

معابر دود، دودکش ها و

مجاری تأمین هوا

(مبانی طراحی، اندازه یابی، انتخاب، ساخت، آزمون، اصلاح و نوسازی)

پیدا کننده:

مهندس مجتبی قاسمی

سرشناسه:	قاسمی، مجتبی، ۱۳۳۸ -
عنوان و نام پدیدآور:	معابر دود، دودکش ها و مجاری تأمین هوا: (مبانی طراحی، اندازه یابی، انتخاب، ساخت، آزمون، اطلاع و نوسازی)/مؤلف مجتبی قاسمی.
مشخصات نشر:	مشهد: طنین قلم، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری:	۳۰۰ ص.: مصور (بخشی رنگی).
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۸۷۶۰-۳۳-۷
وضعیت فهرست نویسی:	فیا
یادداشت:	کتابنامه: ص. ۳۰۰.
موضوع:	دودکش ها
موضوع:	Chimneys
موضوع:	دودکش ها -- طرح و ساختمان
موضوع:	Chimneys -- Design and construction
موضوع:	مجاری هوا -- طرح و ساختمان
موضوع:	Air ducts -- Design and construction
رده بندی کنگره:	TH ۳۸۱/ ۳۶ ۱۳۹۶
رده بندی دیویی:	۶۹۷/۸
شماره کتابشناسی ملی:	۴۹۷۵۷۱۲



معابر دود، دودکش ها و مجاری تأمین هوا

(مبانی طراحی، اندازه یابی، انتخاب، ساخت، آزمون، اطلاع و نوسازی)

تألیف:

مجتبی قاسمی

رحلی، ۳۰۰ صفحه، ۱۰۰۰ نسخه، چاپ اول، زمستان ۱۳۹۶

ناشر: انتشارات طنین قلم

امور فنی و چاپ: مؤسسه چاپ دانشگاه فردوسی مشهد

بها: ۱۶۰۰۰ ریال

گفتار نخست

هرساله در کشور عزیز ما ایران، میلیون‌ها مترمربع ساختمان در ابعاد و اندازه‌های مختلف ساخته می‌شود. بسیاری از این ساختمان‌ها با وجود اینکه از زیبایی و استحکام کافی برخوردارند، نتوانسته‌اند بهداشت و ایمنی ساکنان را در حد مطلوب فراهم کنند.

در برشمردن همه عواملی که موجب این ناکامی‌ها شده‌اند از یک سو به دلیل عدم اشراف کامل و از سوی دیگر به این جهت که موضوع بحث کتاب نیست، ضرورتی دیده نمی‌شود. لذا از میان همه آن‌ها به ذکر یک مورد که تأثیر زیاد و تعیین‌کننده در ارتقاء ایمنی ساختمان و کاربران دارد و اجرای آن نیز بسیار آسان و کم‌هزینه است، می‌پردازیم. درک نه‌چندان عمیق و واقعی عده زیادی از ما در مورد مفهوم واژه بسیار آشنای "دودکش"، هر سال و به‌ویژه در روزهای سرد سال ده‌ها بار از عزیزانمان را به کام مرگ می‌کشاند.

در باور ما "دودکش" همان "برود" است که با نصب لوله‌ای فلزی، سیمانی یا مجرایی اجرای کار را تمام‌شده می‌دانیم. این باور نادرست به حای آن که ما را وادار به اقدامی اساسی کند، به خلق واژه‌های عجیب و غریب مثل "مرگ خاموش"، "قاتل نامرئی" را مثال می‌زنیم. آمارها نشان می‌دهند که عامل بیش از هشتاد درصد تلفات جانی ناشی از حوادث گاز به نحوی با دودکش‌ها ارتباط دارد. واقعیت این امر آن است که تنفس گاز مونوکسید کربن که منشأ اصلی نشت آن دودکش‌ها هستند، حتی در غلظت‌های بسیار کم، در مدتی نه‌چندان طولانی به مرگ می‌انجامد. این گاز بسیار خطرناک در غلظت‌های کمتر از 50 ppm نیز تأثیر نامطلوبی بر قلب و مغز انسان دارد.

طراحی، ساخت، نصب و آزمون دودکش‌ها که در بسیاری از نقاط پیشرفته دنیا توسط افراد متخصص، آموزش‌دیده و ماهر انجام و اجرا می‌شود، در کشور ما که متأسفانه سرزمین رزق خست است، متولی خاصی ندارد و معمولاً در نقشه‌های معماری، سازه و تأسیسات مکانیکی جای مهمی به آن اختصاص یافته است و اجرای این بخش مهم از ساختمان به عهده اشخاص بی اطلاع و غیرحرفه ای گذاشته می‌شود.

درحالی که در بسیاری از نمایشگاه‌های تأسیسات مکانیکی معتبر جهان، قسمت مهمی از فضا در اختیار طراحان و سازندگان "سیستم‌های دودکش" قرار می‌گیرد. در نمایشگاه‌های مشابهی که در کشور ما برگزار می‌شود، به این مقوله مهم که ارتباط تنگاتنگی با معماری، سازه و مکانیک دارد، توجه نمی‌شود.

اشاره به این نکته از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که طراحی، ساخت و آزمون فنی و اصولی سیستم‌های دودکش علاوه بر کاهش تلفات جانی، فضاهای مسکونی را از آلاینده‌های مضر عاری می‌کند و نقش بسیار مهم و ارزنده‌ای در مصرف بهینه انرژی دارد. کتاب "مابردود، دودکش‌ها و مجاری تامین هوا (مبانی طراحی، اندازه‌یابی، ساخت آزمون، اصلاح و نوسازی)" باهدف ارائه مفهومی درست از "دودکش‌ها"، کاربری، اندازه‌یابی، ساخت، آزمون و اصلاح آن‌ها نگاشته شده است. از آنجا که عملکرد دودکش بدون تامین هوای احتراق و تهویه ممکن نیست، فصلی به تامین هوای احتراق و تهویه دستگاه‌های گرمایشی و گازسوز اختصاص یافته است. مطالب این کتاب شامل 5

فصل ۲ پیوست است که باهدف حفظ جان کاربران، مصرف بهینه انرژی، پاکیزگی محیط زیست، ایمن ساختن ساختمان‌ها، سلامت و بهداشت ساکنان تهیه و تدوین شده است. پدیدآورنده امیدوار است که با همکاری فرهیختگان رشته‌های مهندسی معماری، سازه، مکانیک، گاز و سایر رشته‌های مرتبط و دیگر علاقه‌مندان، نواقص و کاستی‌های کتاب رفع شده و بستر مناسبی برای ساختن اصولی و ایمن سیستم‌های دودکش و مجاری تهویه فراهم شود. این بخش مهم ساختمان متولی خاص خود را پیدا کند. سازمان نظام مهندسی خراسان رضوی می‌تواند از طریق آموزش داوطلبانی برای اجرا و نظارت سیستم‌های دودکش و مجاری تهویه در این اقدام مبارک پیش قدم باشد.

متن حاضر برداشتی از کتاب

FLUES AND CHIMNEY SYSTEMS, PEARSON SCHOOL AND EF COLLEGE STUDENT BOOK .

است که با جداول، توضیحات، گراف ها و مثال هایی از کتب

HART/COOLY SIZING GUIDE, TYPE "B" GAS VENT, ALL FUEL CHIMNEY, GAS FIRED APPLIANCE AND OPEN FACE FIRE PLACE

SELKIRK SIZING HAND BOOK AND APPLICATION GUIDE, CHIMNEY AND GAS VENT FOR CAPACITIES TO 100 Million B.t.u h .

برپایه استانداردهای BS EN و در مواردی با استناد به استانداردهای UL، NFPA و استاندارد ملی ایران مانند INSO19279 در رابطه با دودکش دستگاه های گازی و INSO16000 در ارتباط با موتورخانه ها و دیگر مراجعی که در بخش منابع و مآخذ توضیح داده شده تکمیل گردیده است.

وظیفه خود می دانم از جناب آقای مهندس حسین کامران دیسفا، رئیس محترم سازمان نظام مهندسی خراسان رضوی که دستور چاپ کتاب را صادر فرمودند و همه مسئولان محترمی که بدون تلاش آنان امکان چاپ کتاب میسر نمی شد، به ویژه جناب آقای دکتر خاتمی مدیر محترم پژوهش سازمان و همچنین جناب آقای دکتر پیش بین، جناب آقای مهندس فرشیدیان فر، جناب آقای دکتر کیانی فروجناب آقای دکتر اموریان که کتاب را با دقت و حوصله بسیار مطالعه فرموده و به کاهش کاستی های آن همت گماشتند، ممنون و سپاس گزار باشم. بدیهی است این مجموعه که بخش مهمی از ساختمان رادرحوزه های کاهش آلاینده ها، صرفه جویی، مصرف انرژی، بهداشت و سلامت کاربران و پاکیزگی زادبوم بانگاهی متفاوت بررسی می کند، بدون اشکال نیست و به امید دریافت نقطه نظرات، انتقادات و پیشنهاد های سازنده صاحب نظران و فرهیختگان تقدیم جامعه مهندسان و عموم دست اندرکاران ساخت و ساز کشور شده است.

پست الکترونیکی MOJTABAGHASSEMI@GMAIL.COM وسیله ارتباط مناسب دریافت راهنمایی های ارزنده این بزرگواران است.

مهندس محمّد قاسمی - شهید قدس - زمستان ۱۳۹۵

پیدا داشت رئیس محترم سازمان نظام مهندسی خراسان رضوی

بر اساس ماده ۱۵ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان "ارتقای دانش فنی و کیفیت کار شاغلان در بخش‌های ساختمان و شهرسازی از طریق ایجاد پایگاه‌های علمی، فنی، آموزش و انتشارات" از وظایف اصلی هیأت مدیره سازمان نظام مهندسی ساختمان می‌باشد. در راستای عمل به این وظیفه اصلی و از آنجا که اجرای نادرست سیستم‌های دودکش در ساختمان‌ها، همه ساله خسارات جانی و مالی فراوانی را باعث می‌شود، سازمان نظام مهندسی ساختمان استان خراسان رضوی در کتاب پیش رو سیستم‌های دودکش در ساختمان‌ها را بررسی نموده و مفهوم علمی و عملی واژه دودکش را ارائه نموده است.

در نگارش این کتاب سعی شده است تا اطلاعات جامعی در مورد اندازه‌یابی، ساخت و آزمون سیستم‌های دودکش ارائه شود تا دست‌اندرکاران ساخت و ساز، ضمن توجه به ایمنی و بهداشت، مصرف بهینه انرژی را نیز مدنظر قرار دهند.

این کتاب به همت معاونت پذیرش و آموزش سازمان نظام مهندسی ساختمان استان خراسان رضوی و با تلاش آقای مهندس مجتبی تاسمی تألیف شده است. انتشار و عرضه این کتاب کاربردی می‌تواند نیاز طیف گسترده‌ای از مخاطبین اعم از مهندسان، معماران، سازندگان، مکانیک و دیگر متولیان ساخت و ساز را برطرف نماید.

حسین کامران

رئیس سازمان نظام مهندسی ساختمان

استان خراسان رضوی

فصل اول: تعاریف و توضیحات

۱- تعاریف و توضیحات ۲۵

فصل دوم: سیستم دودکش دستگاه‌های با محفظه احتراق باز (نوع B)

۲- کلیات ۳۵

۱-۲- طرز کار سیستم دودکش ۳۵

۱-۱-۲- معبر دود سیستم دودکش ۳۵

۲-۱-۲- استاندارد سیستم دودکش دستگاه‌های گازسوز خانگی ۳۶

۳-۱-۲- طبقه‌بندی سیستم دودکش ۳۶

۲-۲- تقسیم بندی دستگاه های گازسوز بر اساس شیوه تخلیه محصولات احتراق ۳۶

۱-۲-۲- دستگاه‌های گازسوز نوع A ۳۷

۲-۲-۲- دستگاه‌های گازسوز نوع B ۳۸

۳-۳-۲- نمونه دستگاه‌های با محفظه احتراق باز ۳۹

۴-۲- سیستم دودکش دستگاه‌های گازسوز با محفظه احتراق باز (امکشی طبیعی) ۴۰

۱-۴-۲- اجزاء سیستم دودکش دستگاه با محفظه احتراق باز ۴۱

۲-۴-۲- کلاهیک تعادل دودکش ۴۲

۱-۲-۴-۲- الزامات نصب کلاهیک تعادل ۴۴

۳-۴-۲- کلاهیک دودکش ۴۵

۱-۳-۴-۲- الزامات عمومی کلاهیک دودکش دستگاه‌های با محفظه احتراق باز ۴۵

۲-۳-۴-۲- طراحی کلاهیک دودکش ۴۶

۳-۳-۴-۲- بادبزن دودکش ۴۶

۴-۴-۲- مشخصات مواد و مصالح ساخت معابر دود و دودکش‌ها ۴۷

۱-۴-۴-۲- معابر دود فلزی (سخت) ۴۷

۲-۴-۴-۲- انواع دودکش دوجداره فلزی دستگاه‌های با محفظه احتراق باز ۴۸

۵-۴-۲- عبور سیستم دودکش از سقف و کف ۴۹

۶-۴-۲- انواع معابر دود ۵۱

۷-۴-۲- لوله رابط معبر دود یا سیستم دودکش ۵۱

۸-۴-۲- فاصله لوله رابط سیستم دودکش از مواد آتشگیر ۵۳

۹-۴-۲- ارتفاع لوله رابط دودکش ۵۵

۵۶.....	۲-۴-۱۰- شیب لوله رابط.....
۵۷.....	۲-۴-۱۱- طول لوله رابط.....
۵۷.....	۲-۴-۱۲- تخلیه ایمن محصولات احتراق.....
۵۸.....	۲-۴-۱۳- چگالش در سیستم دودکش دستگاه‌های با محفظه احتراق باز.....
۵۹.....	۲-۴-۱۴- تامین هوای کافی.....
۵۹.....	۲-۴-۱۵- موقعیت کلاهیک دودکش دستگاه‌های با محفظه احتراق باز نسبت به موانع و بازشوهای اطراف.....
۵۹.....	۲-۴-۱۶- عوامل تأثیرگذار بر مکش طبیعی دودکش.....
۵۹.....	۲-۴-۱۷- فاصله کلاهیک دودکش دستگاه‌های با محفظه احتراق باز از بام‌های تخت و شیب‌دار.....
۶۲.....	۲-۴-۱۸- عوامل ایجاد فشار منفی در محل نصب دستگاه.....
۶۳.....	۲-۴-۱۹- جانمایی کلاهیک دودکش دستگاه‌های با محفظه احتراق باز.....
۶۵.....	۲-۴-۲۰- نواحی ممنوعه نصب کلاهیک دودکش دستگاه‌های با محفظه احتراق باز.....
۶۷.....	۲-۴-۲۱- چاله خاکستر(چاله آتغال گ.....)
۶۷.....	۲-۴-۲۲- دریچه بازدید.....
۶۸.....	۲-۴-۲۳- دفع چگالیده از دودکش های توری در ساء های با محفظه احتراق باز.....
۶۸.....	۲-۴-۲۴- اندازه یابی معابر دود دستگاه‌های با محفظه احتراق باز.....
۶۸.....	۲-۴-۲۵- اندازه یابی قطر داخلی معبر دود سیستم دودکش طرحی شده برای یک وسیله گازسوز.....
۶۹.....	۲-۴-۲۶- اندازه یابی قطر سیستم دودکش طراحی شده برای از یک دستگاه گازسوز.....
۶۹.....	۲-۴-۲۶-۱- سیستم لوله قائم مشترک.....
۷۰.....	۲-۴-۲۶-۲- سیستم دودکش مشترک.....
۷۱.....	۲-۴-۲۷- ارتفاع لوله رابط دودکش.....
۷۲.....	۲-۴-۲۸- ارتفاع کلی سیستم دودکش.....
۷۳.....	۲-۴-۲۹- مجموع فواصل افقی لوله رابط دودکش.....
۷۲.....	۲-۴-۳۰- ارتفاع کمینه مجموعه دودکش‌ها.....
۷۳.....	۲-۴-۳۱- سیستم های دودکش مشترک نوع V و نوع L.....
۷۳.....	۲-۴-۳۲- عوامل مؤثر بر اصلاح مکش طبیعی معابر دود دستگاه‌های با محفظه احتراق باز.....
۷۷.....	۲-۴-۳۳- دستگاه‌های گازسوز با محفظه احتراق باز مجهز به بادبزن کمکی.....
۷۸.....	۲-۵- موارد استفاده از بادبزن‌های کمکی.....
۷۹.....	۲-۵-۱- اصلاح مکش با نصب بادبزن در خروجی دود از اتاقک احتراق دستگاه گازسوز.....
۸۰.....	۲-۵-۲- اصلاح مکش با نصب مشعل مجهز به دمنده در ابتدای اتاقک احتراق.....
۸۰.....	۲-۵-۳- اصلاح مکش با استفاده از بادبزن در ابتدای لوله قائم دودکش.....
۸۱.....	۲-۶- اندازه یابی معبر یا معابر دود سیستم‌های دودکش دستگاه‌های با محفظه احتراق باز.....
۸۱.....	۲-۷- قانون هفت برابر.....

۸۲	۸-۲-جداول اندازه یابی
۱۱۶	۹-۲-گراف های اندازه یابی معابر دود شومینه ها
۱۱۸	۱۰-۲-مثال های اندازه یابی
۱۲۳	۱۱-۲-استفاده از لوله رابط چند راهه افقی برای اتصال به سیستم لوله قائم مشترک
۱۲۳	۱-۱۱-۲-انواع لوله های رابط چند راهه
۱۲۴	۲-۱۱-۲-اندازه یابی لوله رابط چند راهه
۱۲۵	۱۱-۲-۱-اندازه یابی قطر داخلی معبر دود سیستم دودکش مشترک
۱۳۱	۱۱-۲-۳-توضیحات تکمیلی ومحدودیت های سیستم دودکش مشترک
۱۳۷	۱۱-۲-۴-اندازه یابی قطر داخلی معبر دود سیستم دودکش شومینه
۱۴۲	۱۲-۲-ساخت سیستم دودکش دستگاه های با محفظه احتراق باز
۱۴۲	۱-۱۲-۲-دودکش قائم فلزی
۱۴۳	۲-۱۲-۲-مهار کردن دودکش نیم فلزی
۱۴۴	۳-۱۲-۲-جانمایی کلاهک دودکش
۱۴۴	۴-۱۲-۲-فاصله دودکش فلزی با اجزا ساختمانی و مواد سوختنی
۱۴۴	۵-۱۲-۲-غلاف دودکش
۱۴۵	۱۳-۲-انبساط و انقباض معبر دود
۱۴۶	۱۴-۲-نکات مهم درباره معابر دود
۱۴۶	۱۵-۲-معبر دود استیل (فولاد مقاوم در برابر زنگ زدگی) ساخت
۱۴۶	۱-۱۵-۲-معابر دود قابل انعطاف فولادی مقاوم در برابر زنگ زدگی
۱۴۷	۲-۱۵-۲-مزایای معابر دود دولایه قابل انعطاف
۱۴۷	۳-۱۵-۲-ساخت دودکش فلزی
۱۴۷	۱۶-۲-دودکش با مصالح بنایی
۱۴۸	۱-۱۶-۲-ساخت دودکش با بلوک های پیش ساخته
۱۵۰	۲-۱۶-۲-جنس معابر دود سیستم دودکش با مصالح بنایی
۱۵۲	۳-۱۶-۲-ساخت دودکش با مصالح بنایی
۱۵۳	۱-۳-۱۶-۲-استفاده از بلوک های سیمانی برای ساخت دودکش
۱۵۵	۴-۱۶-۲-معابر دودی که در بلوک های سیمانی پیش ساخته قابل نصب هستند
۱۵۶	۱۷-۲-بازرسی و آزمون سیستم دودکش دستگاه های با محفظه احتراق باز
۱۵۷	۱-۱۷-۲-بازرسی چشمی
۱۵۸	۲-۱۷-۲-آزمون دود
۱۵۹	۱-۲-۱۷-۲-برخی از علل نشت دود در آزمون سیستم دودکش
۱۶۰	۲-۲-۱۷-۲-چگونگی گرم کردن معبر دود دودکش

۱۶۱	۲-۱۷-۳- آزمون جریان پیوسته محصولات احتراق در معبر دود
۱۶۲	۲-۱۸- گردش کار بازرسی سیستم دودکش دستگاه‌های با محفظه احتراق باز
۱۶۲	۲-۱۹- بازسازی سیستم دودکش‌های معیوب:
۱۶۲	۲-۲۰- سیستم دودکش دستگاه‌های با محفظه احتراق باز برای مشعل‌های مایع سوز، چند گانه‌سوز (گاز و سوخت‌های مایع سیک و سنگین) و جامد سوز (چوب و زغال سنگ)
۱۶۴	۲-۲۱- کنترل‌های ایمنی
۱۶۴	۲-۲۲- برخی توصیه‌ها در مورد سیستم‌های دودکش دستگاه‌های با محفظه احتراق باز
۱۶۵	۲-۲۳- عوامل ایجاد آرونگی جریان دود در سیستم دودکش
۱۶۶	۲-۲۴- ارتفاع موثر سیستم دودکش
۱۷۳	۲-۲۵- تاثیر ارتفاع محل نصب در انتخاب دودکش

فصل سوم: هوای احتراق و تهویه و انتخاب دریچه‌های هوای تازه

۱۷۵	۳- هوای احتراق و تهویه
۱۷۵	۳-۱- کلیات
۱۷۶	۳-۱-۱- انواع فضاها نصب دستگاه‌های گرمایش
۱۷۶	۳-۱-۲- محل‌های ممنوعه تامین هوای احتراق
۱۷۶	۳-۱-۳- نصب در فضاها یا غیر درزبند با حجم کافی (مجموعه فضاهای نصب و فضای مجاور)
۱۷۷	۳-۱-۴- نصب در فضای درزبند
۱۸۱	۳-۲- روش‌های ارتباط فضاها محصور با هوای آزاد
۱۸۱	۳-۳- دریچه‌ها
۱۸۴	۳-۴- دریچه‌های هوای تازه
۱۹۷	۳-۵- تهویه غیرفعال
۱۹۷	۳-۶- تامین هوا به روش مکانیکی
۱۹۷	۳-۷- تامین هوای احتراق دستگاه‌های گرمایشی گازسوز مجهز به بادبزن

فصل چهارم: اصول کار دستگاه‌های با محفظه احتراق بسته

۱۹۹	۴- اصول کار دستگاه‌های گازسوز با محفظه احتراق بسته (نوع C)
۲۰۲	۴-۱- محل‌های مجاز قرار گرفتن کلاهی سیستم دودکش دوجداره هم‌محور
۲۰۴	۴-۲- رده‌بندی دستگاه‌های گازسوز با محفظه احتراق بسته
۲۱۳	۴-۳- بازرسی و آزمون دودکش (مجاری تامین هوا و تخلیه دود) دستگاه‌های با محفظه احتراق بسته
۲۱۳	۴-۴- آزمون سیستم‌های هوا و دود با محفظه احتراق بسته مجهز به بادبزن تحت فشار مثبت
۲۱۳	۴-۵- دود بندی قاب
۲۱۵	۴-۶- برخی از اجزاء سیستم دودکش با محفظه احتراق بسته:
۲۱۶	۴-۷- نصب دستگاه‌های حرارتی با محفظه احتراق بسته

۲۱۶	۴-۷-۱- الزامات نصب دستگاه‌های با محفظه احتراق بسته
۲۱۶	۴-۷-۲- ابعاد و مشخصات فضای نصب
۲۱۸	۴-۷-۳- روش‌های نصب دستگاه‌های با محفظه احتراق بسته
۲۱۸	۴-۷-۴- نکات مهم برای نصب دستگاه‌های محفظه احتراق بسته طراحی شده با سیستم دودکش دوجداره هم محور
۲۲۰	۴-۷-۴-۱- اجزای سیستم دودکش دوجداره هم‌محور
۲۲۱	۴-۷-۵- فلنج دود
۲۲۲	۴-۷-۶- جانمایی محل نصب دستگاه
۲۲۳	۴-۷-۷- نصب با سیستم دودکش دوجداره هم محور عمودی
۲۲۳	۴-۷-۸- نصب دستگاه‌های محفظه احتراق بسته طراحی شده برای قابلیت نصب از پشت
۲۲۴	۴-۷-۸-۱- آماده کردن دستگاه برای نصب از پشت
۲۲۴	۴-۷-۹- نصب دستگاه با محفظه احتراق بسته با دولوله جداگانه هواودود
۲۲۵	۴-۷-۱۰- سیستم‌های دولوله جداگانه هوا و دود
۲۲۷	۴-۷-۱۰-۱- دستگاه طراحی شده برای نصب با دولوله جداگانه هوا و دود
۲۲۹	۴-۷-۱۰-۲- دستگاه‌هایی که برای نصب دولوله جداگانه هوا و دود طراحی نشده‌اند
۲۲۹	۴-۷-۱۱- دستگاه‌های طراحی شده برای نصب با هر نوع سیستم دودکش
۲۳۱	۴-۸-۱- نصب با استفاده از کانال
۲۳۲	۴-۸-۱-۱- موقعیت کانال
۲۳۲	۴-۸-۲- محاسبه قطر کانال
۲۳۳	۴-۸-۳- نصب با سیستم دودکش دوجداره هم محور یا دولوله جداگانه هوا و دود همراه کلکتور کندانس
۲۳۳	۴-۸-۴- نصب با استفاده از معبردود دوقلو
۲۳۶	۴-۸-۵- روش نصب با یک لوله (لوله دود)
۲۳۷	۴-۹-۱- دستورالعمل‌های نصب دستگاه‌های با محفظه احتراق بسته
۲۴۳	۴-۹-۱- توضیح در مورد دستورالعمل‌های نصب
۲۴۴	۴-۹-۱-۱- عبور سیستم دودکش دستگاه‌های با محفظه احتراق بسته از سقف کاذب

فصل پنجم: طراحی سیستم دودکش دستگاه‌های چگالشی

۲۴۵	۵- طراحی سیستم دودکش دستگاه‌های چگالشی
۲۴۵	۵-۱- سیستم دودکش دستگاه‌های گرمایشی چگالشی
۲۴۷	۵-۱-۱- رده بندی سیستم دودکش دستگاه‌های چگالشی
۲۴۷	۵-۱-۲- رده بندی سیستم دودکش دستگاه‌های چگالشی بر اساس دما
۲۴۷	۵-۱-۳- رده بندی سیستم‌های دودکش دستگاه‌های چگالشی بر اساس فشار
۲۴۷	۵-۱-۴- رده بندی سیستم‌های دودکش دستگاه‌های چگالشی بر اساس عملکرد
۲۴۷	۵-۱-۵- رده بندی سیستم دودکش چگالشی بر اساس قطر معبر دود

۲۴۸	۲-۵- نصب دستگاه‌های چگالشی
۲۴۸	۳-۵- روش‌های نصب دستگاه‌های چگالشی
۲۴۹	۴-۵- نصب با سیستم دودکش دوجداره هم‌محور به صورت افقی
۲۵۰	۵-۵- نصب با دو لوله هم‌محور عمودی
۲۵۲	۶-۵- نصب با دو لوله جداگانه هوا و دود
۲۵۲	۷-۵- طول‌های معادل اجزاء سیستم دودکش چگالشی
۲۵۴	۸-۵- نصب با استفاده از کانال
۲۵۶	۹-۵- جزئیات نصب دستگاه‌های چگالشی
۲۵۸	۱۰-۵- روش‌های دفع چگالیده
۲۶۰	۱۱-۵- موقعیت کلاhek سیستم دودکش دستگاه چگالشی نسبت به بازشوها و موانع

پیوست‌ها

۲۶۳	پیوست ۱- کنترل‌های بعد از نصب دستگاه‌های گازسوز و تجزیه محصولات احتراق
۲۶۳	پ-۱-۱- تجزیه محصولات احتراق
۲۶۶	پ-۱-۲- آماده کردن دستگاه برای تجزیه و تحلیل محصولات احتراق
۲۶۶	پ-۱-۳- محیط آزمایش
۲۶۷	پ-۱-۴- اندازه‌گیری غلظت مونواکسیدکربن در فضای مسکونی
۲۶۷	پ-۱-۵- آماده کردن دستگاه برای سنجش غلظت مونواکسیدکربن
۲۶۸	پ-۱-۶- ردیابی ناز طبیعی
۲۶۹	پ-۱-۷- مختل شدن دقت حس‌گرها
۲۶۹	پ-۱-۸- برخی اطلاعات مورد نیاز برای اندازه‌گیری دقیق گازهای موجود در محصولات احتراق
۲۶۹	پ-۱-۹- نسبت مجاز غلظت مونواکسیدکربن به دی‌اکسیدکربن در دستگاه‌های گازسوز
۲۷۰	پ-۱-۱۰- بالاتر بودن نسبت غلظت مونواکسیدکربن به دی‌اکسیدکربن از حد مجاز
۲۷۰	پ-۱-۱۱- نسبت نامطلوب غلظت مونواکسیدکربن به دی‌اکسیدکربن
۲۷۰	پ-۱-۱۲- روش‌های نمونه‌برداری
۲۷۲	پ-۱-۱۳- تجزیه محصولات احتراق دستگاه‌های با محفظه احتراق باز
۲۷۳	پ-۱-۱۴- نمونه‌برداری از دستگاه‌های گازسوز دارای کلاhek تعادل
۲۷۴	پ-۱-۱۵- نمونه‌برداری از محصولات احتراق کوره‌های هوای
۲۷۵	پ-۱-۱۶- نمونه برداری از محصولات احتراق بخاری‌های نوع (B)
۲۷۶	پ-۱-۱۷- نمونه برداری از محصولات احتراق «فر» اجاق گاز فردار
۲۷۷	پ-۱-۱۸- نمونه برداری از دستگاه‌های با محفظه احتراق بسته
۲۷۷	پ-۱-۱۹- نمونه برداری از محصولات احتراق داکت‌های U شکل
۲۷۷	پ-۱-۲۰- نمونه برداری از کوره‌های هوای گرم ثابت

۲۷۸	پ-۱-۲۱- نمونه برداری از وسایل گرمایشی قابل حمل با سوخت مایع (LPG).....
۲۷۸	پ-۱-۲۲- نمونه برداری از محصولات احتراق شومینه‌ها.....
۳۷۹	پ-۱-۲۳- چند نمونه دستگاه تجزیه و تحلیل کننده محصولات احتراق.....
۲۸۲	پیوست ۲- تبدیل یکاها.....
۲۸۳	پیوست ۳- روش های ساخت سیستم دودکش.....
۲۸۵	پیوست ۴- ساخت سیستم دودکش با مصالح بنایی.....
۲۸۸	پیوست ۵- ساخت معابر دود سیمانی از بتون سبک.....
۲۸۹	پیوست ۶- مراحل ساخت سیستم دودکش با مصالح بنایی.....
۲۸۹	پیوست ۷- سیستم‌های دودکش ساخته شده و در حال اجرا.....
۳۹۹	منابع و مأخذ.....