می کند. مکش در دودکش های با مقطع مربع شکل بعلت وجود آشفنگی در گوشه های آن، نسبت به مقطع دایره ای کمتر می باشد. مقطع مستطیل برای دودکش زیاد مناسب نبوده و کشش آن کمتر می گردد.

در اندازه های کوچک عموماً، مقطع دودکش را دایره ای در نظر می گیرند و قطعات آن نیز پیش ساخته و آماده می باشد. در ابعاد و اندازه های بزرگ چون دودکش آماده با مقطع دایره وجود ندارد و همچنین از آنجایی که مقطع دایره ای فضای بیشتری را (از نظر عرض محل عبور) اشغال میکند، دودکش را با مقطع مستطیل و یا دایره ، بوسیله مصالح ساختمانی می سازند. در مواردی که عرض فضای عبور دودکش کم باشد آنرا به شکل مستطیل طرح می نمایند.

نکته: لازم است سطح مقطع دودکش طوری انتخاب شود که دود براحتی از آن تخلیه گردد. اگر سطح مقطع دودکش، کم باشد سرعت دود در آن زیاد بوده و تولید صدا خواهد کرد و احتمالاً کشش آن نیز مناسب نخواهد بود.

۵-۴ معرفی انواع دودکش و اجزاء آن :

انواع دودکش ها و لوله های تهویه از جهت، طول ، زبری و ضریب انتقال حرارت، مقاومت در مقابل خوردگی با یکدیگر تفاوت دارند.

عموماً برای تخلیه محصولات احتراق وسایل گازسوز از سیستم های زیر استفاده میشود.

۱- دودکش هایی که با استفاده مصالح ساختمانی ساخته میشود.

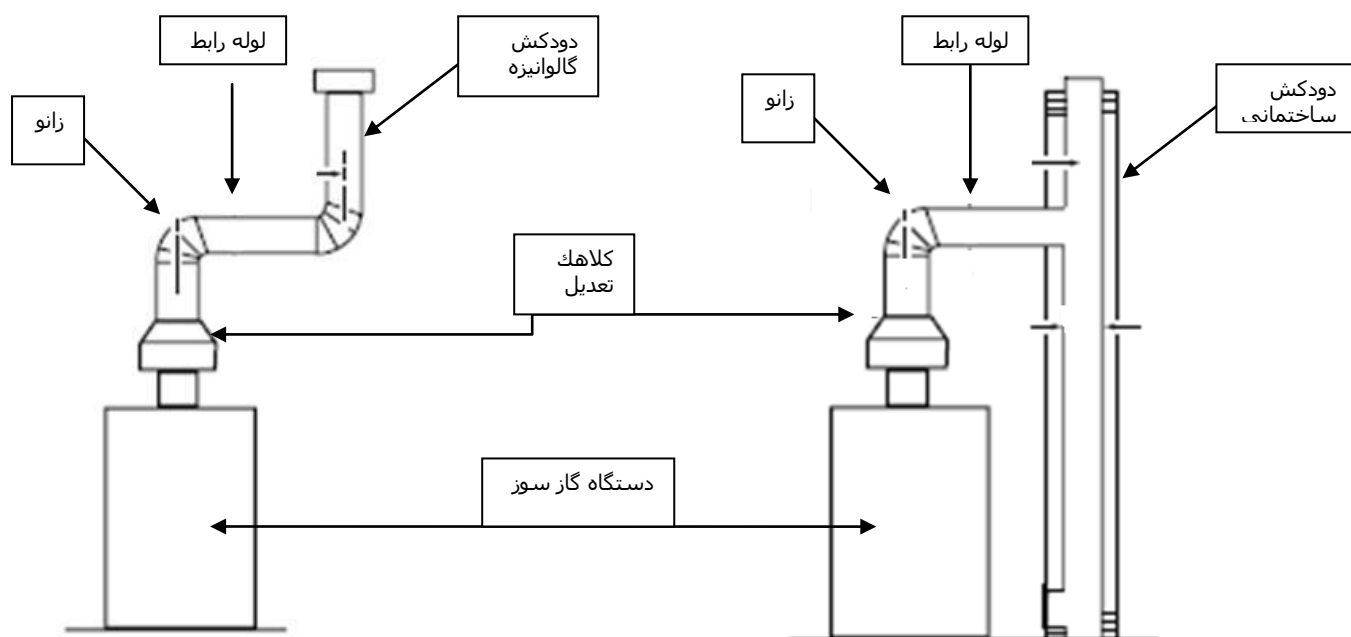
۲- دودکش های فلزی دو یا چند جداره پیش ساخته

۳- دودکش های فلزی تک جداره

۴- دودکش آریست ویا سیمانی

۵- دودکش های خاص مانند دودکش دو جداره دستگاههای فن دار

سیستم دودکش (تخلیه محصولات احتراق) شامل لوله اصلی تخلیه گاز (دودکش گالوانیزه شکل ذیل)، اتصالات و لوله رابط و وسایل کنترل کشش (کلاهک تعدیل) می شود.



حال به توضیحاتی در خصوص اجزاء اصلی سیستم تخلیه محصولات احتراق (دودکش) می پردازیم.
۱- **لوله رابط**: مجرای تقریباً افقی است که وسیله گاز سوز را به لوله اصلی تخلیه (دودکش) متصل می نماید.

نکات لوله رابط:

- ۱-۱ دستگاه با سوخت مایع یا گاز باید توسط لوله رابط به دودکش قائم فلزی یا دودکش قائم ساختمانی متصل شود، مگر آنکه دهانه خروجی دستگاه یا کلاهک تعدیل (توضیحات آن در پایین ارائه می گردد) آن مستقیماً به دودکش قائم متصل باشد.
- ۱-۲ لوله رابط دودکش، جزء در ساختمانهای مسکونی، نباید از هیچ دیوار یا تیغه ساختمانی عبور کند.
- ۱-۳ تمام طول لوله رابط دودکش باید قابل دسترسی باشد تا بازرسی، تمیز کاری و تعمیرات آن به آسانی صورت گیرد.
- ۱-۴ لوله رابط دودکش باید در برابر ضربات فیزیکی که ممکن است به آن وارد شود، حفاظت گردد.
- ۱-۵ لوله رابط دودکش باید تا ممکن است کوتاه و مستقیم باشد. از ایجاد زانوهای کوتاه و خم های تند که ممکن است موجب اختلال در جریان دود شود باید پرهیز کرد.

۱-۶ لوله رابط دودکش باید با بست و تکیه گاه، مناسب برای وزن و دمای آن، به اجزای ساختمان مهار و ثابت شود.

۱-۷ قطر لوله رابط دودکش باید دست کم برابر قطر دهانه خروجی دستگاه، یا کلاhek تعدیل آن باشد.

۱-۸ حداکثر طول افقی لوله رابط باید ۷۵ درصد کل ارتفاع دودکش قائم، بعد از نقطه اتصال لوله رابط به آن باشد، البته به شرطی که محاسبات نشان دهد که این طول لوله رابط اشکالی در مکش ایجاد نمی کند.

۱-۹ لوله رابط دودکش باید از ورق فولادی ساخته شود و برای اتصال قطعات و تقویت آن از پروفیل فولادی استفاده شود. لوله رابط دودکش با دمای پایین باید از ورق فولادی گالوانیزه ساخته شود.

۱-۱۰ اتصال قطعات لوله رابط دودکش با دمای پایین باید با پیچ و مهره یا میخ پرچ باشد.

۱-۱۱ لوله رابط دودکش باید نسبت به تراز افقی شیب داشته باشد.

۱-۱۲ شیب لوله رابط باید از سمت دودکش قائم به سمت دستگاه باشد.

۱-۱۳ شیب لوله رابط نباید از دو درصد کمتر باشد.

۱-۱۴ لوله رابط دستگاههایی که خروج دود آنها با مکش طبیعی باشد نباید به یک دودکش قائم که دارای مکش یا رانش مکانیکی است متصل شود.

۱-۱۵ لوله رابط دودکش برای اتصال به دودکش قائم فلزی باید تا سطح داخلی آن ادامه یابد ولی نباید از آن جلوتر برود.

۱-۱۶ اگر لوله رابط به دودکش قائم ساختمانی متصل شود، باید تا سطح داخلی آن ادامه یابد. فاصله اطراف محل اتصال باید با ملات سیمانی یا مواد نسوختنی دیگر کاملاً پر شود.

۲- **اتصالات:** به انواع زانویی و سه راهی و ... اطلاق می شود.

۳- **وسایل کنترل مکش:** به طور کلی این وسایل برای مصون نگاه داشتن شعله و محفظه احتراق از نوسانات دودکش بکار گرفته می شود.

عمومی ترین وسایل کنترل کشش عبارتند از:

- **کلاhek تعدیل:** در وسایل گازسوزی استفاده می شود که ظرفیت حرارت ورودی آن حداکثر به ۴۰۰.۰۰۰ بی تی یو (۱۰۰.۰۰۰ کیلو کالری بر ساعت) میرسد.
- **دریچه تعدیل:** در وسایل گازسوزی استفاده می شود که ظرفیت حرارتی آنها بیش از مقدار ذکر شده در بالا باشد.

با توجه به اینکه ظرفیت حرارتی ورودی محصولات (محفظه احتراق باز یا نوع B) شرکت بوتان زیر مقدار ذکر شده است لذا در این مدل محصولات تنها از کلاhek تعدیل استفاده می شود. در اینجا در خصوص ضرورت کنترل مکش دودکش و استفاده از وسایل کنترلی کشش توضیحاتی ارائه می گردد.

۶-۴ انواع کنترل کننده مکش دودکش :

۱- دریچه تعدیل:

این دمپرها مسیر عبور محصولات احتراق را متناسب با شرایط مورد نیاز محدود می‌کنند. دمپر به وسیله سنسوری که در نزدیکی مشعل است، تحت کنترل قرار می‌گیرد. این دمپرها در زمان خاموش بودن مشعل بسته می‌شوند بنابراین با استفاده از آنها تلفات حرارتی در زمان خاموش بودن کاهش می‌یابد. در زمانهای پیش تخلیه و پس تخلیه، دمپر کاملاً مسیر دودکش را باز می‌کند و در زمانهای راه‌اندازی و ظرفیت‌های حرارتی متفاوت در بارهای مختلف دریچه به اندازه مورد نیاز باز می‌شود. نوع دیگری از دمپرها که به دمپرهای بارومتریک معروف هستند، روی دودکش نصب می‌شوند و در صورت وجود مکش بیش از حد، هوای موتورخانه جهت متعادل کردن مکش وارد محصولات احتراق می‌شود.



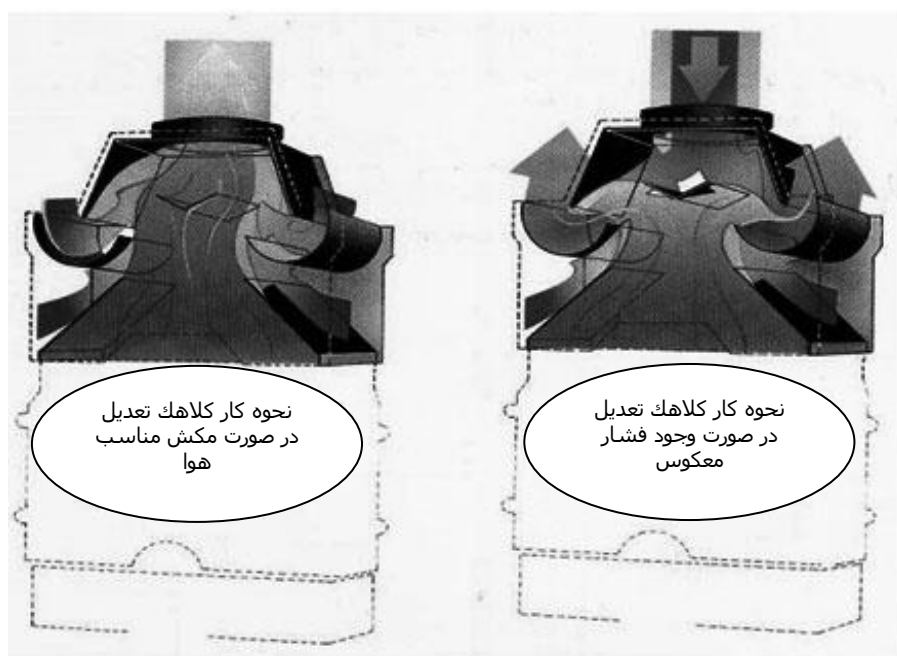
۲- کلاhek تعدیل:

کلاhek تعدیل جزئی از وسیله گاز سوز می باشد که معمولاً بعد از محفظه احتراق و قبل از ورود به سیستم دودکش قرار می‌گیرد. وظیفه مهم کلاhek تعدیل خنثی کردن شرایط محیطی نظیر وزش باد، دودکش و... بر عملکرد دودکش می باشد. سایر وظایف اصلی تعریف شده برای کلاhek تعدیل عبارتند از:

- ۱- در صورت نبودن مکش، یا عدم وجود جریان یا بسته شدن بخشی از دودکش که پس از کلاhek تعدیل قرار دارد، خروج محصولات احتراق را امکان پذیر می نماید.
- ۲- هر گاه جریان باد در بیرون، وارد لوله دودکش شود، این جریان نمی تواند باعث خاموش شدن شعله گردد.
- ۳- با تزریق هوا به محصول احتراق، باعث میشود تا دود رقیق گردد و دمای تشکیل قطرات آب در دودکش را افزایش می دهد.
- ۴- از نشتی محصولات احتراق در شرایط عادی عملکرد دودکش به محیط اطراف جلوگیری می کند.



نکته: به منظور ممانعت از پس زدن محصولات احتراق به داخل محیط نصب، جریان مذکور توسط جریان های فرعی هوا که از طرفین کلاهک تعدیل (دریچه های تعدیل) تغذیه می گردد، تقویت می شود. این عمل را رقیق نمودن محصولات احتراق می گویند. میزان رقیق نمودن حدوداً از ۴۰ تا ۵۰ درصد حجمی گازهای گرم باشد.



تصویر سمت چپ بالا نشان می دهد که :

اگر مکش در دودکش به دلایلی (مانند وزش باد ، ارتفاع زیاد دودکش) افزایش یابد، بدلیل بوجود آمدن خلأ نسبی، هوای محیط اطراف وسیله گاز سوز از طریق مجاری که بر کلاهک تعدیل تعبیه شده اند به داخل سیستم تهویه محصولات احتراق هدایت می شوند و بدین ترتیب جریان داخل دودکش متعادل می گردد.

تصویر سمت راست بالا نشان می دهد که :

اگر در دودکش به دلایلی مانند وزش باد فشار معکوس ایجاد شود، جریان هوای رو به پایین از طریق مجاری که بر کلاهک تعدیل تعبیه شده اند خارج می شوند. وجود مانعی که در مسیر دودکش قرار دارد مانع از تاثیر مستقیم جریان رو به پایین بر شعله می شود.



بازگشت دود از کلاhek تعديل :

با وجود آنکه فرار مقدار کم گاز از دریچه های تعديل کلاhek تعديل هنگام شروع کار دستگاه (البته بدلیل سرد بودن هوای داخل دودکش) ، طبیعی است، نشتی دود حداکثر ۱ یا ۲ دقیقه می تواند رخ دهد. روش آزمایش بازگشت دود از کلاhek تعديل بدین صورت است که :

✓ بعد از دو دقیقه از کارکرد دستگاه و گرم شدن دودکش ، کبریت را در قسمت زیرین کلاhek تعادلی نگه دارید. اگر دستگاه و دودکش به طور مناسب کار کند ، شعله کبریت باید به سمت کلاhek تعادلی کشیده شود.

✓ اگر شعله بیرون داده شود ، نشان دهنده آن است که دود از کلاhek تعادلی دچار بازگشت شده است. موارد زیر دلایل بازگشت دود از کلاhek تعديل است.:

- ۱- مانع جزئی یا کلی در سیسم دودکش
- ۲- مسیر بیش از حد طولانی لوله رابط.
- ۳- لوله های رابط در معرض محیط بسیار سرد.
- ۴- ارتفاع کم دودکش یا تعداد زیاد زانویی.
- ۵- قطر نامناسب لوله های رابط دودکش و دودکش.
- ۶- ارتفاع ناکافی لوله های رابط .
- ۷- اتصالات نامناسب دودکش که بر روی دودکش نصب شده است.
- ۸- فشار اتمسفریک منفی فن ها و ... در داخل ساختمان.
- ۹- هوای بسیار گرم در روزهای داغ تابستان.
- ۱۰- تأثیرات باد.
- ۱۱- هوای احتراق ناکافی .

۷-۴ الزامات عمومی دودکش مطابق مقررات ملی ساختمان مباحث ۱۴ و ۱۷ :

۱- کلیات:

به منظور تخلیه کامل محصولات احتراق دستگاه های گاز سوز و به عنوان بنیان تامین ایمنی و حفظ جان ساکنین ساختمان ها، طراحی، اجرا و کنترل دودکش های دستگاه های گازسوز بر اساس اصول مهندسی الزامی است. مهندس ناظر موظف است در زمان تایید لوله کشی گاز ساختمان، از مناسب بودن نحوه خروج محصولات احتراق (دودکش) برای هر شیر مصرف و همچنین تامین هوای لازم برای وسیله گاز سوز اطمینان حاصل نماید.

گازهای حاصل از احتراق دستگاه های گازسوز باید مطابق این مقررات و با رعایت دستور العمل سازنده دستگاه ، مستقیماً و بدون برخورد با مانع، به هوای آزاد هدایت شود.

۲- دودکش (با مکش طبیعی)

الف - سطح مقطع :

سطح مقطع دودکش با مکش طبیعی دست کم باید برابر سطح دهانه خروجی دستگاه (کلاهدک تعدیل) باشد. سطح مقطع دودکش در هیچ حالتی نباید از ۴۵ سانتیمتر مربع کمتر باشد.

ب - مسیر دودکش :

دودکش با مکش طبیعی باید تا حد ممکن در مسیر قائم امتداد یابد. اگر در مسیر قائم دو خم (زانویی) لازم شود، شیب قسمت بین دو خم نباید با خط قائم زاویه بیش از ۴۵ درجه داشته باشد.

قسمت بین دو خم باید با بست و تکیه گاه، مناسب برای وزن و دمای دودکش در جای خود ثابت شود. قسمت دو خم باید در برابر ضربات فیزیکی حفاظت شود.

لوله رابط دودکش، در فاصله دستگاه تا نقطه اتصال به دودکش قائم، باید دست کم دو درصد به سمت نقطه اتصال به دستگاه شیب داشته باشد.

طول کل قسمت افقی لوله رابط نباید بیش از ۷۵ درصد طول قسمت قائم دودکش بالاتر از نقطه اتصال رابط باشد. اگر دودکش عایق شود، طول قسمت افقی آن ممکن است تا ۱۰۰ درصد طول قسمت قائم افزایش یابد.

دودکش با مکش طبیعی یک دستگاه با سوخت مایع یا گاز نباید به قسمت تحت فشار یک دودکش با مکش مکانیکی، که فشار مثبت داشته باشد، متصل شود.

۳- دودکش قائم فلزی (با مکش طبیعی) :

کلیات:

دودکش قائم فلزی باید روی پایه ای از مصالح نسوختنی مورد تأیید، تکیه داشته باشد. تکیه گاه باید از اجزای ساختمان جدا باشد و بار وزن دودکش به زمین منتقل شود. دودکش قائم فلزی باید از اسکلت و اجزای ساختمان فاصله کافی داشته باشد تا دمای مصالح سوختنی مجاور آن از حد مجاز بالاتر نرود، امکان دسترسی، بازرسی و تعمیر وجود داشته باشد و اشخاص از آسیب سوختگی ناشی از تماس با آن ایمن باشند. در انتهای پایین دودکش قائم فلزی باید دریچه بازدید، به منظور تمیز کردن ادواری آن، پیش بینی شود.

دودکش قائم فلزی باید از ورق فولادی سیاه ساخته شود و برای اتصال قطعات و تقویت آن از پروفیل های فولادی استفاده شود.

۱- اتصال قطعات دودکش ممکن است از نوع پیچ و مهره ای، میخ پرچ یا اتصال جوشی باشد.

۲- دودکش باید با بست ها و تکیه گاههای مقاوم در برابر دمای دودکش و مناسب برای وزن آن، به اجزای ساختمان متصل و در جای خود ثابت و مهار شود.

ضخامت ورق:

ضخامت ورق فولادی دودکش قائم فلزی، مخصوص دستگاههای با سوخت مایع یا گاز و دمای پایین، باید دست کم مطابق مقادیر جدول صفحه بعد باشد .

حدافل ضخامت ورق دودکش (میلی متر)	سطح مقطع دودکش (سانتی مترمربع)
۱.۵	تا ۹۹۵
۲	۱۲۹۰ تا ۹۹۶
۲.۵	۱۶۴۰ تا ۱۲۹۱
۳.۵	بزرگتر از ۱۶۴۰

دودکش با دمای پایین :

الف) دهانه های خروجی:

- ۱- دهانه خروجی انتهای بالایی دودکش قائم فلزی با دمای پایین باید روی بام و در خارج از ساختمان قرار گیرد .
- ۲- دهانه خروجی باید دست کم ۱ متر از بالاترین نقطه ای از بام که دودکش از آن خارج می شود، بالاتر باشد. این دهانه باید از هر نقطه ساختمان، در شعاع ۳ متر از دودکش، دست کم ۶۰ سانتیمتر بالاتر قرار گیرد .

ب) دودکش قائم فلزی در خارج ساختمان:

- ۱- دودکش قائم فلزی در خارج از ساختمان باید با اجزای ساختمان دست کم برابر مقادیر زیر فاصله داشته باشد :

 - با مصالح و مواد سوختنی ، ۱۵ سانتیمتر
 - با مصالح و مواد نسوختنی ، ۱۰ سانتیمتر
 - با در و پنجره و محل عبور اشخاص، ۶۰ سانتیمتر، مگر آن که سطح خارجی دودکش با روش مورد تایید، عایق گرمایی شده باشد، تا از آسیب ناشی از تماس اشخاص جلوگیری شود .

پ) دودکش قائم فلزی در داخل ساختمان:

- ۳- دودکش قائم فلزی در داخل ساختمان باید در داخل شافت، با دیوارهایی دست کم به مقاومت یک ساعت در برابر آتش ، قرار گیرد.
- ۴- سطح خارجی دودکش باید از همه طرف دست کم ۳۰ سانتیمتر با سطح داخلی شافت، به منظور بازدید، فاصله داشته باشد.
- ۵- دیوارهای شافت نباید بازشو داشته باشد، مگر درهای ضد آتش در هر طبقه که به منظور بازدید پیش بینی شده باشد .

۶- سطح خارجی دودکش، در طبقه ای که به دستگاه باسوخت مایع یا گاز متصل می‌شود، باید با

اجزای ساختمان دست کم برابر مقادیر زیر فاصله داشته باشد :

- بامصالح و مواد سوختنی، ۴۵ سانتیمتر
- بامصالح و مواد نسوختنی، ۱۰ سانتیمتر

ت) عبور دودکش قائم فلزی از بام ساختمان:

۱- اگر دودکش قائم فلزی از بام ساختمان، ساخته شده از مصالح سوختنی، عبور می‌کند، باید در محل عبور یک غلاف فولادی گالوانیزه و مقاوم در برابر خوردگی نصب شود که دست کم ۲۰ سانتی متر بالاتر از بام و ۲۰ سانتیمتر پایین تر از آن ادامه یابد. فاصله سطح خارجی دودکش از غلاف دست کم باید ۱۵ سانتیمتر باشد.

۲- می‌توان به جای غلاف، اطراف دودکش را دست کم تا فاصله ۴۵ سانتیمتر از مواد و مصالح سوختنی خالی کرد و پس از نصب دودکش، این فاصله را با مواد و مصالح نسوختنی پر کرد.

۳- دودکش قائم ساختمانی:

کلیات:

الف) دودکش قائم ساختمانی باید روی پایه ای از مصالح نسوختنی به مقاومت سه ساعت در برابر آتش، قرار گیرد. پایه باید از اجزای ساختمان جدا باشد و بار وزن دودکش به زمین منتقل گردد.

✓ هیچ بار دیگری، غیر از وزن دودکش، نباید بر آن وارد شود، مگر آنکه در طراحی دودکش برای آن پیش بینی های لازم به عمل آمده باشد.

✓ دودکش باید در تراز سقف طبقه ای که دستگاه در آن قرار دارد و نیز در عبور از کف هر طبقه از ساختمان با بست های افقی به اسکلت ساختمان متصل و ثابت شود.

ب) اگر دودکش ساختمانی از بام عبور کند، به فاصله ۱۵ سانتیمتر بالاتر و پایین تر از محل عبور، نباید شکل و اندازه آن تغییر کند.

پ) در انتهای پایین دودکش قائم ساختمانی باید دریچه بازدید پیش بینی شود که، دست کم ۳۰ سانتیمتر از اتصال پایین ترین لوله رابط دودکش به آن پایین تر باشد.

✓ دریچه بازدید باید گاز بند باشد

ت) اگر دودکش قائم ساختمانی از کف یا سقف طبقات عبور می‌کند، فاصله بین دودکش و اجزای ساختمان باید با مواد و مصالح نسوختنی پر شود.

دودکش با دمای پایین:

الف) ساخت دودکش:

- ۱- دودکش قائم ساختمانی باید با مصالح ساختمانی یا بتن مسلح ساخته شود.
- ۲- ضخامت دیوارهای دودکش بتنی باید دست کم ۱۰ سانتیمتر باشد. اگر دودکش با قطعات سنگ یا مصالح ساختمانی دیگر ساخته می شود، ضخامت دیوارهای آن باید دست کم ۳۰ سانتیمتر باشد

ب) معبر قائم دود:

- ۱- دودکش قائم ساختمانی با دمای پایین باید از داخل با لوله هایی از مواد نسوختنی (لوله سیمانی، لوله آزیست سیمانی و مواد مشابه)، مناسب برای دمای دودکش، حفاظت شود.
- ۲- ضخامت معبر قائم داخل دودکش ساختمانی باید دست کم ۲ سانتیمتر باشد.
- ۳- مصالح معبر دود باید در برابر خوردگی، ساییده شدن یا ترک برداشتن، ناشی از تماس گازهای حاصل از احتراق تا دمای ۹۸۲ درجه سانتیگراد مقاوم باشند.
- ۴- معبر دود، از جنس سفالی، آزیست سیمان یا لوله سیمانی، باید هم زمان با ساخت دودکش ساختمانی در داخل آن قرار گیرد و هر قطعه آن با دقت روی قطعه زیرین سوار شود و درزهای آن با مواد نسوز پر شود.
- ۵- فاصله بین دودکش ساختمانی و معبر دود داخل آن نباید پر شود. ملات لازم برای اتصال قطعات پوشش داخلی فقط به اندازه ای باید به کار رود که برای درزبندی و پرکردن سوراخها لازم است.
- ۶- معبر دود باید از ۲۰ سانتیمتر پایین ترین لوله رابط به دودکش قائم شروع شود و در تمام ارتفاع دودکش ساختمانی، تا بالاترین قسمت آن، ادامه یابد.
- ۷- اگر در داخل شافت قائم ساختمانی دو عدد معبر دود جداگانه برای دو دستگاه مختلف نصب میشود، فاصله سطح خارجی این دو معبر دود از هم باید دست کم ۱۸ سانتیمتر باشد.
- ۸- اگر در داخل شافت قائم ساختمانی بیش از دو عدد معبر دود جداگانه نصب شود، باید هر گروه دوتایی از معبرها و گروههای دیگر، تیغه جداگانه ای از مصالح ساختمانی قرار گیرد، به طوری که هر گروه دوتایی از معبرهای دود به وسیله تیغه های جداکننده از گروههای دوتایی دیگر جدا باشد.

پ) دهانه خروجی:

- ۱- دهانه خروجی انتهای بالایی دودکش قائم ساختمانی با دمای پایین باید روی بام و خارج از ساختمان قرار گیرد.
- ۲- دهانه خروجی دودکش باید دست کم یک متر از نقطه ای از بام که دودکش از آن خارج می شود، بالاتر باشد. این دهانه خروجی باید از بلندترین قسمت ساختمان در شعاع سه متر از دودکش، دست کم ۶۰ سانتیمتر بالاتر باشد.

ت) فاصله دودکش از مواد سوختنی:

- ✓ سطح خارجی دودکش قائم ساختمانی باید از مواد و مصالح سوختنی اجزای ساختمان، دست کم ۱۰ سانتیمتر فاصله داشته باشد.

✓ سطح خارجی دودکش قائم ساختمانی، در عبور از طبقات ساختمان، باید با مواد و مصالح سوختنی فاصله داشته باشد. فاصله بین سطح خارجی دودکش با مصالح سوختنی باید با مصالح و مواد سوختنی پر شود.

۸-۴ نکات مهم در نصب وسایل گازسوز:

- رعایت مقررات ایمنی شرکت ملی گاز، مقررات ملی ساختمان و سازمان آتش‌نشانی و دستورالعمل‌های موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران در مورد نصب و استفاده از وسایل گازسوز الزامی است.
- نصب وسایل گازسوز فقط در محل پیش‌بینی شده بر طبق نقشه گازرسانی ساختمان که محل استقرار، نحوه هوارسانی و مشخصات دودکش آن به تایید مهندس ناظر رسیده باشد، مجاز است.
- کلیه وسایل گازسوز باید توسط افرادی که دارای پروانه صلاحیت باشند، نصب و راه‌اندازی شوند.
- دستگاه‌های گازسوز را نباید در مکان‌هایی که معمولاً گازهای قابل اشتعال در فضای آنها پخش می‌شود، کار گذاشت. مگر آنکه این دستگاه‌ها در فضای مستقل دیگر نصب شود.
- محل نصب دستگاه‌های گازسوز دودکش‌دار باید به گونه‌ای انتخاب شود که قابلیت نصب دودکش وجود داشته و امکان تخلیه گازهای حاصل از احتراق به فضای خارج ممکن باشد. دستگاه‌های گازسوز که نیاز به دودکش ندارند باید در محلی نصب شوند که امکان تهویه و تخلیه گازهای حاصل از احتراق به صورت طبیعی و یا مکانیکی وجود داشته باشد.
- نصب‌کننده دستگاه گازسوز باید آن را مطابق با مشخصاتی که سازنده آن توصیه کرده است، نصب کند، به طوری که دستگاه به نحو رضایت‌بخشی کار کرده و قابل تعمیر باشد. این فرد همچنین باید کلیه دستورالعمل‌های نصب، بهره‌برداری و تعمیر دستگاه را که سازنده پیشنهاد کرده است در ناحیه‌ای از محل نصب دستگاه قرار دهد به طوری که براحتی در دسترس اشخاص ذیصلاح باشد.
- چنانچه نصب‌کننده، هرگونه تغییری در نحوه نصب وسیله گازسوز، دودکش و کلاهک تعدیل جریان را ضروری تشخیص دهد، باید قبل از هر گونه اقدام از سازنده مربوطه کسب مجوز نماید.
- نصب وسایل گازسوز در اتاق خواب و حمام ممنوع می‌باشد.
- عبور دودکش از سقف کاذب و اطاق‌های مجاور محل نصب ممنوع است.
- نصب یک عدد شیر گاز اختصاصی که به هیچ وسیله گازسوز دیگری تعلق ندارد، قبل از دستگاه گازسوز الزامی است.
- بازدید شیلنگ گاز و بستهای فلزی مربوطه و حصول اطمینان از سالم بودن آنها و نیز باز بودن مجاری دودکش و دریچه‌های تامین هوا هر سه ماه یکبار موکداً توصیه می‌شود.

روش های آزمون صحت عملکرد دودکش

بررسی چشمی:

دقت نمائید سیستم دودکش چه موجود بوده باشد و یا تازه نصب گردیده باشد باید در اولیم گام با چشم بررسی گردد تا اطمینان حاصل شود که با استاندارد منطبق باشد و:

- ۱- مسدود نبوده و کامل است.
- ۲- تنها به یک اتاق یا وسیله گاز سوز سرویس می دهد.
- ۳- ترمینال آن طبق استاندارد نصب شده باشد و اتصال بین ترمینال و سیستم دودکش در مقابل هوا درزبند باشد.
- ۴- در صورت مناسب بودن، هر گونه دمپر یا صفحه محدود کننده حذف گردیده یا به صورت دائم ثابت گردیده تا قسمت اصلی راه دودکش مسدود نشده باقی بماند.

آزمون جریان دودکش:

پس از تکمیل رضایتبخش معاینه چشمی، جریان دودکش را بصورت زیر مورد بررسی قرار می دهیم:

- ۱- تمام درها و پنجره های محل نصب وسیله گاز سوز بسته شود.
- ۲- با استفاده از یک مشعل دمشی یا وسیله ای دیگر، مقداری گرما در درون دودکش ایجاد کنید.
- ۳- با استفاده از یک توده دود در وضعیتی عمودی نسبت به وسیله گازسوز، بررسی چشمی جریان دودکش انجام می شود. در این حالت باید اطمینان حاصل گردد که تخلیه دود تنها از ترمینال اصلی بوده و هیچگونه نشتی به درون اتاق وجود ندارد.

نکته: دودی که از غیر ترمینال اصلی خارج می شود یا وضعیت دمش رو به پایین یا شرایط سکون دارد، نشانگر آن است که دودکش در آزمون مربوطه مردود شده و وسیله گازسوز تا رفع ایراد موجود در دودکش و تکمیل رضایتبخش آزمون مربوطه نباید به آن دودکش وصل گردد. بررسی در حالتی که وسیله گاز سوز به دودکش وصل شده پس از تکمیل رضایتبخشی آزمون، سیستم دودکش همراه با وسیله گاز سوز متصل به آن به صورت زیر مورد بررسی قرار می گیرد:

- تمام درها و پنجره های اتاق را بسته و هر فن ی که می تواند عملکرد دودکش را متاثر نمائید خاموش می شود. در صورتی که یک فن در اتاق مجاور با مرتبط باشد، بررسی ها باید با باز نمودن درهای ارتباط دهنده انجام گیرد.
- هنگام کار وسیله گاز سوز بررسی می شود که وسیله گاز سوز با روش ذکر شده در دستورالعمل سازنده محصولات احتراق خود را تخلیه می نماید. چنانچه نشتی مشاهده شد، وسیله گاز سوز از دودکش جدا گردیده و ایراد آن برطرف می گردد
- هنگامیکه دستورالعمل سازنده وسیله گازسوز در دسترس نباشد، هنگام کار وسیله گازسوز، با استفاده از یک وسیله ایجاد دود یک بررسی چشمی جریان دود را انجام می دهیم و تخلیه محصولات احتراق را بررسی می کنیم بصورتیکه:

- ۱- عملکرد دودکش در کلاhek تعديل يا کلاhek شومينه طي ۵ دقيقه روشن بودن آن مورد بررسی قرار گیرد و هيچگونه نشتي نبايد موجود باشد.
- ۲- چنانچه نشتي مشاهده شد بايد به همان وسيله گاز سوز اجازه داد تا ۱۰ دقيقه ديگر کار کند سپس مجدداً کار آن مورد بررسی قرار ميگيرد. چنانچه هنوز نشتي وجود داشت، وسيله گاز سوز از دودکش جدا شده و ميبايست ايراد بوجود آمده رفع گردد.

دقت فرمائيد :

تنها در صورتي وسيله گاز سوز به گاز ساختمان وصل ميگردد که آزمون هاي نشتي فوق ، موفق انجام شده باشد.