سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی شهر تهران

www.fire-gas.com

« ضوابط ملاک عمل سامانه‌های تهویه، تخلیه و کنترل دود»

(پارکینگ، دهلیز پلکان)

معاونت حفاظت و پیشگیری از حریق

۱۳۹۷

FIRE-GAS

مدرس ، طراح و مشاور سیستم های (آتش نشانی ، تهویه ، اگزاست و فشار مثبت)

دارای صلاحیت سازمان آتش نشانی

اخذ تاییده از سازمان آتش نشانی

اولین هند بوک سیستم اطفاء حریق و مدیریت دود در ایران

Handbook of Smoke Control Engineering

AUTHOR
QUILL PEN

طراحی سیستم های اطفا آبی ، گازی و فوم Sprinkler ,FM200,CO2,Foam

طراحی ، انتخاب ، تست و راه اندازی پمپ های آتش نشانی مطابق NFPA20

طراحی سیستم های اگزاست و تهویه پارکینگ ، فشار مثبت راه پله - آسانسور وآتریوم ها

SOFTWARE

نرم افزار کانتم Contam

نرم افزار پایروسیم و پاس فیدر Pyrosim ,Pathfinder

نرم افزار اتواسپرینک Autosprink

نرم افزار انتخاب فن و دمپرهای دود – آتش Sodeca Quick Fan & RF Damper Selection

برای دریافت اطلاعات بیشتر کد روبرو را اسکن کنید

www.fire-gas.com

02634411758

00989123280127

البرز گوهردشت خ۱۲ شرقی پ۸ ط اول واحد ۲

فهرست مطالب

عنوان **شماره صفحه**

مقدمه ۲
۱- تعاریف ۳
۲- تذکرات کلی ۶
۳- تهویه هوای پارکینگ‌ها ۷
۱-۳- نکات عمومی ۷
۲-۳- تهویه مکانیکی به روش کانالی ۱۰
۳-۳- تهویه مکانیکی به روش جت‌فن ۱۱
۴- تهویه و تخلیه هوای لابی و پیش‌ورودی پلکان ۱۳
۵- سامانه فشار مثبت ۱۴
۱-۵- محاسبات ۱۴
۲-۵- نکات اجرایی ۱۶

مقدمه

رشد روزافزون جمعیت و نیاز به مسکن و همچنین گسترش اماکن اداری، تجاری و غیره در کلان‌شهر تهران، افزایش ساخت‌وساز را به دنبال داشته است. با استناد به آمار و ارقام حوادث ارجاع شده به این سازمان، متأسفانه عدم آگاهی از اصول ایمنی ساختمان‌ها و بعضاً کوتاهی افراد مسئول، هر ساله حوادث و سوانح تلخ بسیاری را موجب شده و خسارات مالی و جانی فراوانی را به شهروندان محترم تحمیل می‌نماید.

سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی شهرداری تهران به عنوان چشم و متولی ایمنی شهر، با توجه به رشد حریق و حوادث همه تلاش وسعی خود را معطوف به رعایت نکات ایمنی در معماری، ساختار و دسترسی کاربری‌های جدید و موجود شهری نموده و امیدوار است با همکاری تمامی نهادهای ذیربط از جمله سازمان نظام مهندسی، مقررات ملی ساختمان، سازمان ملی استاندارد، شهرداری تهران، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، شاهد توسعه روز افزون ایمنی شهری به ویژه در بخش سازه‌های شهری باشیم.

دود در آتش سوزی‌ها، قدرت دید را کاهش داده و منجر به افزایش تلفات می‌شود. طبق آمار حوادث آتش‌سوزی، دود از شعله، حرارت و آوار کشنده‌تر است. از این‌رو نصب تجهیزات کنترل و تخلیه دود، تاثیر بسیاری در ایمنی ساختمان‌ها در برابر حریق دارد. این سامانه‌ها با کاهش غلظت دود و گازهای سمی حاصل از حریق در محیط، آسیب‌های ناشی از خفگی در اثر دود را کاهش داده و همچنین شرایط مناسب‌تری برای عملیات نیروهای امدادی و آتش‌نشانی فراهم می‌نماید.

ضوابط سامانه‌های تهویه، تخلیه و کنترل دود، مربوط به کلیه دستگاه‌ها، تجهیزات و تمهیداتی است که جهت تخلیه و یا کنترل دود ناشی از حریق و یا تهویه یک فضا به گونه‌ای که شرایط هوای آن برای تنفس انسان مخاطره آمیز نباشد، می‌باشد.

بدیهی است گردآوری چنین مجموعه‌هایی هیچ‌گاه خالی از اشکال نبوده و این سازمان امید دارد تا با تکیه بر پیشنهادات و راهنمایی‌های ارزشمند شما مهندسین و مخاطبین گرامی، با اصلاح و بازنویسی این ضوابط، در راستای هرچه بهتر و کامل‌تر شدن این مجموعه گام بردارد.

در پایان، از مدیرعامل محترم سازمان و گروه تحقیق و مطالعات معاونت پیشگیری و سایر عزیزانی که در گردآوری و تنظیم مجموعه حاضر کوشیده اند قدردانی می‌گردد.

معاون پیشگیری و حفاظت از حریق

محمود قدیری

تابستان ۹۷

۱- تعاریف

۱-۱- پارکینگ

پارکینگ به مکانی اطلاق می‌گردد که به منظور توقف خودرو مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱-۲- حسگر گاز مونواکسید کربن

دستگاهی که میزان غلظت گاز مونواکسید کربن موجود در هوا را سنجیده و اطلاعات آنرا به پانل کنترل مرکزی منتقل می‌کند.

۱-۳- دریچه اطمینان (Relief damper)

دریچه‌هایی که به صورت مکانیکی و تحت نیروی مشخص، تنظیم شده و در صورتی که فشار هوای داخل فضا از حد مشخص شده بیشتر شود، با باز کردن دریچه، فشار هوای داخل فضا را متعادل می‌سازد.

۱-۴- دمپر موتوردار (Motorized damper)

دمپری که مجهز به موتور الکتریکی بوده و تحت فرمان پانل کنترلی می‌تواند به وضعیت باز یا بسته تغییر حالت داده و عبور جریان هوا را از داخل کانال، کنترل نماید.

۱-۵- دمپر هوا (Air operated damper)

دمپر تأیید شده‌ای که به صورت مکانیکی و در اثر نیروی جریان هوا در یک سمت عمل می‌کند.

۱-۶- دینامیک سیالات محاسباتی (CFD)

مدل شبیه سازی رایانه‌ای که در آن با استفاده از روش‌های عددی به حل معادلات انتقال جرم و حرارت و مطالعه رفتار سیالات پرداخته می‌شود.

۱-۷- روش طراحی کارآمحور (Performance Based Design)

روشی جهت طراحی سامانه‌های ایمنی که در آن ضمن انجام مطالعات دقیق فاز صفر پروژه، از روش‌های CFD و محاسباتی برای طراحی‌سامانه‌های ایمنی کارآمد استفاده می‌گردد.

۱-۸- زون دود

منطقه‌ای مشخص در یک پارکینگ که با استفاده از موانع دود مناسب، از حرکت دود احتمالی تولید شده در آن به مناطق مجاور جلوگیری شود.

۱-۹- سامانه اعلام حریق

سامانه‌ای متشکل از دستگاه‌های کاشف، آژیرها، چراغ‌های هشدار دهنده و ماژول‌های مختلف که درصورت بروز حریق، در کمترین زمان ممکن آنرا کشف کرده و ضمن آگاه‌سازی ساکنان و متصرفان از خطر، می‌تواند فعال‌سازی سامانه‌های تهویه، اطفای اتوماتیک، کنترل آسانسور، باز و بسته کردن دمپرهای آتش و دود و عملیاتی از این قبیل را انجام دهد.

۱۰-۱- سامانه تخلیه و کنترل دود و محصولات ناشی از حریق

سامانه‌ای متشکل از فن‌های تخلیه، هوای تازه، کانال، دریچه، جت‌فن، دمپر، کنترل‌آلات و غیره که به منظور تخلیه و یا کنترل دود و محصولات ناشی از حریق طراحی می‌شود. سامانه‌های کنترل دود به شکل‌های متفاوتی در ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرند ولی اصول و اهداف اولیه آنها معمولاً یکسان است. اهم این اهداف به شرح ذیل است:

- عاری نگاه داشتن مسیرهای فرار از دود
- کمک به نیروهای آتش‌نشانی با ایجاد یک مسیر بدون دود
- به منظور ایجاد تأخیر و یا جلوگیری از پدیده گرگرفتگی یکپارچه و گسترش کامل حریق
- کاهش آسیب ناشی از حریق اجزای سازه در زمان حریق
- کاهش آسیب ناشی از دود، حرارت و گازهای سمی ناشی از حریق

۱۱-۱- سامانه فشار مثبت پلکان (Stairwell pressurization)

سامانه‌ای که با ایجاد فشار در دهلیز پلکان، از ورود و نفوذ دود به داخل دهلیز پلکان جلوگیری کرده و آن را به صورت مکانی امن و عاری از دود و حرارت، جهت فرار افراد و یا دسترسی نیروهای امدادی، نگاه می‌دارد.

۱۲-۱- سامانه تعویض خودکار (Shift switch)

سامانه‌ای که با دو یا چند فن مرتبط بوده و به منظور جلوگیری از کارکرد بیش از حد و مستهلک شدن یک فن و از کار افتادن فن دیگر در اثر عمل نکردن طولانی مدت، به صورت خودکار و نوبتی، فن‌ها را راه‌اندازی می نماید.

۱۳-۱- سوئیچ مخصوص آتش‌نشانی (Fire brigade switch)

سوئیچ مخصوصی که برای استفاده نیروهای آتش‌نشانی طراحی و نصب شده و توسط کلیدهای مخصوص عمل کرده و در شرایط اضطراری در صورت صلاحدید آتش نشانان مبنی بر راه اندازی یا توقف یکی از سامانه‌های ایمنی و آتش‌نشانی ساختمان، به صورت دستی کنترل می‌شود.

۱۴-۱- شبکه بارنده خودکار (Sprinkler system)

سامانه‌ای متشکل از منبع یا منابع تأمین آب، پمپ‌ها، شیرآلات کنترلی و بارنده‌ها که به منظور تشخیص و کنترل یا اطفاء حریق و یا حفاظت از مسیرهای خروج افراد طراحی می‌شود.

۱۵-۱- فن تخلیه (Exhaust fan)

فن‌هایی که به منظور مکش هوا یا گازهای ناشی از حریق از داخل فضا به کار برده می‌شود. این فن‌ها باید از نوع مقاوم حریق باشند.

۱۶-۱- فن مقاوم حریق کلاس F300

فن تخلیه یا جت‌فن منتقل کننده هوا یا گازهای ناشی از حریق که حداقل به مدت یک ساعت در برابر حرارت ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد، مقاومت داشته و کارایی خود را حفظ کند. این نوع فن‌ها باید دارای گواهینامه معتبر داخلی یا بین المللی (نظیر Vds، UL و غیره) باشد.

۱۷-۱- فن هوای جبرانی (Supply fan)

فن‌هایی که به منظور دمیدن هوای تازه از محیط فاقد آلودگی به داخل فضا به کار برده می‌شود.

۱۸-۱- هوای جبرانی (هوای تازه)

هوایی که از محیط آزاد به روش مکانیکی جهت جایگزینی با هوای تخلیه شده، وارد محیط پارکینگ می‌شود.

۲- تذکرات کلی

۲-۱- مندرجات این آیین‌نامه بر اساس مبحث سوم مقررات ملی ساختمان ویرایش سال ۱۳۹۵ و همچنین استانداردهای BS-7346-7:2013 و NFPA 92:2015 و NFPA 92A:2009 تنظیم شده است.

۲-۲- مطابق مبحث سوم مقررات ملی ساختمان، کلیه پارکینگ‌های بسته، در هر ترازی، به منظور خروج دود و سایر فرآورده های گازی ناشی از آتش سوزی، باید دارای تهویه به نحو مناسب باشند.

۲-۳- پارکینگ‌های بسته واقع در طبقات همکف و منفی یک، با مساحت ناخالص کمتر از ۳۰۰ مترمربع که از طریق رمپ یا یکی از اضلاع با فضای آزاد در ارتباط هستند، نیازی به تعبیه سامانه تهویه مکانیکی ندارند.

۲-۴- در پارکینگ‌های بسته تا طبقه منفی سه (شامل منفی سه با عمق کمتر از ۹ متر)، با مساحت ناخالص کمتر از ۵۰۰ مترمربع، سیستم تهویه می‌تواند تنها شامل کانال تخلیه به همراه دو فن معمولی باشد. در صورت استفاده از فن محوری که به طور مستقیم با جریان هوای عبوری در ارتباط است، فن باید دارای نرخ مقاومت در برابر حریق F300 باشد.

۲-۵- پارکینگ‌هایی که از یک سمت دارای سطوح باز مرتبط با فضای آزاد بوده و این سطوح نیمی از سطح مورد نیاز پارکینگ‌های باز را مطابق مبحث سوم مقررات ملی ساختمان، تامین می‌نماید، پارکینگ نیمه‌باز محسوب شده و نیازی به تعبیه کانال و دریچه هوای تازه ندارند. در این پارکینگ‌ها کانال و دریچه‌های تخلیه هوا باید مطابق ضوابط تعبیه شوند.

۲-۶- مطابق مبحث سوم مقررات ملی ساختمان، ساختمان‌هایی که دارای حداقل یک کف با عمق بیش‌از ۹ متر نسبت به پایین‌ترین تراز تخلیه خروج هستند، ساختمان عمیق محسوب شده و طبقات زیرزمین این ساختمان‌ها، حتی در صورت داشتن کاربری غیر پارکینگ، باید مجهز به سامانه تهویه مناسب دود باشند.

۲-۷- نقشه‌های تأیید شده از سوی سازمان آتش‌نشانی باید بدون کوچک‌ترین تغییری در شکل و اندازه گذاری‌ها، اجرا شوند و در صورت تغییر در حین اجرا، باید با دریافت دستورالعمل جدید، اصلاحات لازم صورت گیرد. در غیر این صورت تأییدیه نهایی از سوی سازمان صادر نخواهد شد.

۲-۸- کلیه موارد و نکات دستورالعمل ارائه شده مربوط به نقشه‌ها که از سوی سازمان آتش‌نشانی صادر می‌شود، بدون کوچک‌ترین تغییری باید اعمال گردد.

۲-۹- دستورالعمل‌ها با توجه به نقشه‌های معماری صادر گردیده و هر گونه تغییر در نقشه‌ها یا تغییر در اجرا، نیازمند استعلام مجدد از سازمان آتش‌نشانی تهران می‌باشد.

۲-۱۰- در صورت الزام سازمان آتش‌نشانی تهران، محاسبات CFD (دینامیک سیالات محاسباتی) باید انجام شده و گزارش مستندات آن به این سازمان ارائه گردد.

۲-۱۱- کلیه پلکان‌هایی که شرایط پلکان باز را نداشته باشند و فاقد نور و هوای طبیعی باشد، باید به سامانه فشار مثبت پلکان مجهز شوند.

۳- تهویه هوای پارکینگ‌ها

۳-۱- نکات عمومی

۳-۱-۱- هدف از راه‌اندازی سامانه‌های تهویه پارکینگ مندرج در این آیین نامه، تخلیه و کنترل حرارت، دود و محصولات ناشی از حریق و همچنین تهویه گازهای سمی ناشی از کارکرد موتور خودروها و اگزوز وسایل نقلیه می‌باشد.

۳-۱-۲- به صورت کلی، جهت تخلیه گاز اگزوز خودروها و کاهش غلظت آلاینده‌های محیط، حداقل ۶ مرتبه تعویض هوا در ساعت برای تمامی طبقات پارکینگ در شرایط عادی و جهت تخلیه دود و محصولات حریق، حداقل ۱۰ مرتبه تعویض هوا در ساعت برای یک طبقه پارکینگ باید در نظر گرفته شود.

۳-۱-۳- سازمان آتش‌نشانی می‌تواند با توجه به مطالعات ترافیکی و شرایط تصرف، مقادیر مذکور در بند ۳-۲-۱ را با توجه به هر پروژه تغییر داده و ابلاغ نماید.

۳-۱-۴- جهت صرفه‌جویی در مصرف انرژی و افزایش ظرفیت تخلیه در شرایط بروز حریق، می‌توان از فن‌های دو دور و یا دور متغیر مجهز به اینورتر تأیید شده استفاده نمود.

۳-۱-۵- در پارکینگ‌هایی که کاربری عمومی دارند (پارکینگ‌های عمومی، تجاری و اداری) محاسبات و طراحی باید به گونه‌ای باشد که در شرایط عادی نیز در صورت افزایش غلظت آلاینده‌ها، با فرمان حسگر گاز مونواکسید کربن، امکان افزایش ظرفیت تخلیه تا میزان مناسب برای هر طبقه وجود داشته باشد. میانگین غلظت گاز مونواکسید کربن در پارکینگ‌ها تحت هیچ شرایطی نباید از ۵۰ ppm در مدت زمان ۳۰ دقیقه، بیشتر باشد. در پارکینگ‌های ساختمان‌های مسکونی، می‌توان ظرفیت تخلیه در شرایط عادی را بر اساس استانداردهای دیگر نیز محاسبه نمود.

۳-۱-۶- سامانه تهویه پارکینگ باید با یک سامانه اعلام حریق و یا یک سامانه آشکار ساز تولید گاز مونواکسید کربن مناسب، در ارتباط باشد.

۳-۱-۷- در صورت استفاده از روش کارآمـــحور و انجام محـــاسبات CFD، شرایط حـریق نمونه طراحی، باید مطابق جدول ۳-۱-۸- در نظر گرفته شود.

جدول ۳-۱-۸- شرایط حریق نمونه طراحی

پارامترهای حریق	حریق در پارکینگ داخلی بدون شبکه بارنده	حریق در پارکینگ داخلی مجهز به شبکه بارنده
ابعاد	۵ متر × ۵ متر	۲ متر × ۵ متر
محیط	۲۰ متر	۱۴ متر
نرخ آزادسازی حرارت	۸ مگاوات	۴ مگاوات

علاوه بر موارد جدول فوق، در صورتی که داخل فضای پارکینگ، به علت وجود انبار یا تجهیزات خاص، بار اشتعال دیگری نیز وجود داشته باشد، باید شرایط حریق ناشی از آنها در نظر گرفته شود.

۸-۱-۳- طراحی باید به گونه‌ای باشد که به جز قسمتی که حریق در آن اتفاق افتاده، سایر بخش‌های ساختمان عاری از دود و آلودگی باشد.

۹-۱-۳- تمهیدات مربوط به تأمین هوای جبرانی در کلیه پارکینگ‌هایی که تخلیه هوا در آنها صورت می‌گیرد باید در نظر گرفته شود. تأمین هوای جبرانی باید به روش مکانیکی انجام شود.

۱۰-۱-۳- مقدار هوای جبرانی باید معادل ٪۷۵- ۵۰ هوای تخلیه بوده و فشار پارکینگ همواره منفی باشد.

۱۱-۱-۳- جهت جلوگیری از گسترش حریق در پارکینگ‌ها، سرعت متوسط حرکت هوا در هر مقطع از پارکینگ نباید بیشتر از ۲ متر بر ثانیه باشد.

۱۲-۱-۳- در صورتی که مساحت ناخالص هر طبقه از پارکینگ بیش از ۲۰۰۰ مترمربع باشد، هر طبقه باید حداقل به دو قسمت با اندازه تقریباً مساوی تقسیم شده و به دو راه خروج دسترسی داشته باشد. خروج دوم استثنائاً می‌تواند آسانسور و یا پله برقی باشد.

۱۳-۱-۳- چنانچه ساختمان دارای طبقه‌ای باشد که تراز کف آن بیش از ۱۸ متر پایین تر از پایین ترین تراز تخلیه خروج قرار گرفته باشد، ساختمان باید حداقل به دو بخش با اندازه تقریباً مساوی تقسیم شود. تقسیم‌بندی باید به طور سرتاسری از پایین‌ترین تراز تخلیه خروج که به طبقات زیرزمین سرویس می دهد تا پایین‌ترین کف ساختمان به طور کامل امتداد یابد.

۱۴-۱-۳- در صورت نیاز به زون بندی در طبقات، فضای هر طبقه از پارکینگ باید به زون‌های دود مجزا با مساحت حداکثر ۳۰۰۰ مترمربع تقسیم شده و هر زون باید سامانه تخلیه و تأمین هوای تازه جداگانه و مستقل داشته باشد. سامانه اعلام حریق باید به گونه‌ای باشد که بتواند وقوع حریق در هر کدام از این زون‌ها را تشخیص داده و زون آنرا اعلام کرده و سامانه کنترل دود را به طور مناسب راه اندازی نماید. برای پارکینگ‌هایی که مساحت هر طبقه از آنها بیش از ۹۰۰۰ مترمربع باشد، زون‌بندی با هماهنگی سازمان آتش‌نشانی تهران انجام خواهد شد.

۱۵-۱-۳- نحوه جداسازی زون‌های دود باید با استفاده از جداکننده‌های فیزیکی نظیر دیوارها و مصالح مقاوم، پرده دودبند، موانع دود، درب ریلی و درب کرکره ای انجام گیرد. مصالح به کار رفته باید دارای مقاومت کافی در برابر حریق باشند.

۱۶-۱-۳- کلیه فن‌های تخلیه هوا و همچنین جت‌فن‌ها و تجهیزات جانبی الکتریکی و مکانیکی مرتبط با نصب فن‌های اصلی تخلیه که ممکن است در معرض حریق و گازهای داغ ناشی از آن قرار بگیرند، باید حداقل یک ساعت در برابر حرارت ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد (کلاس F300) مقاومت داشته و دارای گواهینامه فنی معتبر داخلی یا بین‌المللی باشند. فن‌های هوای جبرانی می‌توانند از نوع معمولی انتخاب شوند.

۱۷-۱-۳- در صورتی که از دو فن موازی برای یک کانال استفاده شود (یک فن برای شرایط عادی و یک فن برای شرایط حریق)، به منظور جلوگیری از تخریب و از کار افتادن فن حریق در اثر عدم کارکرد در طولانی مدت، این فن‌ها باید به سامانه تعویض خودکار (Shift switch) مجهز باشند.

۳-۱-۱۸- در صورت استفاده از دو فن موازی برای یک کانال، جهت جلوگیری از مکش یک فن از فن دیگر در شرایط کارکرد تکی، باید در محل اتصال فن به کانال از دمپر هوا (Air operated) استفاده شود.

۳-۱-۱۹- محل نصب فن‌ها باید به گونه‌ای باشد که برای متصرفین مخاطره‌آمیز نبوده و قسمت‌های گردان فن‌ها باید به حفاظ مناسب مجهز گردد.

۳-۱-۲۰- دهانه کانال‌های ورودی و خروجی هوا باید حداقل ۳ متر از یکدیگر فاصله داشته و مستقیماً روبروی هم نباشند. طراحی باید به گونه ای انجام شود که هوای تخلیه شده مجدداً توسط فن هوای جبرانی به داخل باز نگردد.

۳-۱-۲۱- دهانه کانال‌های هوای جبرانی باید حداقل ۳ متر از دودکش‌ها و هواکش‌های سایر قسمت‌ها فاصله داشته باشد.

۳-۱-۲۲- دهانه کانال خروج هوای تخلیه باید از دستگاه‌های هواساز، کولرها و سایر مجراهای تأمین هوای فضاهای تحت تصرف انسان حداقل ۳ متر فاصله داشته و در محل مسیرهای فرار و خروج افراد نباشد.

۳-۱-۲۳- دهانه کانال خروج هوا باید از سطح محل تردد متصرفین (نظیر معابر، حیاط و غیره) حداقل ۳ متر بالاتر باشد.

۳-۱-۲۴- نقاط خروج هوای تخلیه، باید به گونه ای جانمایی شوند که باعث باز گردش دود داخل ساختمان و یا پخش دود در ساختمان‌های مجاور نشده، ایجاد مخاطره برای متصرفین فضاهای دیگر نکرده و مسیرهای خروج را مختل ننماید.

۳-۱-۲۵- کلیه داکت‌ها، کانال‌ها، اتصالات، بست‌ها و آویزهای به کار رفته در سامانه تخلیه هوای پارکینگ، باید در مقابل دمای حداقل ۸۰۰ درجه سانتی‌گراد مقاومت داشته و ساختار و یکپارچگی خود را حفظ نمایند.

۳-۱-۲۶- در شرایطی که کانال از فضایی با مقاومت مشخصی در برابر حریق، عبور می‌کند، باید با استفاده از تمهیدات مناسب (نظیر پوشش‌دهی کانال با مصالح مقاوم حریق) حداقل هم اندازه همان فضا، در برابر حریق مقاوم‌سازی شود.

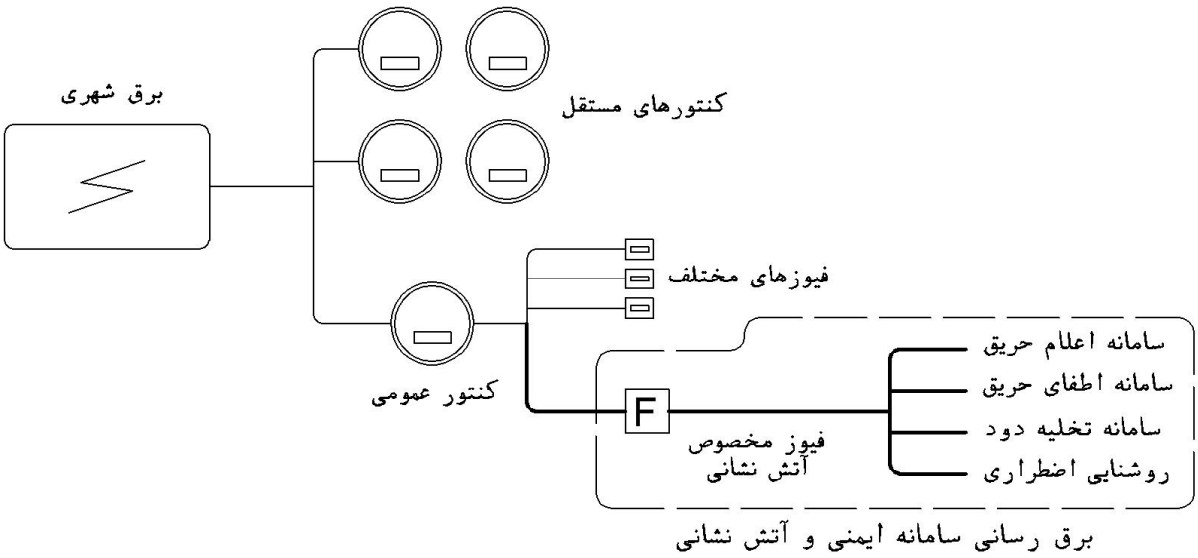
۳-۱-۲۷- در کلیه قسمت‌های این آیین نامه، محاسبات ابعاد کانال باید بر اساس حداکثر سرعت ۱۲ متر بر ثانیه (معادل ۲۴۰۰ فوت بر دقیقه) انجام شود. در نظر گرفتن سرعت‌های بالاتر از این مقادیر، تنها در شرایط خاص با ارائه محاسبات کامل افت فشار مسیر کانال و دریچه و توان فن انتخابی و اخذ تأییدیه سازمان آتش‌نشانی، امکان‌پذیر است.

۳-۱-۲۸- در صورت استفاده از کانال‌های مشترک بین طبقات، باید با استفاده از دمپر موتوردار مناسب و تأیید شده، از سرایت دود و حرارت به قسمت‌های دیگر جلوگیری شود.

۳-۱-۲۹- کلیه سامانه‌های تهویه پارکینگ باید با یک منبع تغذیه ثانویه (برق اضطراری) با ظرفیت مناسب در ارتباط باشد که در شرایط قطع برق اصلی، به صورت خودکار عمل کرده و انرژی سامانه را تأمین نماید.

۳-۱-۳۰- تابلو و پانل کنترل سامانه‌های تهویه پارکینگ باید از فضای اصلی پارکینگ توسط مصالح با مقاومت حداقل یک ساعت مقاوم در برابر حریق تفکیک شود.

۳-۱-۳۱- برق‌رسانی به کلیه سامانه‌های تخلیه و کنترل دود، باید بعد از کنتور برق به صورت جداگانه و توسط فیوز مخصوص آتش‌نشانی صورت پذیرد. کلیه کابل‌های این سامانه باید به مدت دو ساعت مقاوم در برابر دمای ۹۰۰ درجه سانتی‌گراد باشند. برق‌رسانی باید به گونه‌ای باشد که در صورت قطع تمامی فیوزها به جز فیوز مخصوص آتش‌نشانی، تنها در سامانه‌های ایمنی و آتش‌نشانی ساختمان، جریان الکتریسیته برقرار باشد.



تصویر ۳-۱-۳۲- برق‌رسانی سامانه‌های ایمنی و آتش‌نشانی

۳-۲- تهویه مکانیکی به روش کانالی

۳-۲-۱- سامانه تهویه مکانیکی باید از سایر سامانه‌های تأسیساتی ساختمان (به جز سامانه‌هایی که تهویه معمولی پارکینگ را انجام می‌دهند) مستقل بوده و ظرفیت آن به گونه‌ای باشد که شرایط بند ۳-۱-۲ و ۳-۱-۱۰ را داشته باشد.

۳-۲-۲- سامانه تهویه مکانیکی باید به گونه‌ای طراحی شود که هر قسمت حداقل شامل دو فن باشد به گونه‌ای که در صورت از کار افتادن یکی از فن‌ها، ظرفیت فن‌های باقی‌مانده، از ۵۰٪ ظرفیت مورد نیاز کمتر نشود. ضمناً نحوه برق‌رسانی و راه‌اندازی این سامانه‌ها باید به گونه‌ای باشد که خرابی یا از کار افتادگی یکی از فن‌ها، روی عملکرد سایر فن‌ها تأثیری نداشته باشد.

۳-۲-۳- نحوه کنترل فن‌های سامانه تأمین هوای جبرانی باید به گونه‌ای باشد که فشار در هر دو شرایط عادی و شرایط حریق همواره منفی باشد.

۳-۲-۴- اگر فن‌ها داخل ساختمان ولی خارج از زون تخلیه قرار گرفته باشند، باید توسط اجزای سازه‌ای دارای مقاومت در برابر حریق معادل همان قسمت، محصور شده و تحت هیچ شرایطی، این مقاومت کمتر از یک ساعت نباشد.

۳-۲-۵- فن‌ها و تجهیزات کنترلی مرتبط با آنها در صورتی که احتمال قرار گرفتن در معرض حریق را قرار داشته باشند، باید دارای کابل‌کشی حفاظت شده بوده به گونه‌ای که تا یک ساعت مقاوم در برابر حریق باشند.

۳-۲-۶- راه اندازی سامانه تهویه پارکینگ در شرایط حریق باید با هر دو شرط ذیل امکان پذیر باشد.

- سامانه کشف و اعلام حریق (در اثر دود، نرخ سریع افزایش حرارت، کاشف چند شرطی، فلوسوئیچ اسپرینکلر و غیره)
- سوئیچ مخصوص آتش‌نشانی (راه اندازی به صورت دستی)

۳-۲-۷- پس از کشف حریق توسط سامانه اعلام حریق ساختمان، سریعاً باید فرمانی جهت تغییر وضعیت تابلوی فرمان سامانه تهویه پارکینگ از وضعیت عادی به وضعیت حریق، صادر شود.

۳-۲-۸- سامانه تهویه پارکینگ باید به گونه‌ای طراحی شده باشد که بتوان آنرا به صورت دستی نیز کنترل نمود و سوئیچ عملکرد دستی آن باید در محلی مناسب قرار گیرد. این سوییچ باید دارای سه وضعیت خاموش/ روشن/ اتوماتیک باشد.

۳-۲-۹- باید در طراحی توجه شود که چه در طراحی برای تخلیه آلاینده‌ها و چه در طراحی برای تخلیه دود ناشی از حریق، هیچ نقطه مرده و بدون تهویه‌ای در کل فضای پارکینگ وجود نداشته باشد.

۳-۲-۱۰- دریچه تزریق هوای تازه باید به گونه‌ای جانمایی شود که منجر به تخریب لایه دود و گسترش بیشتر دود نشود.

۳-۲-۱۱- طراحی باید به گونه‌ای باشد که سرعت هوا در مسیرهای فرار و رمپ‌ها از ۵ متر بر ثانیه بیشتر نشده تا خللی در فرار متصرفان ایجاد نگردد.

۳-۳- تهویه مکانیکی به روش جت‌فن

۳-۳-۱- سامانه تهویه به روش جت‌فن، همانند سامانه کانالی دارای فن‌های اصلی تخلیه یا تزریق هوای تازه بوده و در آن به جای کانال‌کشی هر طبقه از پارکینگ، از جت‌فن‌های سقفی جهت انتقال هوا در تراز افقی هر طبقه از پارکینگ استفاده می‌شود. این سامانه باید به گونه‌ای طراحی شود که ظرفیت آن، شرایط بند ۳-۱-۲ و ۳-۱-۱۰ را داشته باشد.

۳-۳-۲- این سامانه باید از سایر سامانه‌های تأسیساتی ساختمان (به جز سامانه‌هایی که تهویه معمولی پارکینگ را انجام می‌دهند) مستقل باشد.

۳-۳-۳- سامانه تخلیه اصلی باید به گونه‌ای طراحی شود که حداقل شامل دو فن باشد به گونه‌ای که در صورت از کار افتادن یکی از فن‌های تخلیه، ظرفیت فن‌های باقی‌مانده، از ۵۰٪ ظرفیت مورد نیاز برای تخلیه پارکینگ کمتر نشود. ضمناً نحوه برق‌رسانی و راه اندازی این سامانه‌ها باید به گونه‌ای باشد که خرابی یا از کار افتادگی یکی از فن‌ها، روی سایر فن‌ها تأثیری نداشته باشد.

۳-۳-۴- پس از کشف حریق توسط سامانه اعلام حریق ساختمان، سریعاً باید فرمانی جهت تغییر وضعیت تابلوی فرمان سامانه تخلیه هوا از وضعیت عادی به وضعیت حریق، صادر شود.

۵-۳-۳- بعد از تغییر وضعیت عادی به وضعیت حریق، باید پس از طی مدت زمان تأخیر مناسب، ابتدا فن‌های اصلی تخلیه، سپس فن‌های اصلی هوا جبرانی و سپس تعداد لازم از جت‌فن‌های سقفی که برای هدایت مؤثر دود به نقاط تخلیه مورد نیاز است، راه اندازی شود. مدت زمان تأخیر باید بر اساس طراحی مسیرهای خروج افراد محاسبه گردد.

۶-۳-۳- علت در نظر گرفتن مدت زمان تأخیر این است که متصرفین در حین فرار در اثر روشن شدن سامانه و اختلاط دود و هوا، دچار مشکل نشوند. سامانه باید به گونه‌ای طراحی شده باشد که متصرفین در حال فرار، بدون اینکه تحت تأثیر دود و حرارت ناشی از حریق قرار گیرند، بتوانند مسیر خروج طبقه را طی کنند.

۷-۳-۳- میزان تأخیر زمانی باید به تأیید نهاد قانونی مسئول رسیده باشد و به عوامل ذیل بستگی دارد.

- ابعاد و هندسه پارکینگ
- تعداد و محل فن‌های تخلیه و جت‌فن‌ها
- تعداد و نوع متصرفین حاضر در محل
- تعداد و محل خروج‌های مناسب

۸-۳-۳- هنگام جانمایی نقاط تخلیه اصلی، باید به محل قرارگیری خروج‌ها و مسیرهای خروج توجه شود. جانمایی باید به گونه‌ای باشد که خروج‌ها و مسیرهای خروج را دچار مخاطره نکند.

۹-۳-۳- جانمایی جت‌فن‌ها باید به گونه‌ای باشد که جریان هوای ناشی از آنها، باعث وارد آمدن فشار دینامیکی بر روی سطح درب پلکان‌ها و درب لابی‌ها و ورود و نفوذ دود به داخل دهلیز پلکان، لابی و یا راهروها نگردد. حداکثر نیروی مجاز جهت گشودن درب، ۱۳۳ نیوتن می‌باشد.

۱۰-۳-۳- باید در طراحی توجه شود که در طراحی برای تخلیه آلاینده‌ها و همچنین در طراحی برای دود ناشی از حریق، هیچ نقطه مرده و بدون تخلیه‌ای در کل فضای پارکینگ وجود نداشته باشد.

۱۱-۳-۳- طراحی باید به گونه‌ای باشد که سرعت هوا در مسیرهای فرار و رمپ‌ها از ۵ متر بر ثانیه بیشتر نشده تا خللی در فرار متصرفان ایجاد نگردد.

۱۲-۳-۳- مقاومت و آشفتگی ایجاد شده در برابر جریان هوا، توسط تیرها، ستون‌ها و یا سایر موانع فیزیکی، باید در محاسبات و جانمایی جت‌فن‌ها لحاظ شود.

۱۳-۳-۳- تعداد و ظرفیت جت‌فن‌ها باید به گونه ای انتخاب شود که حجم هوای جابه‌جا شده توسط آنها، از ظرفیت تخلیه فن‌های تخلیه اصلی، بیشتر نشود.

۱۴-۳-۳- در محل‌هایی که سامانه شبکه بارنده خودکار و یا کاشف‌های اعلام حریق نصب می‌شود، محل بارنده‌ها، کاشف‌ها و جت‌فن‌ها باید به گونه‌ای جانمایی شوند که تأثیر جریان هوای ایجاد شده توسط جت‌فن‌ها بر روی الگوی پاشش آب بارنده،

کمینه بوده و عملکرد کاشف‌های اعلام حریق را مختل نکند. فواصل مجاز باید با توجه به مشخصات جت‌فن، تعیین و رعایت شود.

۱۵-۳-۳- راه اندازی سامانه تهویه پارکینگ در شرایط حریق باید توسط یک یا هر دو شرط ذیل باشد.

- سامانه کشف و اعلام حریق (در اثر دود، نرخ سریع افزایش حرارت، کاشف چند شرطی، فلوسوئیچ اسپرینکلر و ...)
- سوئیچ مخصوص آتش‌نشانی (راه اندازی به صورت دستی)

۱۶-۳-۳- اگر فن‌ها داخل ساختمان ولی خارج از زون تخلیه قرار گرفته باشند، باید توسط اجزای سازه ای که دارای مقاومت در برابر حریق معادل زون حریق باشند، محصور شده و تحت هیچ شرایطی، این مقاومت کمتر از یک ساعت نباشد.

۴- تهویه و تخلیه هوای لابی و پیش‌ورودی پلکان

۱-۴- تمامی پلکان‌های داخلی و خارجی بنا چنان‌چه به عنوان خروج استفاده شوند، باید به گونه‌ای مناسب دوربندی و دودبندی گردند. دودبند کردن پلکان داخلی یا تأمین فضای دوربند با یکی از روش‌های ذیل مجاز است:

۱-۱-۴- **استفاده از پیش‌ورودی با تهویه طبیعی:** در این روش باید حداقل عرض پیش ورودی در مسیر پیمایش ۱۸۰۰ میلی‌متر باشد. این عرض نباید کمتر از عرض کریدور یا در ورودی منتهی به آن (هرکدام که بیشتر است) درنظر گرفته شود. مقاومت حریق در ورودی از پیش‌ورودی به پلکان ۲۰ دقیقه و از واحدها به پیش‌ورودی حداقل یک و نیم ساعت باشد. در ضمن درها باید دودبند و خودبسته‌شو یا خودکار بسته‌شو باشند.

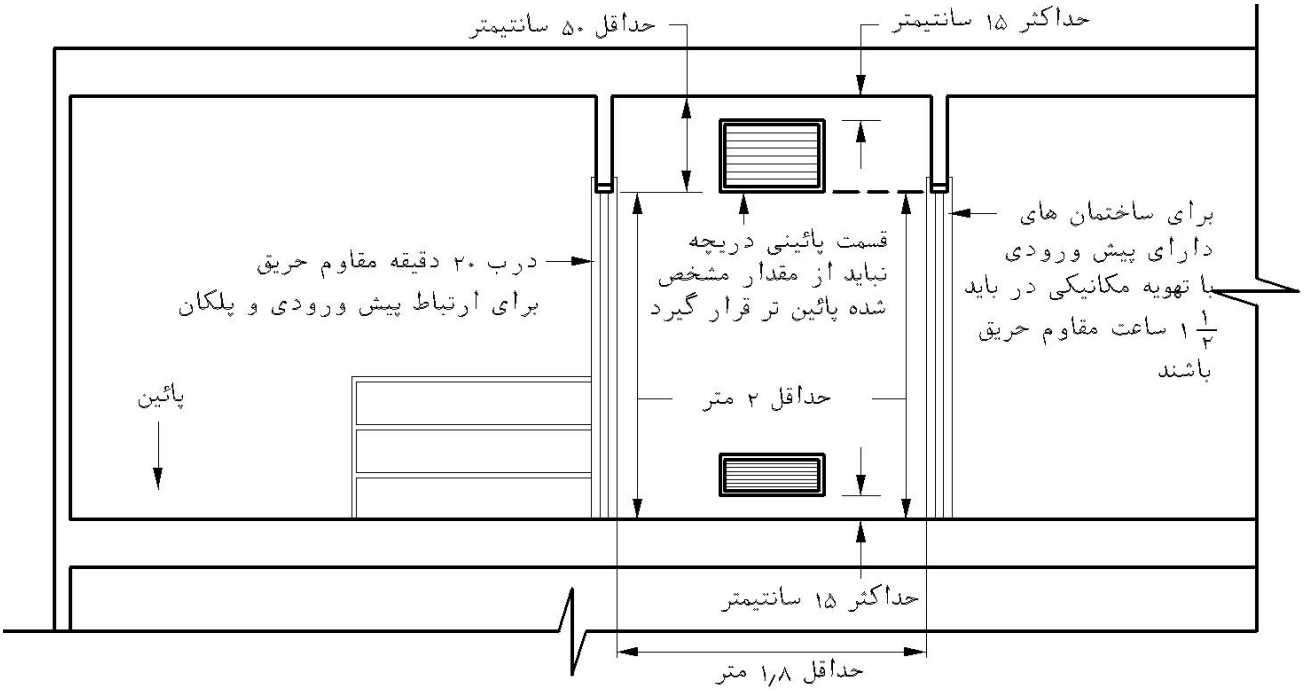
۲-۱-۴- **استفاده از بالکن با تهویه طبیعی:** در این روش از بالکن برای ارتباط پلکان داخلی با واحدها استفاده می‌شود، که در این صورت نصب حفاظ‌های جان پناه و رعایت فاصله ۳ متری دیوار مقاوم حریق تا در ورودی بالکن به پیش ورودی الزامی است. مقاومت حریق در ورودی از پیش‌ورودی به پلکان یک و نیم ساعت و از واحدها به پیش‌ورودی حداقل یک ساعت باشد. در ضمن درها باید دودبند و خودبسته‌شود یا خودکار بسته‌شو باشند.

۳-۱-۴- **استفاده از پیش‌ورودی با تهویه مکانیکی:** در این روش باید حداقل عرض پیش ورودی ۱۱۰۰ میلیمتر بوده و فاصله در ورودی واحد به پیش ورودی تا دریچه تهویه مکانیکی حداقل ۱۸۰۰ میلیمتر باشد. مقاومت حریق در ورودی از پیش ورودی به پلکان ۲۰ دقیقه و از واحدها به پیش‌ورودی حداقل یک و نیم ساعت باشد. در ضمن درها باید دودبند و خودبسته شود یا خودکار بسته‌شو باشند.

۴-۱-۴- **استفاده از سامانه ایجاد فشار مثبت:** به قسمت ۵ ضوابط مراجعه شود.

۲-۴- سامانه تهویه مکانیکی لابی باید مرتبط با سامانه اعلام حریق بوده و در صورت بروز حریق شروع به کار نماید. فضای پیش ورودی کلیه طبقات باید در هر طبقه به دریچه اگزاست و دریچه تأمین هوای تازه مجهز شود. نرخ تزریق هوای تازه باید بر اساس ۶۰ مرتبه تعویض هوا در ساعت و نرخ هوای اگزاست باید بر اساس ۹۰ مرتبه تعویض هوا در ساعت (تعویض حجم هوای پیش ورودی) محاسبه گردد. کانال‌های هوای تازه و هوای اگزاست باید به طور مجزا و در محلی مناسب طراحی شده و با مصالح مقاوم در برابر حریق حفاظت شوند.

۳-۴- دریچه اگزاست باید در فاصله حداکثر ۱۵سانتی‌متری از زیر سقف (فاصله از بالای دریچه اندازه‌گیری می‌شود) و دریچه هوای تازه باید در فاصله حداکثر ۱۵ سانتی‌متری از کف (فاصله از زیر دریچه اندازه‌گیری می‌شود) نصب گردد. (مطابق تصویر ۵-۳)



تصویر ۴-۳- جزئیات اجرای کانال‌ها و دریچه‌های سامانه تهویه لابی

۴-۴- جهت دریافت اطلاعات کامل، به راهنمای مبحث سوم مقررات ملی ساختمان مراجعه شود.

۵- سامانه فشار مثبت

۱-۵- محاسبات

۱-۱-۵- سامانه فشار مثبت پلکان به منظور بالا بردن فشار هوای داخل دهلیز پلکان اجرا شده و هدف از آن ایجاد محیطی امن و عاری از دود به منظور فرار ساکنین می‌باشد و اجرای آن در ساختمان‌هایی که طبق دستورالعمل ایمنی معماری نیاز به سامانه فشار مثبت دارند، اجباری است.

۲-۱-۵- محاسبات سامانه فشار مثبت باید بر اساس ایجاد اختلاف فشار مناسب در دهلیز پلکان نسبت به فضای مجاور، انجام شود.

۳-۱-۵- مقدار فشار هوای داخل دهلیز پلکان پس از راه اندازی سامانه فشار مثبت باید به اندازه‌ای باشد که اجازه نفوذ دود ناشی از حریق را به دهلیز پلکان ندهد. مقدار حداقل اختلاف فشار نسبت به فضای مجاور، در ساختمان‌های مجهز به شبکه بارنده کامل، ۱۲٫۵ پاسکال و در سایر ساختمان‌ها، ۲۵ پاسکال باید باشد.

۵-۱-۴- انتخاب تجهیزات سامانه فشار مثبت شامل فن، الکتروموتور و غیره باید بر اساس مشخصات فنی سازنده و نمودارهای فشار و دبی و به گونه ای انجام شود که توان ایجاد اختلاف فشار مناسب را دارا باشد.

۵-۱-۵- درب‌های دهلیز پلکان باید به مکانیزم خود بسته‌شو مجهز باشد.

۵-۱-۶- محل نصب فن باید در فضای آزاد (ترجیحاً روی بام) باشد.

۵-۱-۷- مقدار فشار هوای داخل باکس پلکان پس از راه اندازی سامانه فشار مثبت باید حداکثر به اندازه‌ای باشد که نیروی وارد بر درب پلکان در هیچ‌کدام از طبقات، از نیروی مجاز جهت باز کردن درب (۱۳۳ نیوتن) بیشتر نشود. مقدار این نیرو به ابعاد درب، فاصله دستگیره تا کناره درب، نیروی لازم جهت غلبه بر جک خودبست درب و اختلاف فشار، بستگی دارد.

۵-۱-۸- سامانه فشار مثبت باید در ارتباط با سامانه اعلام حریق بوده و راه اندازی آن باید توسط یک یا هر دو شرط ذیل باشد.

- سامانه کشف و اعلام حریق (در اثر دود، نرخ سریع افزایش حرارت، کاشف چند شرطی، فلوسوئیچ اسپرینکلر و ...)
- سوئیچ مخصوص آتش‌نشانی (راه اندازی به صورت دستی)

۵-۱-۹- پس از کشف حریق توسط این سامانه سریعاً فرمانی جهت تغییر وضعیت تابلوی فرمان فن از وضعیت عادی به وضعیت حریق صادر شود.

۵-۱-۱۰- در ساختمان‌های با کاربری غیرمسکونی، و یا ساختمان‌های مسکونی که ارتفاع دهلیز پلکان آنها (کف پایین‌ترین قسمت پلکان تا سقف بالاترین قسمت پلکان) بیش از ۳۰ متر می‌باشد، سامانه فشار مثبت باید به صورت شبکه‌ای (کانال-کشی) اجرا شده و حداقل در هر سه طبقه، از طریق یک دریچه با ابعاد مناسب به دهلیز پلکان مرتبط گردد.

۵-۱-۱۱- سامانه فشار مثبت در ساختمان‌های مسکونی با تعداد طبقات مجموعاً بیش از ۱۲ طبقه و یا تعداد واحدهای بیش از ۲۴ واحد و همچنین در ساختمان‌های غیرمسکونی، باید به صورت داینامیک طراحی شده و در هر لحظه به کمک روش مناسب (سامانه کنترلی مناسب، دریچه‌های اطمینان، تغییر ظرفیت فن‌ها و غیره)، میزان فشار داخل دهلیز پلکان را در محدوده استاندارد حفظ نماید.

۵-۱-۱۲- در خصوص ساختمان‌های مسکونی با ارتفاع دهلیز پلکان کمتر از ۳۰ متر و تعداد واحدهای حداکثر ۲۴ واحد، می‌توان به صورت سرانگشتی، مقادیر مندرج در جدول ذیل را در نظر گرفت.

جدول ۵-۱-۱۲-الف- مقادیر سرانگشتی ظرفیت فن فشار مثبت در پلکان‌های زیر ۳۰ متر و ساختمان‌های زیر ۲۴ واحد

نوع درب پلکان	ظرفیت هوادهی به ازای هر پاگرد پلکان	
	مترمکعب در ساعت (m^3/h)	فوت مکعب در دقیقه CFM
درب معمولی	۶۸۰	۴۰۰
درب دودبند مقاوم حریق تأیید شده	۶۰۰	۳۵۰

جدول ۵-۱-۱۲-ب- مقادیر سرانگشتی فشار فن فشار مثبت در پلکان‌های زیر ۳۰ متر و ساختمان‌های زیر ۲۴ واحد

ارتفاع دهلیز پلکان	هد مورد نیاز فن *	
	پاسکال (Pa)	میلیمتر جیوه (mmHg)
۰ تا ۱۵ متر	۵۳	۰/۳۹۷
۱۵ تا ۲۰ متر	۶۰	۰/۴۵۰
۲۰ تا ۲۵ متر	۶۷	۰/۵۰۲
۲۵ تا ۳۰ متر	۷۵	۰/۵۶۲

* مقادیر مندرج در این جدول مربوط به حالت فن تزریق مستقیم بوده و در صورت استفاده از روش شبکه‌ای کانال‌کشی باید میزان افت فشار ناشی از کانال‌ها، اتصالات و دریچه‌ها نیز در آن لحاظ شود.

۵-۱-۱۳- در ساختمان‌های غیرمسکونی و ساختمان‌های مسکونی با ارتفاع پلکان بیش از ۳۰ متر، محاسبات باید بر اساس شرایط ساختمان، تعداد درب‌های باز و سایر پارامترهای تاثیرگذار انجام شده و استفاده از محاسبات سرانگشتی مجاز نیست.

۵-۲- نکات اجرایی

۵-۲-۱- تابلوی کنترل فن فشار مثبت باید در فضای سرپوشیده و محافظت شده، ترجیحاً در کنار پنل اعلام حریق نصب شود.

۵-۲-۲- تابلوی کنترل فن فشار مثبت باید دارای کلید ۲ حالته کنترل وضعیت فن به صورت دستی و اتوماتیک باشد.

۵-۲-۳- تابلوی کنترل فن فشار مثبت باید دارای چراغ‌های نمایش‌گر وضعیت فن باشد. چراغ سیگنال جریان برق به رنگ سبز، چراغ عملکرد فن در حالت اتوماتیک به رنگ قرمز و چراغ عملکرد فن در حالت دستی به رنگ زرد باید اجرا شود.

۵-۲-۴- در صورت استفاده از تایمر، زمان آن باید روی ۶۰ دقیقه تنظیم شده و از I/O مناسب استفاده شود.

۵-۲-۵- وضعیت اتصال فرمان پنل اعلام حریق به تابلوی کنترل فن فشار مثبت باید به نحو مناسب پایش شود.

۵-۲-۶- فن فشار مثبت باید از نوع تأیید شده بوده و دارای نشان استاندارد ملی یا استانداردهای معتبر بین‌المللی باشد.

۵-۲-۷- محل نصب فن‌ها باید به گونه‌ای باشد که برای متصرفین مخاطره‌آمیز نبوده و قسمت‌های گردنده فن-ها باید مجهز به حفاظ مناسب گردد.

۵-۲-۸- سیم‌ها و کابل‌ها، کنتاکتورها، رله‌ها، فیوزها و تایمر سامانه فشار مثبت باید دارای نشان استاندارد ملی یا استانداردهای معتبر بین‌المللی باشد.

۵-۲-۹- فیوز و کنتاکتور سامانه فشار مثبت باید بر اساس توان ظاهری انتخاب شود.

۵-۲-۱۰- هادی مسیر پنل یا اینترفیس، حتماً باید از نوع کابل بوده و با توجه به جریان مصرفی و طول کابل انتخاب شود.