

به نام خدا



سازمان نظام مهندسی ساختمان استان کرمان

کمیسیون تخصصی مکانیک و کمیته فنی گاز فشار ضعیف

راهنمای طراحی و نظارت دودکش پکیج و آبگرمکن دیواری

(M-WR11/01)

اسفند ۱۴۰۴



## فهرست مطالب:

۲	.....مقدمه
۲	.....تعاریف
۴	.....پکیج های نوع B (محفظه احتراق باز)
۶	.....پکیج های نوع C (محفظه احتراق بسته)
۱۰	.....دستورالعمل شرکتهای سازنده پکیج و یا دودکش در طراحی و اجرای دودکش
۱۰	.....شرکت بوتان
۲۰	.....شرکت ایران رادیاتور
۲۶	.....شرکت لورچ
۲۸	.....شرکت پالمو
۳۳	.....مطالب مرتبط مبحث ۱۷ در خصوص دودکش پکیج و آبگرمکن گازسوز



## مقدمه:

دودکشها به عنوان بخشی از سامانه گاز ساختمان نیز نقش اصلی را در انتقال و تخلیه محصولات احتراق دارند و از آنجا که این محصولات حاوی گازهای مسموم کننده، سوزاننده و آلاینده هستند، لزوم انتقال کامل، ترقیق آنها و هدایت به فضای آزاد خارج از ساختمان و پیشگیری از بروز هرگونه نشت یا انتشار در فضای محل نصب ایجاب می‌نماید که مراحل طراحی، ساخت، نصب و بازرسی دودکشها با رعایت کلیه ضوابط ایمنی و فنی انجام شود. از این رو اجرای دقیق الزامات این فصل در حوزه وظایف طراح، مجری، ناظر، سازندگان ساختمانها و خصوصا سازندگان و نصابان دستگاههای گازسوز و دودکشها بوده و هر یک از اشخاص یاد شده در قبال وظایف خود مسئولیت قانونی دارند.

هدف از تدوین این راهنما ایجاد وحدت رویه در طراحی و نظارت دودکش پکیجهای گرمایش مرکزی و آبگرمکن های دیواری گاز سوزی است که مجهز به مشعلهای اتمسفریک، مشعلهای اتمسفریک دارای فن یا مشعلهای پیش مخلوط هستند.

## تعاریف:

### دودکش

سازه قائم که مقطع آن در بیشتر موارد دایره یا چهارگوش است و محصولات حاصل از احتراق را به فضای آزاد خارج از ساختمان هدایت می‌کند.

### دودکش با مکش طبیعی

دودکشی است که در آن مکش طبیعی در اثر ارتفاع دودکش و اختلاف دمای محصولات احتراق داخل دودکش با هوای آزاد موجود در خروجی انتهای دودکش ایجاد می‌شود.

### دودکش با جریان مکانیکی

دودکشی است که دمنده نصب شده در آن با ایجاد فشار منفی باعث مکش و ایجاد جریان برای خروج محصولات احتراق از داخل دودکش به فضای خارج از آن می‌شود.

### دودکش با رانش مکانیکی

دودکشی است که دمنده نصب شده در ابتدای آن با ایجاد فشار مثبت باعث رانش و ایجاد جریان برای خروج محصولات احتراق از داخل دودکش به فضای خارج از آن می‌شود.

### دودکش با غلاف

نوعی دودکش است که داخل غلاف قرار دارد و در فاصله بین دودکش و غلاف، هوا یا عایق حرارتی وجود دارد. این نوع دودکش برای جلوگیری از کاهش تلفات حرارتی محصولات احتراق و جلوگیری از انتقال حرارت به مصالح مجاور محلی که دودکش نصب می‌شود، به کار می‌رود.



## دودکش با مکش مکانیکی

دودکشی است که مکنده نصب شده در انتهای آن با ایجاد مکش سبب ایجاد جریان بیشتر برای خروج محصولات احتراق از داخل دودکش به خارج از آن می‌شود.

## دودکش پیش ساخته کارخانه‌ای

قطعات ساخته شده در کارخانه است که برای تشکیل دودکش نوع و کلاس معینی از دستگاه‌های گاز سوز در محل نصب به یکدیگر متصل میشوند. این دودکشها باید دارای نشان استاندارد ملی ایران یا استاندارد معتبر بین المللی باشند.

## دودکش دوجداره

نوعی دودکش است که از دو لوله با قطرهای متفاوت و با محور طولی مشترک ساخته میشود و لوله با قطر کوچکتر داخل لوله با قطر بزرگتر قرار میگیرد. محصولات احتراق از داخل لوله با قطر کوچکتر عبور کرده و هوای تازه از فاصله بین دو لوله عبور می‌کند.

## دودکش مشترک

دودکشی است که لوله‌های رابط دودکش بیش از یک دستگاه گازسوز به آن وصل شده و محصولات احتراق را به فضای آزاد خارج از ساختمان هدایت می‌کند.

## دودکش پلیمری

جهت خروج گازهای حاصل از احتراق سیستمهای چگالشی از دودکش پلیمر گرمانرم مطابق سامانه دودکش استاندارد ASHRAE (Chapter 35) و BS EN14471 و inso 19279 (سامانه دودکش با معبر پلاستیکی) استفاده می‌شود. این نوع دودکش باید داخل غلافی فلزی و معبر دودکش با مصالح ساختمانی و دودبند قرار داشته باشد.

## دودکش استیل

جهت خروج گازهای حاصل از احتراق سیستم چگالشی برای ظرفیت بیش از یک میلیون کالری بر ساعت و از دودکشهای استیل مطابق استاندارد ASHRAE (Chapter 35) از نوع فولاد ضد زنگ استفاده می‌شود.

## دودکش فلزی

جهت خروج گازهای حاصل از احتراق دستگاهها از دودکش فلزی مطابق استاندارد inso 17388 (الزامات دودکشهای فلزی) استفاده شود.



## ۱- پکیج های نوع B (محفظه احتراق باز):

پکیجهای گروه B به پنج زیر گروه B1, B2, B3, B4 و B5 تقسیم می شوند. در این گروه از لوازم گازسوز، از اتصال دودکش برای تخلیه محصولات احتراق به خارج از اتاقی که در آن نصب شده‌اند استفاده میشود هوای لازم برای احتراق از فضای نصب تامین می شود و برای تخلیه گازهای ناشی از احتراق به تجهیزات خاصی نیاز است.

لوازم گازسوز گروه B1 و B4 مجهز به کلاhek تعدیل می باشند؛ در مقابل، لوازم گازسوز گروه B2, B3 و B5 نیازی به واسطه وجود فن به کلاhek تعدیل ندارند.

پکیج های نوع B بر اساس روش تخلیه محصولات احتراق به چند نوع، رده بندی میگردند. انواع پکیج ها با دو زیرنویس عددی زیر مشخص میگردند:

زیرنویس یک، بر اساس چگونگی امکان نصب پکیج از نظر روش تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق بیان شده است. زیرنویس دو، بر اساس وجود و موقعیت یک فن که به صورت جزئی از پکیج است، بیان شده است.

### نوع نصب پکیج

#### • نوع B1

B1 پکیجی از نوع B که در مسیر محصولات احتراق آن کلاhek تعدیل تعبیه شده است.

#### • نوع B2

پکیجی از نوع B که فاقد کلاhek تعدیل است.

#### • نوع B3

پکیجی از نوع B بدون کلاhek تعدیل که برای اتصال به یک سیستم دودکش مشترک طراحی شده است. این سیستم دودکش مشترک، شامل یک دودکش منفرد با مکش طبیعی است. کلیه قسمتهای تحت فشار این دستگاه گازسوز که محتوی محصولات احتراق است کاملاً توسط اجزائی از دستگاه که هوای لازم برای احتراق را به دستگاه می‌رسانند محصور شده‌اند. هوای لازم برای احتراق از طریق کانال هم مرکز با کانال دودی که در داخل آن قرار دارد از داخل اتاق کشیده شده و به دستگاه وارد میشود. هوا از طریق منافذ مخصوصی که بر روی سطح این کانال تعبیه شده‌اند، وارد آن میشود.

#### • نوع B4

پکیجی از نوع B که دارای کلاhek تعدیل جریان تنوره است و برای این منظور طراحی گردیده است که از طریق کانالهای خود به ترمینال دودکش متصل گردد.

#### • نوع B5

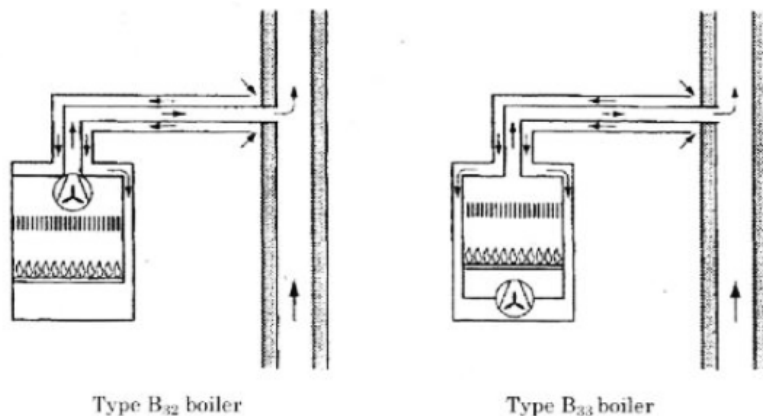
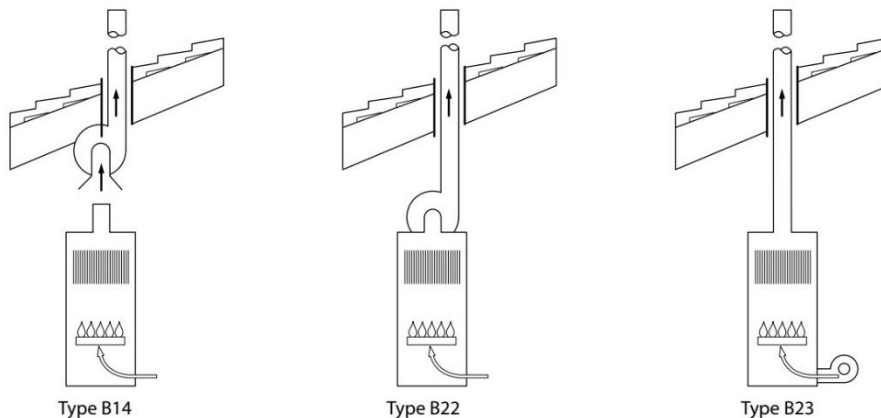
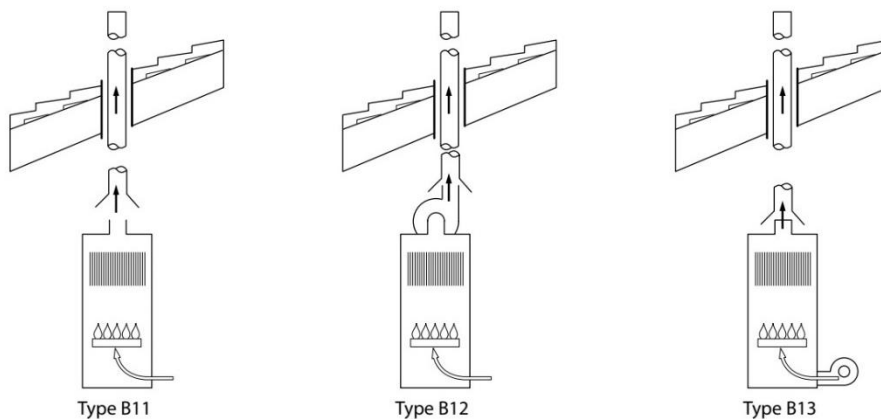
پکیجی از نوع B بدون کلاhek تعدیل که برای این منظور طراحی گردیده است که از طریق کانالهای خود به ترمینال دودکش متصل گردد.

توجه شود که تفاوت پکیجهای نوع B4 و B5 با B1 و B2 به ترتیب این است که دودکش و پایانه های آنها به صورت اجزاء وابسته و یکپارچه با این پکیج ها هستند.



## وجود و موقعیت قرارگیری یک فن

- یک پکیج نوع B که شامل فن نیست با یک شماره زیرنویس دوم «۱» مشخص میگردد. (مثلاً B11)
- یک پکیج نوع B که شامل یک فن بعد از محفظه احتراق / مبدل حرارتی و قبل از کلاhek تعدیل (در صورت وجود) است و با یک زیرنویس دوم «۲» مشخص میگردد. (مثلاً B12)
- یک پکیج نوع B که شامل یک فن قبل از محفظه احتراق / مبدل حرارتی است و با یک زیرنویس دوم «۳» مشخص میشود (مثلاً B23)
- یک پکیج نوع B که شامل یک فن بعد از محفظه احتراق / مبدل حرارتی و کلاhek تعدیل است و با یک زیرنویس دوم «۴» مشخص می شود. (مثلاً B14)





## ۲- پکیج های نوع C (محفظه احتراق بسته):

پکیجهایی هستند که در آنها مسیر احتراق نسبت به فضای مسکونی که پکیج در آن نصب شده است درز بندی گردیده است. کانالهای تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق و پایانه یعنی انتهای این کانالها یا وصاله که برای متصل کردن پکیج به سیستم دودکش یا کانال به کار می رود به صورت بخشی از پکیج می باشند، مگر اینکه به نحو دیگری گفته شده باشد. این مجموعه باعث میشود که هوای تازه برای احتراق از محیط خارج از ساختمان مسکونی به مشعل برسد و همچنین محصولات احتراق نیز به خارج از ساختمان هدایت شود.

پکیجها بر اساس نحوه تخلیه محصولات احتراق و تأمین هوای لازم برای احتراق، به انواع مختلف تقسیم بندی میگردند: انواع پکیجها با دو زیرنویس زیر مشخص میگردند:

زیرنویس شماره ۱ بر اساس چگونگی امکان نصب پکیج از نظر روش تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق بیان شده است. زیرنویس شماره ۲ بر اساس وجود و موقعیت یک فن، که به صورت جزئی از پکیج می باشد، بیان شده است.

### نوع نصب پکیج

#### • نوع C1

پکیجی از نوع C می باشد که از طریق کانالهای خود به پایانه افقی که به دیوار یا روی سقف نصب شده، متصل می گردد. دهانه های این کانالها یا هم مرکز هستند یا به اندازه کافی به هم نزدیک بوده تا در شرایط مشابهی از نظر وزش باد قرار گیرند.

#### • نوع C2

پکیجی از نوع C می باشد که از طریق کانالهای خود احتمالاً توسط یک وصاله به کانال مشترک وصل می گردد که توسط این تک کانال هوای لازم برای احتراق وارد و محصولات احتراق خارج میشود.

#### • نوع C3

پکیجی از نوع C می باشد که از طریق کانالهای خود به پایانه ای که به طور عمودی نصب شده است وصل می گردد. دهانه های کانالها یا هم مرکز هستند یا به قدر کافی به هم نزدیک میباشند که تحت شرایط یکسان قرار گیرند.

#### • نوع C4

پکیجی از نوع C می باشد که از طریق کانالهای خود احتمالاً توسط یک وصاله به سیستم کانال مشترک مشتمل بر یک کانال برای تأمین هوای احتراق و یک کانال برای تخلیه محصولات احتراق، متصل شده است، دهانه های این کانالها یا هم مرکز هستند یا به قدر کافی به هم نزدیک میباشند که تحت شرایط وزش باد یکسانی قرار گیرند.

#### • نوع C5

پکیجی از نوع C می باشد که از طریق کانالهای جداگانه به دو پایانه در محلهایی احتمالاً با فشار متفاوت متصل است.

#### • نوع C6

پکیجی از نوع C می باشد که در نظر است جهت تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق به سیستم مستقلی متصل شود که جداگانه تأیید شده و به بازار عرضه گردیده است.



### • نوع C7

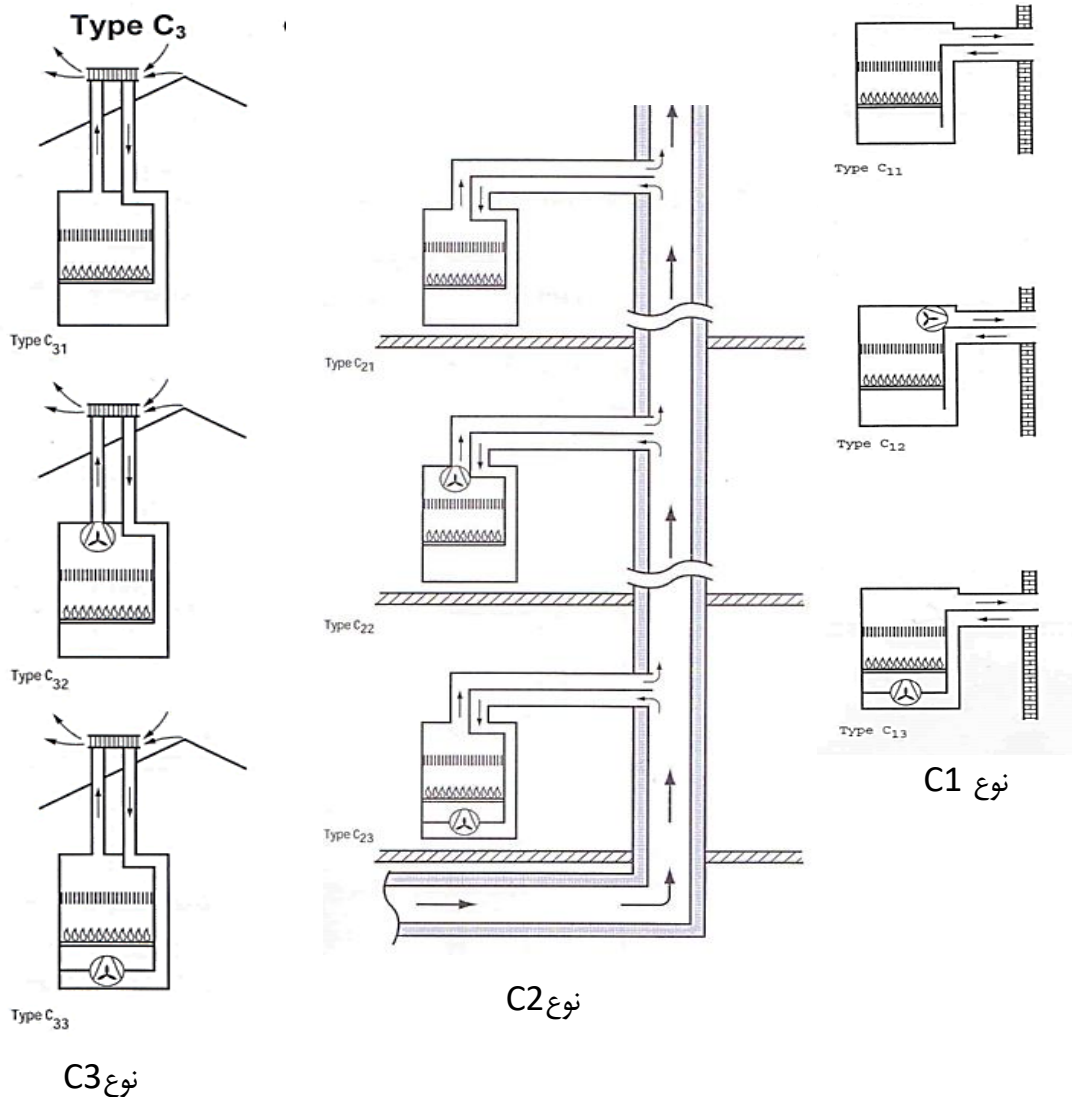
پکیجی از نوع C می باشد که از طریق کانالهای عمودی خود و کلاهک تعدیل که در فضای زیرشیروانی قرار گرفته است به دودکش ثانوی متصل میگردد. هوای لازم برای احتراق از فضای زیر شیروانی تأمین میگردد.

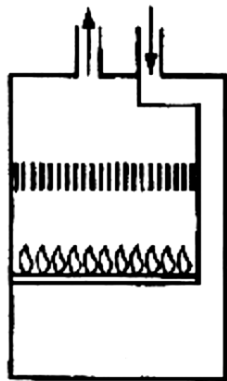
### • نوع C8

پکیجی از نوع C می باشد که از طریق کانالهای خود و احتمالاً با استفاده از یک وصاله به یک پایانه تأمین هوا متصل شده است و به یک دودکش منفرد یا مشترک ( برای تخلیه محصولات احتراق) وصل میشود.

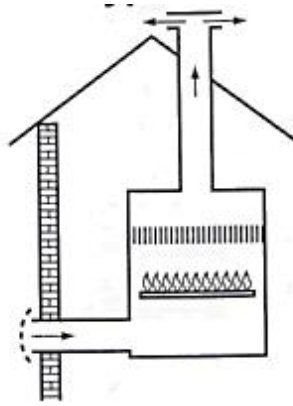
### وجود و موقعیت قرارگیری یک فن

- یک پکیج نوع C که شامل فن نمیشد با یک عدد زیرنویس ثانوی «۱» مشخص میگردد. (مثلاً C11)
- یک پکیج نوع C که شامل یک فن در قسمت بعد از محفظه احتراق / مبدل حرارتی میباشد با یک عدد زیرنویس ثانوی «۲» مشخص میگردد. (مثلاً C12)
- یک پکیج نوع C که در قسمت قبل از محفظه احتراق / مبدل حرارتی شامل یک فن میباشد با یک عدد زیرنویس «۳» مشخص میشود. (مثلاً C13)

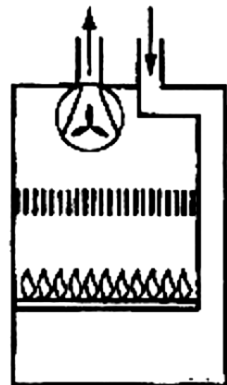




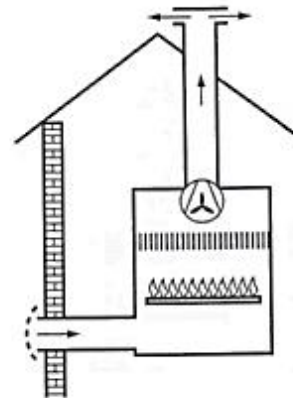
C61



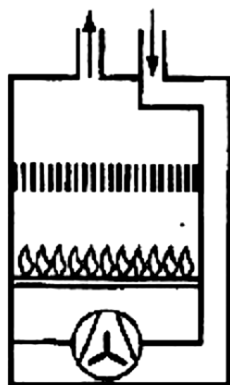
Type C51



C62

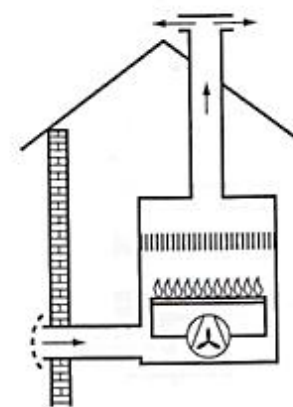


Type C52



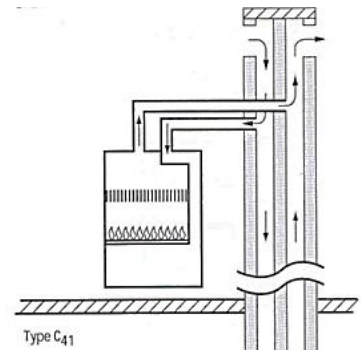
C63

نوع C6

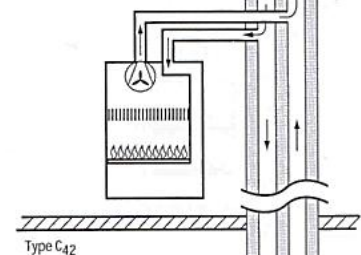


Type C53

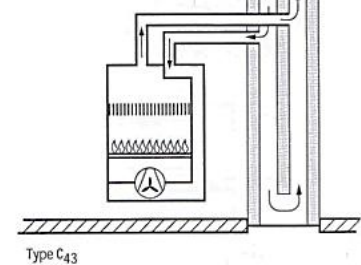
نوع C5



Type C41

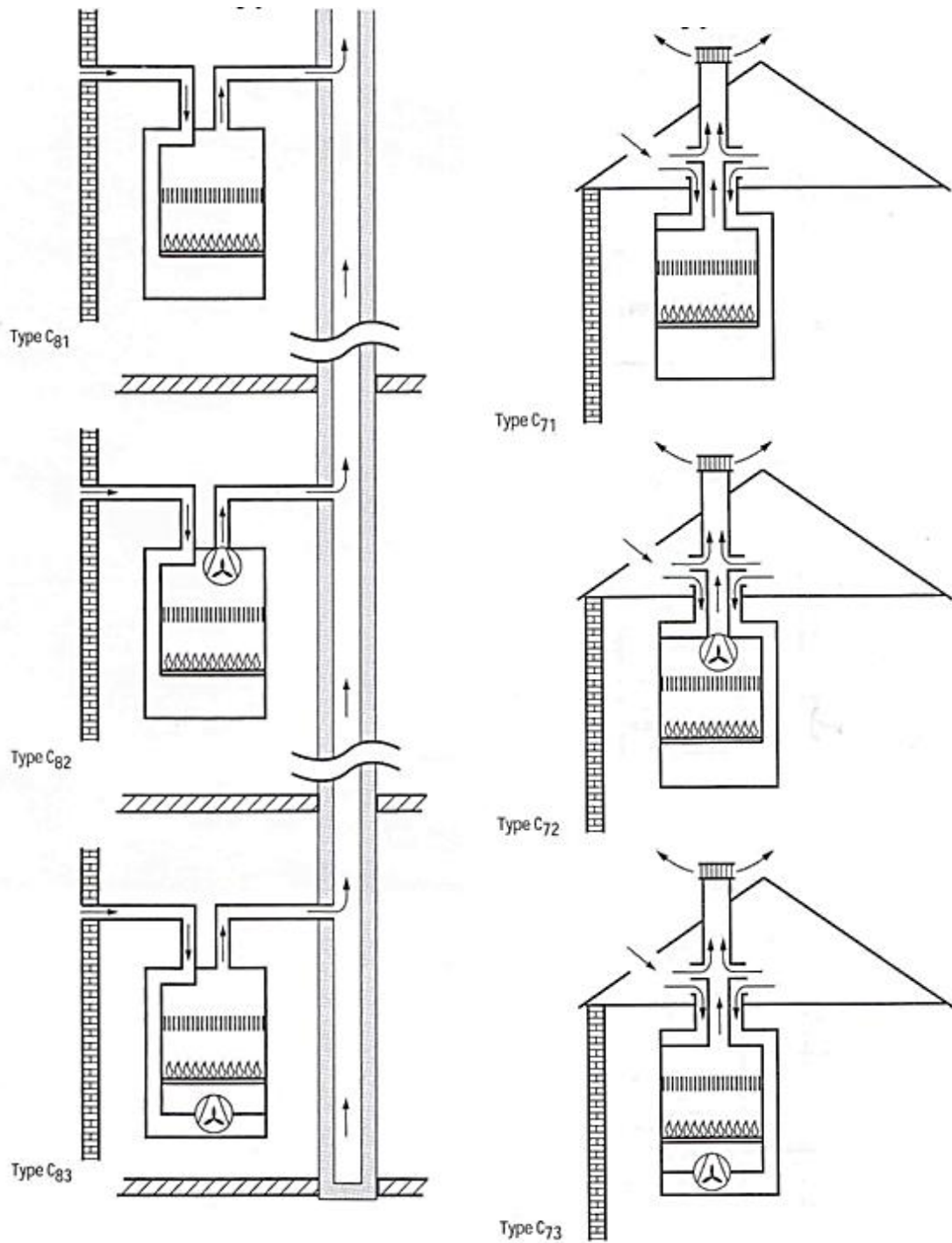


Type C42



Type C43

نوع C4



نوع C8

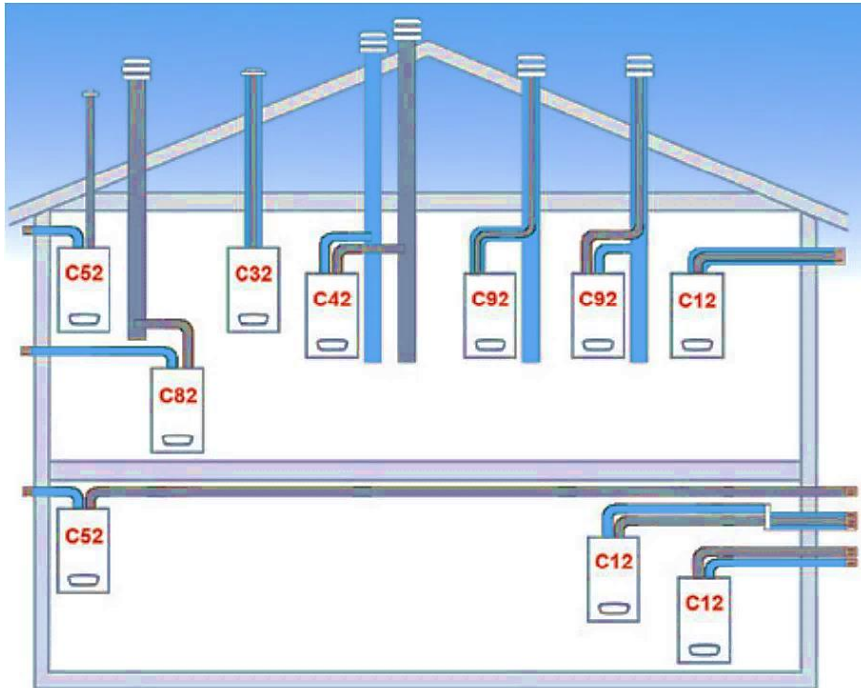
نوع C7

### ۳- دستورالعمل شرکتهای سازنده پکیج و یا دودکش در طراحی و اجرای دودکش<sup>۱</sup>:

#### ۳-۱- شرکت بوتان:

#### روش های نصب مجاز دودکش پکیج های شوفاژ دیواری فن دار (RSi, Sealed, S)

در پکیج شوفاژ دیواری ایزوله از محل نصب (Perla Pro RSi, Parma Digital RSi, Bita Sealed, IRTURPAN Digital S) نحوه تخلیه دود و تامین هوای احتراق به صورت القایی (Induced draft venng) می باشد و مطابق رده بندی صورت گرفته برای پکیج های شوفاژ دیواری ایزوله از محل نصب، این شوفاژ تنها برای نصب با سیستم های دودکش زیر مجاز می باشد:



#### C12: تخلیه دیواری هم مرکز (دودکش ها افقی)

لوله های تخلیه دود و مکش هوای احتراق می توانند به صورت هم مرکز یا جداگانه، از دستگاه خارج شوند؛ اما برای داشتن شرایط وزش باد (فشار) مشابه، خروجی های آنها باید به صورت هم مرکز و به اندازه کافی نزدیک به هم باشد. (حداکثر ۵۵ سانتیمتر)

#### C32: تخلیه سقفی هم مرکز (دودکش ها عمودی)

خروجی های دودکش، شبیه C12 می باشد.

#### C42: تخلیه و مکش مجزا توسط کانال های عمودی

لوله های تخلیه دود و مکش هوای احتراق به دو کانال عمودی تخلیه دود و تامین هوای احتراق متصل می شوند. خروجی دو کانال عمودی تخلیه دود و تامین هوای احتراق باید در شرایط وزش باد (فشار) مشابه قرار گیرد.

#### C52: مکش هوای احتراق و تخلیه دود به صورت سقفی یا دیواری در نواحی مختلف فشاری

مکش و تخلیه دود نباید روبروی هم قرار داده شوند.

#### C62: تخلیه دود و مکش هوا به صورت مجزا با دودکش های تایید شده استاندارد موجود در بازار

<sup>۱</sup> مطالب این بخش، از راهنما و یا دستورالعمل شرکتها آورده شده و نویسندگان این راهنما فقط مطالب را گرد آوری کرده اند.

**C82: تخلیه دود به صورت سقفی در یک دودکش مستقل و یا مشترک**

مکش هوا به صورت افقی از دیوارهای جانبی می باشد.

**C92: تخلیه دود و مکش هوا به صورت سقفی**

مشابه با C32 از طریق یک لوله دودکش مستقل

**اتصال دودکش**

برای خروج محصولات احتراق و فراهم نمودن مجدد هوای مورد نیاز احتراق در پکیج شوفاژ دیواری، باید از لوله های دودکش ارائه شده توسط شرکت سازنده و یا دیگر دودکش های مورد تایید استانداردهای نصب دودکش که دارای ویژگی های مشابه دودکش های شرکت سازنده شوفاژ و همچنین مورد تایید آن شرکت نیز می باشد، استفاده گردد. کنترل شود که اتصالات، همانند آنچه در دستورالعمل های نصب و استفاده سیستم دودکش نشان داده شده است، صحیح باشد.

این دستگاه ها مطابق استاندارد یک وسیله نوع C (ایزوله از محل نصب) می باشند و باید به طور ایمن به کانال تخلیه محصولات احتراق و کانال مکش هوای مورد نیاز احتراق متصل کردند؛ در حالی که هر دو کانال به فضای آزاد متصل می باشند.

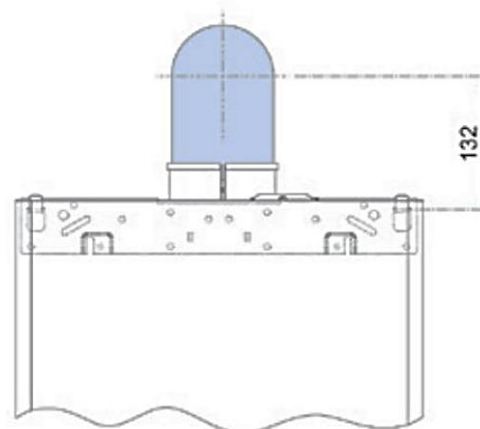
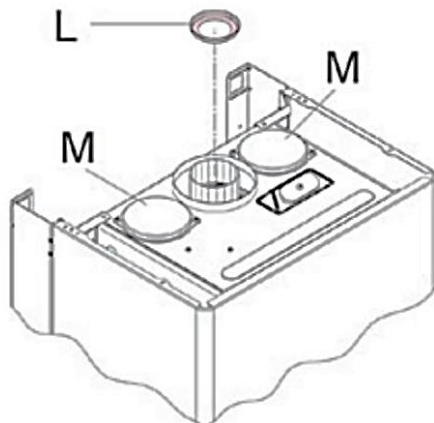
مجرای خروجی دودکش دستگاه برای هر دو کاربرد دودکش افقی و عمودی قابل استفاده می باشد؛ همچنین اگر مسیرهای طولانی دودکش مورد نیاز باشد، سیستم دو دودکش (یک مسیر دودکش برای خروج دود و یک مسیر هواکش دیگر برای ورود هوای مورد نیاز احتراق) می تواند استفاده گردد.

در پکیج شوفاژ دیواری ایزوله از محل نصب (Perla Pro 24, 28, 32 RSi, Parma Digital 24, 26 RSi Bita 22, 24, 26 Sealed) (IRTURPAN Digital 22, 24, 26, 28 s)، می توان از سه سیستم دودکش برای خروج دود و تامین هوای مورد نیاز احتراق استفاده نمود. این سیستم ها عبارتند از:

**الف) دودکش افقی هم محور (60-100 mm)**

در این سیستم، از یک دودکش افقی هم محور (دو جداره) برای خروج دود و تامین هوای احتراق استفاده می گردد که قطر جداره داخلی 60mm و قطر جداره خارجی 100mm است. زانوی متصل به مجرای خروجی دودکش دستگاه، قابلیت چرخش ۳۶۵ درجه را حول محور عمودی آن دارا می باشد.

پکیج شوفاژ دیواری برای اتصال به دودکش های مکش و تخلیه هم محور، با فلنج دود (L) که بر روی شوفاژ نصب شده و دریچه بسته مکش هوا (M) (شکل زیر) آماده شده است.





دودکش هم محور باتوجه به نیازهای محل نصب می تواند درجهت های مختلف نصب گردد؛ ضمن اینکه باید شرایط و طول نشان داده شده در جدول زیر را نیز برآورده نماید.

کاهش طول به آزاء هر زانویی (m)		دودکش دو جداره ۶۰ - ۱۰۰ (m)			قرفیت	مدل دستگاه
۳۵	۹۰					
۰,۵	۰,۸۵	۳,۵ تا ۱,۵	۴۱,۵	طول دودکش (m)	۲۲KW ۲۴KW ۲۶KW	Bita
		بدون فلنج	۴۷	قطر فلنج (mm)		
۰,۵	۰,۸۵	۳,۵ تا ۱,۵	۴۱,۵	طول دودکش (m)	۲۲KW ۲۴KW ۲۶KW	Parma Parma Digital
		بدون فلنج	۴۷	قطر فلنج (mm)		
۱	۱,۵	۴,۹ تا ۲	۳ تا ۱,۴	۴۱,۴	۲۴KW	Perla Pro
		بدون فلنج	۴۴	۴۲		
۱	۱,۵	۳,۵ تا ۲	۲ تا ۰,۸۵	۴۰,۸۵	۲۸KW	Perla Pro
		بدون فلنج	۴۴	۴۲		
۱	۱,۴	۳,۵ تا ۲	۲ تا ۰,۸۵	۴۰,۸۵	۳۲KW	Perla Pro
		بدون فلنج	۴۵	۴۳		
۰,۵	۰,۸۵	۳,۵ تا ۱,۵	۴۱,۵	طول دودکش (m)	۲۲KW ۲۴KW ۲۶KW	IRTURPAN IRTURPAN Digital
		بدون فلنج	۴۷	قطر فلنج (mm)		
۱	۱,۵	۳,۵ تا ۲	۲ تا ۰,۸۵	۴۰,۸۵	۲۸KW	IRTURPAN IRTURPAN Digital
		بدون فلنج	۴۴	۴۲		

\* برای نصب باسیستم نوع C22، طول دودکش باید ۳/۲ متر باشد.

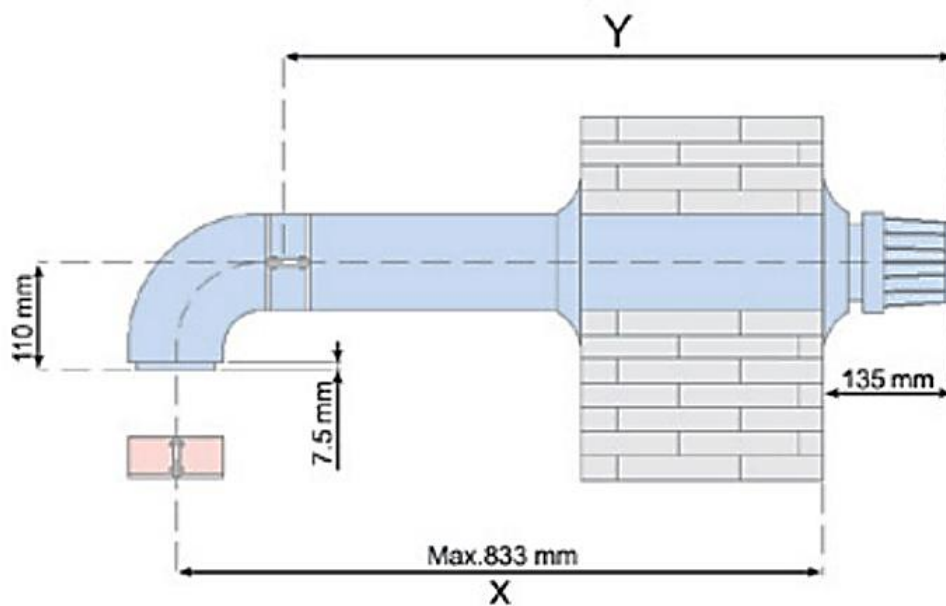
**توجه:** فلنج دود (L) با فشار جا زده شده است. در صورت نیاز برای برداشتن آن، با اهرم کردن به وسیله یک پیچ گوشتی و با احتیاط جدا می شود.

## اتصال کیت دودکش افقی استاندارد

برای نصب سیستم دودکش پکیج شوفاژ دیواری در این حالت، باید از کیت های افقی استاندارد که در سایزهای مختلف توسط شرکت برای نصب این دستگاه عرضه می‌گردد، استفاده شود.

فاصله مرکز مجرای خروجی دودکش دستگاه تا سطح خارجی دیوار به طور دقیق اندازه گیری می‌شود. (اندازه X را در شکل زیر ببینید.) باید اطمینان حاصل شود که لوله داخلی (60mm) به طور کامل و صحیح، داخل لوله بیرونی (100mm) قرار گرفته باشد. (هنگامی که لوله داخلی به طور صحیح داخل لوله بیرونی قرار گرفته باشد، لوله داخلی به اندازه 7/5 میلی‌متر از لبه لوله خارجی، بلندتر قرار می‌گیرد.)

برای به دست آمدن طول کلی دودکش (اندازه Y)، 32 میلی‌متر به طول X اضافه می‌شود. کیت دودکش افقی استاندارد در صورت استفاده از فلنج دود (L) با قطر 12 میلی‌متر، برای یک طول تا ماکزیمم 865 میلی‌متر (اندازه Y) مناسب می‌باشد.



شماتیک پکیج شوفاژ دیواری در نصب با دودکش هواکش دو محوره یکپارچه

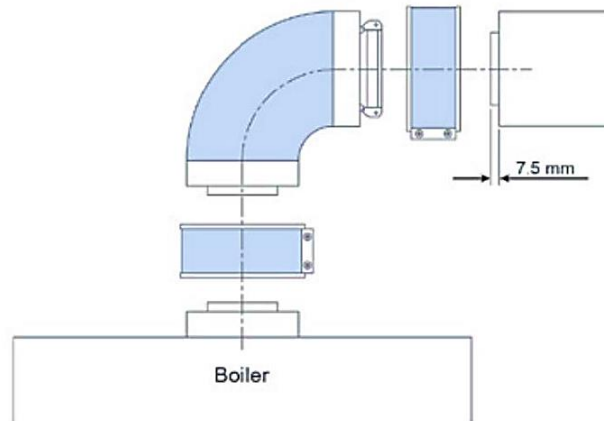
توجه: اندازه Y از انتهای ترمینال تا انتهای لوله بیرونی (100mm) می‌باشد.

اگر نیاز است که کیت دودکش افقی به اندازه صحیح (اندازه Y) بریده شود، باید اطمینان حاصل نمود که بعد از بریدن طول مورد نظر، لوله داخلی (60mm) به اندازه 7/5mm بیرون از لبه لوله خارجی قرار بگیرد. پس از برش، باید اطمینان حاصل شود که تمام پلیسه‌ها سوهان زده و رفع شده است و همه درزبندها (واشرها) قبل از مونتاژ به طور صحیح قرار داده شده‌اند.

لوله داخلی (60mm) با استفاده از یک حرکت چرخشی، به انتهای اتصال فشاری زانوی 90 درجه متصل می‌گردد. دودکش مونتاژ شده از داخل سوراخ ایجاد شده از قبل بر روی دیوار عبور داده می‌شود. با استفاده از بست‌ها و پیچ‌های تدارک دیده شده، مجموع دودکش با اطمینان از اینکه ترمینال دودکش از سطح بیرونی دیوار 135 mm فاصله می‌گیرد، به پکیج شوفاژ دیواری متصل می‌گردد. مطابق

شکل، لوله دودکش در محل عبور از دیوار با استفاده از سیمان یا یک ماده مناسب دیگر که در مقابل نفوذ هوا مقاوم می باشد، درزگیر می شود.

اکنون می توان بست خارجی لوله دودکش را محکم نمود.



### طویل کردن دودکش افقی

اگر دودکش افقی به رابط یا خم های اضافی نیاز دارد، باید از رابط ها یا کیت ترمینال دودکش افقی با طولهای بیشتر استفاده گردد. در این صورت دقت شود که فلنج دود (L) برداشته شود و یا مطابق جدول انتخاب طول دودکش، از فلنج دود (L) با قطر مناسب با طول مورد نظر استفاده گردد. همچنین هنگامی که از خم های اضافی در مسیر دودکش استفاده می شود، باید ماکزیمم طول مجاز دودکش، مطابق جدول انتخاب طول دودکش، کاهش داده شود.

زانویی همراه کیت با استفاده از گیره ها، پیچ ها و واشرهای موجود، به بالای پکیج شوفاژ دیواری متصل می شود. رابطها وزانویی ها دارای اتصال فشاری (push-fit) می باشند. هنگام مونتاژ اتصالات دودکش، باید اطمینان حاصل شود که درزبندی جهت جلوگیری از ورود محصولات احتراق به فضای محل نصب پکیج شوفاژ دیواری به طور صحیح صورت گرفته است.

تعداد رابط ها یا زانویی های دودکش مورد نیاز (تا ماکزیمم طول دودکش معادل) با استفاده از گیره ها، پیچ ها و واشرهای موجود به ترمینال دودکش متصل می گردد.

**توجه:** اگر طول دودکش به همراه خم ها بیش از یک متر باشد، باید فلنج دود (L)، برداشته شده و مطابق جدول انتخاب طول دودکش، باید از فلنج های با قطر بیشتر، مطابق طول دودکش مورد نظر استفاده گردد.

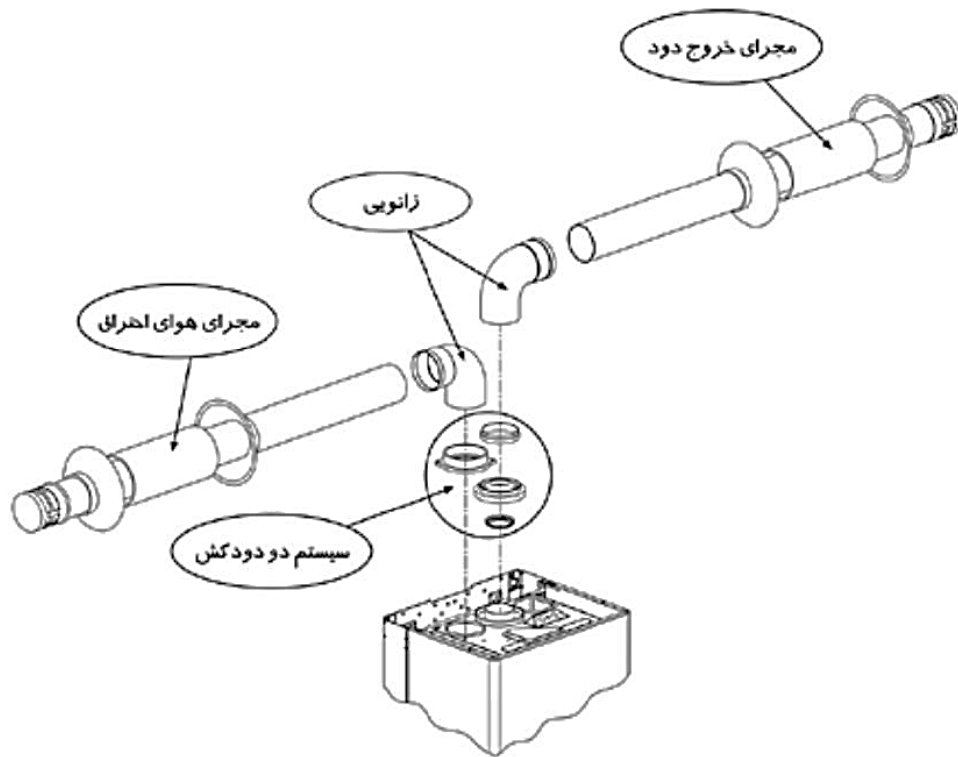
**توجه:** هنگام بریدن ترمینال دودکش افقی یا یک رابط، برای دست یابی به طول مورد نظر باید از انتهای صاف ترمینال یا رابط، عمل برش انجام گیرد و اطمینان حاصل شود که لوله داخلی (60mm) بعد از عمل برش،  $7/5\text{mm}$  بلندتر از لبه لوله خارجی (100mm) می باشد. تمام پلیسه ها باید از بین بروند و کنترل شود که تمام واشرها به طور صحیح قرار گرفته اند.

در پایان کار، باید اطمینان حاصل شود که کل سیستم دودکش به طور صحیح، متصل و محکم شده است.

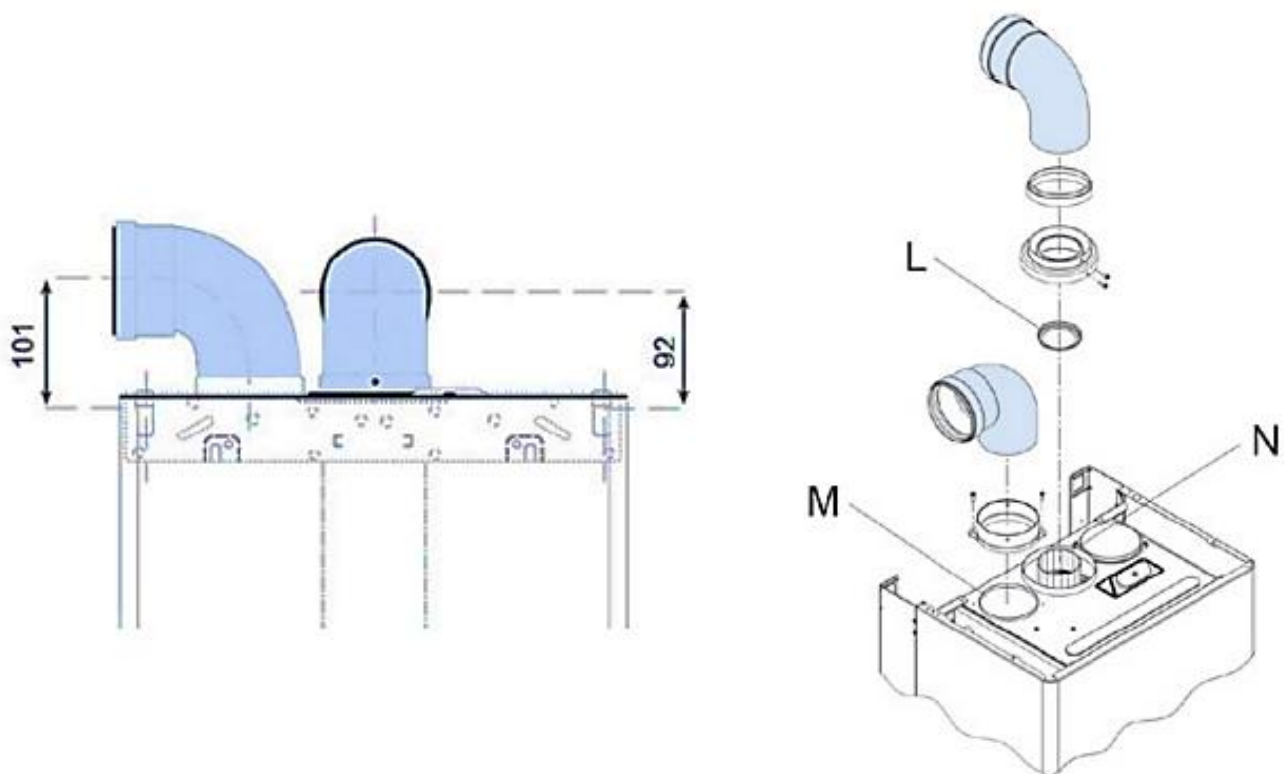
### ب) سیستم دو لوله ای دودکش / هواکش (80 mm)

در این سیستم، از یک دودکش (80mm) برای خروج دود و از یک هواکش دیگر (80mm) برای تامین هوای احتراق استفاده می گردد. هر دو دودکش در سیستم نصب شوفاژ با دو دودکش، با توجه به نیازهای محل نصب، قابلیت نصب در جهت های مختلف و مناسب را دارا می باشند. در این حالت دریچه تخلیه برای محصولات احتراق چنانچه در شکل صفحه بعد نشان داده شده است، دریچه

(N) می‌باشد و کانال مکش برای هوای مورد نیاز احتراق می‌تواند به ورودی (M) بعد از برداشتن دریچه آن که به وسیله سه پیچ محکم شده است، متصل گردد.



هنگام ضرورت، فلنج دود (L)، با اهرم کردن به وسیله یک پیچ گوشتی (مطابق شکل های زیر) برداشته می‌شود.





جدول زیر، اندازه های مرجع را برای طول دودکش (به واسطه سوراخ داخل دیوار به قطر 80 mm برای عبور دودکش) از صفحه فلزی نگهدارنده شوفاژ نشان می دهد.

کاهش طول به ازای هر زانویی (m)		دودکش دو لوله 80 - 80 (m)			ظرفیت	مدل دستگاه	
45	90						
0,5	0,85	-	تا 1,5+1,5 11+11	≤1,5+1,5	طول دودکش (m)	22KW 24KW 26KW	Bita
		-	بدون فلنج	47	قطر فلنج (mm)		
0,5	0,85	-	تا 1,5+1,5 11+11	≤1,5+1,5	طول دودکش (m)	22KW 24KW 26KW	Parma Parma Digital
		-	بدون فلنج	47	قطر فلنج (mm)		
1,2	1,7	20+20 تا 12+12	5+5 تا 12+12	≤5+5	طول دودکش (m)	24KW	
		بدون فلنج	44	42	قطر فلنج (mm)		
1,2	1,7	16+16 تا 7+7	2+2 تا 7+7	≤2+2	طول دودکش (m)	28KW	Perla Pro
		بدون فلنج	44	42	قطر فلنج (mm)		
1,3	1,8	9+9 تا 4+4	2+2 تا 4+4	≤2+2	طول دودکش (m)	32KW	
		بدون فلنج	45	43	قطر فلنج (mm)		
0,5	0,85	-	تا 1,5+1,5 11+11	≤1,5+1,5	طول دودکش (m)	22KW 24KW 26KW	IRTURPAN IRTURPAN Digital
		-	بدون فلنج	47	قطر فلنج (mm)		
1,2	1,7	16+16 تا 7+7	2+2 تا 7+7	≤2+2	طول دودکش (m)	28KW	
		بدون فلنج	44	42	قطر فلنج (mm)		

**توجه:** در صورت متفاوت بودن طول کانال های تخلیه و مکش، طول لوله ها باید براساس نمودارهای موجود در صفحه بعد تعیین شود. جهت یادگیری نحوه استفاده از نمودارهای صفحه بعد به دو مثال زیر توجه فرمایید:

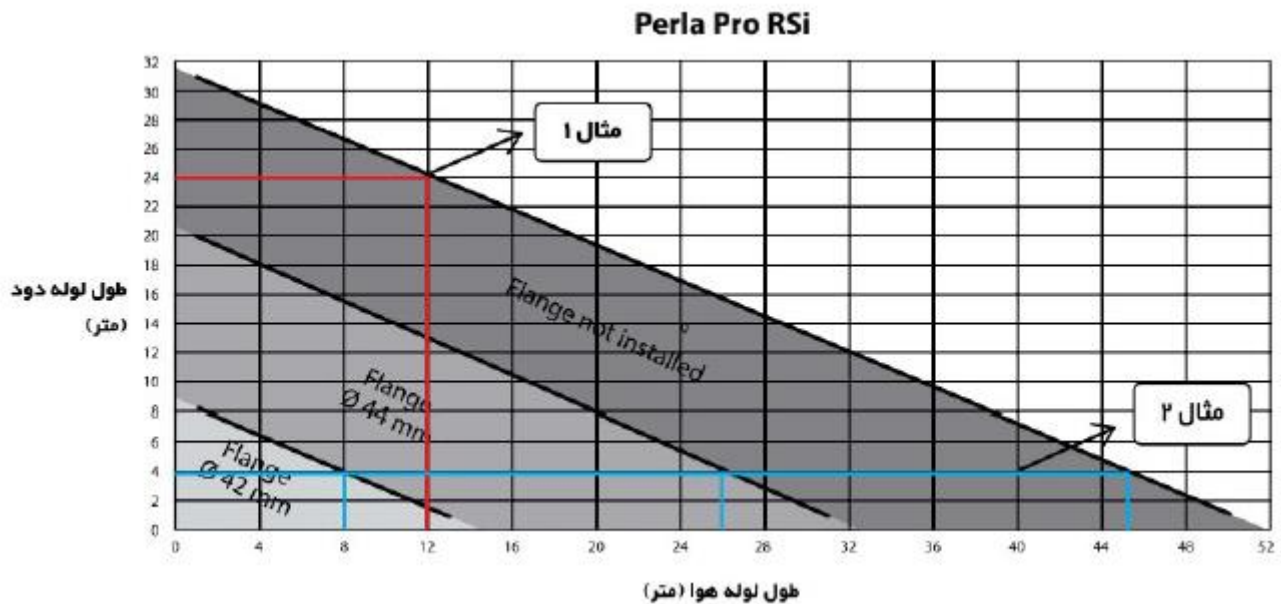
**مثال ۱:** همانطور که در نمودار (خطوط قرمز) مشخص شده است اگر طول لوله دود 24 متر باشد، طول لوله تامین هوا می تواند حداکثر 12 متر باشد و در محدوده هاشور خورده بدون فلنج قرار گیرد و نیازی به نصب فلنج نمی باشد.

**مثال ۲:** همانطور که در نمودار (خطوط آبی) مشخص شده است اگر طول لوله دود 4 متر باشد، در هر سه منطقه هاشور خورده می توان طول لوله هوا و اندازه فلنج را انتخاب کرد.



لازم به ذکر است که طول انتخاب شده در خارج از محدوده نشان داده شده در نمودارها، باعث ایجاد کندانس در درون لوله دودکش خواهد شد. ایجاد شرایط کندانس درون لوله های دودکش مطلوب نبوده و بهتر است یا از لوله های دودکش عایق استفاده گردد و یا طول لوله ها به نحوی انتخاب شود که در ناحیه صحیح نمودار قرار گیرد.

**نکته:** طول هر کدام از لوله ها به صورت تکی، نباید از مقادیر مشخص شده در جداول مربوطه بیشتر باشد.

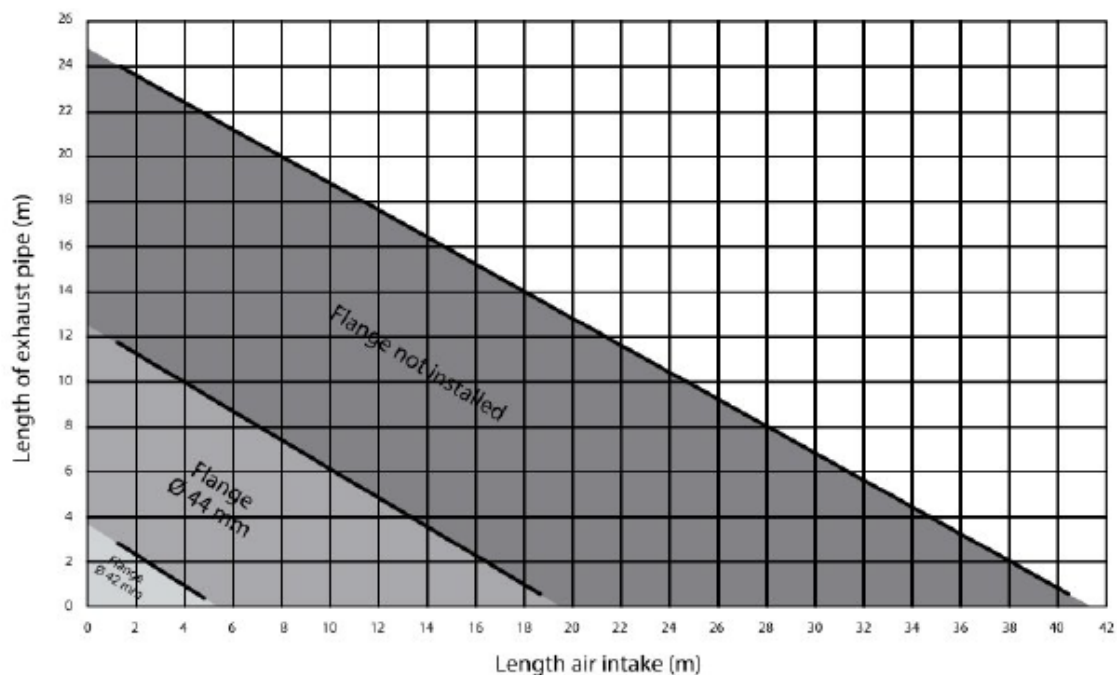


ناحیه اول: حداکثر طول لوله هوا ۸ متر با فلنج ۴۲

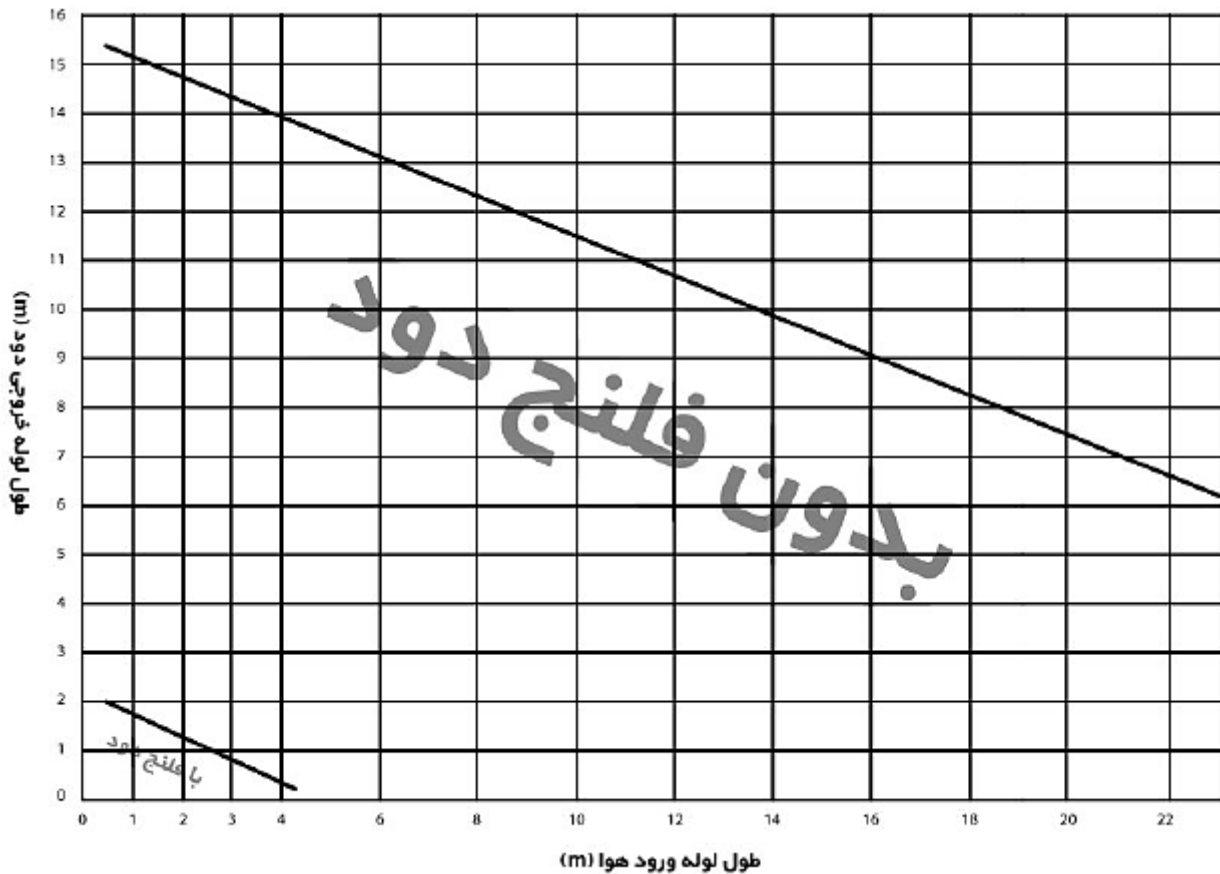
ناحیه دوم: حداکثر طول لوله هوا ۲۶ متر با فلنج ۴۴

ناحیه سوم: حداکثر طول لوله هوا ۴۵ متر بدون فلنج

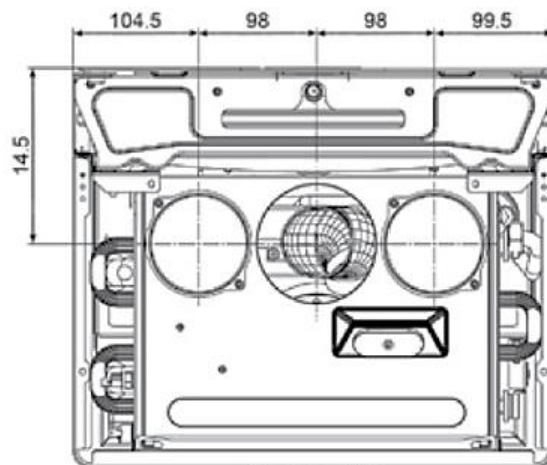
نصب به صورت محفظه احتراق بسته مختص محصول PerlaPro 28RSi



نصب به صورت محفظه احتراق بسته مختص محصولات Bita, Prama, Parma Digital, IRTURPAN, IRTURPAN Digital



شکل زیر، نمای بالای پکیج شوفاژ دیواری بوتان را به همراه اندازه‌های مرجع برای تخلیه محصولات احتراق و همچنین ورودی هوای احتراق از صفحه فلزی نگهدارنده شوفاژ نشان می‌دهد.

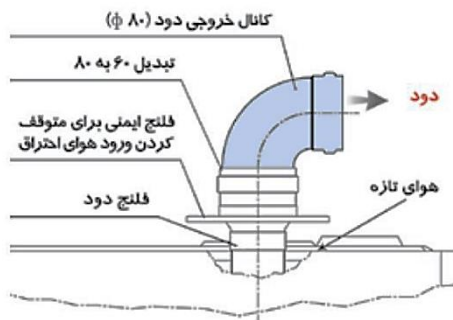


### ج) نصب سیستم های فن دار با محفظه احتراق باز (B52 و B22)

در این سیستم نیز کانال خروجی دود، قابلیت چرخش ۳۶۵ درجه برای قرارگیری دودکش در جهت مناسب و مورد نظر را دارا می‌باشد. در این حالت پکیج شوفاژ دیواری توسط یک تبدیل قطر دودکش ۶۰ به ۸۰ نشان داده شده در شکل زیر، به کانال خروجی دود به قطر



۸۰mm متصل می‌گردد. همچنین از یک فلنج ایمنی برای جلوگیری از ورود هوای احتراق به داخل فلنج دود استفاده می‌شود. در این حالت نیز دریچه هوا بسته بوده و هوای تازه از کنار فلنج دود به داخل محفظه احتراق شوفاز مکیده میشود. فلنج دود (L) با توجه به نیاز نصب و مطابق با طول دودکش استفاده شده از بین آنچه در جدول زیر داده شده است، برای نصب بر روی دریچه خروجی پکیج شوفاز دیواری انتخاب می‌شود.



کاهش طول به ازای هر زانویی (m)		محفظه احتراق باز با دودکش قطر ۸۰ (m)				قرنیت	مدل دستگاه
۳۵	۹۰						
۰٫۵	۰٫۸۵	-	۱۵ تا ۲	≤۲	طول دودکش (m)	۲۲KW ۲۴KW ۲۶KW	Bita
		-	بدون فلنج	۴۷	قطر فلنج (mm)		
۰٫۵	۰٫۸۵	-	۱۵ تا ۲	≤۲	طول دودکش (m)	۲۲KW ۲۴KW ۲۶KW	Parma Parma Digital
		-	بدون فلنج	۴۷	قطر فلنج (mm)		
۱٫۲	۱٫۷		۱۹ تا ۷	≤۷	طول دودکش (m)	۲۴KW	Perla Pro
		بدون فلنج	۴۴	۴۲	قطر فلنج (mm)		
			۱۰ تا ۴	≤۴	طول دودکش (m)	۲۸KW	
		بدون فلنج	۴۴	۴۲	قطر فلنج (mm)		
۱٫۳	۱٫۸		۶ تا ۲٫۵	≤۲٫۵	طول دودکش (m)	۳۲KW	
		بدون فلنج	۴۵	۴۳	قطر فلنج (mm)		
۰٫۵	۰٫۸۵	-	۱۵ تا ۲	≤۲	طول دودکش (m)	۲۲KW ۲۴KW ۲۶KW	IRTURPAN IRTURPAN Digital
		-	بدون فلنج	۴۷	قطر فلنج (mm)		
۱٫۲	۱٫۷		۱۰ تا ۴	≤۴	طول دودکش (m)	۲۸KW	
		بدون فلنج	۴۴	۴۲	قطر فلنج (mm)		

**توجه:** در این حالت از هوای محل نصب پکیج شوفاز دیواری یا اتاق های مجاور، برای احتراق استفاده می‌شود؛ بنابراین باید مطابق استانداردهای موجود، حتما دریچه های تامین هوای احتراق برای فضای محل نصب دستگاه در نظر گرفته شود.

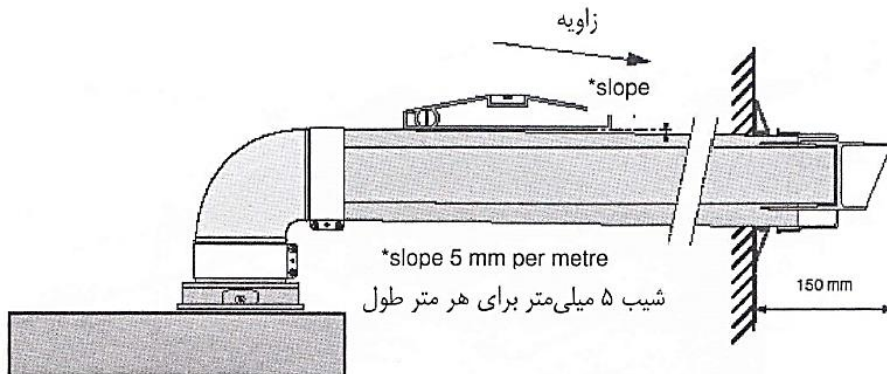
### ۳-۲- شرکت ایران رادیاتور:

مدل های فن دار BM24FF, E24FF, L24FF, L28FF, L36FF, LR24FF, LR28FF, M24FF

پکیجهای فن دار به صورت پیش فرض بر اساس گروه C طراحی شدهاند ولی می توانند به عنوان گروه B نیز مورد استفاده قرار گیرند. با توجه به نوع طراحی این پکیجها می توان اصولی را مد نظر قرار داد تا تمامی حالت‌های نصب ممکن در اختیار نصابان و مهندسين قرار گیرد.

#### اتصال پکیج محفظه احتراق بسته به دودکش استاندارد دوجداره:

دودکش استاندارد به صورت افقی دوجداره (هم محور) می باشد که قطر جدار داخلی ۶۰ میلی‌متر و قطر جدار خارجی ۱۰۰ میلی‌متر می‌باشد. زانوی متصل به مجرای خروجی دودکش دستگاه قابلیت چرخش ۳۶۰ درجه را حول محور عمودی آن دارا می‌باشد. برای عبور دودکش دوجداره از دیوار خارجی یک شکاف دایره‌ای به قطر ۱۰۵ میلی متر باید ایجاد نمود. ضمناً دودکش دوجداره باید شیبی برابر ۵ میلی متر برای هر متر طول لوله دودکش داشته باشد که این شیب به طرف دیوار خارجی است و از ورود آب باران به داخل دستگاه پکیج جلوگیری می‌کند.



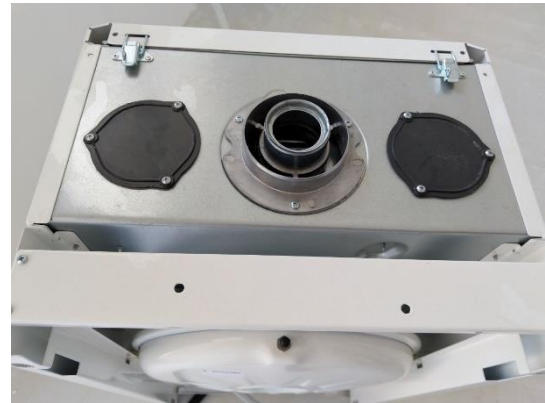
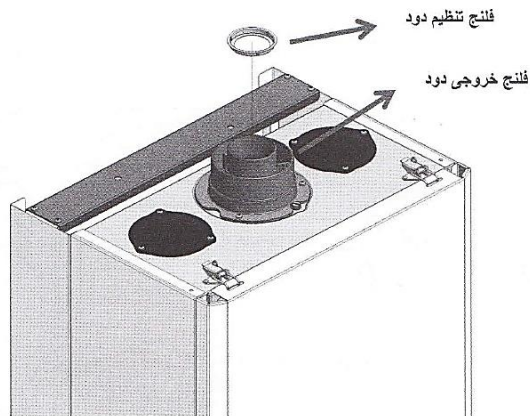
#### طراحی دودکش

##### هوای احتراق، طول دودکش و فلنج تنظیم دود

در تمامی حالت‌های نصب پکیج، هوای احتراق باید به اندازه معین تأمین گردد تا فرآیند احتراق از حالت ایده‌آل خارج نگردد. قدرت هوادهی فن بر اساس ۴ متر طول دودکش دوجداره ۱۰۰/۶۰ تعیین می‌شود یعنی فن پکیج می تواند هوای مورد نیاز برای احتراق را تا حداکثر طول ۴ متر تأمین نماید. در صورت استفاده از دودکش با طول ۱ متر، میزان هوایی که وارد پکیج می شود، بیش از میزان مورد نیاز است و خود باعث کاهش کارایی پکیج می گردد لذا برای طول‌های کمتر از ۴ متر قطعه‌ای به نام فلنج تنظیم دود (Restrictor) به روی فلنج خروجی دود تعبیه شده است تا تفاوت طول دودکش ۴ متر را شبیه سازی و هوای احتراق را تنظیم نماید. برای مثال، فلنج تنظیم دود با قطر داخلی ۴۴ میلی متر برای ۱ متر طول دودکش در نظر گرفته می شود که افت فشار معادل ۳ متر طول دودکش را به وجود می آورد.

افت فشار کل = افت فشار ۱ متر دودکش دوجداره + افت فشار فلنج تنظیم دود با قطر داخلی ۴۴ میلی متر

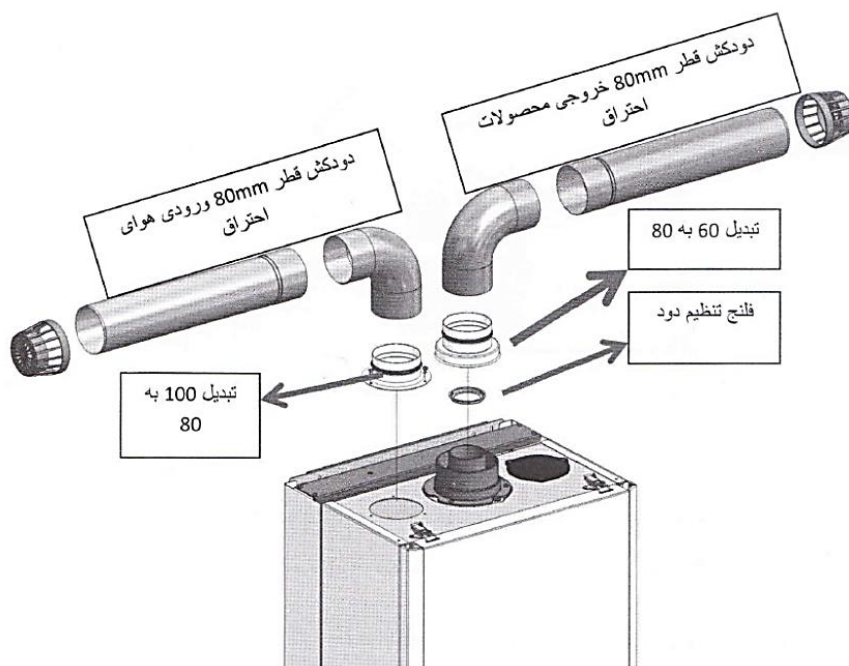
در معادله بالا، هر چقدر طول دودکش افزایش یابد، قطر داخلی فلنج تنظیم دود بزرگتر می شود تا این که در طول ۴ متر فلنج تنظیم دود حذف می شود. در مجموع افت فشار ۴ متر که پکیج برای آن طراحی شده است بدست می‌آید.



شکل ۱- محل قرارگیری فلنج تنظیم دود

بسته به محل نصب پکیج در ساختمان و معماری ساختمان، طول های مختلفی از دودکش مورد نیاز است. محصولات پکیج شرکت ایران رادیاتور به گونه ای طراحی شده اند که توانایی نصب در حالت های مختلف را دارا می باشند. در تمامی حالت های دودکش از همین شیوه برای تنظیم میزان هوای احتراق استفاده می شود و اندازه فلنج تنظیم دود بر اساس جدول ۱ تعیین می شود. در واقع پس از تعیین موقعیت پکیج در ساختمان و استفاده از طول مناسب دودکش، با استفاده از جدول ۱، قطر فلنج تنظیم دود را تعیین می نماییم.

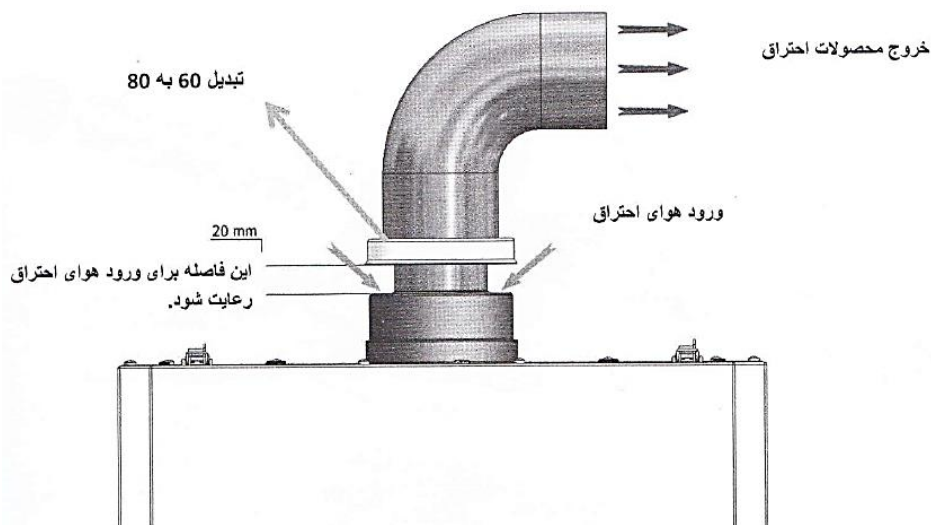
**دودکش قطر ۸۰ میلیمتر:** به دلیل محدودیت طول ماکزیمم در دودکش های دوجداره ۶۰/۱۰۰، روش نصب دیگری با استفاده از دودکش های تک جداره قطر ۸۰ میلی متر ابداع شد. این دودکشها به دلیل دارا بودن مساحت عبور جریان بزرگتر، افت فشار کمتری دارند و در نتیجه طول ماکزیمم دودکش به مقدار قابل توجهی افزایش می یابد (جدول ۱). این مزیت در ساختمان هایی که محل نصب پکیج، فاصله زیادی از هوای آزاد دارد و در نتیجه نمی توان از دودکش ۶۰/۱۰۰ استفاده کرد، بسیار مفید است.



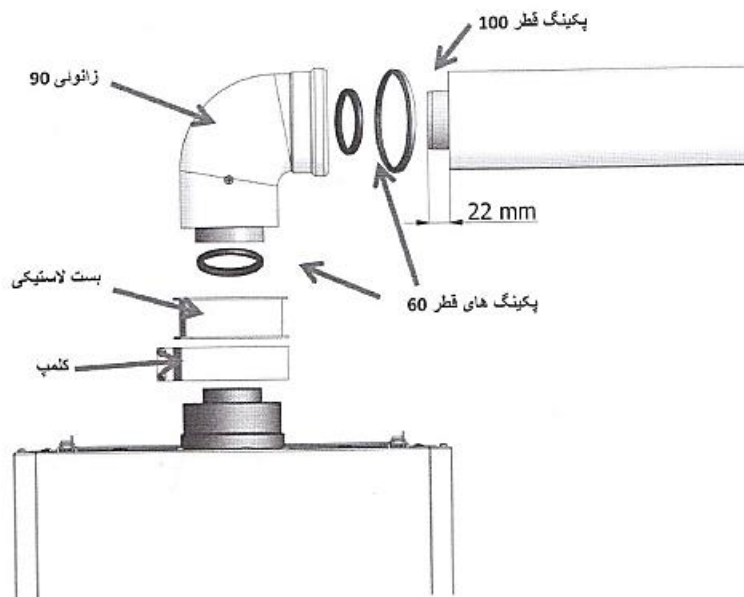
شکل ۲- نحوه اتصال دودکش قطر ۸۰ میلیمتر (محفظه احتراق بسته) گروه C

در شکل (۲)، تبدیل ۶۰ به ۸۰ با مسدود کردن ناحیه حلقوی فلنج خروجی دود باعث می شود تا هوای احتراق از طریق تبدیل ۱۰۰ به ۸۰ وارد پکیج شود.

چنانچه بخواهیم هوای مورد نیاز از احتراق را از محیط نصب تأمین نماییم (گروه B) بر اساس شکل (۳) ناحیه حلقوی فلنج خروجی دود را باز گذاشته و دیگر از تبدیل ۱۰۰ به ۸۰ برای ورودی هوای احتراق استفاده نمی‌نماییم. توجه داشته باشید که در این حالت، پکیج همانند وسایل گازسوز گروه B عمل می‌کند و هوای احتراق را از داخل ساختمان دریافت می‌کند و در نتیجه الزامات مربوط به این گروه از وسایل گازسوز که توسط شرکت گاز و سازمان نظام مهندسی تعیین شده است باید رعایت شود.



شکل ۳- نحوه اتصال دودکش قطر ۸۰ میلیمتر (محفظه احتراق باز) گروه B



شکل ۴- اجزای دودکش ۶۰/۱۰۰

**توجه:** پکینگ های دودکش، عامل درزبندی می باشند لذا هنگام نصب دودکش، بایستی با دقت جاگذاری شوند.



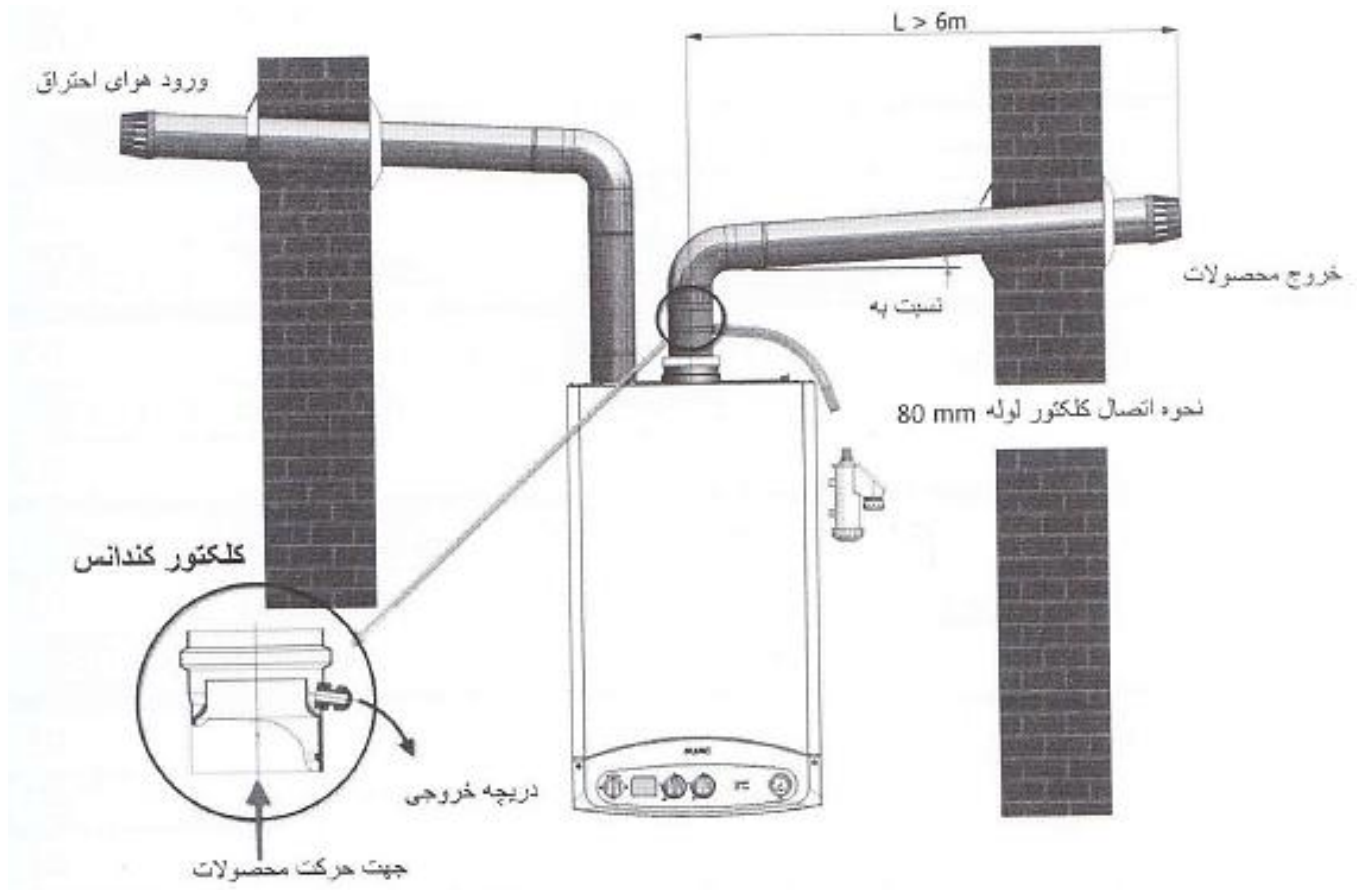
مدل	دوجداره ۶۰-۱۰۰		دودکش ۸۰-۸۰ محفظه بسته		دودکش ۸۰ محفظه باز		طول متناظر زانویی	
	طول دودکش (m)	فلنج تنظیم دود (mm)	طول کلی دودکش (m)*	فلنج تنظیم دود (mm)	طول دودکش (m)	فلنج تنظیم دود (mm)	۹۰°	۴۵°
M24FF	$L \leq 1$	44	$L \leq 8$	44	$L \leq 8$	44	1	0.5
	$1 < L \leq 2$	46	$8 < L \leq 15$	46	$8 < L \leq 15$	46	1	0.5
	$2 < L \leq 4$	-	$15 < L \leq 35$	-	$15 < L \leq 35$	-	1	0.5
E24FF	$L \leq 1$	43	$L \leq 8$	43	$L \leq 8$	43	1	0.5
	$1 < L \leq 2$	46	$8 < L \leq 15$	46	$8 < L \leq 15$	46	1	0.5
	$2 < L \leq 4$	-	$15 < L \leq 35$	-	$15 < L \leq 35$	-	1	0.5
ES28FF	$L \leq 1$	-	$L \leq 15$	-	$L \leq 15$	-	1	0.5
	-	-	-	-	-	-	1	0.5
	-	-	-	-	-	-	1	0.5
L24FF	$L \leq 1$	43	$L \leq 8$	43	$L \leq 8$	43	1	0.5
	$1 < L \leq 2$	46	$8 < L \leq 15$	46	$8 < L \leq 15$	46	1	0.5
	$2 < L \leq 4$	-	$15 < L \leq 35$	-	$15 < L \leq 35$	-	1	0.5
L28FF	$L \leq 1$	39.5	$L \leq 8$	39.5	$L \leq 8$	39.5	1	0.5
	$1 < L \leq 2$	44	$8 < L \leq 15$	44	$8 < L \leq 15$	44	1	0.5
	$2 < L \leq 4$	-	$15 < L \leq 35$	-	$15 < L \leq 35$	-	1	0.5
L36FF	$L \leq 1$	-	$L \leq 15$	-	$L \leq 15$	-	1	0.5
	-	-	-	-	-	-	1	0.5
	-	-	-	-	-	-	1	0.5
BM24FF	$L \leq 1$	44	$L \leq 8$	44	$L \leq 8$	44	1	0.5
	$1 < L \leq 2$	46	$8 < L \leq 15$	46	$8 < L \leq 15$	46	1	0.5
	$2 < L \leq 4$	-	$15 < L \leq 35$	-	$15 < L \leq 35$	-	1	0.5

جدول ۱- تعیین اندازه فلنج تنظیم دود

\* طول کلی دودکش، برابر مجموع طول لوله ورودی هوا بعلاوه طول لوله خروجی محصولات احتراق است.

لوله خروج محصولات احتراق، باید با زاویه  $30^\circ$  منفی نسبت به افق نصب گردد تا کندانس ایجاد شده، وارد پکیج نشود و به سمت خروجی حرکت نماید.

در صورتی که طول لوله ۸۰ میلی متر خروج محصولات احتراق از ۶ متر بیشتر باشد، باید از کلکتور کندانس و سیفون استفاده کرد تا کندانس را خارج نماید. در این صورت می توان زاویه لوله ۸۰ میلی متر خروج محصولات احتراق را با ۳ درجه مثبت نسبت به افق در نظر گرفت تا کندانس ایجاد شده وارد کلکتور کندانس شود.

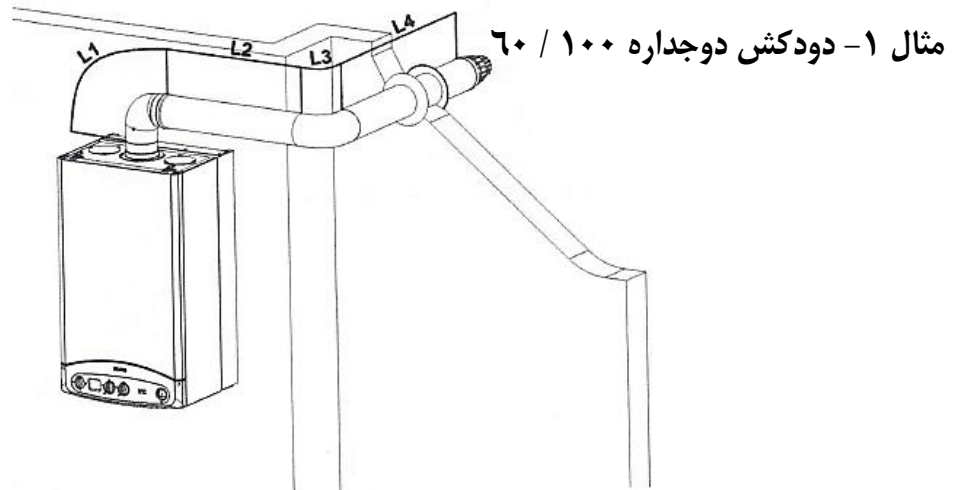


شکل ۵- کلکتور کندانس و نحوه قرار گیری آن در دودکش

پکیج‌های فن دار به دلیل وجود فن و پرشر سوئیچ هوا از ایمنی خوبی برخوردارند و در صورت کاهش هوای احتراق، دستگاه توسط پرشر سوئیچ هوا خاموش می شود. به علاوه در نصب دودکشها، به درزبند بودن آنها توجه ویژه‌ای نماییم.

## ماکزیمم طول دودکش

در این بخش، بر اساس اطلاعات بخشهای قبل، به تشریح چند مثال از شیوه های نصب گوناگون می پردازیم تا نحوه استفاده از جدول ۱ نشان داده شود.



$$L_1 = 1\text{m} \quad (\text{طول معادل زانوی } 90^\circ)$$

$$L_2 = 0.6\text{m}$$

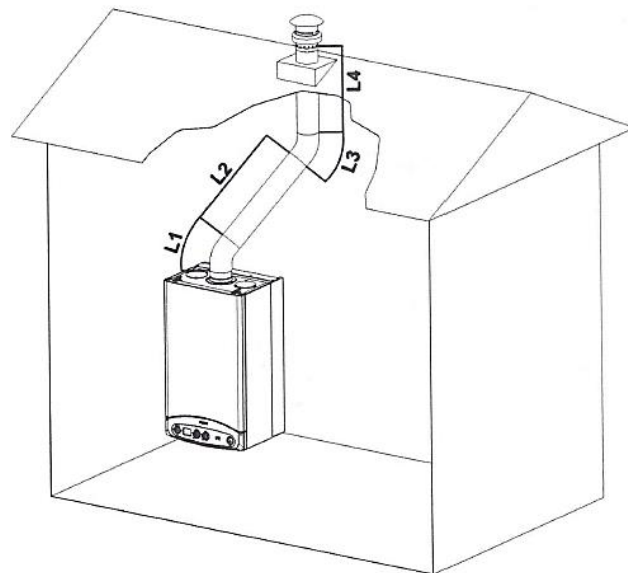
$$L_3 = 1\text{m} \quad (\text{طول معادل زانوی } 90^\circ)$$

$$L_4 = 0.75\text{m}$$

$$L_{\text{tot}} = 3.35\text{m}$$

در مثال بالا طول معادل برابر ۳.۳۵ متر است و نیاز به فلنج تنظیم دود نمی باشد. ضمناً به دلیل کمتر بودن طول معادل از طول ماکزیمم قید شده در جدول ۱ (به جز پکیج های ES28FF و L36FF) نصب صحیح می باشد.

## مثال ۲- دودکش دوجداره ۱۰۰ / ۶۰



$$L_1 = 0.5\text{m} \quad (\text{طول معادل زانوی } 45^\circ)$$

$$L_2 = 0.6\text{m}$$

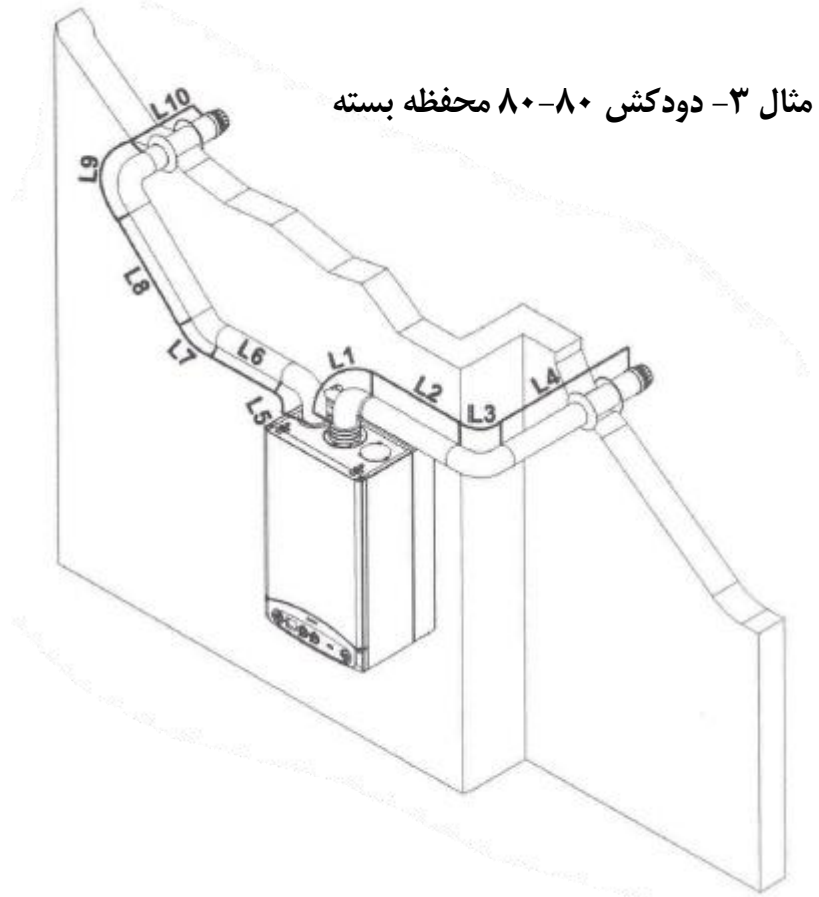
$$L_3 = 0.5\text{m} \quad (\text{طول معادل زانوی } 45^\circ)$$

$$L_4 = 0.75\text{m}$$

$$L_{\text{tot}} = 2.75\text{m}$$

در مثال بالا طول معادل برابر ۲.۷۵ متر است و نیاز به فلنج تنظیم دود نمی باشد. ضمناً به دلیل کمتر بودن طول معادل از طول ماکزیمم قید شده در جدول ۱ (بجز پکیج های ES28FF و L36FF) نصب صحیح می باشد.

## مثال ۳- دودکش ۸۰-۸۰ محفظه بسته



$L_1 = 1m$  (طول معادل زانوی  $90^\circ$ )

$L_2 = 0.6m$

$L_3 = 1m$  (طول معادل زانوی  $90^\circ$ )

$L_4 = 0.6m$

$L_5 = 1m$  (طول معادل زانوی  $90^\circ$ )

$L_6 = 0.5m$

$L_7 = 0.5m$  (طول معادل زانوی  $45^\circ$ )

$L_8 = 0.5m$

$L_9 = 1m$  (طول معادل زانوی  $90^\circ$ )

$L_{10} = 0.8m$

$L_{tot} = 7.7m$

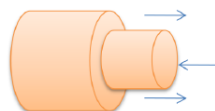
در این مثال طول معادل برابر ۷.۷ متر است و با فرض این که مدل پکیج FF ۲۴ باشد، نیاز به فلنج تنظیم دود با اندازه ۴۳ میلی متر می باشد. ضمناً به دلیل کمتر بودن طول معادل از طول ماکزیمم قید شده در جدول ۱ (ستون مربوط به دودکش ۸۰-۸۰ محفظه بسته)، نصب صحیح می باشد.

در صورت مواجهه با حالت خاصی که در بالا به آن اشاره نشده است، با واحد خدمات پس از فروش شرکت ایران رادیاتور تماس بگیرید تا از راهنمایی های لازم برخوردار گردید.

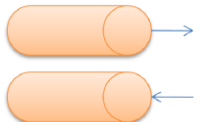
## ۳-۳- شرکت لورچ:

## نصب دستگاههای گازسوز فن دار

این وسایل از لحاظ نحوه تخلیه محصولات احتراق و تهویه هوای تازه به ۳ روش نصب می شوند  
روشهای نصب:



روش اول: استفاده از لوله های هم مرکز



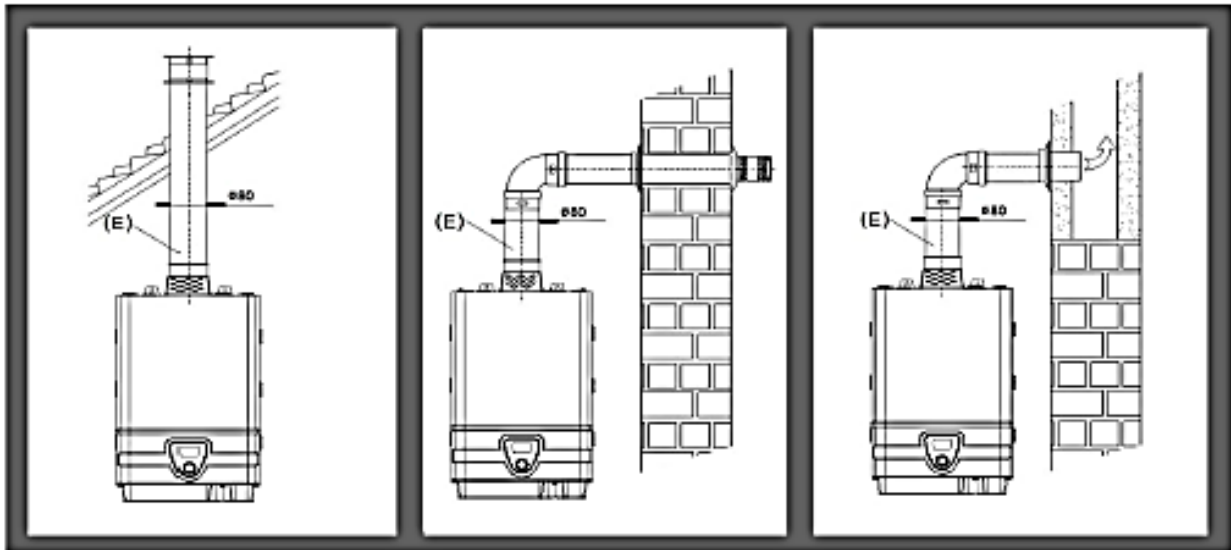
روش دوم: استفاده از لوله های موازی



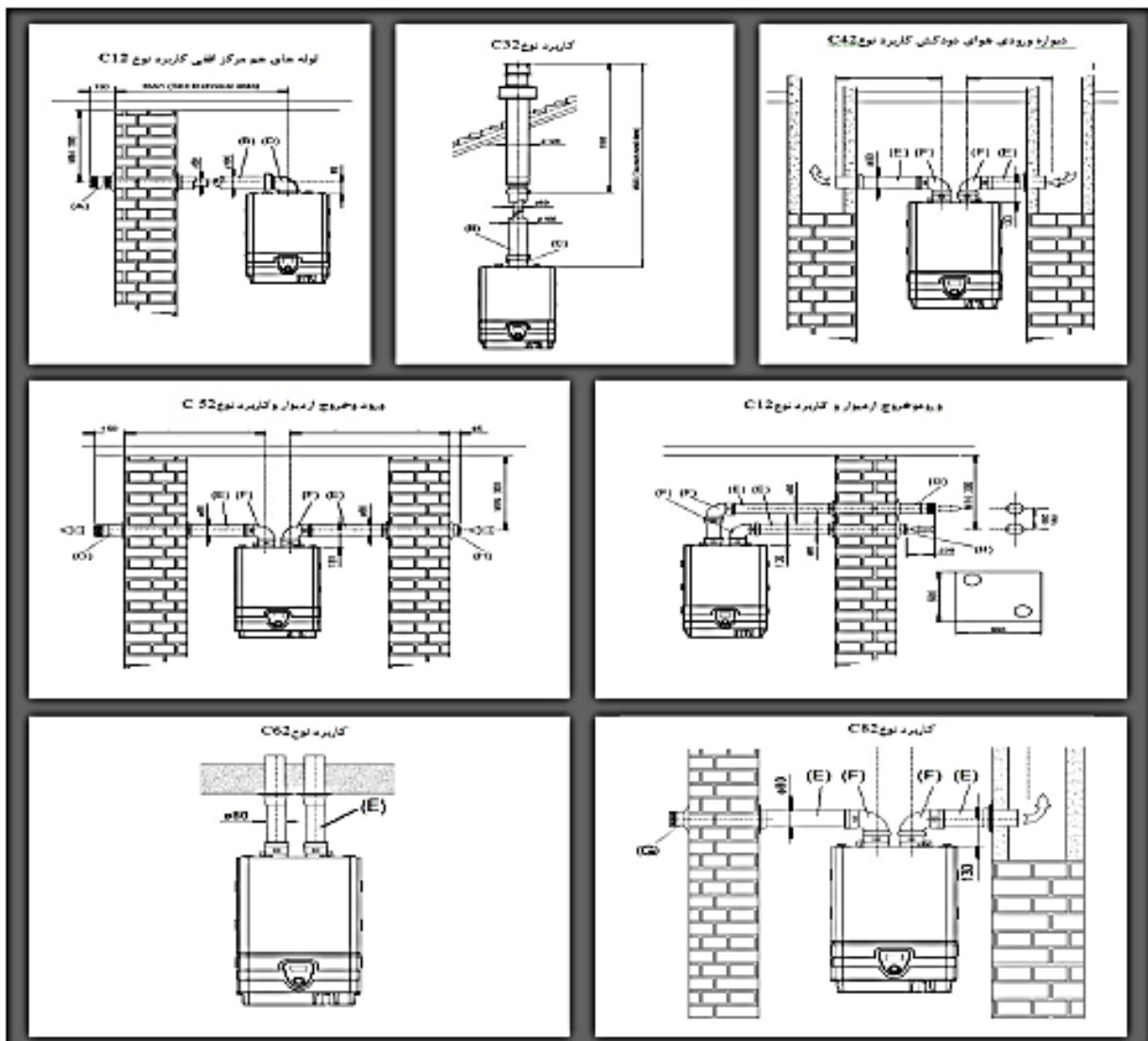
روش سوم: استفاده از دریچه تامین هوا



### انواع نصب محفظه باز



### انواع نصب محفظه بسته (هرماتیک)





## جدول مربوط به شرایط استفاده از دریچه‌های محدود کننده

شرایط استفاده از دودکش های هم مرکز(دوجداره)			
طول دودکش با احتساب اتصالات(مطابق جدول)	مدل دستگاه		
	24KW	28KW	32KW
0.5-1 m	Ø37	Ø41	Ø44
1-3 m	Ø41	Ø44	بدون دریچه
3-4 m	Ø44	بدون دریچه	بدون دریچه
4-5 m	بدون دریچه	بدون دریچه	نصب غیر مجاز می باشد

شرایط استفاده از دودکش های موازی					
24KW		28KW		32KW	
مجموع طول دودکش و هواکش(متر)	قطر دریچه خروجی فن	مجموع طول دودکش و هواکش(متر)	قطر دریچه خروجی فن	مجموع طول دودکش و هواکش(متر)	قطر دریچه خروجی فن
کمتر از 26	Ø37	کمتر از 10	Ø37	کمتر از 10	Ø41
از 26-60	بدون دریچه	از 10-33	Ø41	از 10-26	Ø44
-	-	از 33-38	Ø44	از 26-50	بدون دریچه
-	-	از 38-56	بدون دریچه	-	-

## ۳-۴- شرکت پالمو:

## ویژگیهای دودکش دوجداره پکیج استاندارد

دودکش‌های دوجداره علاوه بر به انجام رساندن انتقال هوا از بیرون ساختمان به داخل، وظیفه‌ی خارج کردن دود حاصل از گاز مصرفی پکیج را نیز برعهده دارند. زمانی که وسایل گازسوز با محفظه احتراق بسته مورد استفاده قرار بگیرند، عمدتاً از دودکش دو جداره استفاده می‌گردد. به بیانی ساده این نوع از دودکش‌ها در محصولات گازسوز با محفظه احتراق بسته مورد استفاده قرار می‌گیرند. از لحاظ ایمنی این نوع دودکش‌ها در قیاس با سایر دودکش‌ها، در سطح بسیار بالایی قرار دارند. به بیانی این نوع دودکش دارای ایمنی بسیار بالایی است.



## محاسبات طول مجاز دودکش دوجداره آلومینیومی مخصوص پکیج شوفاژ دیواری

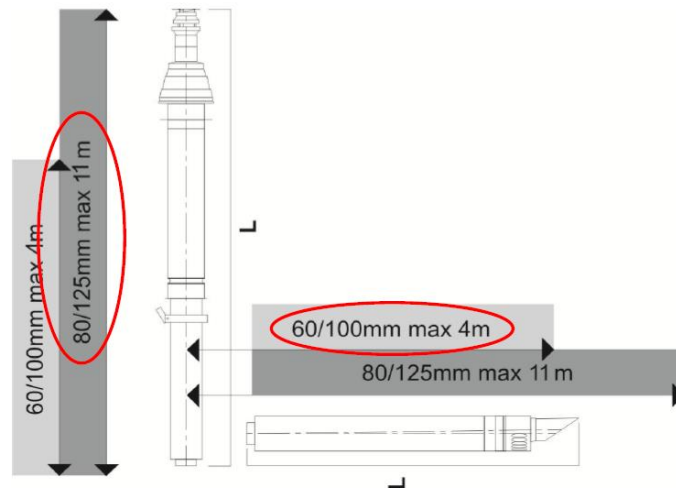
بسیار حائز اهمیت است که در زمان نصب دودکش دوجداره، از حداکثر طول تجاوز نشود. حداکثر طول مجاز دودکش با قطر ۶۰/۱۰۰ در پکیج های شوفاژ دیواری ۴ متر می باشد. حداکثر طول مجاز دودکش با قطر ۸۰/۱۲۵ در پکیج های شوفاژ دیواری ۱۱ متر می باشد.



کیت دودکش پشت بامی



کیت دودکش دوجداره



## محاسبه طول دودکش پیشنهاد اجرایی برای تعیین طول مجاز دودکش:

- ۱- طرح خروجی را ترسیم کنید.
- ۲- طول بخش های مستقیم را محاسبه کنید.
- ۳- مقادیر مقاومتی معادل هر اتصال را مشخص کنید.
- توجه:** اولین زانویی ۹۰ درجه در دودکش های افقی دارای مقداری برابر صفر است.
- ۴- مقدار فوق را به مقدار طول کل اضافه کنید.
- ۵- مقدار را با حداکثر طول مجاز دودکش مقایسه کنید.



### محاسبه حداکثر طول مجاز دودکش پیشنهاد اجرایی برای تعیین طول مجاز دودکش:

این روش، یک روش عملی برای محاسبه طول مورد نیاز، جهت تأمین هوای تازه و خروج محصولات احتراق می باشد. منطق حاکم بر این روش تعیین مقاومت هر جزء، در حالت مسیر مستقیم و با سایز یکسان می باشد (واحد ها به متر). این طول که در کاتالوگ های سازندگان به طول معادل معروف است (Leq) از روش زیر محاسبه می گردد.

$$Leq = \Delta P_{\text{component}} / \Delta P_{\text{pipe}}$$

که در آن:

$\Delta P_{\text{Component}}$ : افت فشار جزء در شرایط استاندارد می باشد.

$\Delta P_{\text{pipe}}$ : افت فشار لوله با قطر یکسان در شرایط استاندارد و طول یک متر می باشد.

منظور از شرایط استاندارد، یک نمونه به نمایندگی از انواع نمونه های نصب شده می باشد. (مقادیر تجربی از دبی خروجی دودکش و دمای ورود هوا/ خروج دود در توان های مختلف دستگاه)

### مثال:

محاسبه ماکزیمم طول داکت های خروجی دود. این روش اجرایی مورد استفاده برای محاسبه سایز داکت های مورد نیاز برای مکش هوای تازه و تخلیه محصولات احتراق است.

پایه اصلی این روش در نظر گرفتن یک فاکتور مقاومتی برای هر جزء واحد منطبق با یک طول لوله مستقیم در همان گروه سایز است.

برای ایمنی سیستم دودکش از بست های مناسب لوله و در فواصل معین باید استفاده شود

#### Coaxial wall-fitted pipes

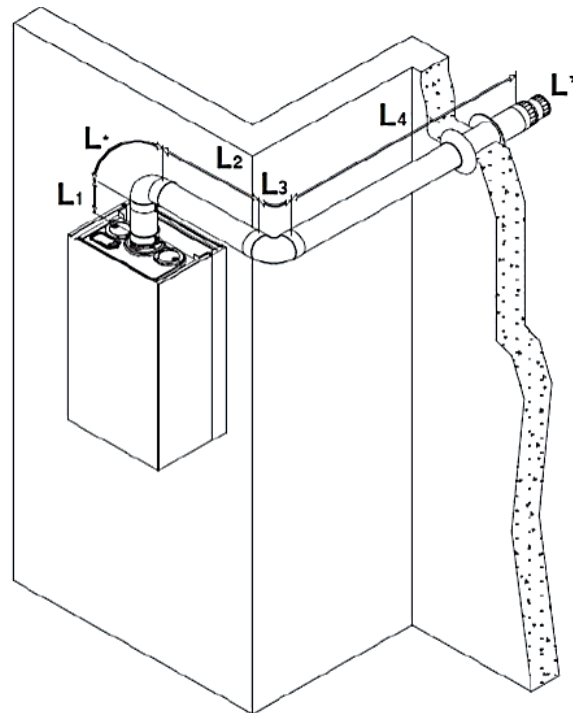
- L1 = 0.2 m +
- L2 = 0.5 m +
- L3 = 0.8 m +
- L4 = 0.75 m +

-----

$$L_{eq \text{ tot}} = 2.25 \text{ m}$$

$$2.25 < L \text{ max} = 4 \text{ m}$$

L\* is taken into account in its maximum length

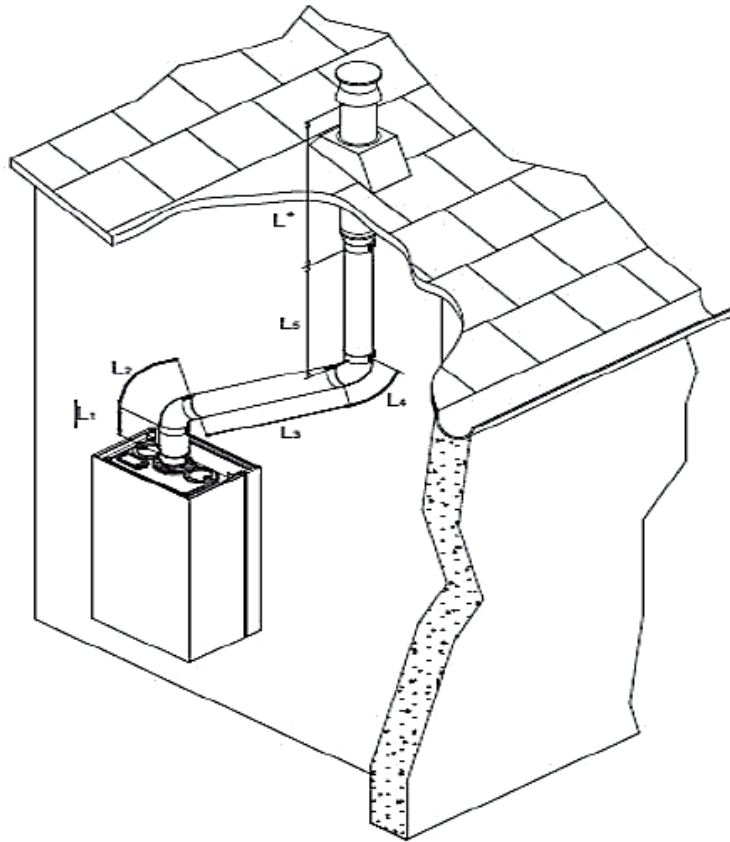


محاسبه ماکزیمم طول داکت های خروجی دود این طول به متر (طول معادل Leq) از طریق فرمول زیر بدست می آید.



$$L_{eq} = \Delta P_{component} / \Delta P_{pipe}$$

برای ایمنی سیستم دودکش از بست های مناسب لوله و در فواصل معین باید استفاده شود



**Coaxial roof-fitted pipes**

- L1 = 0.2 m +
- L2 = 0.5 m +
- L3 = 1.0 m +
- L4 = 0.5 m +
- L5 = 0.5 m +

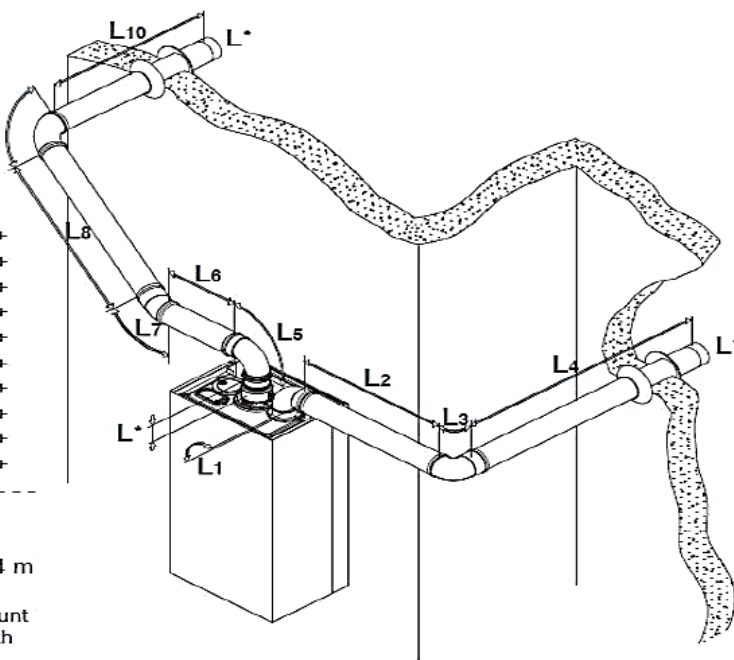
-----  
 $L_{eq\ tot} = 2.70\ m$

$2.70 < L\ max = 4\ m$

L\* is taken into account in its maximum length

**نمونه ای از محاسبه طول معادل، نصب دو لوله مجزا:**

برای ایمنی سیستم دودکش از بست های مناسب لوله و در فواصل معین باید استفاده شود



**Split roof-fitted pipes**

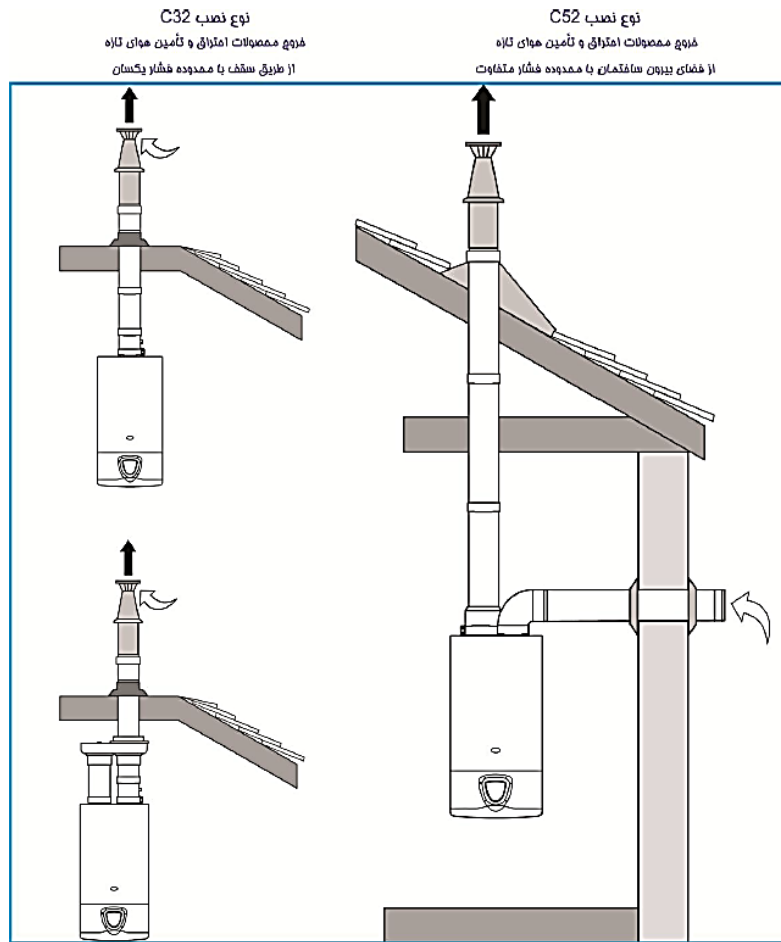
- L1 = 1.3 m +
- L2 = 1.0 m +
- L3 = 1.3 m +
- L4 = 1.0 m +
- L5 = 1.3 m +
- L6 = 0.5 m +
- L7 = 1.0 m +
- L8 = 1.0 m +
- L9 = 1.3 m +
- L10 = 1.0 m +

-----  
 $L_{eq\ tot} = 10.7\ m$

$10.7 < L\ max = 54\ m$

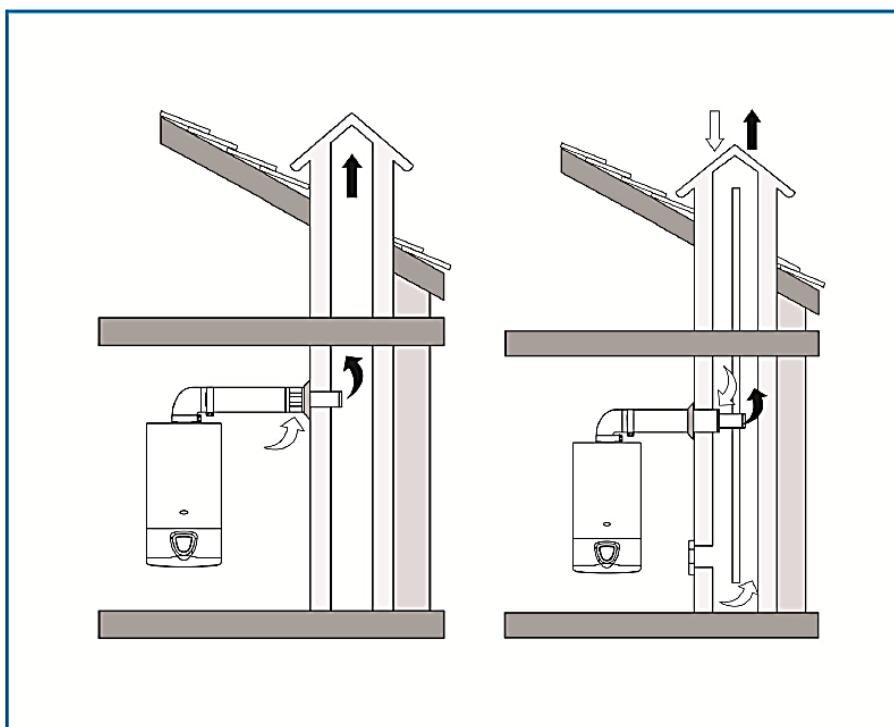
L\* is taken into account in its maximum length

- سیستم خروج دود را ترسیم کنید.
- طول لوله های مستقیم را یادداشت کنید.
- مقادیر طول معادل برای تمامی اجزاء را بنویسید.
- مقدار طول کل را محاسبه کنید.
- این مقدار را با طول مجاز مقایسه کنید.



**نوع نصب B32**  
 خروج محصولات احتراق از طریق مجاری جانمایی شده در ساختمان  
 و تأمین هوای تازه از فضای داخل

**نوع نصب C42**  
 خروج محصولات احتراق و تأمین هوای تازه  
 از طریق مجاری جانمایی شده در ساختمان



**نگاهی گذرا به استاندارد در زمینه دودکش های فلزی:**

(برگرفته از استاندارد EN1856 اروپا و استاندارد ملی ایران به شماره ۱۷۳۸۸-۱۷۳۸۹)

- آستری های لوله دود و اتصالات آن می‌تواند از جنس فلز زنگ نزن (استینلس استیل) و یا آلومینیوم باشد.
- لوله آلومینیومی مورد استفاده می‌بایست از نوع بدون درز (اکستروژد) باشد و حداقل ضخامت آن ۱ میلی‌متر و از آلیاژ ۶۰۶۰ باشد.
- در شرایط وجود کندانس ضخامت آلومینیوم ۱.۵ میلی‌متر و آلیاژ آن EN1070 باشد.
- دودکش استیل باید از استیل ضدزنگ AISI316L یا AISI316TI با ضخامت یک میلی‌متر که شامل حداکثر ۲.۵٪ مولیبدن باشد تا مقاومت خوردگی بالایی در برابر کندانس اسیدی را داشته باشد. از طرفی وجود مولیبدن باعث افزایش مقاومت کششی می‌شود.
- اثر خوردگی فقط به جنس لوله مربوط نیست بلکه تکنیک های جوش، خم کردن زانوها و تکنیک های شکل دهی نیز پارامترهای مهم تاثیر گذار هستند.

ترکیبات (درصد وزنی) لوله دودکش استیل								کدگذاری بر اساس استاندارد EN1008- 1
C	Si	Mn	P	S	Cr	Me	Ni	
۰,۰۳	۱,۰	۲,۰	۰,۰۴۵	۰,۰۱۵	۱۸,۵	۲,۵	۱۲	1/443 2

**۴- مطالب مرتبط مبحث ۱۷ در خصوص دودکش پکیج و آبگرمکن گازسوز<sup>۲</sup>:****۱۷-۱-۲-۳ ناظر**

- ب- ناظر باید پیش از اجرای سامانه، ضمن بازدید از محل، تمامی موارد مندرج در نقشه های اجرایی، به ویژه موقعیت و مشخصات دودکشها و نحوه تخلیه محصولات احتراق را بررسی و جهت اجرا تایید نماید و در صورت مشاهده هرگونه مغایرت و یا اشکال در آنها، مراتب را به اطلاع طراح و مجری برساند و تا پیش از اخذ تاییدیه طراح، از شروع و یا ادامه عملیات اجرایی جلوگیری نماید.
- ج- ناظر موظف است فقط در صورتی که مشخصات والزامات محل نصب از نظر تهویه و دودکش وسایل گاز سوز مطابق این مقررات در نقشه و در زمان لوله کشی رعایت شده باشد، نقشه اجرایی و لوله کشی اجرا شده را تایید نماید.

**۱۷-۲-۳ طراحی دودکش**

- در طراحی دودکش، مشخصات مربوط به دودکش، لوله رابط و نحوه خروج محصولات احتراق تعیین می‌شود. این مشخصات عبارتند از:
  - الف) نوع دودکش، محل نصب و مسیر عبور دودکش از فضای محل نصب دستگاه گازسوز تا فضای آزاد خارج از ساختمان
  - ب) اندازه سطح دهانه معبر محصولات احتراق و ارتفاع دودکش، جنس و ضخامت جداره
  - پ) محل نصب، مسیر عبور، نوع جنس و ضخامت جداره و اندازه سطح دهانه لوله رابط دودکش
  - ت) نوع و ضخامت عایق حرارتی مورد نیاز

<sup>۲</sup> ممکن است شماره ها در بخش های فرعی به دلیل حذف موارد غیر مرتبط (با دودکش) مرتب نباشند.



ث) نحوه اتصال محل خروج محصولات احتراق از دستگاه به لوله رابط یا دودکش و نحوه اتصال لوله رابط به دودکش  
ج) نوع، محل نصب، مسیر عبور، اندازه سطح دهانه معبر محصولات احتراق، جنس و ضخامت جداره دودکشهای مشترک برای دو یا چند دستگاه گازسوز

چ) محل خروج دودکش از بام ساختمان، رعایت فواصل آن در امتدادهای جانبی و قائم و محل و نوع کلاهک دودکش  
ح) نوع، محل، مسیر عبور، جنس و ضخامت جداره و ابعاد معبر دودکش

### ۱۷-۵-۴ الزامات عمومی محل نصب دستگاههای گازسوز

ج) محل نصب دستگاههای گازسوز با دودکش باید به گونه‌ای انتخاب شود که قابلیت نصب دودکش طبق این مقررات وجود داشته و تخلیه گازهای حاصل از احتراق به فضای آزاد خارج ساختمان از طریق دودکش امکان پذیر باشد. علاوه بر آن، باید برای دودکش و لوله رابط حداقل فاصله ۱ متر از اشیاء و مواد سوختنی مد نظر باشد.

### ۱۷-۴-۶ تخلیه محصولات احتراق و دودکش مناسب

#### ۱۷-۴-۶-۱ الزامات عمومی طراحی و اجرای انواع دودکشها

الزاماتی که در طراحی و اجرای انواع دودکش و معبر دودکش باید رعایت شود شامل موارد زیر است:

۱۷-۴-۶-۱-۱ طراحی و اجرای دودکش باید بر اساس نوع و ظرفیت دستگاههای گازسوز متصل به آن، ابعاد و فضای محل نصب آنها انجام شود. ظرفیت دستگاه گازسوز بر اساس ارتفاع از سطح دریا ملاک عمل می‌باشد.

۱۷-۴-۶-۱-۲ اجزای دودکش باید از نقطه اتصال به دستگاه گازسوز تا انتهای دودکش در خارج از ساختمان، بصورت به هم پیوسته و درزبندی شده باشد و گازهای حاصل از احتراق از هیچ نقطه آن به فضای داخل ساختمان نشت نکند.

۱۷-۴-۶-۱-۳ دودکش و اجزای آن باید در برابر ضربات فیزیکی، صدمات خارجی و تکانهای زلزله مقاوم باشند.

۱۷-۴-۶-۱-۴ دودکش یا هیچ یک از اجزای دودکش نباید از داخل کانال یا پلنوم هوا عبور کند.

۱۷-۴-۶-۱-۵ در دودکشهای قائم فلزی، سطوح داخل معبر دود باید در برابر خوردگی ناشی از چگالش بخار آب و گازهای خورنده خروجی مقاوم باشد.

۱۷-۴-۶-۱-۶ دودکش قائم باید بر روی پایه‌ای از مصالح ساختمانی مقاوم در برابر وزن دودکش و دستکم ۳ ساعت مقاوم در برابر آتش قرار گیرد.

۱۷-۴-۶-۱-۷ قسمت پایین دودکش قائم در زیر پایینترین اتصال رابط به آن، باید دست کم ۳۰۰ میلیمتر (۱۲ اینچ) ادامه یابد.

۱۷-۴-۶-۱-۸ در طراحی و اجرای دودکش و لوله رابط باید دستورالعمل و الزامات این مبحث ملاک عمل باشد.

۱۷-۴-۶-۱-۹ در طراحی دودکش و لوله رابط دودکش باید محل تکیه گاهها و بستها برای تحمل وزن، حفاظت در برابر ضربات فیزیکی و نیروهای ناشی از زلزله و همچنین تغییرات دمای دودکش و لوله رابط مشخص شده و اجرا مطابق طراحی انجام پذیرد.

۱۷-۴-۶-۱-۱۰ عبور دودکش از فضای بالای سقف کاذب، فضای داخلی و دیوارهای مربوط به استخر، سونا و حمام ممنوع است. در صورت عبور دودکش از مجاورت دیوار فضاهای یاد شده، دیواره معبر دودکش در جوار فضای موصوف باید سیمان اندود شود.

۱۷-۴-۶-۱-۱۱ در طراحی دودکش باید جزئیات مربوط به عایق حرارتی آن مشخص شود. عایق حرارتی مورد استفاده باید غیر قابل سوختن باشد و مقاومت آن در مقابل انتقال گرما از جداره دودکش به خارج طوری باشد که خللی در عملکرد دودکش در اثر کاهش دمای



محصولات احتراق ایجاد نشود. استفاده از لوله های قابل انعطاف به عنوان دودکش ممنوع است. در طراحی دودکش دستگاههای گازسوز فن دار باید الزامات دودکش با جریان مکانیکی رعایت شود.

۱۷-۴-۶-۱-۱۲ در صورت عبور دودکش از فضایی غیر از فضای محل نصب دستگاه گازسوز، دودکش باید داخل معبر دودکش مستقلی قرار گیرد و تا فضای آزاد خارج از ساختمان امتداد داشته باشد. مشخصات معبر دودکش باید مطابق با بند ۱۷-۴-۶-۳ باشد.

۱۷-۴-۶-۱-۱۳ دهانه خروجی دودکش باید از مخازن مواد قابل اشتعال یا انفجار بالاتر قرار گیرد و فواصل آن در ترازهای افقی و عمودی بر مبنای الزامات ایمنی حریم آن مخزن تعیین شود.

۱۷-۴-۶-۱-۱۴ دهانه خروجی دودکش باید مجهز به کلاهکی باشد که جریان دود را مسدود نکند و از ورود آب باران، برف و سایر اشیاء به داخل دودکش و لانه گزینی پرندگان جلوگیری به عمل آورد.

۱۷-۴-۶-۱-۱۵ انتهای دودکش باید یا فضای آزاد ارتباط داشته باشد و محصولات احتراق از دهانه دودکش نباید در فضای مسقف و محصور یا فضاهای داخل ساختمان تخلیه شود. دهانه ابتدای دودکش باید به صورت عمودی و در داخل دیوار قرار گیرد. اتصال لوله رابط به دودکش در سقف ممنوع میباشد.

۱۷-۴-۶-۱-۱۶ در دودکشهای فلزی باید فاصله کافی جهت جلوگیری از سوختگی و آسیب دیدگی افراد منظور شود.

۱۷-۴-۶-۱-۱۷ در محل عبور دودکش و معبر دودکش از کف، سقف یا بام ساختمان، شکل و اندازه دودکش نباید تغییر نماید.

۱۷-۴-۶-۱-۱۸ عبور هر گونه تأسیسات از معبر دودکش ممنوع میباشد.

۱۷-۴-۶-۱-۱۹ رعایت الزامات عمومی طراحی و اجرای انواع دودکشها برای کلیه دستگاههای گازسوز که نیاز به دودکش دارند الزامی است.

### ۱۷-۴-۶-۵ تعیین قطر دودکش مستقل برای یک دستگاه گازسوز (شامل پکیج و آبگرمکن بدون فن)

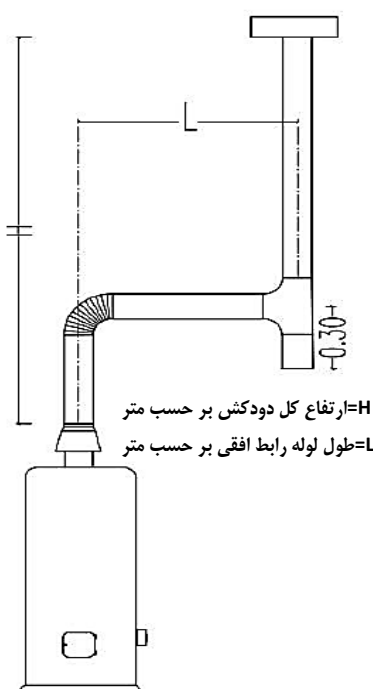
تعیین قطر دودکش باید با استفاده از روابطی که برای محاسبات دودکشها در مراجع و استانداردهای مربوطه وجود دارد استفاده شود. در این قسمت طبق محاسبات، تعیین قطر دودکشها برای سهولت کار ارائه شده است.

تذکره: تعیین قطر دودکش برای مقادیر خارج از جدول باید با استفاده از روابط محاسبات دودکش انجام شود.

۱۷-۴-۶-۱-۵ تعیین قطر دودکش مستقل برای یک دستگاه گازسوز که در طرح ذیل نشان داده شده، ارتفاع کل دودکش که فاصله بین بلندترین نقطه دستگاه گازسوز تا انتهای دودکش است و طول لوله رابط، با استفاده از ظرفیت دستگاه گازسوز انجام می شود.

۱۷-۴-۶-۱-۲ طول افقی لوله رابط برابر  $(L=0)$  به معنی دودکشی است که به طور مستقیم و قائم و بدون هیچ واسطه ای بر روی محل خروج محصولات احتراق دستگاه گازسوز نصب شده باشد.

برای محاسبه قطر دودکش دستگاههای گازسوزی که در مناطق مرتفع نصب می شوند، ظرفیت دستگاه در سطح دریا ملاک خواهد بود.

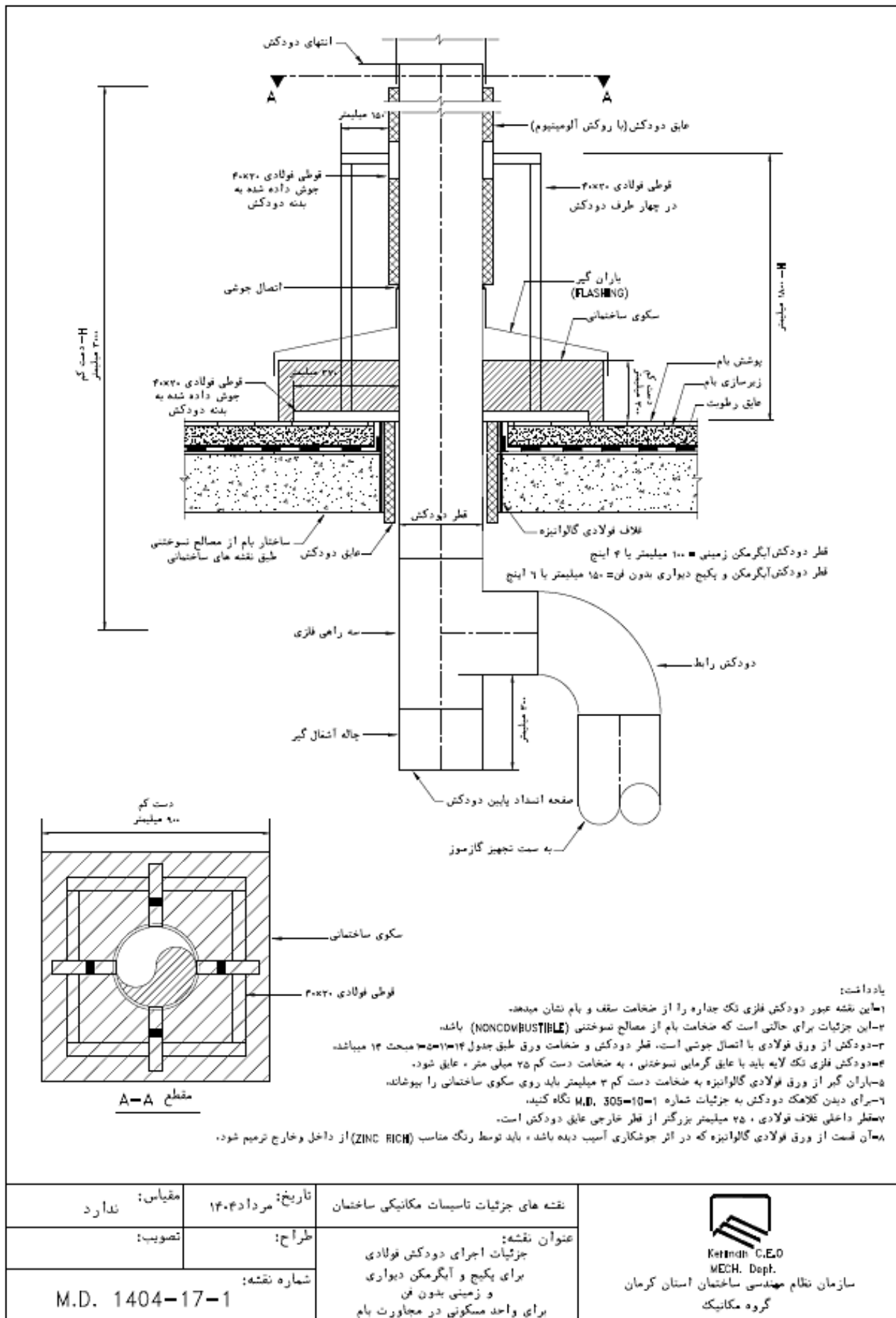


شکل ۱۷-۴-۱ دودکش برای استفاده یک دستگاه گازسوز



## جدول ۱۷-۴-۵ ظرفیت دودکش‌های تک‌جداره پیش‌ساخته برای استفاده یک دستگاه گازسوز

ارتفاع (متر) H	طول افقی لوله رابط (متر) L	قطر دودکش (میلی‌متر)				
		۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰
حداکثر ظرفیت حرارتی دستگاه‌های گازسوز (۱۰۰۰ کیلوکالری)						
۳	۰	۲۱/۲۰	۵۱/۰۰	۹۲/۹۰	۱۵۲/۰۰	۲۳۰/۳۰
	۰/۶	۱۶/۹۰	۴۲/۴۰	۷۸/۵۰	۱۲۷/۵۰	۱۹۱/۹۰
	۱/۵	۱۵/۴۰	۳۸/۶۰	۷۲/۹۵	۱۲۱/۲۰	۱۸۲/۸۰
۴/۵	۰	۲۳/۰۰	۵۶/۳۰	۱۰۶/۱۰	۱۷۲/۷۰	۲۶۲/۶۰
	۰/۶	۱۸/۲۰	۴۷/۰۰	۸۸/۴۰	۱۴۳/۹۰	۲۱۸/۴۰
	۱/۵	۱۶/۹۱	۴۲/۹۰	۸۲/۱۰	۱۳۶/۴۰	۲۰۸/۳۰
	۳	۱۴/۶۰	۳۹/۹۰	۷۷/۸۰	۱۲۹/۸۰	۲۰۰/۷۵
۶	۰	۲۵/۵۰	۶۳/۶۰	۱۱۸/۷۰	۱۹۴/۴۰	۳۰۰/۵۰
	۰/۶	۲۰/۲۰	۵۳/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۶۱/۹۰	۲۵۰/۰۰
	۱/۵	۱۸/۷۰	۴۸/۵۰	۹۱/۹۰	۱۵۴/۰۰	۲۳۸/۶۰
	۳	۱۶/۴۰	۴۴/۹۰	۸۷/۱۰	۱۴۴/۲۰	۲۲۹/۸۰
	۴/۵	۱۳/۹۰	۴۱/۲۰	۸۲/۳۰	۱۳۸/۹۰	۲۱۹/۷۰
۹	۰	۲۷/۳۰	۶۹/۷۰	۱۳۳/۶۰	۲۲۱/۷۰	۳۴۰/۶۰
	۰/۶	۲۱/۲۰	۵۸/۱۰	۱۱۱/۴۰	۱۸۴/۳۰	۲۸۷/۹۰
	۱/۵	۱۹/۷۰	۵۳/۰۰	۱۰۳/۵۰	۱۷۵/۲۵	۲۷۲/۷۰
	۳	۱۷/۱۷	۴۹/۵۰	۹۸/۰۰	۱۶۵/۶۵	۲۶۵/۱۵
	۴/۵	مجاز نیست	۴۴/۷۰	۹۲/۴۰	۱۵۷/۸۰	۲۵۲/۵۰
	۶	مجاز نیست	۴۱/۲۰	۸۶/۹۰	۱۵۰/۵۰	۲۴۲/۴۰
۱۵	۰	۳۰/۳۰	۷۸/۳۰	۱۴۹/۰۰	۲۴۷/۵۰	۳۹۱/۴۰
	۰/۶	۲۴/۰۰	۶۵/۶۵	۱۲۴/۲۰	۲۰۷/۱۰	۳۲۵/۷۵
	۱/۵	مجاز نیست	۵۹/۱۰	۱۱۹/۷۰	۱۹۷/۰۰	۳۱۰/۶۰
	۳	مجاز نیست	۵۵/۸۰	۱۱۵/۱۵	۱۸۴/۳۰	۳۰۰/۵۰
	۴/۵	مجاز نیست	۵۰/۵۰	۱۰۲/۸۰	۱۷۸/۰۰	۲۸۵/۳۵
	۶	مجاز نیست	۴۷/۰۰	۹۷/۰۰	۱۶۹/۲۰	۲۷۲/۷۰
	۹	مجاز نیست	مجاز نیست	۸۳/۳۰	۱۵۲/۸۰	۲۵۵/۱۰





## ۱۷-۴-۶-۸ ضوابط عمومی مربوط به طراحی و نصب دودکشها

- ۱۷-۴-۶-۸-۱۱ وصل دستگاه گازسوز به دودکشی که بر مبنای مشخصات آن طراحی نشده باشد، مجاز نیست.
- ۱۷-۴-۶-۸-۱۲ نصب و استفاده از دستگاههای گازسوز با دودکش که برای آنها دودکش طراحی نشده باشد، مجاز نیست.
- ۱۷-۴-۶-۸-۱۳ دستگاههای گازسوز از نوع با دودکش که نیاز به دودکش از نوع خاصی دارند، مانند دودکشهای دوجداره پکیجهای محفظه احتراق بسته یا دودکش پلیمری دیگهای چگالشی باید توسط سازنده یا وارد کننده، همراه دستگاه ارائه و توسط افراد دارای صلاحیت، نصب شده و گواهینامه نصب آن صادر شود.

## ۱۷-۴-۷ الزامات اختصاصی انتخاب و نصب دستگاههای گازسوز و دودکش آنها

### الف) دستگاههای گازسوز تولید آبگرم

#### الف-۱) پکیج

- ۱) شرایط تأمین هوا و دودکش پکیجها باید بر اساس الزامات این مبحث باشد.
- ۳) دودکش پکیجهای محفظه احتراق بسته، باید توسط سازنده و همراه با پکیج ارائه شود.
- ۴) دودکش پکیجهای بدون فن با محفظه احتراق باز، باید مطابق الزامات فصل چهارم طراحی و اجرا شود.
- ۵) دودکش پکیجهای چگالشی باید از نوع استیل یا پلیمری دارای استاندارد BS EN-۱۴۴۷۱ باشد.
- ۹) انتهای دهانه خروجی دودکش پکیج با مجاری ورود هوا و بخش مکش دستگاههای مکانیکی تأمین یا تعویض کننده هوا باید حداقل ۳ متر فاصله افقی داشته باشد و جهت خروج محصولات احتراق از انتهای دودکش نباید به سمت آنها باشد. در صورتی که رعایت این فاصله مقدور نباشد، باید انتهای دهانه خروجی دودکش پکیج حداقل ۲ متر بالاتر از مجاری فوق قرار گیرد.
- ۱۰) استفاده از پکیجی که دودکش مناسب آن تعبیه نشده باشد، ممنوع است. انتخاب پکیج هایی که به دودکش از نوع خاصی نیاز دارند، مانند دودکشهای دوجداره فلزی یا دودکش های مقاوم در برابر خوردگی، در صورتی مجاز است که طراحی بر اساس مشخصات آنها انجام شده باشد.

- ۱۱) برای پکیجهایی که مشعل آنها اتمسفری است باید در محل نصب پکیج، دودکش مناسب الزامات آن نصب شود.
- ۱۲) دودکش پکیجهایی که دارای مشعل نیرو هستند باید متناسب یا ظرفیت دستگاه و ارتفاع دودکش، محاسبه و اجرا شود.
- ۱۳) برای پکیجهای محفظه احتراق بسته، تأمین هوای احتراق باید از طریق مجاری تعبیه شده بر روی پکیج انجام شود. ورود هوا به محفظه احتراق پکیج از طریق این مجاری باید از فضای آزاد خارج از ساختمان توسط کانال تأمین هوا انجام شود.
- ۱۴) در صورت استفاده از کانال برای تأمین هوای احتراق پکیج، دهانه ورود هوا به کانال باید با هوای آزاد خارج از ساختمان ارتباط مستقیم داشته و یا با فضای دارای ارتباط دائمی و مستقیم با هوای آزاد خارج از ساختمان مرتبط باشد. دهانه خروج هوا از کانال باید به فضای محل نصب پکیج و به صورت مستقیم به مجاری تأمین هوای تعبیه شده روی پکیج متصل شود.
- ۱۸) مشخصات دودکش و جانمایی آن باید در زمان طراحی اولیه، توسط طراح تأسیسات مکانیکی و مطابق الزامات گفته شده طراحی شود.

۲۰) رعایت الزامات دودکش با جریان مکانیکی علاوه بر سایر الزامات گفته شده در این مبحث، برای پکیج ها به شرح زیر الزامی است:

- ۱- دودکش با جریان مکانیکی و اتصالات آن باید به طور کامل بدون نشت و دودبند باشد.
- ۲- بر اساس محل قرار گرفتن دمنده، جریان داخل دودکش مکشی یا رانشی یا تلفیقی از دو حالت خواهد بود.

۳- مشعل دستگاه گازسوز باید یا دمنده دودکش به جریان مکانیکی مرتبط و وابسته باشد؛ به طوری که دمنده لحظاتی قبل از شروع به کار مشعل راه اندازی شود و چنانچه دمنده به هر دلیلی راه اندازی نشود، مشعل نباید شروع به کار کند و در صورت از کار افتادن دمنده حین کار، مشعل دستگاه گازسوز خاموش شود.

۴- دهانه خروجی دودکش افقی با جریان مکانیکی می تواند در محل خروجی آن حداکثر دارای شیب دو درصد رو به پایین باشد.

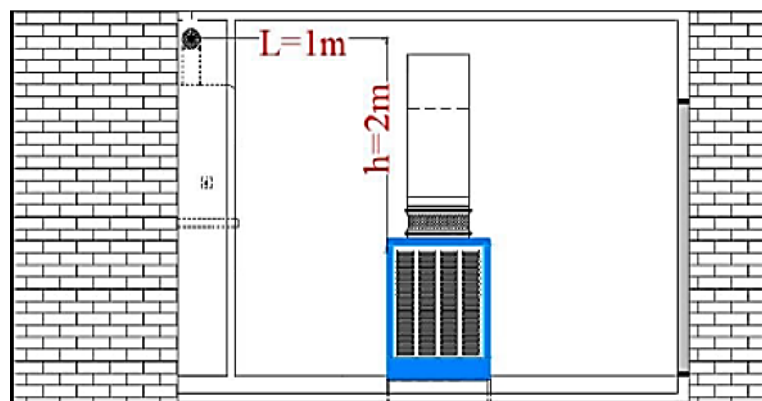
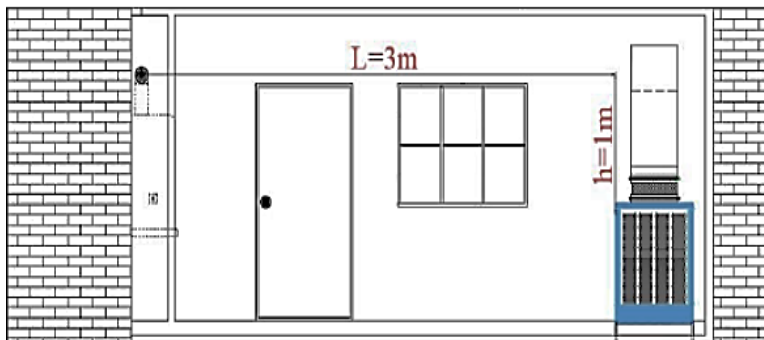
۵- دهانه خروجی دودکش با جریان مکانیکی که به صورت افقی قرارداد و محصولات احتراق در سطح افقی تخلیه می شود، نباید به سمت آپارتمان، ملک و ساختمان مقابل بوده و باید حداقل ۳ متر از مرز (حریم) ملک یا ساختمان های مقابل دهانه دودکش و حداقل ۱۲۰ سانتیمتر از بازو پنجره مجاور فاصله داشته باشد.

۶- دهانه خروجی دودکش با جریان مکانیکی نباید به سمت در، پنجره یا هر بازوی دیگری باشد.

۷- دهانه خروجی دودکش با جریان مکانیکی نباید در فضای پاسیو یا فضاهای داخلی ساختمان قرار گیرد.

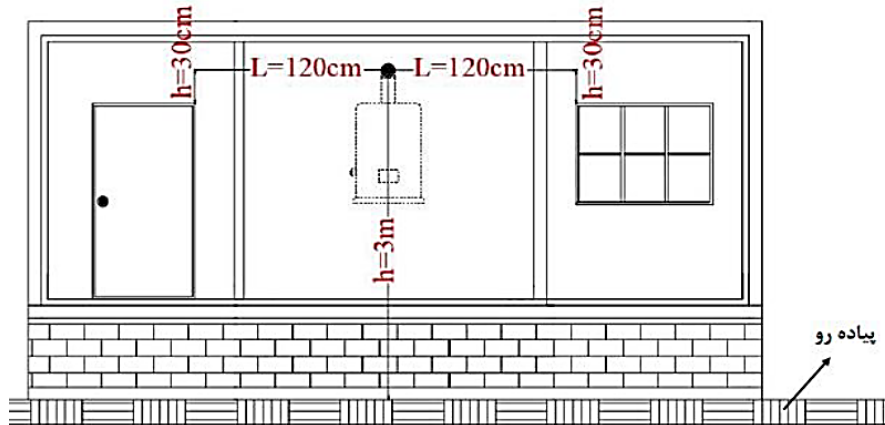
۸- جهت دهانه خروجی دودکش با جریان مکانیکی نباید به سمت پخش مکش دستگاههای دمنده دار باشد.

۹- دهانه خروجی دودکش با جریان مکانیکی باید از بخش مکش دستگاههای دمنده دار حداقل ۳ متر فاصله افقی و ۱ متر فاصله عمودی داشته باشد. در محلی که رعایت این فاصله امکان پذیر نباشد، کاهش فاصله افقی تا ۱ متر در صورتی مجاز است که دهانه خروجی دودکش ۲ متر بالاتر از بخش مکش دستگاههای دمنده دار قرار گیرد.



۱۰- دهانه خروجی دودکش دستگاههای گازسوز چگالشی باید حداقل از بخش مکش دستگاههای دمنده دار ۳ متر به صورت افقی و ۱ متر به صورت عمودی فاصله داشته باشد. کاهش فاصله افقی تا ۱ متر برای مواردی که امکان افزایش فاصله وجود نداشته باشد در صورتی مجاز است که دهانه خروجی دودکش ۲ متر بالاتر از بخش مکش دستگاههای دمنده دار قرار گیرد.

۱۱- در ساختمانها دهانه خروجی دودکش با جریان مکانیکی که بالاتر از در، پنجره یا بازشوهای ساختمان قرار می گیرد، باید حداقل ۱۲۰۰ میلی متر فاصله افقی و ۳۰۰ میلیمتر فاصله عمودی داشته باشد.



تبصره: دهانه خروجی دودکش دستگاههای گازسوز چگالشی باید از هر در، پنجره یا بازشوهای ساختمان حداقل ۱۲۰۰ میلی متر فاصله افقی و ۱۲۰۰ میلی متر فاصله عمودی داشته باشد.

۱۲- دهانه خروجی دودکش با جریان مکانیکی که در فاصله‌ای کمتر از ۱ متر از سقف قرار می گیرد، نباید به سمت سقف باشد. جهت خروج محصولات احتراق باید به فضای آزاد خارج از ساختمان هدایت شود.

۱۳- فاصله قائم دهانه خروجی دودکش با جریان مکانیکی از تراز زمین پیاده رو مجاور یا محل عبور و مرور افراد، نباید کمتر از ۳ متر باشد.

۱۴- درپوش دهانه خروجی دودکش باید به گونه ای نصب شود که از ورود آب باران، برف و یا اجزای خارجی به داخل دودکش و لانه گزینی پرند گان جلوگیری به عمل آورد.

**رعایت الزامات دودکش با مکش طبیعی علاوه بر سایر الزامات گفته شده در این مبحث، برای پکیج با محفظه احتراق باز به شرح زیر الزامی است:**

۱۵- حداقل سطح مقطع دودکش با مکش طبیعی باید ۱۷۶۶۰ میلی متر مربع باشد. استفاده از دودکش با مکش طبیعی که سطح مقطع آن کمتر از مقدار فوق باشد برای انتقال محصولات حاصل از احتراق دستگاههای گازسوز ممنوع است.

۱۶- حداقل ارتفاع دودکش با مکش طبیعی دستگاههای گازسوز باید ۳ متر باشد.

۱۷- دودکش با مکش طبیعی باید تا حد ممکن به صورت قائم باشد. در محلی که امکان اجرای دودکش به صورت قائم وجود ندارد، حداکثر زاویه انحراف از امتداد قائم ۴۵ درجه باید باشد. علاوه بر رعایت حداکثر زاویه انحراف از امتداد قائم، تعداد زانوی مورد استفاده در مسیر دودکش نباید بیش از ۴ عدد باشد.

۱۸- تبصره: استفاده از زانوی ۹۰ درجه فقط در محل خروجی دستگاه گازسوز و محل اتصال به ابتدای دودکش مجاز است و در امتداد قائم دودکش ممنوع است.



- ۱۹- محل نصب زانوها و انحراف مسیر دودکش باید با بست یا تکیه گاه مناسب برای تحمل وزن، حفاظت در برابر ضربات فیزیکی و نیروهای ناشی از زلزله و همچنین تغییرات دما به اجزای ساختمان به صورت محکم متصل و ثابت شود.
- ۲۰- اتصال دودکش با مکش طبیعی و دودکش با جریان مکانیکی به یکدیگر ممنوع است.
- ۲۱- انتهای دهانه خروجی دودکش با مکش طبیعی باید به صورت عمودی باشد تا محصولات احتراق در جهت عمود به سطح مقطع دودکش و به طرف بالا منتقل شود.
- ۲۲- دهانه خروجی انتهای بالای دودکش باید تا بام ساختمان ادامه داشته باشد.
- ۲۳- فاصله قائم دهانه خروجی دودکش از تراز زمین پیاده رو مجاور، نباید کمتر از ۳ متر باشد.
- ۲۴- دهانه خروجی نسبت به بالاترین نقطه بام که دودکش از آن خارج می شود، حداقل باید ۱ متر بالاتر قرار گیرد. این دهانه از هر یک از اجزای ساختمان تا فاصله ۳ متر از جداره دودکش، باید حداقل ۶۰۰ میلیمتر بالاتر باشد.
- ۲۵- حداقل فاصله افقی انتهای دودکش با قسمت مکش کولرهای آبی، دریچه های تأمین هوای ساختمان یا قسمت مکش دمنده های هوا به داخل ساختمان باید ۳ متر در نظر گرفته شود. در صورتی که رعایت این فاصله امکان پذیر نباشد، باید انتهای دودکش را ۲ متر بالاتر از آنها در نظر گرفت و با بست یا دیوار حائل مهار نمود.
- ۲۶- حداقل فاصله افقی انتهای دودکش با در یا پنجره یا باز شو ساختمان باید حداقل ۳ متر باشد؛ در صورتی که رعایت این فاصله امکان پذیر نباشد، باید انتهای دودکش را ۲ متر بالاتر از آنها در نظر گرفت و با بست یا دیوار حائل مهار نمود.

### ضوابط تعویض:

در ساختمانهای موجود، نصب و راه اندازی پکیج جدید و تعویض آن با پکیج قدیمی مشروط به کاهش میزان هوای احتراق، کاهش محصولات احتراق و کاهش میزان مصرف گاز یا به عبارت دیگر افزایش بازدهی انرژی در پکیج جدید و یا مشابهت موارد یاد شده در پکیج جدید با پکیج قدیمی بلامانع است. پس از تعویض دستگاه گازسوز، رعایت الزامات نصب دودکش برای دستگاه گازسوز جدید، طبق فصل چهارم الزامی است.

### الف-۲) آبگرمکن دیواری

- الزامات نصب و بهره برداری از انواع مختلف آبگرمکن های دیواری، شامل آبگرمکن دیواری محفظه احتراق باز، آبگرمکن دیواری محفظه احتراق بسته فن دار، مطابق با الزامات مربوط به بند ۱۷-۴-۷ الف-۱ است.
- همچنین رعایت الزامات دودکش با مکش طبیعی و جریان مکانیکی علاوه بر سایر الزامات گفته شده در این مبحث، برای آبگرمکن دیواری محفظه احتراق باز و بسته فن دار نیز به شرح زیر الزامی است:
- ۱- دودکش با جریان مکانیکی و اتصالات آن باید به طور کامل بدون نشت و هوا بند باشد.
  - ۲- بر اساس محل قرار گرفتن دمنده، جریان داخل دودکش مکشی یا رانشی یا تلفیقی از دو حالت خواهد بود. بر اساس محل قرار گرفتن دمنده، جریان داخل دودکش مکشی یا رانشی یا تلفیقی از دو حالت خواهد بود.
  - ۳- مشعل دستگاه گازسوز باید با دمنده دودکش به جریان مکانیکی مرتبط و وابسته باشد؛ به طوری که دمنده لحظاتی قبل از شروع به کار مشعل راه اندازی شود و چنانچه دمنده به هر دلیلی راه اندازی نشود، مشعل نباید شروع به کار کند و در صورت از کار افتادن دمنده



حین کار، مشعل دستگاه گازسوز خاموش شود.

۴- دهانه خروجی دودکش با جریان مکانیکی نباید در محل خروجی آن دارای شیب رو به پایین باشد.

۵- دهانه خروجی دودکش با جریان مکانیکی که به صورت افقی قرارداد و محصولات احتراق در سطح افقی تخلیه میشود، نباید به سمت آپارتمان، ملک و ساختمان مقابل بوده و باید حداقل ۳ متر از مرز (حریم) ملک یا ساختمانهای مقابل دهانه دودکش و حداقل ۱۲۰ سانتیمتر از بازو پنجره مجاور فاصله داشته باشد.

۶- دهانه خروجی دودکش با جریان مکانیکی نباید به سمت در، پنجره یا هر بازشوی دیگری باشد.

۷- دهانه خروجی دودکش با جریان مکانیکی نباید در فضای پاسیو یا فضاهای داخلی ساختمان قرار گیرد.

۸- جهت دهانه خروجی دودکش با جریان مکانیکی نباید به سمت بخش مکش دستگاههای دمنده دار باشد.

۹- دهانه خروجی دودکش با جریان مکانیکی باید از بخش مکش دستگاههای دمنده دار حداقل ۳ متر فاصله افقی و ۱ متر فاصله عمودی داشته باشد. در محلی که رعایت این فاصله امکان پذیر نباشد، کاهش فاصله افقی تا ۱ متر در صورتی مجاز است که دهانه خروجی دودکش ۲ متر بالاتر از بخش مکش دستگاههای دمنده دار قرار گیرد.

۱۰- در ساختمانها دهانه خروجی دودکش با جریان مکانیکی که بالاتر از در، پنجره یا بازشوی ساختمان قرار می گیرد، باید حداقل ۱۲۰۰ میلی متر فاصله افقی و ۳۰۰ میلی متر فاصله عمودی داشته باشد.

۱۱- دهانه خروجی دودکش با جریان مکانیکی که در فاصله ای کمتر از ۱ متر از سقف قرار می گیرد، نباید به سمت سقف باشد. جهت خروج محصولات احتراق باید به فضای آزاد خارج از ساختمان هدایت شود.

۱۲- فاصله قائم دهانه خروجی دودکش با جریان مکانیکی از تراز زمین پیاده رو مجاور یا محل عبور و مرور افراد، نباید کمتر از ۳ متر باشد.

۱۳- درپوش دهانه خروجی دودکش باید به گونه ای نصب شود که از ورود آب باران، برف و یا اجزای خارجی به داخل دودکش و لانه گزینی پرندگان جلوگیری به عمل آورد.

تبصره ۱: الزامات ایمنی در آبگرم کن زمینی و دیواری محفظه احتراق باز نظیر دودکش و نحوه تامین هوای احتراق مانند بخاری ایستاده یا محفظه احتراق باز مطابق با الزامات این مبحث من جمله بند ۱۷-۴-۷-ب-۱ می باشد.

تبصره ۲: در شهرهای گرمسیری که بنا به تشخیص و تایید اولیه ناظر و مضافاً تایید نهایی سازمان استان نیاز به تجهیزات گرمایشی نباشد، میتوان از آبگرم کن دیواری و یا زمینی صرفاً جهت تامین آب گرم استفاده نمود.

### ضوابط تعویض:

در ساختمانهای موجود، نصب و راه اندازی آبگرمکن جدید و تعویض آن با آبگرمکن قدیمی مشروط به کاهش میزان هوای احتراق، کاهش محصولات احتراق و کاهش میزان مصرف گاز یا به عبارت دیگر افزایش بازدهی انرژی در آبگرمکن جدید و یا مشابهت موارد یاد شده در آبگرمکن جدید با آبگرمکن قدیمی بلامانع است. پس از تعویض دستگاه گازسوز، رعایت الزامات نصب دودکش برای دستگاه گازسوز جدید، طبق فصل چهارم الزامی است.



۱۷-۶-۸ نقشه های چون ساخت

۱۷-۶-۸-۱ پلان محوطه و طبقات

تبصره ۲: در خصوص دستگاههای گازسوز آبگرمکن های فن دار و پکیجهای فن دار، در صورت عدم پیش بینی معبر دود، باید شماره سریال دستگاه پس از نصب نیز درج شود.

### منابع و مأخذ:

- مبحث ۱۷ مقررات ملی ویرایش پنجم
- استاندارد ۵۳۶۳ ایران پکیج های گاز سوز گرمایش مرکزی پکیج های نوع B11 و B11BS مجهز به مشعل های اتمسفریک با توان ورودی اسمی حداکثر ۷۰ کیلو وات
- استاندارد ۱۲۱۵۶ ایران پکیج های گاز سوز گرمایش مرکزی نوع C با توان ورودی اسمی حداکثر ۷۰ کیلو وات
- راهنمای طراحی و اجرای دودکش پکیج های شوفاژ دیواری فن دار محفظه بسته و باز بوتان (تابستان ۱۴۰۲)
- اصول و عملکرد پکیج دیواری (ایران رادیاتور) (محمد ساعد کمالی- زمستان ۱۳۹۳)
- شرایط صحیح و ایمن کار کردن وسایل گاز سوز (تهیه کننده: مهندس محمد خادمی، سازمان خدمات مشتریان همیار کالای لورج- تابستان ۱۳۹۴)
- محاسبات طول مجاز دود کش دوجداره آلومینیومی مخصوص پکیج شوفاژ دیواری (شرکت پالمو)

تهیه شده در سازمان نظام مهندسی ساختمان استان کرمان (دوره دهم)

- کمیسیون تخصصی مکانیک

- کمیته فنی گاز فشار ضعیف