جمهوری اسلامی ایران

آیین‌نامه کاربری اراضی اطراف فرودگاه‌ها

نشریه شماره ۲۳۳

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
معاونت امور فنی
دفتر امور فنی و تدوین معیارها

وزارت راه و ترابری
مرکز تحقیقات و آموزش

انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ۸۰/۰۰/۴۵

۱۳۸۰

omoorepeyman.ir

فهرست برگه

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. دفتر امور فنی و تدوین معیارها

آیین‌نامه کاربری اراضی اطراف فرودگاهها/ معاونت امور فنی، دفتر امور فنی و تدوین معیارها؛ وزارت راه و ترابری، مرکز تحقیقات و آموزش.- تهران: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، معاونت امور پشتیبانی، مرکز مدارک علمی و انتشارات، ۱۳۸۰.

۱ج. (شماره گذاری گوناگون): مصور.- (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. دفتر امور فنی و تدوین معیارها؛ نشریه شماره ۲۲۳)(انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور؛ ۸۰/۰۰/٤٥)

ISBN 964-425-283-7

مربوط به بخشنامه شماره ۱۳۸۸/٥٤/-۱۰۵/۳٥٦/ مورخ ۱۳۸۰/٤/٦

واژه‌نامه: انگلیسی - فارسی

کتابنامه

۱. فرودگاهها - تأثیر بر محیط زیست. ۲. فرودگاهها - طرح و ساختمان - آیین‌نامه‌ها. الف. ایران. وزارت راه و ترابری. مرکز تحقیقات و آموزش. ب. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. مرکز مدارک علمی و انتشارات. ج. عنوان. د. فروست.

ش.۲۲۳ ۲٤س/۳٦۸ TA

شابک ۹۶۴-۴۲۵-۲۸۳-۷ ISBN 964-425-283-7

آیین‌نامه کاربری اراضی اطراف فرودگاهها

تهیه کننده: دفتر امور فنی و تدوین معیارها

ناشر: سازمان‌مدیریت‌وبرنامه‌ریزی‌کشور، معاونت‌امورپشتیبانی، مرکزمدارک‌علمی‌وانتشارات

چاپ اول: ۳۰۰۰ نسخه، ۱۳۸۰

قیمت: ۱۲۰۰۰ ریال

لیتوگرافی: قاسملو

چاپ و صحافی: مؤسسه زحل چاپ

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.

omoorepeyman.ir

ریاست جمهوری
سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور
دفتر رئیس

بسمه تعالی

بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مشاوران و پیمانکاران	شماره : ۱۰۵/۲۵۶۸ـ۵۴/۱۳۸۸
	تاریخ : ۱۳۸۰/۴/۶

موضوع : آیین نامه کاربری اراضی اطراف فرودگاه ها

به استناد آیین نامه استانداردهای اجرایی طرح های عمرانی موضوع ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و در چهارچوب نظام فنی و اجرایی طرح های عمرانی کشور (مصوبه شماره ۲۴۵۲۵/ت۱۴۸۹۸ه ، مورخ ۱۳۷۵/۴/۴ هیات وزیران) به پیوست، نشریه شماره ۲۳۳ دفتر امور فنی وتدوین معیارهای این سازمان، با عنوان "آیین نامه کاربری اراضی اطراف فرودگاه‌ها" از نوع گروه اول، ابلاغ می گردد تا از تاریخ ۱۳۸۰/۸/۱ به اجرا در آید.

رعایت کامل مفاد این نشریه از طرف دستگاه های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر در طرح‌های عمرانی الزامی است. ولی در یک دوره گذر دو ساله تا ۱۳۸۲/۸/۱ استفاده از دیگر آیین نامه های معتبر مجاز خواهد بود.

محمدرضا عارف
معاون رئیس جمهور و رئیس سازمان

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

جمهوری اسلامی ایران
رئیس جمهور
تصویب‌نامه‌ها و بخشنامه‌های دولت

بسمه تعالی

سازمان برنامه و بودجه

هیات وزیران در جلسه مورخ ۱۳۷۵/۳/۲۳ بنا به پیشنهاد شماره ۱٤٤۲- ۵۵۵۷/۵ - ۱۰۲ مورخ ۱۳۷٤/۱۰/۱۹ سازمان برنامه و بودجه تصویب نمود:

نظام فنی و اجرایی طرحهای عمرانی کشور که از این پس به اختصار ـ نظام " نامیده می‌شود، با رعایت موارد زیر به شرح پیوست به اجرا گذاشته شود:

۱- با مسؤولیت سازمان برنامه و بودجه و همکاری وزارتخانه‌ها، سازمانها، مؤسسات و شرکتهای دولتی یا وابسته به دولت، شهرداریها، بانکها و تشکلهای صنفی - تخصصی، ظرف مدت یک سال اقدامات زیر برای تحقق اصول نظام فنی و اجرایی طرحهای عمرانی کشور به عمل آید. تشخیص واحدهایی که همکاری آنان مورد نیاز است با سازمان برنامه و بودجه می‌باشد.

الف : تهیه پیش‌نویس لوایح مورد نیاز و پیشنهاد آن به هیأت وزیران برای تصویب و ارایه به مجلس شورای اسلامی،

ب : تهیه پیش‌نویس آیین‌نامه‌های اجرایی نظام و پیشنهاد آن برای تصویب به هیأت وزیران یا دیگر مراجع ذی‌ربط،

ج : تهیه و ابلاغ دستورالعمل‌های لازم در قالب مقررات موضوع بندهای "الف" و "ب".

۲ - تمام دستگاههای اجرایی، شوراهای تخصصی و دیگر مراجع مربوط، تا تصویب و ابلاغ ضوابط یاد شده، اقدامها و تصمیم‌های مربوط به انجام مطالعات مورد نیاز طرحهای تحقیقاتی،

omoorepeyman.ir

بنیادی، منطقه‌ای و جامع‌بخشی و نیز تهیه و اجرای طرحهای خود را با رعایت مقررات، قوانین، آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های موجود به عمل آورند.

۳- با توجه به ضرورت شمول عام نظام فنی و اجرایی کشور، سازمان برنامه و بودجه مکلف است، لایحه تسری نظام مذکور به کلیه سازمانها، مؤسسات و شرکتهای دولتی یا وابسته به دولت، از جمله شهرداریها و بانکها و نیز سازمانها و شرکتهایی که شمول قانون بر آنها مستلزم ذکر نام است را تهیه و برای طرح در هیأت وزیران ارایه نماید.

٤ - این تصویب‌نامه جایگزین مصوبه شماره ۷۲۵۰/ت ۱٦٦ هـ مورخ ۱۳٦۷/۳/۱۷ هیأت وزیران می‌باشد.

حسن حبیبی

معاون اول رئیس جمهور

رونوشت به دفتر مقام معظم رهبری، دفتر رئیس جمهور، دفتر معاون اول رئیس جمهور، دفتر ریاست قوه قضاییه، دفتر معاون حقوقی و امور مجلس رئیس جمهور، دفتر معاون اجرایی رئیس جمهور، دبیرخانه مجمع تشخیص مصلحت نظام، دیوان محاسبات کشور، اداره کل قوانین مجلس شورای اسلامی، اداره کل حقوقی، اداره کل قوانین و مقررات کشور، کلیه وزارتخانه‌ها، سازمانها، مؤسسات و شرکتهای دولتی، نهادهای انقلاب اسلامی، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، روزنامه رسمی جمهوری اسلامی ایران و دفتر هیأت دولت ابلاغ می‌شود.

omoorepeyman.ir

پیشگفتار:

استفاده از ضوابط، معیارها و استانداردها در مراحل تهیه (مطالعات امکان‌سنجی)، مطالعه و طراحی، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری طرحهای عمرانی به لحاظ توجیه فنی و اقتصادی طرحها، کیفیت طراحی و اجرا (عمر مفید) و هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری از اهمیتی ویژه برخوردار می‌باشد.

نظام فنی و اجرایی طرحهای عمرانی کشور (مصوب جلسه مورخ ۱۳۷۵/۳/۲۳ هیأت محترم وزیران) به کارگیری معیارها، استانداردها و ضوابط فنی در مراحل تهیه و اجرای طرح و نیز توجه لازم به هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری از طرحها را مورد تأکید جدی قرار داده است.

بنابر مفاد ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه، سازمان برنامه و بودجه موظف به تهیه و ابلاغ ضوابط، مشخصات فنی، آیین‌نامه‌ها و استانداردهای مورد نیاز طرحهای عمرانی می‌باشد. با توجه به تنوع و گستردگی طرحهای عمرانی طی سالهای اخیر سعی شده است در تهیه و تدوین این گونه مدارک علمی از مراکز تحقیقاتی دستگاههای اجرایی ذیربط استفاده شود. در این راستا مقرر شده است مرکز تحقیقات و آموزش وزارت راه و ترابری در تدوین ضوابط و معیارهای فنی بخش راه و ترابری ضمن هماهنگی با دفتر امور فنی و تدوین معیارهای سازمان برنامه و بودجه عهده‌دار این مهم باشد که به این وسیله از تلاشهای ارزنده مرکز تحقیقات و آموزش وزارت راه و ترابری قدردانی می‌نماید.

پیشرفت و توسعه در کشورهای در حال توسعه مستلزم توجه به تحقیقات علمی و تخصصی است و عواملی چون فقدان آگاهی در علوم و فنون، عدم بکارگیری صحیح نیروی انسانی متخصص و کارآمد و همچنین سیاستها و برنامه‌ریزی نامناسب، به عنوان مانعی برای رشد و توسعه در این گونه کشورها ظاهر شده است. از مهمترین اقدامات در سیاستگذاریها و برنامه‌ریزیهای تحقیقاتی و پژوهشی، تعیین هدف و خط‌مشی برای توسعه و همچنین هدایت، تشویق و اشاعه فرهنگ تحقیقاتی و استفاده بهینه از سرمایه ملی، منابع طبیعی و نیروی انسانی است که حاصل آن، دستیابی به اهداف توسعه ملی خواهدبود. برنامه‌ریزیهای تحقیقاتی باید بلندمدت و فراگیر باشد تا امکان انتقال و کسب تجارب فراهم شود. امروزه از مهمترین معیارهای پیشرفت و توسعه هر کشور میزان توجه به امر تحقیقات در آن کشور است و سرمایه گذاری در این بخش موجب تقویت و تعالی شاخصهای توسعه می‌گردد.

omoorepeyman.ir

وزارت راه و ترابری بلحاظ گستردگی و حساسیت وظایف خویش، درتوسعه وتحولات اقتصادی، صنعتی و اجتماعی کشور نقشی بنیادی ایفا می‌کند.این وظایف، بطور عمده شامل احداث تأسیسات زیربنایی حمل ونقل مانند راه، راه‌آهن، بندر و فرودگاه و نگهداری از این تأسیسات و بهره‌برداری بهینه از آنها، برای برقراری نظامی پویا و قوی در حمل ونقل زمینی، دریایی و هوایی است. نظر به این گستره وسیع، بخش وسیعی از خدمات مهندسی در وزارت راه و ترابری برای طراحی، ساخت و نگهداری سیستمهای حمل و نقل و بهره‌برداری از آنهابه خدمت گرفته شده است.

مرکز تحقیقات و مطالعات وزارت راه و ترابری در سال ۱۳۶۷ تأسیس و درسال ۱۳۷۶ با ادغام در مرکز آموزش به مرکز تحقیقات و آموزش وزارت راه و ترابری تغییر نام یافت که با انجام تحقیقات کاربردی موفق به انتشار مجموعه‌های با ارزشی در زمینه‌های مختلف راه و ترابری شده است. برای دستیابی به نتایج ارزشمند، این مرکز از اندیشمندان و پژوهشگران برجسته کشور یاری جسته است، به طوری که هم‌اکنون نیروهای توانمندی از دانشگاهها، وزارت راه و ترابری، مهندسان مشاور و سایر بخشها در طرحهای مختلف با مرکز همکاری دارند.

یکی از شاخه‌های فعالیت مرکز تحقیقات و آموزش، تهیه، تدوین و بازنگری آیین‌نامه‌ها و دستورالعملهای کاربردی در زمینه‌های مختلف مربوط به وزارت راه و ترابری می‌باشد. پروژه تدوین آیین‌نامه کاربری اراضی اطراف فرودگاهها توسط مهندسین مشاور گذرراه و با همکاری مرکز تحقیقات و آموزش در همین راستا انجام گرفته‌است.

ضرورت تدوین آیین‌نامه‌ها و استانداردهای ملی

در ایران، طرح و اجرای پروژه‌های مهندسی، به لحاظ تاریخی، بر تهیه آیین‌نامه‌ها و استانداردهای ملی مقدم است. فقدان این آیین‌نامه‌ها مانع اجرای طرح‌های عمرانی نبوده و مهندسان طراح و مجریان، اغلب با استفاده از آیین‌نامه‌های معتبر بین‌المللی کار را پیش برده‌اند، لیکن تهیه آیین‌نامه‌های ملی بنا به دلایل زیر ضروری و لازم است:

- ایجاد یکنواختی و پرهیز از به کاربری آیین‌نامه‌های کشورهای مختلف در طرحها
- کسب اعتبار علمی و حرفه‌ای برای کشور
- تطابق و همسان‌سازی ضوابط گوناگون در طراحی
- لزوم‌توجه به مسائل‌وشرایط خاص اقلیمی،اقتصادی‌وفرهنگی کشور و گنجاندن آن در ضوابط ملی

omoorepeyman.ir

- ایجاد فضایی برای انعکاس و به کارگیری نتایج پژوهشهایی که در مراکز تحقیقاتی کشور، در جهت حل مسائل فنی صورت می‌گیرد.
- گشودن راه برای استفاده از تجربه‌های مهندسان کشور با هدف فراهم‌ساختن زمینه برای بروز ابتکار و نوآوری
- فراهم آوردن امکان طرح نظریه‌های مختلف کارشناسی

مجموعه حاضر در برگیرنده تمامی آیین‌نامه‌ها، مبانی و معیارها و توصیه‌های فنی بین‌المللی موجود در برنامه‌ریزی و طراحی کاربری اراضی اطراف فرودگاهها می‌باشد که با تلاش و همت کارشناسان و متخصصان صنعت حمل و نقل هوایی و با استفاده از تجربیات داخلی و درنظر گرفتن شرایط فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و شرایط خاص اقلیمی کشور تهیه شده است.

چنانکه خوانندگان گرامی آگاهی دارند فرودگاهها در بخش سیستم حمل و نقل هوایی از جایگاه خاصی برخوردار است. با پیدایش نسل جدید هواپیماهای مدرن، با ظرفیت‌ها و فن‌آوری‌های گوناگون، و با افزایش جمعیت کشور و رشد سریع حجم ترافیک و تقاضای سفرهای هوایی، گستردگی طرح‌های عمرانی، تقاضاها و درخواست‌های روزمره شهرهای مختلف برای دستیابی به فرودگاههای مجهز و رفع موانع موجود، تدوین آیین‌نامه‌ها و مقررات و دستورالعمل‌های کاربردی، همگام با پیشرفت‌های روزمره و همه جانبه اجتناب‌ناپذیر بوده و از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تا با استفاده از ضوابط، معیارها و استانداردها در مراحل مطالعه، طراحی، اجرا و نگهداری فرودگاهها مورد استفاده مسئولین ذیربط و مهندسان مشاور واقع شود.

آیین‌نامه کاربری اراضی اطراف فرودگاهها که با استفاده از آخرین منابع معتبر علمی و پژوهشی تدوین شده مجموعه‌ای است دربرگیرنده کلیه آیین‌نامه‌ها، مبانی و معیارها و توصیه‌های فنی بین‌المللی موجود در برنامه‌ریزی و طراحی کاربری اراضی اطراف فرودگاهها که با تلاش و پشتکار کارشناسان و متخصصان صنعت حمل و نقل هوایی و با استفاده از تجربیات داخلی و در نظرگرفتن شرایط فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و شرایط خاص اقلیمی کشور تهیه شده است.

ویژگیهای این آیین‌نامه

۱- آیین‌نامه واحد

در این آیین‌نامه کوشش گردیده تا تمامی دستورالعملها و توصیه‌های پراکنده چه مربوط به سازمان هواپیمایی کشوری و چه مربوط به سایر مؤسسات معتبر جهانی نظیر ایکائو (ICAO) و

omoorepeyman.ir

اف.ا.ا. (FAA) و یا سایر مراجع در چارچوب آیین‌نامه‌ای واحد گردآوری شود، و با استفاده از تجربیات کارشناسی دستورالعمل واحدی براساس مبانی مشترک و هماهنگ با شرایط کشور ارائه گردد.

۲- ساختار و نحوه نگارش آیین‌نامه

- این آیین‌نامه در ۵ فصل تهیه گردیده است که به ترتیب فصل اول شامل کلیات، فصل دوم حریم فرودگاهها، کاربری‌های اراضی، اثرات زیست محیطی، فصل سوم ضوابط کاربری اراضی اطراف فرودگاهها، فصل چهارم ضوابط ایمنی پرواز و بالاخره فصل پنجم ضوابط زیست محیطی می‌باشد.
- هر فصل بطور جداگانه شماره‌گذاری شده تا برای اضافه‌کردن و تکمیل و یا حذف هر قسمت از صفحات یک فصل، مشکلی برای شماره صفحات فصل‌های بعدی بوجود نیاورد. ضمناً شماره‌گذاری با شماره فصل شروع شده تا در صورت بهم‌خوردن صفحات، خوانند قادر باشد محل صفحه را سریعاً مشخص کند، در سمت راست بالای صفحه فرد، موضوع آیین‌نامه و در سمت راست بالای صفحه‌های زوج عنوان فصل مربوطه درج گردیده است.
- این آیین‌نامه به صورت دو ستونی نگارش شده تا موجب تمرکز چشم به یک طرف صفحه گردیده و در نتیجه افزایش سرعت قرائت و کاهش خستگی خواننده را فراهم سازد.
- در نگارش آیین‌نامه از قلم‌های نازک و درشت استفاده شده است: قلم معمولی برای معیارهای توصیه‌شده و قلم سیاه برای معیارهای اجباری.
- برای بهره‌گیری مطلوب خوانندگان، یک فهرست راهنما پیوست گردیده تا خواننده با استفاده از آن به سهولت بتواند موضوعات مورد نیاز را پیدا نماید. ضمناً یک فهرست انگلیسی - فارسی، از اصطلاحات بکاررفته در آیین‌نامه، در انتهای آیین‌نامه افزوده شده تا خواننده قادر باشد ترجمه واژه موردنظر را به زبان فارسی و یا معادل فارسی آن واژه را شناسایی کند.

در خاتمه مرکز تحقیقات و آموزش راه و ترابری به این وسیله مراتب تشکر و قدردانی خود را نسبت به تمامی کارشناسان و همکارانی که در تهیه و تدوین این مجموعه زحمات فراوانی کشیده‌اند، ابراز می‌دارد و از صاحبنظران تقاضا می‌کند تا از ارائه نظریات و پیشنهادهای اصلاحی دریغ نورزند تا از آن در تجدیدنظرهای بعدی بهره‌برداری شود.

omoorepeyman.ir

اعضای گروه مدیریت پروژه:

دکتر محمود صفارزاده

مهندس حمید میرخانی

مهندس غلامرضا معصومی

اعضای گروه تهیه‌کننده آیین‌نامه (مهندسین مشاور گذرراه):

مهندس محمد توسلی

مهندس اکبر اسداله خان والی

مهندس رضا مفیدی ذاتی

مهندس انوشیروان سلیمانی‌راد

مهندس فریدون فروتن

مهندس احمد توسلی حجتی

مهندس محمد عابدینی

مرکز تحقیقات و آموزش - دفتر امور فنی و تدوین معیارها

وزارت راه و ترابری سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

فهرست مطالب

شـــــــرح | صفحه

فصل اول ـ کلیات ۱-۱

۱-۱- مقدمه ۱-۱

۱-۲- منابع ضوابط و مقررات قانونی جاری ۱-۲

۱-۳- اهداف مطالعه ۱-۳

۱-۴- محدودیتها و فرضیات مطالعاتی ۱-۴

۱-۵- متدولوژی و ساختار پژوهش ۱-۴

فصل دوم ـ حریم فرودگاه، کاربری های اراضی، اثرات زیست محیطی ۲-۱

۲-۱- حریم فرودگاه ۲-۱

۲-۱-۱- حوزه زمینی فرودگاه ۲-۱

۲-۱-۲- حوزه هوایی فرودگاه ۲-۱

۲-۲- انواع کاربری های اراضی، مزایا و محدودیت های آنها جهت استقرار در حوزه داخلی یا پیرامونی فرودگاهها ۲-۱

۲-۲-۱- مقدمه ۲-۱

۲-۲-۲- کاربری کشاورزی ۲-۲

۲-۲-۳- کاربری شبکه های حمل و نقلی و بزرگراهی ۲-۳

۲-۲-۴- کاربری صنعتی ۲-۳

۲-۲-۵- کاربری مسکونی و خدمات عمومی ۲-۴

۲-۲-۶- کاربری تأسیسات شهری ۲-۵

۲-۲-۷- کاربری تجاری ۲-۵

۲-۲-۸- کاربری تفریحی ۲-۵

۲-۲-۹- کاربری طبیعی ۲-۶

۲-۳- انواع اثرات زیست محیطی ۲-۷

۲-۳-۱- مقدمه ۲-۷

۲-۳-۲- آلودگی سروصدا ۲-۷

۲-۳-۳- آلودگی هوا ۲-۸

۲-۳-۴- آلودگی آب، تأثیرات هیدرولوژیکی و فرسایش خاک ۲-۸

omoorepeyman.ir

فهرست مطالب

شـــــــرح	صفحه
۲-۳-۵- تخریب زندگی گیاهان و جانوران	۲-۱۰
فصل سوم ــ ضوابط کاربری اراضی اطراف فرودگاه	۳-۱
۳-۱- مکانیابی فرودگاهها	۳-۱
۳-۱-۱- تصمیمات کلی درباره مساحت مورد نیاز	۳-۱
۳-۱-۲- عوامل مؤثر در تعیین محل فرودگاه	۳-۱
۳-۱-۳- بررسی اولیه درباره مکانهای مورد‌نظر	۳-۲
۳-۱-۴- بازرسی مکانها	۳-۲
۳-۱-۵- مطالعات زیست محیطی	۳-۴
۳-۱-۶- بازنگری محل های انتخاب شده	۳-۴
۳-۱-۷- ارزیابی نهایی	۳-۵
۳-۲- منطقه بندی اراضی اطراف فرودگاهها	۳-۵
۳-۲-۱- مقدمه	۳-۵
۳-۲-۲- منطقه بندی اراضی	۳-۵
۳-۳- چگونگی هماهنگی طرح کاربری اطراف فرودگاه با طرح های شهری	۳-۵
۳-۴- معیارهای ساخت و ساز	۳-۹
۳-۴-۱- اراضی واقع در زیر سطوح تقرب	۳-۹
۳-۴-۲- اراضی واقع در زیر سطوح برخاست	۳-۱۰
۳-۴-۳- اراضی واقع در زیر سایر سطوح (سطوح انتقالی و افقی و مخروطی)	۳-۱۰
۳-۵- معیارهای تعیین حدود ارتفاعی موانع در انواع کاربریها	۳-۱۱
۳-۶- معیارهای کالبدی و بصری	۳-۱۲
۳-۶-۱- کاربری اراضی منطقه بندی	۳-۱۲
۳-۶-۲- کنترل ها و مشکلات و مسایل بصری	۳-۱۲

omoorepeyman.ir

فهرست مطالب

شـــــــرح | صفحه

فصل چهارم ــ ضوابط ایمنی پرواز ۴-۱

۴-۱- تعیین حریم هوایی اطراف فرودگاه ۴-۱

۴-۱-۱- سطوح حد موانع ۴-۱

۴-۱-۲- شرایط تعیین حد موانع ۴-۱۱

۴-۲- اجسام خارج از سطوح حد موانع ۴-۱۵

۴-۳- ضوابط نصب چراغ ثابت و چشمک زن، رنگ، تعداد وشدت نور چراغهای مستقر

در دکل‌ها و ساختمانهای بلند ۴-۱۷

۴-۳-۱- چراغ هایی که ممکن است ایمنی هواپیما را به خطر بیندازد ۴-۱۷

۴-۳-۲- چراغ های روشنایی اجسام ۴-۱۸

۴-۳-۳- محل چراغ های مانع ۴-۱۸

۴-۳-۴- چراغ های مانع با شدت نور کم، متوسط یا زیاد ۴-۱۹

۴-۴- ضوابط علائم و نحوه نصب پرچم برای برجها، دکل‌ها و ساختمان‌ها ۴-۲۳

۴-۴-۱- کلیـــات ۴-۲۳

۴-۴-۲- کاربرد رنگها ۴-۲۳

۴-۴-۳- کاربرد علائم ۴-۲۴

۴-۴-۴- کاربرد پرچم ها ۴-۲۴

۴-۵- ضوابط علامتگذاری اجسام متحرک ۴-۲۵

۴-۶- کاربرد چراغ و علامتگذاری دکل‌ها و کابل‌های هوایی ۴-۲۵

۴-۷- ضوابط نصب چراغ و علامتگذاری موانع ثابت مرتفع‌تر ازحد مجاز ۴-۲۵

۴-۸- تعیین چراغ ها و نوع مصالح از بین برنده دید خلبان ۴-۲۶

۴-۹- ضوابط دفع خطر پرندگان ۴-۲۶

۴-۹-۱- مقدمـــه ۴-۲۶

۴-۹-۲- دفع خطر پرندگان ۴-۲۶

۴-۹-۳- دسته بندی پرندگان خطرساز ۴-۳۰

۴-۹-۴- روش های دفع پرندگان ۴-۳۰

omoorepeyman.ir

فهرست مطالب

شـــــــرح | صفحه

فصل پنجم ـ ضوابط زیست محیطی ۵-۱

۵-۱- تبیین سیاست های آمایش سرزمین در اطراف فرودگاه ۵-۱

۵-۲- مقررات و قوانین زیست محیطی ۵-۲

۵-۲-۱- سازمان حفاظت محیط زیست ۵-۲

۵-۲-۲- سازمان هواپیمایی غیرنظامی بین المللی (ایکائو) ۵-۶

۵-۳- ضوابط آلودگی صوتی ۵-۸

۵-۳-۱- مقدمـــه ۵-۸

۵-۳-۲- شاخص های اندازه گیری میزان آلودگی صوتی ۵-۸

۵-۳-۳- اثرات آلودگی صوتی عملیات انواع هواگردهای دارای موتورهای مختلف ۵-۱۹

۵-۳-۴- سیستم های اندازه گیری، کنترل و نظارت بر آلودگی صوتی فرودگاهها ۵-۲۲

۵-۳-۵- طبقه بندی آلودگی صوتی ازنظر استقرار کاربری اراضی ۵-۲۶

۵-۳-۶- ترسیم خطوط تراز آلودگی صوتی در اطراف فرودگاهها ۵-۲۷

۵-۳-۷- اثرات آلودگی صوتی بر روی کارکنان و ساکنین فرودگاه و برکاربری های اطراف ۵-۳۶

۵-۳-۸- راهکارهای سازگاری کاربری های اطراف فرودگاه و روش های تعدیل آلودگی صوتی ۵-۴۱

۵-۴- ضوابط آلودگی هوا ۵-۵۷

۵-۴-۱- اثرات آلودگی هوا در فرودگاه ۵-۵۷

۵-۴-۲- بررسی دود و غبار و اثرات آنها در کاهش دید خلبان ۵-۶۱

۵-۴-۳- راهکارهای تعدیل آلودگی هوا ۵-۶۲

۵-۵- ضوابط آلودگی آب، فاضلاب آبهای زیرزمینی و فرسایش خاک ۵-۶۳

۵-۵-۱- اثرات رودخانه، دریاچه و دریا در اطراف فرودگاهها ۵-۶۳

۵-۵-۲- اثرات آلودگی آب ۵-۶۴

۵-۵-۳- راهکارهای کنترل آلودگی آب ۵-۶۵

۵-۵-۴- اثرات تخلیه فاضلاب و مواد زاید هواپیماها در اطراف فرودگاه ۵-۶۷

۵-۵-۵- بررسی تأمین آب از پساب تصفیه فاضلاب فرودگاه ۵-۶۷

omoorepeyman.ir

فهرست مطالب

شـــــــرح | صفحه

۵-۵-۶- فرآیند فرسایش خاک و راهکارهای کنترل آن ۵-۷۱

۵-۶- ضوابط مربوط به حفاظت از زندگی گیاهی و جانوری ۵-۷۴

۵-۶-۱- مقدمه ۵-۷۴

۵-۶-۲- توسعه فضای سبز و اثر آن در محیط زیست اطراف فرودگاه ۵-۷۵

۵-۶-۳- اثرات و روش کنترل نابودی حیوانات و پرنده ها و گیاهان ۵-۷۷

فهرست منابع ض-۱

واژه نامه ض-۴

فهرست راهنما ض-۱۱

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

فصل اول ـ کلیات

۱-۱- مقدمه

بررسی و کنترل مسائل مرتبط با فرودگاه و محیط اطراف آن مشکلی است که از دیرباز مورد توجه دست اندرکاران بهره برداری و مجریان فرودگاه ها بوده است. شاید بتوان گفت که این مشکل از همان آغاز بهره برداری از صنعت هوانوردی به شکل های گوناگون وجود داشته است.

فعالیت های اولیه بیشتر در ارتباط با کنترل ارتفاع در زمینه خطرات موجود به هنگام پرواز از فرودگاه و یا فرود به سمت باند پرواز انجام می‌شد و فقط کنترل های معینی نظیر موارد زیر انجام می شد :

الف) جلوگیری از وسایل و تجهیزاتی که سبب تداخل الکتریکی با ارتباطات رادیوئی و وسایل کمک ناوبری می‌شد.

ب) روشنائی هایی که ممکن بود خلبانان را از تشخیص درست روشنائی های مربوط به عملیات پرواز به اشتباه بیندازد.

پ) دودهائی که در اطراف فرودگاه دید خلبانان را کاهش می‌داد.

در دهه های اخیر و بویژه پس از توسعه و تکمیل و ساخت هواپیماهای بزرگ مسافربری به صورتی که در سالهای آخر قرن بیستم مورد بهره برداری قرار گرفته اند، و با افزایش بسیار چشمگیر تعداد سفرهای هوایی و نیز پیشرفت های زیادی که در زمینه مخابرات و ناوبری هواپیماها به عمل آمده، مجموعاً سبب گردیده که مسائل مرتبط با حوزه های داخلی فرودگاهها و محیط های پیرامونی آنها بصورت بحرانی مطرح گردد. لذا در این راستا، لازم بود برای تداوم فعالیت ها در فرودگاه و محافظت و مراقبت های لازم از محیط پیرامون فرودگاه و پیاده کردن کاربری های سازگار، ضوابط و مقرراتی از سوی قانون گزار جهت رفع مشکلات تهیه و تدوین شود. این مقررات از یک طرف باید کلیه کاربری‌ها و فعالیت های شهری، کشاورزی و خدماتی و غیره در پیرامون فرودگاه را به میزان مجاز زیر نظر داشته و محدود کند و متقابلاً فرودگاهها را با سرزمین اطراف خود همساز و سازگار نماید.

هنگامی که برای توسعه فرودگاه موجود و یا احداث فرودگاه جدید، برنامه های فراگیر مورد توجه باشد، حوزه داخلی فرودگاه و اراضی پیرامون آن باید به صورت یک " مجموعه واحد" دیده شود به طوری که در داخل این مجموعه واحد، یک سری فعالیت ها از قبیل کشاورزی، صنعتی، خدماتی، ترابری جاده ای و سایر کاربریها و همچنین فعالیت ها و عملیات فرودگاه با تمام تجهیزات و نیازهای خود بتوانند بدون تداخل یا ایجاد مزاحمت در عملکرد یکدیگر، به کار روزمره ادامه دهند. برای رسیدن به این هدف، در داخل این مجموعه باید اثرات احداث و یا توسعه و بهره برداری از فرودگاه از یک طرف و اثرات کلیه فعالیت هایی که در سرزمین پیرامونی فرودگاه وجود دارد از طرف دیگر در یک قالب منطقی مورد بررسی قرار گیرد و مقرراتی با توجه به امکانات اقتصادی و فنی و سایر جوانب امر از سوی قانون گزار و برای اجرای کاربری های مناطق تحت نظارت و کنترل مسائل مرتبط با فرودگاه تدوین و اعمال گردد و در مورد استقرار کاربری های مختلف و سایر فعالیت ها محدودیت هایی برقرار گردد.

ازجمله مواردی که در سیاست گزاری کاربری اراضی حوزه داخلی و اراضی خارج از حوزه و پیرامون فرودگاه باید

omoorepeyman.ir

مورد توجه واقع شود برنامه ریزی و مطالعات آمایش سرزمین است. جنس زمین، سیل گیر بودن منطقه، نقش کشاورزی، نقش نظامی و دفاعی، نقش مسایل اداری و فرهنگی و آموزشی و سیاسی، نقش بازرگانی و خدمات، نقش صنعتی، نقش مدیریتی از جمله مواردی است که نیاز به مطالعه و بررسی دارد.

مقابله با آلودگی زیست محیطی ناشی از سروصدای هواپیماها، روش های اندازه گیری مقدار سروصدا و روش های کاهش آنها، حفاظت از گونه های گیاهان و جانوران و چرخه های زیست محیطی، آلودگی هوا و تاثیر آن بر آسایش عمومی و سلامت افراد در داخل و خارج از محدوده فرودگاه و آلودگی آب در این آئین نامه بررسی شده است.

محدوده کاربرد :

محدوده کاربرد ضوابط و مقررات این آیین نامه شامل تمام فرودگاههای غیرنظامی جهت پروازهای داخلی و بین المللی، فرودگاههای مشترک بازرگانی غیرنظامی و نظامی و فرودگاههای مختص هوانوردی عمومی از قبیل فرودگاههای وابسته به وزارت نفت، پست و غیره می گردد. در توسعه فرودگاههای موجود و طراحی و ساخت فرودگاههای جدید نیز می بایست ضوابط و مقررات این آیین نامه رعایت گردد.

منظور از سرزمین پیرامون فرودگاه آن دسته از اراضی است که به نحوی مشمول ضوابط و مقررات بخش های مختلف این آیین نامه می گردند.

۱-۲- منابع ضوابط و مقررات قانونی جاری

از طرف سازمان بین المللی هواپیمایی غیرنظامی (ایکائو) و همچنین سازمان فدرال هواپیمایی آمریکا (اف- ا- ا) برای تأمین بی خطری پرواز هواپیماها، آیین نامه ها و توصیه های بسیاری تدوین و منتشر شده است.

در کشور ایران قوانین و مقرراتی در رابطه با مسایل هوانوردی تدوین و تصویب گردیده است که سازمان هواپیمایی کشوری تحت عنوان مجموعه قوانین و مقررات هواپیمایی کشوری در سال ۱۳۷۵ به چاپ رسانده است که مواردی از آن به شرح زیر می باشد :

- تأمین بی خطری پرواز هواپیماها در تاریخ ۱۳۳۱/۱۰/۲۰ توسط هیئت وزیران تصویب شد، به موجب این مصوبه ایجاد ساختمانها یا موانع خواه موقت یا دائم در اطراف فرودگاه های کشوری باید طبق نقشه و مشخصات قید شده در مصوبه اجرا شود. این مصوبه عمدتاً براساس مقررات مندرج در کتاب جزوه (انکس) ۱۴ از انتشارات ایکائو تنظیم شده است.
- در سال ۱۳۴۵ برای تهیه و نصب چراغ برفراز ساختمانها و دکل های مرتفع، هیأت وزیران با پیشنهاد وزارت راه و به استناد مواد ۲۲ و ۳۴ قانون هواپیمایی کشوری، آیین نامه تأمین بی خطری پرواز هواپیما را تصویب نمود.
- قانون تشدید مجازات کبوترپرانی در تاریخ ۱۳۵۱/۴/۱۵ به تصویب رسیده است، به موجب این مصوبه و به منظور تامین حفاظت پرواز هواپیماها، تا شعاع ۴۰ کیلومتری فرودگاهها و همچنین در مناطقی که از طرف وزارت جنگ ممنوع اعلام گردد کبوترپرانی ممنوع است. در تاریخ ۱۳۵۱/۸/۱۰ اسامی فرودگاهها و مناطق ممنوع نیز از طرف

omoorepeyman.ir

وزارت جنگ اعلام شده است که شامل ۴۰ فرودگـاه و منطقه می باشد.

- برقـراری و نصـب تأسیسـات فنـی مربـوط بـه دسـتگـاههای نـاوبری و مخـابراتی بـرای تـأمین بی خطری پرواز هواپیماها در تاریخ ۱۳۵۲/۲/۲ بـه تصویب هیئت وزیران رسیده اسـت بـه موجـب ایـن مصوبه ایجاد هرگونه ساختمان یا مانع دیگـر، تـا شعاع ۳۰۰ متر از نقطه مرکزی محل نصب تاسیسات مذکور ممنوع یا محدود گردیده است.

لازم به توضیح است که قوانین و مصوبات وضع شده از سوی سازمان هواپیمایی کشوری نیاز به تجدید نظر و اصلاحات کلی دارد و لازم است باتوجه به تدوین این آیین نامه و باتوجه به تحولات قابل ملاحظه ای که در امر هوانوردی، تجهیزات و وسـایل نـاوبری و فرودگاههای کشور به ویژه در سال های اخیر بوجود آمده بـازنگری جـامعی از طـرف کارشناسـان و متخصصان سازمان هـواپیمـایی کشوری در قوانیـن و مصوبات وضع شده بعمل آید.

- مقررات و قوانین زیست محیطی که بـه تفصیـل در فصل پنجم آیین نامه توضیح داده شده است.

۱-۳- اهداف مطالعه

فرودگـاه می تواند اثرات ژرفـی بـر کـاربری هـا و فعالیت های پیرامون آن داشته باشد. این تأثیرات مـمکن است اقتصادی، توسعه ای، بصری و غیره باشد.

اهداف این مطالعه، تدوین مقررات و دستورالعمل‌هایی است کـه طراحـان و برنامـه ریـزان فـرودگـاهـها بتواننـد با توجه به اندازه، نوع و طرح جامع فرودگاه و با توجه به لـزوم بکارگـیری فنون جدید بهره برداری، از بروز عوارض نامطلوب در اثر عملکرد فرودگـاه بر محیط زیست و سـاکنین اطـراف فرودگاه و یا اختلالات ناشی از کاربریهای ناسازگار زمین های اطراف آن در عملکرد فرودگاه، درحال و در آینده پیشـگـیری نمایند. ایمنی پروازها رکن اساسی و هدف اصلی تدویـن ایـن آیین نامه می باشد که با اجرای این مقررات گام مؤثـری در جهت تأمین آن برداشته خواهد شد.

سازگـاری یک فرودگـاه با فعالیت ها و کاربری‌هـای پیرامون آن ضرورتـی اسـت کـه بـا تدویـن یـک سـری از مقررات و دستورالعمل ها قابل دستیابی است. این مقـررات و دستورالعمل ها بطورکلی موضوعاتی را مـورد توجـه قـرار می‌دهد که با عنایت ویژه به آن موضوعات، بـهترین شـرایط ممکن بـرای رفـع نیازهـای فـرودگـاه و منـاطق اطـراف آن فراهـم مـی شـود کـه اهـم آن بـه شـرح زیـر توصیه می‌شود :

- تدوین مقـررات و دسـتورالعمل هـایی کـه حـدود و نحوه استفاده از زمین هـای پـیرامون فـرودگـاه را تعریف نماید.
- تدوین مقررات و دسـتورالعمل هـایی بـرای محـدود نمودن ابعـاد و ارتفـاع سـاخت و سـازهای واقـع در زمین های پیرامون فرودگاه به نحوی که با بهره برداری از فرودگـاه تداخل ننماید.
- تدوین مقررات و دستورالعمل های ویژه جهت محـدود نمودن نوع فعالیت ها، به طوری که در کار وسـائل و تأسیسات ناوبری و هدایت هواپیماها تداخـل ایجـاد نگـردد.
- تمهیدات و پیش بینی هـای لازم در مـورد احـداث فرودگاههای جدید یا توسـعه فـرودگاهـهای موجـود به طوری که آلودگـی های مختلف نظیر سـروصدا و

omoorepeyman.ir

آلودگی هوا، آب و فاضلاب و یا فرسایش خاک که در اثر احداث و یا بهره برداری از فرودگاه ایجاد می شود به حداقل مورد قبول برسد.

- اتخاذ تدابیر لازم در پیرامون فرودگاه به نحوی که تعادل زیست محیطی از هر قبیل دچار اختلال نگردد.

۱-٤- محدودیتها و فرضیات مطالعاتی

تدوین مقررات ویژه به منظور تعیین حدود وظایف و مسئولیت های فیمابین یک فرودگاه بزرگ و فعالیت های واقع در زمین های پیرامون آن مسأله ای است که در کشور ایران دارای سابقه زیادی نیست. درحال حاضر بهترین روش، آن خواهد بود که در مرحله اول از تجربیات دیگر کشورها که در این زمینه پیشرفته تر بوده و دارای تجربیات بیشتری می باشند استفاده گردد. مقررات مؤسسه ایکائو و اف.ا.ا به لحاظ آن که پرسابقه تر از مؤسسات نظیر در سایر کشورها هستند برای چنین کاربردهایی مناسب به نظر می رسند.

برای تدوین آیین نامه حاضر سعی شده تا به دستورالعمل ها و مقررات مؤسسات مختلف دست بیابیم. باتوجه به تلاش صادقانه مسئولین کتابخانه سازمان هواپیمایی کشوری و همچنین مسئولین محترم آن سازمان نسخه هایی از چند استاندارد بین المللی در دسترس قرار گرفت. دفتر تحقیقات و آموزش وزارت راه و ترابری نیز در مورد ارائه نشریات همکاری داشته اند. در زمینه جمع آوری مدارک و اطلاعات از کتابخانه های معتبر نیز بازدیدهایی بعمل آمده است. همچنین از طریق اینترنت برای دستیابی به پاره ای از اطلاعات اقدام شده است. سازمان حفاظت محیط زیست نیز در مورد ارائه پاره ای از آیین نامه ها و قوانین و مقررات جاری با این مهندسین مشاور همکاری داشته اند.

در شرایط کنونی تا حد امکان از اطلاعات و مدارک موجود استفاده لازم بعمل آمده است ولی از آنجا که چنین آیین نامه هایی با گذشت زمان و با پیشرفت تکنولوژی نیاز به تجدید نظر مداوم دارند، لذا امید است که با دستیابی به سایر مقررات و دستورالعمل های معتبر جهانی و استفاده از تجربیات داخلی در مقاطع لازم و حتی سالیانه، آیین نامه حاضر اصلاح و تکمیل و با استانداردهای جهانی منطبق گردد.

۱-۵- متدولوژی و ساختار پژوهش

باتوجه به تنوع معیارها و دستورالعمل هایی که در زمینه های مختلف برای حریم و محدوده داخلی فرودگاه و همچنین اراضی خارج از فرودگاه، توسط مؤسسات معتبر جهانی و متخصصین رشته هوانوردی و هواپیمایی تدوین و به رشته تحریر درآمده است کوشش گردیده تا روشها و دیدگاههای مختلف مورد مطالعه و مقایسه قرار گرفته و آنچه با شرایط اقلیمی و رفتاری و مقررات جاری کشور سازگار و منطبق می باشد باتوجه به تشخیص و تجربیات کارشناسان انتخاب و مدون گردد.

پژوهش درخصوص " آیین نامه ضوابط و نوع کاربری اراضی اطراف فرودگاه " از دو دیدگاه و در دو زمینه انجام شده است. یکی در حوزه داخلی فرودگاه که خود شامل دو بخش زمینی[1] و هوایی[2] است و دیگری در اراضی خارج از حوزه داخلی به ویژه در اراضی زیر سطوح تقرب و برخاست پرواز هواپیماها، که بررسی در هر دو مورد به منظور تعیین

1- Land side

2-Air side

omoorepeyman.ir

ضوابط حریم هوایی و کنترل کـــاربری هـــای اراضـــی اطـــراف فرودگـــاه و محدود نمودن ساخت و سازها و سایر کاربریـــها و جلوگیری از ایجاد هرگونه مانع می باشد.

در این پژوهش، از دستور العمل هـــا و توصیـــه هـــای سازمان بین المللی هواپیمایی غیرنظـــامی[1] کمـــک بیشـــتری گـــرفته شده است زیرا از یکطرف کشور ایران عضـــو ســـازمان مزبور می باشـــد و از طـــرف دیـــگر قوانیـــن و مصوبـــات و آیین نامه های کشور، براساس آییـــن نامـــه هـــای منتشـــره از سوی آن سازمان تدوین و قانونی شده است و البتـــه بیشـــتر کشورهای جهان نیز تابع مقررات و آیین نامه های آن سازمان می باشند.

در این آیین نامه معیارها از نظر نگـــارش به شرح زیر طبقه بندی شده است :

۱- معیارهای اجبـــاری : بـــرای رعـــایت اســـتانداردها و دســـتورالعمل هـــا بکـــار مـــی رود و کلمـــات " بایستی[2] " و " نبایستی " در جملات بکـــار رفتـــه است و برای جلب توجه بیشتر خواننده با حروف درشت درج شده است.

۲- معیارهای توصیه شده : در معیارهای توصیه شـــده از واژه " باید[3] " " می تواند " و " می توان " و " بهتر است " در جملات استفاده شده است.

مطالب آیین نامه در ۵ فصل تنظیم و تحـــت عنـــاوین زیر ارائه شده است :

ـ کلیـــات،

ـ حریم فرودگاه، کاربری های اراضـــی، اثـــرات زیســـت محیطی،

ـ ضوابط کاربری اراضی اطراف فرودگاه،

ـ ضوابط ایمنی پرواز، و

ـ ضوابط زیست محیطی.

1-International Civil Aviation Organization (ICAO)

۲-Shall

۳-Should

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

فصل دوم - حریم فرودگاه، کاربری‌های اراضی، اثرات زیست محیطی

۲-۱- حریم فرودگاه

حریم فرودگاهها را می‌توان بطور کلی به دو حوزه تقسیم بندی نمود یکی حوزه زمینی که خود شامل دو حوزه در داخل و خارج محدوده فرودگاه به نام حوزه داخلی و حوزه پیرامونی فرودگاه می‌شود و دیگری حوزه هوایی فرودگاه.

۲-۱-۱- حوزه زمینی فرودگاه

۲-۱-۱-۱- حوزه داخلی

حوزه داخلی فرودگاه، اراضی خریداری شده و یا تحت تصرف فرودگاه می باشد و عموماً بوسیله حصار یا مانع مناسب مشخص و محصور می گردد. تمام فعالیت های فرودگاهی اعم از پایانه ها و ساختمانهای فنی و عملیاتی و جنبی و عوامل میدان پروازی در این حوزه استقرار دارد.

۲-۱-۱-۲- حوزه پیرامونی

به اراضی خارج از محدوده فرودگاه اطلاق می‌شود که کاربری آنها ازنظر سازگاری بایستی تحت کنترل بوده و با مسئولین فرودگاه هماهنگ شود.

۲-۱-۲- حوزه هوایی فرودگاه

منظور از حوزه هوایی فرودگاه محدوده فضایی است که درآن محدوده هواپیماها بتوانند بدون وجود هیچگونه مانع و براساس دستورالعمل های مربوط به نشست و برخاست، از باند پرواز و خزش راه ها و پیشگاه و پارکینگ هواپیما، از فرودگاه بهره برداری نمایند. بخشی از این حوزه هوایی در حوزه داخلی و بخش دیگری در خارج از محدوده فرودگاه واقع است. ابعاد و اندازه های مربوط به حوزه هوایی فرودگاهها در آیین نامه ها و دستورالعمل ها و توصیه های سازمان هواپیمایی غیرنظامی بین المللی (ایکائو) و مؤسسه هوانوردی فدرال آمریکا (اف ا ا) و سایر سازمانها ارائه شده است. برای فرودگاههای ایران نیز دستورالعملهایی تدوین شده که در فصول بعد شرح داده خواهد شد.

حوزه هوایی هر فرودگاه با توجه به ابعاد و تعداد باند پرواز و نوع وسایل ناوبری و تعداد نشست و برخاست و نوع هواپیماها و عوامل مختلف هوانوردی تعیین می شود تا با رعایت معیارهای مربوطه همواره از ساختمان سازی ها و کاربری های ناسازگار و غیرمنطبق در فرودگاهها جلوگیری و پیشگیری شود.

۲-۲- انواع کاربریهای اراضی[۱]، مزایا و محدودیت های آنها جهت استقرار در حوزه داخلی یا پیرامونی فرودگاهها

۲-۲-۱- مقدمه

برای تعیین کاربری اراضی حوزه زمینی در پیرامون فرودگاه دو عامل عمده طراحی و مدیریت باید مورد توجه قرار گیرد.

درمورد طراحی یک فرودگاه از دیرباز و از ابتدای تاریخچه هوانوردی نیاز به برخی کنترل های عمومی در زمین های مجاور تشخیص داده می شد و به همین منظور فعالیت های اولیه، بیشتر در ارتباط با کنترل ارتفاع در امر بی خطری پرواز به هنگام نشست و برخاست هواپیماها

۱-Land Use

omoorepeyman.ir

معطوف می گردید. امروزه عوامل بسیاری از جمله آلودگی هوا و سر و صدای هواپیماها یکی از موثرترین عوامل در طراحی کاربری های اراضی مجاور فرودگاهها است. در طراحی کاربری اراضی مجاور یک فرودگاه موارد زیر باید مورد توجه قرار گیرد :

- فراهم آوردن نیازهای ایمنی فرودگاه مانند محدود نمودن ارتفاع موانع در محوطه های مجاور فرودگاه،
- کنترل فعالیت هایی که باعث اختلال در مخابرات و ارتباطات رادیویی و وسایل کمک ناوبری می شود،
- محدود نمودن چراغ هایی که باعث اشتباه خلبان می گردد،
- توسعه آینده فرودگاه، و
- اطمینان از کمترین تأثیرگذاری در محیط زیست و بر ساکنین و مردم از طریق انواع آلودگی ها نظیر آلودگی‌های صوتی، هوا، آب و فاضلاب و تغییرات اکولوژیکی.

باید دانست که عوامل فنی به تنهایی اساس کلیه روش های ارزیابی را جهت کنترل کاربری اراضی در مجاورت فرودگاهها تشکیل نمی دهند بلکه عامل مدیریتی نیز به هنگام تصمیم گیری در مورد کاربری‌های سازگار مؤثر است.

برای قانونمند ساختن ساخت و سازها و کاربری‌هایی نظیر صنعتی، کشاورزی، خدماتی و تفریحی و همچنین ایجاد شرایطی که بتوان با تبدیل و یا اصلاح کاربری‌های موجود، سازگاری بیشتری بین فرودگاه و پیرامونش ایجاد نمود ضوابط و روش‌های مختلفی وجود دارد. برخی از این روشها می تواند شامل تهیه منطقه بندی‌ها و قوانین ساختمان و خانه سازی، ضوابط و مقررات اقتصادی و تعیین و اجرای انواع کاربری های مجاز و سازگار باشد. این ضوابط و روش ها در فصول آینده مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

انواع کاربری های اراضی در حوزه داخلی فرودگاه و اراضی پیرامون آن به شرح زیر است :

۲-۲-۲- کاربری کشاورزی

کاربری کشاورزی شامل انواع استفاده های کشاورزی، باغداری و مرتع داری از زمین می شود و درحالی که همیشه استفاده از زمینها در محوطه های شهری برای امر کشاورزی ممکن و میسر نیست، ولی در حوزه داخلی یا پیرامونی بسیاری از فرودگاهها می توان به کشاورزی مبادرت ورزید که درآمد فرودگاه را نیز افزایش می‌دهد. اراضی با ملکیت خصوصی در اطراف فرودگاهها نیز می تواند درجهت کاربری کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد. استفاده کشاورزی از زمین، مزایای زیر را برای برنامه ریزی فرودگاه به دنبال خواهد داشت :

- درصورت استفاده کشاورزی از این زمین ها غیر از مزایای سودآوری، از نقطه نظر بالا بردن میزان اشتغال و تولید نیز به نفع مملکت خواهد بود. در غیر این صورت زمین ها بی مصرف رها می شوند.
- زمین‌ها دارای پوشش گیاهی خواهند شد و از فرسایش خاک جلوگیری می شود.
- چیدن علفها بطور ادواری انجام خواهد شد و هزینه های مراقبت از زمین‌ها تا حدودی کاهش خواهد یافت.
- در بعضی از فرودگاههای کشور اجرای عملیات کشت و کار و کشاورزی، در داخل حوزه نیازی به هزینه آبیاری نخواهد داشت.

omoorepeyman.ir

علاوه بر اینها زمینی که عملکرد کشاورزی پیدا کرده است می تواند در مراحل بعدی برای توسعه فعالیت های صنعتی و تجاری، تسهیلات تفریحی و یا استفاده های عمومی آسانتر مورد استفاده قرار گیرد.

به استثنای مزارعی که در آنها مرغ و خروس و یا سایر پرندگان خانگی نگهداری می شود کلیه کاربری‌های کشاورزی با سرو صدای هواپیماها سازگار می باشند. به دلیل عکس العمل منفی مرغ و خروس و سایر پرندگان مشابه خانگی نسبت به سر و صدای با شدت زیاد هواپیماها، محل نگهداری و پرورش اینگونه پرندگان خانگی تقریباً تا محدوده ۵ کیلومتری فرودگاه توصیه نمی شود. همچنین باید توجه شود که پرندگان ممکن است به بعضی مزارع که در آنها احشام پرورش داده می شوند نیز به دلیل فضولاتی که به عنوان خوراک دام مورد استفاده قرار می گیرند جذب شوند. لذا برای تعیین کاربری باید به پرورش احشام در مزارع نیز توجه شود.

۲-۲-۳- کاربری شبکه های حمل و نقلی و بزرگراهی

کاربری شبکه های حمل و نقل و بزرگراهی شامل شبکه راهها، راه آهن، راههای آبی و تسهیلات مربوطه می‌باشد. این کاربری حساسیت کمی به آلودگی های صوتی و هوا دارد.

طراحی راه و یا بزرگراههای جدید باید با طرحهای کاهش آلودگی صوتی فرودگاهها هماهنگی داشته باشد (به فصل پنجم مراجعه شود). به عنوان مثال در طراحی شبکه راهها در نزدیکی فرودگاه یا طراحی راه ها و سایر سیستم های دسترسی به فرودگاه، می توان با همکاری و هماهنگی مقامات ذیصلاح فرودگاهی و درصورت امکان، مسیر این قبیل راهها را زیر سطوح تقرب و برخاست پرواز هواپیماها قرار داد.

ساخت راهها در این موقعیت می تواند جایگزین احداث کاربری هایی نظیر کاربری های مسکونی که نسبت به سروصدا و آلودگی هوا حساس هستند گردد. نواحی همجوار آن نیز می تواند آسان تر مورد استفاده کاربری های تجاری، صنعتی، تفریحی و یا پارکها قرار گیرند. نه تنها با مستقر کردن راهها در این محل ها می توان ساخت و ساز مناطق مسکونی را از این مناطق جابجا نمود بلکه عملاً می توان مانع امر توسعه ساخت و ساز در مناطق با میزان سر و صدای بحرانی شد.

۲-۲-٤- کاربری صنعتی[1]

کاربری صنعتی شامل کارخانه ها و کارگاههای بزرگ و کوچک می شود.

به دلیل بالا بودن حد مجاز سر و صدای مرتبط با اغلب فعالیت های صنعتی (هم داخل محیط بسته و هم خارج آن) استقرار واحدهای صنعتی در کنار فرودگاهها معمولاً با سروصدای هواپیماها سازگار به نظر می رسد (به فصل پنجم مراجعه شود). عامل مزبور و همچنین عامل نیاز رو به افزایش زمین های صنعتی در پیرامون فرودگاهها، دست به دست هم داده اند تا موجب توسعه مناطق و شهرک های صنعتی در حوزه داخلی (نظیر صنایع هواپیمایی) یا پیرامون فرودگاهها بشود. کاربری های صنعتی داخل یا پیرامون فرودگاه می توانند از تسهیلات و مزایای حمل و نقل هوایی برخوردار شده و در نتیجه از سرمایه گذاری‌ها و تجارت محصولات و تولیدات صنعتی استفاده بهینه و کم هزینه به عمل آورند. صنایع، سر و صدای هواپیما را بهتر تحمل

1-Industrial

omoorepeyman.ir

می کنند و لذا مشکلات ناشی از آلودگی صوتی کاهش می یابد و در صورت استقرار در فرودگاهها یا پیرامون آن به صورت پشتیبان و پشتوانه فرودگاه در جهت تداوم عملیات و توسعه فعالیت های فرودگاهی و درآمدزایی بیشتر عمل می کنند.

محل هایی که برای توسعه صنعتی در حوزه داخلی یا پیرامونی فرودگاهها درنظر گرفته می شوند باید نیازهای اصلی زیر را برآورده سازند :

الف - موقعیت مناسب جغرافیایی با ملاحظات و ملزومات مناطق مسکونی،

ب - در دسترس بودن زمین به ابعاد مناسب جهت انطباق با قابلیت توسعه صنعتی برنامه ریزی شده،

پ - دسترسی به تسهیلات حمل و نقل تجاری زمینی در صورت نیاز، علاوه بر حمل و نقل هوایی،

ت - در دسترس بودن خدمات مورد نیاز در زمان حال و آینده،

ج - انطباق توسعه صنعتی پیشنهادی با سایر کاربریهای اراضی منطقه،

چ - دسترسی به مناطق مسکونی اطراف برای کارکنان واحدهای صنعتی با زمان رفت و آمد معقول.

بدیهی است کاربری های مسکونی و مؤسسات خدماتی، تفریحی، تأسیسات شهری، شبکه بزرگراهی، راه آهن و راه تجاری مورد نیاز نیز درپی کاربری های صنعتی در محدوده مستقر خواهند شد.

باید توجه داشت که در مورد آن دسته از صنایعی که سر و صدا، بوهای نامطبوع و دودهای مزاحم و آزاردهنده و فاضلابهای صنعتی تولید می کنند و یا آنهایی که باعث تداخل الکترونیکی با انواع عملیات فرودگاهی می شوند قبل از آن که در فرودگاه مستقر شوند ملاحظات و بررسی‌های ویژه انجام شود.

۲-۲-۵- کاربری مسکونی و خدمات عمومی[1]

کاربری مسکونی به خانه های تک خانواده ای (ویلایی)، مجتمع های مسکونی و املاک دارای یک بخش مسکونی، هتل و متل و مجتمع های اقامتی اطلاق می شود. مؤسسات خدمات عمومی نیز به تسهیلات شهری مانند مدارس، بیمارستانها و درمانگاهها و مساجد و سایر مراکز آموزشی، درمانی و مذهبی اشاره دارد. برخی از این کاربری ها می توانند در حوزه داخلی فرودگاه نیز واقع گردند.

برای کاربری های مسکونی واقع در حوزه داخلی یا پیرامونی فرودگاه مناسب سازی صوتی و آب و هوایی، نقش زیادی برای قابل قبول ساختن شرایط زندگی در طول ساعاتی که داخل ساختمان مورد استفاده قرار می گیرد خواهد داشت. این مسئله به ویژه در طول ساعات شب اهمیت دارد. غیراز عامل سروصدا برای کاربری مسکونی و خدماتی باید به سایر موارد نظیر ارتفاع آنها و مسایل زیست محیطی نیز توجه ویژه بشود.

بعضی ساختمانهای با کاربری خدمات عمومی به این دلیل که برای فعالیت های داخلی خود نیازمند سطح سر و صدای پایین تری هستند ممکن است نسبت به ساختمان های مسکونی، به کاهش سروصدای بیشتری نیاز داشته باشند.

نیازهای بیماران در بیمارستانها و سطح مکالمات و محاوره در مدارس و مساجد و سایر اماکن عمومی، ارزیابی و مناسب سازی های ویژه ای را برای این گونه کاربریها در پیرامون فرودگاهها ایجاب می نماید.

1-Residential and Institutional

omoorepeyman.ir

۲-۲-۶- کاربری تأسیسات شهری[۱]

کاربری تأسیسات شهری شامل کلیه تأسیسات و تسهیلات آبرسانی، دفع فاضلاب، گازرسانی، برق رسانی و تلفن می گردد. استقرار تأسیسات شهری در فرودگاه نه تنها با فرودگاه سازگار می باشد بلکه منطقی نیز هست. رشد صنعت، مسکن و تجارت در بخش های مجموعه یک فرودگاه باعث بوجود آمدن افزایش تقاضای خدمات آب و برق و گاز، ایجاد سیستم لوله کشی فاضلاب و دستگاه تصفیه فاضلاب و ارتباطات می شود و تمرکز این تأسیسات شهری در محوطه یک فرودگاه، اقتصادی و عاقلانه است. درحالی که کلیه کاربری های تأسیسات شهری از جهت تحمل سروصدا با فرودگاه سازگار می باشند ولی نیروگاههای برق و خطوط انتقال نیرو ازنظر بسیاری از طراحان فرودگاه خطرساز به نظر می رسد. کوره های زباله سوزی نیز ممکن است باعث بوجود آمدن مشکل دود گردد. همچنین منابع روباز ذخیره آب نیز ممکن است باعث جذب پرندگان به سوی فرودگاه شوند.

۲-۲-۷- کاربری تجاری

کاربری های تجاری شامل فروشگاهها و مراکز تجاری عمده فروشی و خرده فروشی انواع کالا می گردد. این قبیل کاربری ها نسبت به سروصدای فرودگاه حساس می‌باشند. اگرچه اکثریت فعالیت های تجاری و بازرگانی در طول ساعات روز انجام می شوند و همانند مناطق مسکونی با مشکل سر و صدا در طول شب یا ساعات خواب مواجه نیستند ولی چون افراد از ساختمان و محوطه آن خارج و یا به آن وارد می شوند لذا عملاً فعالیت های آنها مشابه فعالیت های بخش مسکونی است. البته افرادی که فعالیت های عادی شغلی خود را دنبال کرده و در محوطه های تجاری رفت و آمد دارند، معمولاً کمتر از افرادی که در محوطه های مسکونی هستند، از سر و صدای هواپیماها آشفته می شوند.

فعالیت های تجاری می توانند در محل هایی استقرار یابند که نسبت به مقدار مجاز سر و صدا در مقایسه با مناطق مسکونی، دارای سر و صدای بیشتری هستند. برای احداث ساختمانهای تجاری باید درصورت نیاز تجهیزات لازم جهت تهویه هوا و همچنین مناسب سازی محیط از نظر سر و صدا پیش بینی شود تا باتوجه به فعالیت های داخل ساختمان میزان سر و صدا در داخل نسبت به محیط بیرون تا حد قابل قبولی کاهش یابد.

۲-۲-۸- کاربری تفریحی[۲]

کاربری های تفریحی شامل کاربری های گردشگری، فضای سبز، ورزشی و فرهنگی (نظیر تئاترها و موزه ها) می‌گردد که مردم به منظور تفریح و گذراندن ایام فراغت به آن مراجعه می‌نمایند.

هر منطقه مسکونی برای ساکنانش نیاز به تسهیلات تفریحی دارد. برخی از تسهیلات تفریحی که در فضای باز ایجاد می‌شود، با فعالیت های فرودگاهی سازگار است. چنانچه پیش بینی شود که اینگونه تسهیلات به مناطق جمعیتی وسیعی سرویس بدهد واضح است که در آن صورت باید اراضی وسیع‌تری به این منظور اختصاص یابد.

کاربری های تفریحی بندرت در حوزه داخلی فرودگاه واقع می گردند اما بسیاری از فرودگاهها در مجاورت خود مقادیر قابل ملاحظه ای زمین بلااستفاده در اختیار دارند که

۱-Municpal Utilities

۲-Recreational

omoorepeyman.ir

با یک برنامه ریزی مناسب و با صلاحدید مقامات فرودگاهی می توان آنها را به مجموعه های تفریحی و تفرجی کاملی تبدیل نمود.

ایجاد زمین های گلف و پارک و دوچرخه سواری، تسهیلات اطراق در فضای باز (نظیر اردوهای اقامتی)، استخرهای شنا، زمین های تنیس، زمین های بازی بچه ها، میادین ورزشی (بدون تماشاگر) و تسهیلات رفاهی و غذاخوری مربوطه در مجاورت فرودگاه بجز در زیر مسیرهای تقرب و برخاست مطلوب می باشد. باغ های گیاه شناسی را می‌توان در کنار اغلب این فعالیت ها گنجاند.

تمامی موارد فوق باعث اضافه شدن جذابیت ها، زیباییها و فعالیت ها در محوطه های در برگیرنده فرودگاه می شود. در مقیاس کوچکتر، تسهیلات تفریحی در ترکیب با مناطق صنعتی می تواند به عنوان مکمل و پشتیبانی کننده فرودگاه عمل کند و به کارگرانی که در آن حوالی زندگی می کنند سرویس دهد.

مروری بر تجاربی که از انواع مختلف تسهیلات تفریحی بدست آمده است نشان می دهد که اثرات سر و صدا و خطرات عمومی در مورد زمینهای بازی و میادین ورزشی در مرز قابل قبول به نظر می رسند. محوطه های برگزاری نمایشگاهها و میادین مسابقات اتومبیل رانی، تئاترهای در هوای آزاد و آمفی تئاترها، قابل توصیه نیستند. زمین‌های تنیس و فوتبال، چوگان و گلف و امثال آن در فرودگاههای شلوغ و پرتردد اگر در محوطه های زیر سطوح تقرب و برخاست در نظر گرفته می شوند باید حداقل ۳ کیلومتر دورتر از مرز فرودگاه باشند. سایر کاربریهای تفریحی که در شعاع تقریباً ۵ کیلومتری فرودگاه به عنوان سازگار و قابل انطباق مورد قبول می باشند شامل میادین مسابقات تیر و کمان، جاده ها و مسیرهای بازی و اسکیت، مسیرهای مسابقات اسب دوانی، میادین اسکیت روی یخ و محل‌های بازی بولینگ و از این قبیل می شوند.

۲-۲-۹- کاربری طبیعی

فرودگاهها باتوجه به نوع طبیعت و محیطی که آنها را دربر گرفته است با یکدیگر متفاوتند. محیط های طبیعی[1]، مانند جنگل ها، اراضی وسیع بایر، رودخانه ها، مرداب ها، خلیج ها (با حیات وحش یا بدون آنها) با اندازه ها و وضعیت های متفاوت در حوزه داخلی و مناطق همجوار فرودگاهها یافت می شوند. در بسیاری از حالات، وضعیت محیط های طبیعی برانتخاب محل فرودگاه تاثیرگذار می باشد. در حالات دیگر نیز ممکن است انتخاب براساس معیارهای متفاوتی انجام شود ولی غالباً وجود محیط های طبیعی، موجبات فواید اضافی را فراهم می نماید. بویژه وجود محیط طبیعی در زیر سطوح تقرب و برخاست می‌تواند نقش زیادی در کاستن از مشکل سر و صدای هواپیماها داشته باشد. یک مثال در این مورد فرودگاهی است که در پیچ یک رودخانه واقع شده باشد تا از امتیاز تقرب های نزدیک به آب در هردو سر باند پرواز استفاده نماید یا باندهای پروازی که در اراضی واقع در کناره خلیج ها قرار گرفته اند و می توانند از تقرب بدون موانع روی آب سود ببرند.

وجود کاربری های طبیعی در برابر شکایات مردم در ارتباط با سر و صدا برای فرودگاهها مفید واقع می شوند و ضمناً باعث افزایش زیبایی های طبیعی و خوش منظر شدن محیط و ایجاد جاذبه به فرودگاه نیز می گردند.

۱-Natural

omoorepeyman.ir

۲-۳- انواع اثرات زیست محیطی

۲-۳-۱- مقدمه

فرودگاهها از ابتدای شروع به کار خود آلاینده بوده اند ولی مشکل هنگامی نمایان شد که در حجم ترافیک و به ویژه تولید گسترده هواپیماهای تجاری توربوجت و سایر فن آوریها رشد قابل توجهی بوجود آمد. بعلاوه در سالهای اخیر نگرانیهای عمومی در ارتباط با محافظت از محیط زیست افزایش یافته است و آرا و اظهارات عموم مردم مبنی بر ضرورت بکارگیری ضوابط موثر در جهت کاهش آلودگی‌های فرودگاه و محیط های شهری و صنعتی بر این موضوع تاکید دارد. از آنجایی که آلودگی‌ها ممکن است همانگونه که در محوطه فرودگاه تولید می شوند در اراضی پیرامونی فرودگاه نیز بوجود آیند لذا کنترل های زیست محیطی باید در حوزه داخلی فرودگاه و اراضی پیرامونی آن قابل اعمال باشد.

فرودگاه نه تنها ممکن است بر اثر آلودگی هایش مشکلاتی را باعث شود بلکه بزرگی ابعاد بعضی از فرودگاهها و ساخت و سازهای وابسته به آنها ممکن است نمودهای منفی داشته باشند که لازم است به حساب آمده و مورد بررسی قرار گیرد. به عنوان مثال الگوی زهکشی ممکن است در نتیجه عملیات خاکی گسترده دگرگون شود و یا میزان جاری شدن آبهای سطحی بر اثر افزایش سطوح روسازی شده، تغییرکند.

آلودگی ها ممکن است برای سلامت عمومی خطرساز بوده و به اکولوژی محیطی نیز زیان برساند. لذا هم به جهت محدود کردن آلودگی در منشاء و هم به جهت کاستن از اثرات بعدی آن کنترل های متناوب لازم بنظر می رسد. کنترلها اشکال مختلفی دارند مانند محدودیت های صدای موتور هواپیما، روند عملیات پروازی از زمین، رعایت استانداردهای مواد و گازهای خروجی موتور هواپیما و وسایل نقلیه زمینی، رعایت استاندارد خلوص آب و طرز تخلیه فاضلابها و غیره. به وسیله اعمال و کاربرد چنین معیارهایی و در ارتباط با طراحی کاربری‌ها، فرودگاهها ممکن است به گونه ای استقرار یافته و عمل کنند که با شرایط محلی منطقه خود هماهنگی کامل داشته باشند.

۲-۳-۲- آلودگی سر و صدا[۱]

آلودگی سروصدا یکی از جدی ترین مشکلات فرودگاهها است. مشکل سر و صدا در اطراف فرودگاهها، تنها با دنبال کردن کلیه راههای کاهش آن می تواند حل شود. محاسنی که از یک طراحی کاربری اراضی مناسب بدست آید آن است که بتواند بطور اساسی به حل مساله سروصدا کمک نماید. برای طراحی کاربری اراضی همچنان که قبلاً اشاره شد، موضوع سر و صدا باید ارزیابی شود.

موتور هواپیما یکی از مهمترین عوامل تولید سر و صدا در فرودگاهها است. باتوجه به نوع موتور و نوع عملیاتی که توسط هواپیما انجام می شود سر و صدای هواپیماها به مقدار زیادی باهم متفاوت می باشند.

آزار دهندگی حاصل از سر و صدای هواپیماها در یک فرودگاه رابطه نزدیکی با تناوب نشست و برخاست هواپیماها و توزیع و برنامه ریزی عملیات آنها در طول شبانه روز دارد.

تأثیر میزان بالای سروصدای فرودگاه بر روی ساکنین و کارکنان فرودگاه و مناطق مجاور آن بسیار نامطلوب است. این سر و صدا برای سلامت کارمندان فرودگاه به ویژه آنانکه به واسطه نوع وظایفشان، روزانه در معرض سر و صدای شدید هواپیماها قرار دارند خطرآفرین می باشد. نتیجتاً ضوابط

۱-Noise Pollution

omoorepeyman.ir

پیشگیرانه شدیدی مانند استفاده اجباری از وسایل حفاظتی آکوستیک و ضد صدا و کوتاه کردن زمان خدمت کارکنان، برای این گونه افراد مورد نیاز می باشد.

مسائل مربوط به آلودگی سروصدا در فصل پنجم توضیح داده شده است.

۲-۳-۳- آلودگی هوا[۱]

فرودگاهها به عنوان یک منبع آلودگی هوا محسوب می شوند. بخشی از آلودگی های جوی ناشی از فرودگاه غیرقابل اجتناب می باشد. مواد خروجی از موتور هواپیما و وسایل نقلیه زمینی فرودگاه، اتومبیل ها یا کوره های زباله سوز، تأسیسات حرارتی و برودتی ساختمانهای پایانه و سایر منابع در آلودگی هوای مناطق همجوار فرودگاه سهیم و دخیل هستند. آلودگی ایجاد شده بر اثر موتور هواپیماها مشخص‌ترین نوع آلودگی هوا مرتبط با فرودگاهها است و شاید به همین دلیل است که گرایش زیادی به نشان دادن این جنبه از آلودگی های فرودگاه وجود دارد. آلوده کننده های هوا و همچنین مواد نامطلوبی که بر اثر احتراق موتور هواپیما تولید می شود بطور خلاصه عبارتند از منواکسیدکربن، هیدروکربن های نسوخته، اکسیدهای نیتروژن، اکسیدانت های فتوشیمیایی، اکسیدهای گوگرد و ذرات جامد معلق. مسئله حایز اهمیت این است که ذرات جامد ریزی که در هوا معلق می شوند و به صورت یک رشته دود، آلودگی قابل رؤیتی را در هوا بوجود می آورند، با اینکه معمولاً نامطلوب بوده و به لحاظ کلی مناسب نمی باشند ولی در عین حال کمتر از سایر مواد خروجی از موتور برای سلامت عمومی مضر هستند.

موتورهای هواپیماهای توربوجت جدید به دلیل آن که مواد خروجی از آنها عموماً ضرر کمتری نسبت به موتورهای پیستونی(مشابه آنچه در وسایل نقلیه زمینی مورد استفاده قرار می گیرد) دارند بیشتر مورد قبول واقع شده اند.

۲-۳-٤- آلودگی آب تأثیرات هیدرولوژیکی و فرسایش خاک[۲]

۲-۳-٤-۱- آلودگی آب

آلودگی آب ممکن است مستقیماً در اثر اجرای عملیات ساختمانی و یا عملیات بهره برداری یک فرودگاه و یا از طریق توسعه فرودگاه ناشی شود. انهدام پوشش طبیعی زمین و اجرای عملیات ساختمانی فرودگاه می تواند سبب فرسایش زمین و رسوب گذاری در نهرها گردد. افزایش میزان رسوبات نه تنها می تواند منجر به مسدود شدن سازه های آبرو و جاری شدن سیلاب گردد بلکه برای فعالیت بیولوژی نیز زیان آور است و ورود سیلابها به دریاچه ها و نهرها حایل و مانع پرتوهای نور شده و کف دریاچه ها و نهرها را نیز می پوشاند.

آلودگی آب ناشی از عملیات بهره برداری فرودگاه به ۵ مورد دسته بندی می شود :

- فاضلابهای بهداشتی،
- آلودگی آبهای ناشی از بارندگی،
- مواد زاید مربوط به سوختگیری، نظافت و عملیات هواپیما،
- مواد زاید مربوط به تعمیرات اساسی هواپیما،
- مواد زاید و ضایعات صنعتی.

۱- Airpollution

۲- Soil Erosion

omoorepeyman.ir

• فاضلاب خانگی یا بهداشتی مواد زایدی هستند که توسط افرادی که از فرودگاه استفاده می نمایند تولید می شود. این مواد زاید و فاضلاب بوسیله فعالیت های مختلف نظیر تهیه و تدارک غذا، شستشو و استفاده از سرویس های بهداشتی و غیره ایجاد می شود. این فاضلاب باید برای زدودن مواد جامد غیرآلی و تجزیه آلودگی‌ها و از بین بردن ارگانیسم های بیماری زا، پالایش و تصفیه گردد.

• آبی که در اثر بارندگی در داخل شبکه جمع آوری آبهای سطحی به جریان می افتد ممکن است به وسیله مواد شیمیایی که برای کنترل و از بین بردن حشرات یا از بین بردن یخ و برف هواپیما بکار می رود و یا از طریق سرریز سوخت و روغن و یا کف پاشی[1] روی سطح باندهای پرواز و خزش راه ها و پیشگاه هواپیما که برای اطفاء حریق و عدم جرقه زنی در شرایط اضطراری هواپیماها بکار رفته، آلوده گردد.

• زباله و مواد زاید مربوط به سوختگیری، نظافت و عملیات هواپیما نیز ممکن است به شبکه جمع آوری آبهای سطحی وارد شود. سرریزها و نشت سوخت، ته نشست های گریس و روغن و شوینده های قوی می توانند منشاء جدی آلودگی آب باشند مگر اینکه چنین مواد زایدی جمع آوری و پالایش شود.

• آلودگی جدی تر آب به سبب عملیات شستشوی کامل و تعمیرات اساسی هواپیما پدید می آید. این آلوده کننده‌ها عمدتاً شامل مواد شیمیایی با درجه سمیت بالاست که برای رنگ زدایی و تمیز و براق کردن قطعات موتور به کار می رود. آلوده کننده های مشابهی ممکن است به وسیله صنایع سبکی که در فرودگاه یا نزدیک آن قرار گرفته و از سیستم دفع فاضلاب فرودگاه استفاده می کنند تولید گردد.

• توسعه اراضی ناشی از استقرار تسهیلات فرودگاهی نیز آلوده کننده های آب را افزایش می دهد و ممکن است تأثیر جدی بر مشکل آلودگی آب داشته باشد مگر اینکه اقدامات مؤثری علیه این مسئله اتخاذ گردد.

۲-۳-٤-۲- تأثیرات هیدرولوژیکی[2]

متداول ترین مسائل هیدرولوژیکی مرتبط با ساخت و ساز فرودگاه سه مورد زیر می باشد :

- جاری شدن سیل،
- گسیختگی (انقطاع) مسیرهای حرکت آب به وسیله عملیات خاکریزی و لایروبی،
- نفوذ نمک.

توسعه فرودگاه بطور معمول مستلزم ساخت و ساز محوطه های وسیعی از باند پرواز، خزش راه ها، پیشگاه هواپیما، ساختمان پایانه های بار و مسافری و سایر سطوح می باشد که این ساخت و سازها نفوذ آب ناشی از بارندگی به زمین را کاهش داده و طبعاً میزان جاری شدن آبهای سطحی زیاد شده و احتمال جاری شدن سیل را افزایش می دهد. بنابراین یک دلیل اضافی اما نه چندان آشکار برای جاری شدن سیل، ایجاد عوامل میدان پرواز فرودگاه و افزایش سطوح نفوذناپذیر و بالنتیجه افزایش سرعت جاری شدن آب در این سطوح و یا کاهش زمان تمرکز آن در تأسیسات مختلف آبرو، می باشد. از سوی دیگر به دلیل تغییر الگوی جریان آب ممکن است برخی از نهرها خشک شوند.

---

۱ -Foam

1-Hydrologic Impacts

omoorepeyman.ir

۲-۳-٤-۳- فرسایش خاک

در نتیجه پاکسازی پوشش های گیاهی و مداخله در الگوهای جریان آبهای سطحی منطقه، اراضی داخلی محوطه فرودگاه یا پیرامون آن ممکن است در برابر فرسایش خاک ناشی از عوامل طبیعی یا به میزان محدودتری توسط گازهای خروجی موتورهای جت آسیب پذیر گردد. این مسئله اغلب با کاشت مجدد منطقه قابل پیشگیری است. البته پاره ای از فرودگاهها در مناطقی مکانیابی و تأسیس می گردد که واجد شرایط مطلوب آب و هوایی نبوده و دارای اراضی لم یزرع می باشد. در این موارد زمین های حوزه داخلی فرودگاه و اراضی پیرامونی آن بدلیل عدم پوشش گیاهی و براثر وزش بادهای شدید موسمی، ایجاد گرد و غبار نموده بنحوی که برای هواپیماها خطرساز و برای سلامت کارکنان و مسافران مضر می باشد. حتی گاهی گرد و غبار و یا ماسه های روان برروی عوامل میدان پرواز نظیر باند پرواز و خزش راه ها و پیشگاه هواپیما و همچنین آشیانه ها و غیره منتقل می شود. در اینگونه موارد باید مبادرت به تثبیت مصنوعی خاک نمود. برای تثبیت خاک و جلوگیری از فرسایش آن و پیشگیری از مزاحمت برای هواپیماها و مسافران و خدمه می توان از پاشش مواد تثبیت کننده بر روی خاک نظیر مالچ و یا پاره ای از مشتقات مواد نفتی استفاده نمود و یا تمهیدات دیگری بکار بست تا بدین وسیله خاک را تثبیت و از ایجاد گرد و غبار و جابجایی ماسه و یا خاکها جلوگیری نمود و هم در بارندگی های شدید مانع از فرسایش و شستگی خاک گردید. بدیهی است اجرای هر یک از موارد فوق باید با نظارت و هماهنگی سازمان حفاظت محیط زیست انجام شود.

۲-۳-۵- تخریب زندگی گیاهان و جانوران[۱]

با استفاده از زمین به منظور ایجاد و احداث فرودگاه، تعرض به گیاهان و جانوران منطقه اجتناب ناپذیر است. عملیات مربوط به ایجاد یا توسعه فرودگاه مستلزم تسطیح، بریدن درختان و ریشه کنی گیاهان، تغییر توپوگرافی زمین و تداخل در الگوهای توزیع و تقسیم آب و آبروها و قناتهای منطقه است. فرودگاه ممکن است محل های سکونت طبیعی و چراگاهها و محل های تغذیه حیوانات وحشی را تخریب کند و یا ممکن است نوع معینی از گونه های گیاهی را که برای حفظ توازن اکولوژی منطقه مهم هستند ریشه کن نموده و نابود سازد.

چنانچه محافظت نوع مشخصی از گونه های گیاهی و یا جانوری الزامی باشد ممکن است بعضی از گزینه های مکانیابی فرودگاه حذف و یا توسعه آینده یک فرودگاه غیرممکن شود. اینگونه نیازها همچنین می تواند رشد و نمو گیاهی را که در محوطه های زیر سطوح تقرب و برخاست هواپیماها انجام می شود به خطر بیندازد و کنترل حیوانات مشخصی را (به ویژه پرندگان) در محوطه فرودگاه مشکل نماید. لذا هرجا که عملی باشد باید از استقرار فرودگاه در محلی که اینگونه محدودیت ها را دارد اجتناب شود.

هرگاه فرودگاهی برای گونه های گیاهی و جانوری مشکلات و عوارضی ایجاد نماید، لازم است برای به حداقل رساندن این عوارض تلاش شود. چنانچه محوطه های جایگزینی مناسب برای سکونت جانوران وحشی در دسترس است باید به این امر مبادرت شود و درغیرآن صورت ممکن است مناطق مناسب دیگری برای سکونت آنان ایجاد نمود.

۱- Flora And Fauna

omoorepeyman.ir

ضمناً ضروری است کاشت انواع گونه های ویژه گیاهی را طبق ضوابط مشخصی انجام داد.

تأثیرات اکولوژیکی[۱] ـ اکولوژی به عنوان علم روابط بین گیاهان و حیوانات و محیط زیست تعریف می شود. تأثیرات فرودگاهها بر انسان در بخش دیگری بحث و بررسی می شود. باید دانست که تأثیرات و عوارض اکولوژیکی بر گیاهان و حیوانات بطور ناگهانی بروز نمی‌کند و ممکن است ۱۰ یا ۲۰ سال یا بیشتر بعد از این که فرودگاهی ایجاد شد آشکار گردد. تأثیرات اکولوژیکی ممکن است در اثر عملیات ساخت و ساز فرودگاه یا از فعالیت های مربوط به بهره برداری روزانه از فرودگاه و یا از ساخت و سازهایی که بعداً با ایجاد فرودگاه احداث می شود بوجود آمده و نمایان گردد.

عملیات بوته کنی، تسطیح و برداشت خاکهای نباتی ممکن است سبب شود تا در آبراهه های طبیعی رسوب گذاری و لجن گرفتگی رخ بدهد مگر آنکه به دقت تحت کنترل باشد. آسیب های اکولوژیکی ممکن است از خاکریزی، لایروبی، زهکشی و سایر تغییرات توپوگرافیک، ساخت جاده ها، احداث خطوط لوله و آبراهه های طبیعی ناشی شود. همچنین فعالیت های ساختمانی می تواند لانه های وحوش و منابع غذایی آنها را نابود سازد.

استفاده از حشره کشها و علف کشها در فرودگاه ممکن است ذخیره های غذایی جانوران آبزی را آلوده نماید. پایین رفتن بیش از حد آب زیرزمینی ممکن است سفره ها و ذخایر آب حیات وحش را به تدریج کاهش داده یا آن منابع را به وسیله نفوذ آب شور آلوده سازد.

آلودگی‌های منتشر شده از موتور هواپیما و وسایل نقلیه ممکن است به گونه های مشخص گیاهی آسیب وارد آورد و رشد و بار دادن محصولات کشاورزی را متوقف کند.

آلودگی آب ممکن است ذخیره اکسیژن در آبراه های طبیعی را شدیداً کاهش دهد بطوری که آبزیان نتوانند به زندگی ادامه دهند.

فعالیت های ساختمانی مربوط به توسعه فرودگاه می تواند سبب همان نوع صدمات اکولوژیکی که قبلاً توضیح داده شده بشود.

موقعیت برخی فرودگاهها ممکن است سبب تداخل با خطوط ساحلی رودخانه ها، دریاچه ها و دریا گردد و مسائلی را در مورد آبهای جاری، رسوبات، حیات جانوران دریایی و آب شیرین و فرسایش رودخانه ها یا سواحل دریا پدید آورد.

۲-Ecological Impacts

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

فصل سوم ـ ضوابط کاربری اراضی اطراف فرودگاه

۳-۱- مکانیابی فرودگاه ها

۳-۱-۱- تصمیمات کلی درباره مساحت مورد نیاز

مجموعه عواملی که تعیین کننده حدود و اندازه کلی زمین مورد نیاز فرودگاه می باشد عبارتند از انتخاب هواپیمای طرح، طول، جهت و تعداد باندهای پرواز، عوامل پرواز و همچنین موقعیت و ابعاد ساختمان های پایانه ها و سایر ساختمان های عملیاتی و جنبی مورد نیاز بخش های زمینی و هوایی. باوجودی که پیش بینی مشخصه های هواپیماهای آینده با قاطعیت ممکن نیست ولی بایستی بهرحال مقداری زمین بصورت ذخیره برای اضافه نمودن طول باندها، توسعه بخش های زمینی و هوایی و تأمین نیازهای ناوبری درنظر گرفت.

۳-۱-۲- عوامل مؤثر در تعیین محل فرودگاه

پس از تعیین و تخمین مقدار زمین مورد نیاز که پاسخگوی نیازهای فرودگاه براساس پیش بینی ها و طرح های مقدماتی باشد، لازم است اطلاعات و ارقام پایه که در تصمیم گیری برای انتخاب محل های مورد نظر تأثیر دارند به شرح زیر جمع آوری گردد :

الف) آگاهی از میزان علاقه و فعالیت احتمالی شرکت های هواپیمایی از فرودگاه مورد نظر ـ در این زمینه می توان با مسئولان شرکت ها مذاکره نمود و از برنامه های آتی بازرگانی شرکت ها آگاه گردید.

ب) شرایط جوی شامل جمع آوری اطلاعات در باره جهت و سرعت باد، ارتفاع ابر، تشکیل مه یا جمع شدن دود یا غبار که هر کدام در شرایط دید خلبان مؤثر خواهند بود.

پ) آگاهی از طرح های آبادانی وکاربری زمین‌های مناطق اطراف

ت) در دسترس بودن تسهیلات حمل و نقل زمینی مانند جاده یا راه آهن

ث) امکانات مربوط به خرید زمین با توجه به قیمت آن

ج) بررسی وضع زمین از لحاظ شیب، جریان آبهای سطحی و جنس زمین، شرایط توپوگرافی زمین به لحاظ پستی و بلندی که در هزینه احداث فرودگاه مؤثر هستند.

چ) توجه به دایر بودن کاربری‌هایی که نسبت به آلودگی‌های صوتی، هوا و تغییرات اکولوژیکی ناشی از احداث فرودگاه حساس هستند، از قبیل مدرسه، بیمارستان و یا بعضی شرایط زیست محیطی از قبیل مهاجرت پرندگان و غیره

ح) بررسی فاصله محل مورد نظر با فرودگاههای موجود در منطقه و دریافت اطلاعات مربوط به طرح های توسعه آنها

خ) امکان دستیابی و یا دریافت خدمات و دسترسی به تأسیسات شهری مانند آب و برق و فاضلاب و گاز و ارتباطات و نظایر آنها.

د) شرایط توپوگرافی اراضی اطراف فرودگاه در مسیر تقرب و برخاست و تأمین ضوابط مربوطه براساس نوع هواپیماهای طرح

ذ) آگاهی از مسائل محیط زیست.

omoorepeyman.ir

۳-۱-۳- بررسی اولیه درباره مکانهای موردنظر

پس از تعیین میزان کلی زمین مورد نیاز و بعداز آن که ارقام و اطلاعات مربوط به اراضی و کاربری هر یک از مکان ها جمع آوری گردید، بایستی نقشه های مقدماتی برای هر یک از این مکان ها تهیه و نسبت به تجزیه و تحلیل عوامل مختلف براساس اعداد و ارقام جمع آوری شده اقدام گردد.

منظور از این بررسی و مطالعه مقدماتی تصمیم گیری درباره حذف و یا انتخاب تعدادی از مکان های مورد نظر است تا دیگر نیازی به بازرسی های پرهزینه برای محل هایی که به دلایل مختلف مردود شده اند وجود نداشته باشد.

۳-۱-٤- بازرسی مکانها

پس از فهرست نمودن تمام محل هایی که برای احداث فرودگاه مناسب تشخیص داده شده اند، یک بازرسی کامل زمینی و هوایی مورد نیاز است تا نتایج آن، اساس ارزیابی مزایا و معایب هر یک از مکان ها را تشکیل دهد. ارزیابی مزبور از لحاظ عملیاتی، اجتماعی و عوامل هزینه ای و اقتصادی و مطالعات زیست محیطی خواهد بود.

۳-۱-٤-۱- ملاحظات عملیاتی

حوزه هوائی **- برای هر یک از محل های انتخاب شده بایستی اطمینان حاصل گردد که حوزه هوائی ،کافی و رضایت بخش است و هرگونه کمبود در این زمینه بایستی به دقت فهرست شده و اثرات آن ملاحظه شود. در این رابطه بایستی تداخل فضای عملیاتی با فرودگاههای اطراف نیز مورد توجه قرار گیرد.**

موانع زمینی **- با وجودی که پیدا نمودن یک محل که اطراف آن هیچگونه موانعی وجود نداشته باشد مشکل است ولی درهرحال بایستی سعی گردد که از برجهای بلند و نظایر آن فاصله گرفت و در این راستا بایستی طول باند پرواز در توسعه های آینده مورد توجه قرار گیرد.**

خطرات **- عوامل محلی مانند دود و غبار کارخانه ها یا پالایشگاه ها که ممکن است در بعضی شرایط خاص دید خلبانان را محدود نماید بایستی مورد توجه باشد. همچنین از نزدیک بودن فرودگاه به پارک های طبیعی حفاظت شده که امکان وجود حیوانات و پرندگان در آنها باشد حتی المقدور خودداری شود.**

شرایط جوی **- از نکات بسیار با اهمیت هنگام اتخاذ تصمیم در باره یک مکان، مسئله جهت و سرعت باد و شرایط دید در مواقع و فصول مختلف سال است. وجود مه، ابر با ارتفاع کم، باد و باران های شدید ممکن است نظم یا تداوم عملیات را مختل نماید.**

کمک های تقرب و نشست **- یکی از عوامل اساسی حمل و نقل هوایی کمک های بصری و کمک های رادیویی (غیربصری) است. برای انجام این کمک ها بایستی محل های مناسبی پیش بینی نمود.**

۳-۱-٤-۲- ملاحظات اجتماعی

مکان یابی فرودگاه باید طوری انجام گیرد که مسیر تقرب و برخاست هواپیما حتی المقدور از روی مناطق مسکونی پرجمعیت عبور ننماید.

نزدیک بودن به شهر **- فاصله فرودگاه از مراکز جمعیت یا شهرهایی که از فرودگاه استفاده می نمایند بایستی درحدی باشد که رفت و آمد در یک مدت معقول و با هزینه قابل قبولی صورت پذیرد.**

omoorepeyman.ir

ممکن است در برخی موارد دو شرط اخیر با یکدیگر سازگار نباشند. در این حالت راه حل نهایی بایستی با درنظر گرفتن شرایط در حد معقول پیدا شود.

دسترسی آسان و سریع به مراکز ـ امکان استفاده از خدمات حمل و نقل سریع از جمله مواردی است که برای بهره وری خوب فرودگاه مورد توجه است. در این زمینه بایستی کلیه طرح های توسعه جاده های اطراف و راه آهن و غیره بررسی شود.

سر و صدا ـ مسئله سر و صدا در پیرامون فرودگاه یک مشکل اساسی است. حدود و اندازه مزاحمت سر و صدا برای ساکنین اطراف فرودگاه باید به دقت ارزیابی شود.

کاربری زمین ها ـ فرودگاهها به دلیل اندازه و نوع عملکردشان می توانند اثرات ژرفی بر کاربری های مجاور خود داشته باشند. این تأثیرات ممکن است اقتصادی، توسعه‌ای یا بصری باشد. فرودگاهها بایستی در محل هایی احداث شوند که کاربری زمین های اطراف در اثر عملیات فرودگاهی دچار اختلال نگردد و بکارگیری فنون موجود طراحی و کنترل کاربری توسط برنامه ریزان و طراحان فرودگاه به منظور به حداقل رسانیدن اثرات نامطلوب بر کاربری‌ها در حوزه داخلی فرودگاه و مناطق اطراف آن امکان پذیر باشد. تماس با مسئولان کشوری و تصویب و اجرای مقرراتی که کاربری زمین ها را در حدی که سازگار با فرودگاه باشند محدود نماید و مشکلات آینده فرودگاه در این مورد را مرتفع نموده و یا کاهش دهد مفید می باشد.

احداث فرودگاه در یک محل باعث افزایش مشاغل مرتبط با حمل و نقل و افزایش تقاضا برای خدمات محلی و منافع اضافی ناشی از رشد صنعت توریسم خواهد شد. بنابراین مجموعه عوامل اجتماعی فوق بایستی در انتخاب محل فرودگاه مورد بررسی قرار گیرد.

۳-۱-٤-۳- ملاحظات اقتصادی و هزینه ها

هزینه عملیات خاکی و ساختمانی ـ یک فرودگاه بایستی در محلی احداث شود که هزینه های عملیات خاکی و ساختمانی آن حداقل بوده و بازده سرمایه مناسب باشد. در این زمینه بایستی وضع توپوگرافی زمین، نوع خاک، در دسترس بودن مصالح مورد نیاز، در دسترس بودن تأسیسات شهری و بالاخره قیمت زمین مورد توجه قرار گیرد.

وضعیت توپوگرافی زمین تأثیر مستقیم در حجم عملیات خاکی و نهایتا هزینه ساختمانی فرودگاه دارد. توپوگرافی ناهموار باعث افزایش حجم عملیات خاکی و پیش بینی تمهیدات و تأسیسات بیشتر برای سازه های دفع آبهای سطحی نظیر آبروها و کانالها می گردد. نوع خاک محل نیز در هزینه عملیات ساختمانی تأثیرگذار است. هزینه های تثبیت و تقویت خاک، جابجایی خاک نامرغوب و ... ازجمله هزینه های مربوطه است. لذا بررسی کلی ژئوتکنیکی زمین و برداشت نمونه های کافی از خاک محل و انجام آزمایش های مکانیک خاک جهت تخمین هزینه های ساختمانی در مورد هر یک از محل های مورد نظر ضروری است. امکان دسترسی به مصالح مورد نیاز و آب کافی یا فاصله احتمالی محل آنها برای عملیات ساختمانی بایستی مورد توجه باشد.

هزینه تأسیسات شهری ـ درصورت امکان بهتر است محل فرودگاه در منطقه ای باشد که به شبکه های آب و برق و فاضلاب نزدیک بوده و همچنین گازرسانی و نصب خطوط تلفن و غیره نیز با هزینه های کمتری میسر باشد. این مزایا متضمن صرفه جویی در هزینه های کلی یک فرودگاه خواهد بود.

قیمت زمین ـ فرودگاهها معمولا در فاصله معقولی از شهرهای مورد نظر احداث می گردند ولی با افزایش جمعیت

omoorepeyman.ir

شهرنشین، اغلب توسعه شهرها به طرف فرودگاهها کشیده شده و باعث افزایش قیمت زمین های اطراف فرودگاه می گردد.

بنابراین هنگام انتخاب محل فرودگاه بایستی مسئله توسعه شهر و آمایش سرزمین مورد توجه قرار گیرد. از طرف دیگر احداث جاده های دسترسی به فرودگاه نیز باعث افزایش قیمت زمین های اطراف جاده شده و میل به ساخت و ساز شهری را در آنها اضافه می نماید. بنابراین ساخت و ساز و توسعه زمین های اطراف فرودگاه بایستی مطابق ضوابط و مقررات توسعه شهری کنترل و محدود گردیده و یا در همان مراحل اول برای توسعه های آینده فرودگاه به اندازه کافی زمین درنظر گرفته شود.

چنانچه با وضع قوانین و مقررات و نظارت مقامات ذیصلاح فرودگاهی بتوان ساخت و سازهای زمین های اطراف فرودگاه را محدود ساخت، درآن صورت مقرون به صرفه خواهد بود که زمین های توسعه آتی در مراحل بعد خریداری شود.

۳-۱-۵- مطالعات زیست محیطی

در تعیین محل یک فرودگاه جدید و یا توسعه فرودگاه موجود، عوامل زیست محیطی بایستی به دقت مورد توجه قرار گیرد. مقایسه اثرات احداث و بهره برداری یک فرودگاه در مقابل تغییراتی که در کیفیت هوا و آب و میزان سر و صدا و سایر اثرات بر زندگی روزمره ایجاد می شود بایستی دقیقا بررسی و ارزیابی گردند تا متعاقب آن در مورد احداث یا توسعه یک فرودگاه اتخاذ تصمیم شود.

در مورد احداث فرودگاههای جدید بایستی برهم زدن تعادل زندگی طبیعی منطقه و از جمله اختلال در مسیر نهرها و حرکت آبهای طبیعی و یا برهم زدن زندگی معمولی جانداران منطقه مورد توجه قرار گیرد.

پس از آنکه منابع شناسایی شده محیط زیست تجزیه و تحلیل و جمع بندی شدند، زمین آماده برای ارزیابی اکولوژیکی است.

طراح هر فرودگاه بایستی پس از انتخاب محل های مختلف، با دفتر آمایش سرزمین (برنامه ریزی منطقه ای) که در سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور تأسیس شده تماس حاصل نموده و از برنامه های آن دفتر در رابطه با فرآیند مراحل مختلف طرح آمایش مناطق و برنامه توسعه مورد نظر آگاه شود.

۳-۱-۶- بازنگری محل های انتخاب شده

برای آن که بتوان هر یک از محل های مورد نظر را برای انتخاب نهایی مورد توجه قرار داد لازم است ابتدا فهرست نکات و عوامل زیر برای مقایسه تهیه شود :

- **نظریه دفتر آمایش سرزمین در مورد محل های انتخاب شده،**
- **جزئیات بررسی محل و از جمله موانع مرتفع،**
- **تهیه طرح کلی اولیه برای هر یک از محل ها براساس هواپیمای طرح مورد نظر،**
- **تهیه برآورد و تخمین کلی از هزینه احداث و هزینه های بهره برداری، شامل احداث جاده های خدماتی و تسهیلات برای رفت و آمد عمومی و تخمین افزایش قیمت زمین های پیرامون فرودگاه.**

درمواقعی که توسعه یک فرودگاه ویا تعطیل کامل آن مورد نظر باشد، ملاک عمل ارزش فعلی تأسیسات داخل فرودگاه می باشد که با مقایسه با سایر مزایا که با رها نمودن فرودگاه ممکن است حاصل شود تصمیم لازم اتخاذ خواهد شد.

omoorepeyman.ir

۳-۱-۷- ارزیابی نهایی

درصورتی که در این مرحله انتخاب یکی از محل ها از بین چند محل که دارای امکان عملیاتی مشابه هستند، مورد توجه قرار گیرد، از آنجا که احتمال ندارد یک زمینه مساوی برای مقایسه کلیه مزایا و معایب در مورد تمام محل ها دردست باشد لذا موضوع هزینه تمام شده از مهمترین عوامل برای اتخاذ تصمیم خواهد بود.

از دیدگاه مقامات ذیصلاح، افزایش هزینه های احداث یک فرودگاه در مقایسه با سایر پروژه هایی که ممکن است با این مبالغ اضافی قابل اجرا باشد از جمله مسائلی است که در تصمیم گیری نهایی مؤثر است. در این راستا مسائل اقتصاد کلان و مسئله عمر مفید هر پروژه مورد توجه خاص قرار می گیرد.

در بررسی های اقتصادی نهایی هزینه های مستقیم و غیرمستقیم و اثرات اجتماعی هر یک از گزینه ها در قالب امکانات موجود مقایسه و بررسی می گردند.

۳-۲- منطقه بندی اراضی اطراف فرودگاه ها

۳-۲-۱- مقدمه

از شروع هوانوردی عمومی نیاز به برخی از کنترل های عمومی در زمین های مجاور فرودگاه تشخیص داده شده است. امروزه با پیشرفت سریع تکنولوژی و ساخت هواپیماهای بزرگ مسافربری و توسعه وسایل کمک ناوبری و عملیاتی و از طرفی انجام تعمیرات هواپیماها و ایجاد پایانه های باری و مسافری و سایر عوامل، کنترل های بیشتر و وسیع تری را در این مناطق ایجاب می‌نماید. در این زمینه و برای تداوم فعالیت ها در فرودگاه و محافظت و مراقبت های لازم از محیط اطراف به منظور استقرار کاربری های سازگار و تضمین ایمنی پرواز ایجاب می نماید کنترل هایی از سوی قانون گزار برای اجرای کاربری های مناطق تحت نظارت فرودگاه اعمال شده و محدودیت هایی در مورد استقرار کاربری های مختلف برقرار گردد. این ضوابط و کنترل ها از طریق منطقه بندی اراضی اطراف فرودگاهها اعمال می‌گردد.

فرودگاهها باتوجه به عوارض طبیعی زمین و آب و هوا و عوامل جغرافیایی هر منطقه با یکدیگر متفاوت هستند. ازجمله عوامل عمده که در منطقه بندی و کاربری اراضی مؤثر می باشند انواع هواپیماها و تعداد نشست و برخاست آنها، ایمنی پرواز و به تبع آن ایمنی ساکنان اطراف فرودگاهها بویژه در زیر سطوح تقرب و برخاست و مسئله سروصدای هواپیماها می باشد.

منطقه بندی اراضی براساس آلودگی صوتی در بند ۵-۳-۵ ارائه شده است.

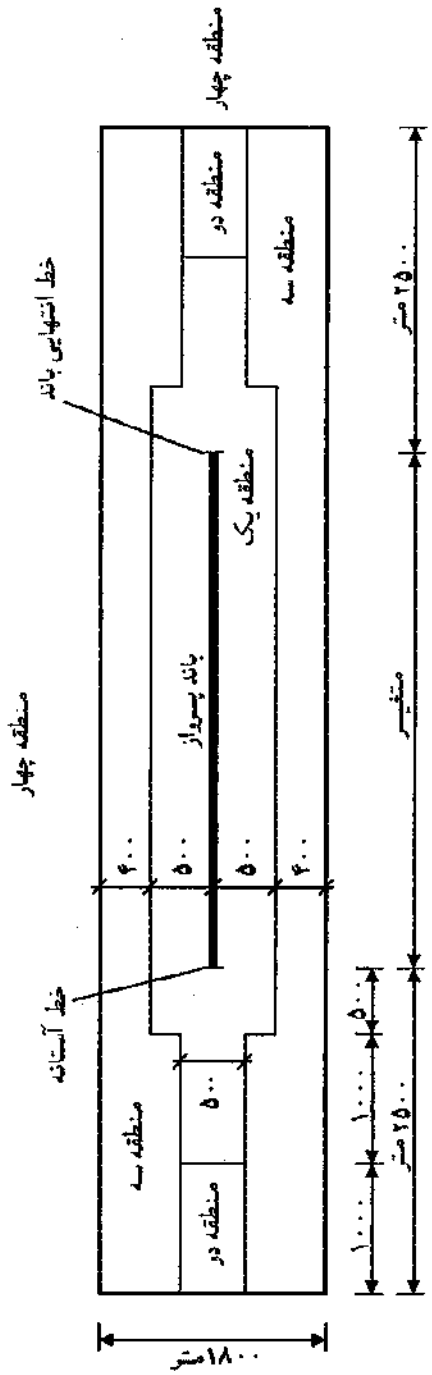
۳-۲-۲- منطقه بندی اراضی

بطورکلی اراضی حوزه داخلی و اراضی پیرامونی فرودگاه برای ۵ گروه کاربری متداول (مسکونی و عمومی، تجاری، صنعتی و تولیدی، کشاورزی و تفریحی) به چهار منطقه تقسیم بندی می شود. محدوده منطقه بندی چهارگانه در شکل ۳-۱ و کاربری ۵ گروه فوق الذکر در جدول ۳-۱ نشان داده شده است.

۳-۳- چگونگی هماهنگی طرح کاربری اطراف فرودگاه با طرح های شهری

اکثر فرودگاهها در کشور، خارج از شهرها و خارج از محدوده های طرح های جامع شهری واقع هستند و به همین لحاظ در زمان تهیه طرح های جامع شهرها، عموماً کاربری اراضی اطراف فرودگاهها مورد توجه مهندسان مشاور و یا مسئولین واقع نشده است و حتی در پاره ای از موارد که

omoorepeyman.ir



شکل ۳-۱- منطقه بندی چهارگانه اراضی اطراف فرودگاه*

* چنانچه باند پرواز بیش از یکی باشد برای هر باند پرواز منطقه بندی فوق ضروری است.

** منطقه بندی برای فرودگاههایی است که دارای پروازهای منظم بازرگانی هستند.

omoorepeyman.ir

کاربری ها (گروههای ۵ گانه)	منطقه بندی اراضی				ملاحظـــات
	یک	دو	سه	چهار	
الف) کاربری مسکونی و عمومی					
ویلایی یک یا دو طبقه	$+^0$	-	$+^0$	+	0 با شرایط سازگاری به غیراز مناطق زیر تقرب و برخاست
آپارتمانی حداکثر ۳ طبقه با ۱۲ متر ارتفاع	$+^0$	-	$+^0$	+	0 با شرایط سازگاری به غیراز مناطق زیر تقرب و برخاست
مجتمع مسکونی بیش از ۳ طبقه	-	-	$+^0$	$+^0$	0 ارتفاع با نظر مقامات فرودگاهی
مـــدارس	-	-	$+^0$	+	0 با شرایط سازگاری
بیمارستان	-	-	$+^0$	$+^0$	0 با نظر مقامات فرودگاهی و شرایط سازگاری
درمانگاه	-	-	$+^0$	+	0 با نظر مقامات فرودگاهی و شرایط سازگاری
مسجـد و حسینیه	$+^0$	-	$+^0$	+	0 با نظر مقامات فرودگاهی و شرایط سازگاری
تالارهای پذیرایی	-	-	$+^0$	+	0 با نظر مقامات فرودگاهی و شرایط سازگاری
ادارات	-	$+^0$	+	+	0 با نظر مقامات فرودگاهی و شرایط سازگاری
حمل و نقل و راه	$+^0$	+	+	+	0 با نظر مقامات فرودگاهی و شرایط سازگاری
توقفگاه عمومی	+	+	+	+	
پایانه های مسافری زمینی	-	$+^0$	$+^0$	$+^0$	0 مشروط به آنکه برای ورودی فرودگاه ایجاد مزاحمت نکرده و بدمنظر نباشد.
تصفیه خانه آب	$+^0$	+	+	+	0 مشروط به آنکه موجبات جذب پرندگان را فراهم نکند
تصفیه خانه فاضلاب	$+^0$	+	+	+	0 با هماهنگی سازمان حفاظت محیط زیست
محل دفن زباله های غیرخوراکی	-	-	+	+	0 با نظر مقامات فرودگاهی و سازمان حفاظت محیط زیست
دفع زباله های خوراکی	-	-	$+^0$	$+^0$	0 با نظر مقامات فرودگاهی و یا حداقل به فاصله ۱۳ کیلومتر از فرودگاه
ب) کاربری های تجاری					
دفاتر تجاری حرفه ای	$+^0$	-	+	+	0 با شرایط سازگاری
بانک داری	$+^0$	$+^0$	+	+	0 با شرایط سازگاری
عمده فروشی	-	+	+	+	
فروشگاه مصالح ساختمانی	-	+	+	+	
سخت افزار و تجهیزات کشت و زرع	-	+	+	+	
تجارت خرده فروشی و عمده فروشی	-	+	+	+	
خدمات شهری	$+^0$	+	+	+	
ارتباطات	$+^0$	$+^0$	$+^0$	$+^0$	0 مشروط به آنکه باعث تداخل الکتریکی با ارتباطات رادیویی و وسایل کمک ناوبری فرودگاه نشود
هتل ها و متل ها	$+^0$	-	$+^0$	+	0 با شرایط سازگاری
غذاخوری ها	$+^0$	$+^0$	+	+	0 با شرایط سازگاری
نمایش در فضای بسته	$+^0$	-	+	+	0 با شرایط سازگاری
انبارها	$+^0$	$+^0$	+	+	0 با شرایط سازگاری
مراکز خرید	$+^0$	$+^0$	+	+	0 با شرایط سازگاری
قبرستان	-	+	+	+	

جدول ۳-۱- کاربری های ۵ گانه

+ کاربری سازگار

- کاربری ناسازگار

0 کاربری سازگار بطور مشروط

omoorepeyman.ir

کاربری ها (گروههای ۵ گانه)	طبقه بندی اراضی				ملاحظـــات
	یک	دو	سه	چهار	
پ) کاربری های صنعتی و تولیدی					
صنعتی	$+^{0}$	$+^{0}$	+	+	0 با شرایط سازگاری
عمومی	-	$+^{0}$	+	+	0 با شرایط سازگاری
صنایع سبک	$+^{0}$	$+^{0}$	+	+	0 با شرایط سازگاری
معدن کاری	-	-	+	+	
تولید و استخراج	-	-	+	+	
کارخانه های فرآورده های مواد غذایی	-	-	-	$+^{0}$	0 بعداز شعاع ۳ کیلومتر نسبت به نقطه رجوع فرودگاه
ت) کاربری کشاورزی					
نهالستان	$+^{0}$	+	+	+	0 با شرایط سازگاری
چراگاه	-	+	+	+	
دامپروری و اصلاح نژاد	-	-	$+^{0}$	+	0 با شرایط سازگاری
مزارع و غلات دانه دار	-	-	-	$+^{*}$	
باغ های میوه	-	-	-	$+^{*}$	
دامداری	-	-	-	$+^{*}$	
منابع طبیعی	$+^{0}$	+	+	+	0 خارج از عوامل میدان پرواز و تحت نظارت سازمان حفاظت محیط زیست
ماهیگیری	-	-	-	+	
جنگل داری	$+^{0}$	$+^{0}$	+	+	0 خارج از عوامل میدان پرواز و باتوجه به شرایط حد موانع و تحت نظارت سازمان حفاظت محیط زیست
پرورش ماهی	-	-	-	$+^{0}$	0 بعداز شعاع ۸ کیلومتر نسبت به نقطه مرجع فرودگاه
ث) کاربری تفریحی					
میادین بازی گلف	-	+	+	+	
پارکها	$+^{0}$	$+^{0}$	$+^{0}$	+	0 ازنظر عدم جذب پرندگان با مقامات فرودگاه هماهنگ شود
زمین های بازی	-	+	+	+	
میادین ورزشی	-	-	+	+	
میادین اسب دوانی	-	-	+	+	
زمین تنیس و بولینگ روی چمن	-	-	-	+	
محل های اردو و گردشی	-	-	-	+	
مدارس آموزش اسب سواری	-	-	-	$+^{0}$	بعداز شعاع ۳ کیلومتر نسبت به نقطه رجوع فرودگاه
مسیرهای مسابقه	-	-	-	$+^{0}$	بعداز شعاع ۳ کیلومتر نسبت به نقطه رجوع فرودگاه
محل های برگزاری جمعه بازارها	-	-	-	+	بعداز شعاع ۳ کیلومتر نسبت به نقطه رجوع فرودگاه
نمایشگاه و سیرک	-	-	-	+	بعداز شعاع ۳ کیلومتر نسبت به نقطه رجوع فرودگاه
نمایش های فضای باز	-	-	-	+	بعداز شعاع ۳ کیلومتر نسبت به نقطه رجوع فرودگاه

جدول ۳-۱- کاربری های ۵گانه (ادامه)

* به فاصله ۳/۲ کیلومتری فرودگاه (از نقطه مرجع) در زیر نواحی تقرب و برخاست و فاصله ۱/۶ کیلومتری در سایر مناطق (از محور باند)

** شرایط سازگاری ـ منظور از شرایط سازگاری درمورد ساختمان ها بکار بردن مصالح ساختمانی مناسب و عایق کردن ساختمان ازنظر صدا می باشد تا میزان شدت در داخل ساختمان به حد قابل قبول برسد و در مورد ارتفاع و موانع با مقامات ذیصلاح فرودگاهی هماهنگ شود. درمورد کاربری ها شامل کشاورزی، تفریحی، تجاری، صنایع و تولید و ساختمانی و عمومی بایستی به لحاظ خطرات بالقوه محیط زیست و استقرار هر مورد در مناطق مختلف و آمایش سرزمین طبق جدول، موضوع بررسی و با مقامات فرودگاهی هماهنگ گردد.

omoorepeyman.ir

فرودگاه در مجاورت شهر واقع بوده، بعلت عدم هماهنگی بین مهندسان مشاور تهیه کننده طرح جامع شهری با مقامات ذیصلاح فرودگاهی، ضوابط کاربری اراضی اطراف فرودگاه مورد توجه دقیق واقع نشده است و یا جزو شرح خدمات مطالعاتی آنان نبوده است. باتوجه به این که درحال حاضر تقریباً اکثر فرودگاههای کشور دارای طرح جامع می باشد لازم است مراتب ازطریق سازمان هواپیمایی کشوری به وزارت مسکن و شهرسازی اعلام گردد تا مهندسان مشاوری که در طرح های ساماندهی و طرح های جامع شهرها مطالعه می نمایند موظف باشند با مقامات فرودگاه، هماهنگی نموده و از طرح جامع فرودگاه آگاهی کامل یافته و براساس ضوابطی که در این آیین نامه تدوین شده برنامه ریزی مطالعاتی بنمایند. زیرا طرح کاربری اراضی اطراف فرودگاه بعنوان بخش کامل کننده ای از برنامه طرح جامع سطح منطقه و سیاست های آمایشی سرزمین محسوب می شود.

در برنامه ریزی ها بایستی با استفاده از طرح جامع فرودگاه در مورد حجم بار و مسافر و همچنین تسهیلات لازم حمل و نقلی، از قبیل احداث بزرگراهها و راههای دسترسی به فرودگاه یا بهسازی مسیرهای موجود، ایجاد یا بهبود تسهیلات حمل و نقل ریلی، سیستم های حمل و نقل عمومی و غیره یا عبور این قبیل تسهیلات از نزدیکی فرودگاه به منظور رفت آمد بین مراکز جمعیتی و فرودگاه پیش بینی‌های لازم بعمل آید.

چنانچه فرودگاه در فاصله کمی از شهر واقع شده باشد بایستی توسعه شهری به سمت فرودگاه کنترل گردیده و در طرح های جامع شهری موارد زیر رعایت گردد :

- موازین استانداردهای زیست محیطی و آمایش سرزمین از نظر ویژگی های اکولوژیکی،

- سیاست های آمایش سرزمین به گونه ای که فرودگاه در تنگنا واقع نشود،

- طبقه بندی کاربری های سازگار در اطراف فرودگاه از لحاظ موانع و رعایت سطوح حد موانع،

- مقدار و مشخصات سروصدا ، مدت زمان تداوم سروصدا، بازتاب صدا برحسب موقعیت ساختمان ها،

- مسیرهای پرواز مورد استفاده برای نشست و برخاست هواپیماها، تعداد و نوع عملیات، چگالی ترافیک هوایی، نحوه بهره گیری از باندهای پرواز.

۳-٤- معیارهای ساخت و ساز

۳-٤-۱- اراضی واقع در زیر سطوح تقرب

ساخت و ساز در اراضی واقع در زیر سطوح تقرب براساس ضوابط حد موانع و ضوابط میزان سروصدای مجاز انجام می‌گردد.

در فصل چهارم آیین نامه، سطوح و ضوابط حد موانع و شیب های سطح تقرب برای باندهای پرواز بدون دستگاه و با دستگاه و تقرب دقیق ذکر شده و در جدول شماره ۴-۱ شیب و ابعاد سطح تقرب باتوجه به درجه و طبقه بندی هر فرودگاه ارائه گردیده است. ضوابط استقرار کاربری‌ها ازنظر آلودگی صوتی در بند ۵-۳-۵ ارائه شده است. علاوه بر ضوابط فوق شرایط زیر نیز باید در مورد ساخت و سازها رعایت گردد :

با توجه به طرح جامع فرودگاه و پیش بینی توسعه آتی آن در دراز مدت، بایستی برای فرودگاههای با ترافیک حداکثر ده پرواز در روز به طول ۱۰۰۰ متر از خط آستانه باند پرواز و برای فرودگاههای شلوغ و پرترافیک به طول ۱۵۰۰ متر از خط آستانه باند پرواز، اراضی را با توجه به ابعاد و به عرض های سطح تقرب مندرج در جدول شماره ۴-۱ عاری از هرگونه ساخت و ساز نگه داشت، بجز چراغ های تقرب و دستگاهها و

omoorepeyman.ir

تجهیزات ناوبری که تحت نظر مقامات ذیصلاح فرودگاه تهیه و نصب می شوند.

تمام سطح تعیین شده فوق یا قسمتی از آن می تواند کاربری فضای سبز و یا کشت و زرع داشته باشد منوط بر آن که پوشش گیاهی از نوعی باشد که جاذب پرندگان نبوده و ازنظر ارتفاع و نوع کشت تحت کنترل مقامات ذیصلاح فرودگاهی باشد. سایر موارد تابع کاربری اراضی موضوع بند ۳-۲ می باشد. سطوح و ابعاد تعیین شده در بالا ممکن است تماماً در حوزه داخلی فرودگاه بوده و یا قسمتی از آن در حوزه داخلی و قسمتی در زمین های پیرامونی فرودگاه واقع باشد.

۳-٤-۲- اراضی واقع در زیر سطوح برخاست

چنانچه بدلیل وزش باد غالب و یا به دلایل دیگر در بعضی اوقات تقرب و نشستن هواپیماها از جهت سطوح اوج برخاست باند پرواز نیز انجام شود درآن صورت ضوابط ذکر شده در بند ۳-۴ مربوط به سطوح تقرب باند پرواز عیناً در این مورد صادق خواهد بود. چنانچه سطوح برخاست فقط در جهت بلند شدن و برخاست هواپیماها مورد بهره برداری قرار گیرد درآن صورت باید اراضی فرودگاههای با ترافیک حداکثر ده پرواز در روز، به طول ۸۰۰ متر از خط انتهایی باند پرواز[۱] و برای فرودگاههای شلوغ و پرترافیک به طول ۱۳۰۰ متر از خط انتهایی باند پرواز و به ابعاد و به عرض های سطح برخاست مندرج در جدول شماره ۴-۱ عاری از هرگونه ساخت و ساز باشد بجز چراغ های تقرب، دستگاهها و تجهیزات ناوبری که تحت نظر مقامات ذیصلاح فرودگاه تهیه و نصب می شوند. احداث راههای ارتباطی در حوزه داخلی فرودگاه و بزرگراهها و راههای دسترسی به فرودگاه، با همکاری و هماهنگی مقامات ذیصلاح فرودگاهی در زیر سطوح برخاست و تقرب بلامانع بوده و می تواند جایگزین خانه سازی، که اثرات نامطلوب و آزاردهنده سر و صدا را برای ساکنان زیر سطح برخاست به همراه دارد، بشود. تمام یا قسمتی از سطح تعیین شده فوق می تواند فضای سبز و یا کشت و زرع با کاربری سازگار داشته باشد، مشروط به آنکه پوشش گیاهی، جاذب پرندگان نبوده و ازنظر ارتفاع و نوع کشت تحت کنترل مقامات ذیصلاح فرودگاهی باشد. سایر موارد تابع کاربری اراضی موضوع بند ۳-۲ می باشد.

فواصل و سطوح تعیین شده ممکن است تماماً در حوزه داخلی فرودگاه باشد و یا قسمتی از آن در حوزه داخلی و قسمتی در زمین های پیرامونی فرودگاه واقع باشد.

۳-٤-۳- اراضی واقع در زیر سایر سطوح (سطوح انتقالی و افقی و مخروطی)

۳-٤-۳-۱- سطوح انتقالی

موقعیت و ابعاد و شیب سطوح انتقالی در فصل چهارم این آیین نامه تعریف شده است.

سطوح انتقالی که در طرفین و به موازات محور باند پرواز می باشد، با شیب ۱ به ۷ از سطح بستر شروع می شود و در ارتفاع ۴۵ متری با سطح افقی داخلی تلاقی می کند. سطح انتقالی اکثراً در حوزه داخلی فرودگاهها واقع بوده و ساخت و سازها مستقیما تحت کنترل مقامات ذیصلاح فرودگاهی است. ولی چنانچه قسمتی از سطوح مزبور در حوزه داخلی و قسمتی از آن در خارج از حوزه باشد درآن صورت ساخت و سازها و سایر کاربری های خارج از حوزه داخلی بایستی از ضوابط مندرج در جدول شماره ۴-۱ و بند ۳-۲ موضوع منطقه بندی اراضی اطراف فرودگاه پیروی کند.

۱- Departure end of runway

omoorepeyman.ir

۳-٤-۳-۲- سطح افقی داخلی

سطحی است افقی و در بالا و اطراف فرودگاه. این سطح ممکن است دایره ای شکل و یا ترکیبی از دو یا چند دایره و با خطوط فرضی مماس بین دوایر باشد.

معمولاً قسمتی از این سطح در حوزه داخلی فرودگاه و قسمتی در خارج از حوزه داخلی واقع است. در شکل ۴-۱ و ۴-۲ موقعیت سطح افقی نشان داده شده است. ارتفاع آن در کلیه فرودگاهها با هر درجه و طبقه و گروه معادل ۴۵ متر نسبت به نقطه یا نقاط مرجع فرودگاه است. ساخت و سازها در زیر و تا ارتفاع مزبور مجاز است ولی درهرحال تابع مسئله سر و صدا و ایمنی پرواز و سایر ملاحظات نیز می باشد که براساس بند ۳-۲ و بند ۵-۳-۵ بایستی مورد توجه قرار گیرد.

۳-٤-۳-۳- سطح مخروطی

سطحی است شیب دار که از محیط بیرونی سطح افقی داخلی بطرف بالا و بیرون با شیب ۵ درصد شروع شده و تا ارتفاع مختلف متناسب با رتبه و درجه باند پرواز ادامه می یابد. در شکل های ۴-۱ و ۴-۲ موقعیت و حدود و مشخصات سطح مخروطی و در جدول ۴-۱ ابعاد و اندازه آنها به حسب نوع باند پرواز نشان داده شده است.

ساخت و ساز در این سطح تا ارتفاع تعیین شده در جدول مزبور بلامانع بوده ولی به لحاظ ایمنی پرواز و سر و صدا و سایر ملاحظات بایستی تابع کاربری اراضی موضوع بند های۳-۲ و ۵-۳-۵ باشد.

۳-۵- معیارهای تعیین حدود ارتفاعی موانع در انواع کاربریها

برقراری مقررات منطقه بندی شامل محدودیت های ارتفاعی در ارتباط با سطوح حد موانع فرودگاه یک برنامه مشکل و پیچیده ولی لازم است. در جدول شماره ۴-۱ ابعاد و شیب های سطوح حد موانع با ذکر ارتفاع مجاز برای انواع باندهای پرواز درج گردیده است. با تعیین سطوح حد موانع، معیار ارتفاع هرگونه ساخت و سازی را می توان نسبت به مرکز هندسی فرودگاه تعیین نمود.

بعنوان یک اصل کلی هر نوع ساخت و ساز و حتی کاشت درختان در اراضی اطراف فرودگاه نیاز به یک مجوز قانونی دارد بویژه در نواحی بحرانی نزدیک دو انتهای باند پرواز یعنی محل هایی که سطوح حد موانع ارتفاعات خیلی کمی را ایجاب می کند.

در هر منطقه باید حتی‌المقدور ارتفاعات کمتر از حد مجاز را برحسب کاربری زمین های موجود اطراف فرودگاه که معقول بنظر می رسد، پیش بینی نمود.

منطقه بندی ارتفاعی و درحقیقت هر شکل از منطقه بندی، نمی تواند عطف به ماسبق شود. ساختمانها و درختان موجود که از محدودیت های منطقه بندی پیروی نمی کنند، معمولاً بعنوان کاربری های غیرمنطبق، مجاز به ادامه فعالیت می باشند و درصورت امکان باید پیش بینی های لازم برای پیروی از محدودیت ها بعمل آید.

این معیارها به شکل سطوح محدودیت های موانع تنظیم و در جدول شماره ۴-۱ ابعاد و شیب ها برای انواع باندهای پرواز شامل تقرب بدون وسایل، تقرب با وسایل و تقرب دقیق درج گردیده است.

چنانچه در فرودگاهی مانعی از سطوح حد موانع فراتر رود و برطرف کردن آن مانع ممکن نباشد و ازنظر امر

omoorepeyman.ir

هوانوردی خطری متوجه هواپیماها نگردد، درآن صورت، پس از تأیید مقامات ذیصلاح فرودگاه، بوسیله اطلاعیه هوایی (NOTAM) وجود مانع بایستی به کلیه فرودگاهها مخابره و در فرم Aeronautical Information (AIPs) Publications نشریات و اطلاعیه های هوانوردی بین المللی درج و توزیع گردد تا عموم خلبانان از وجود مانع و موقعیت و ارتفاع آن آگاه شوند. شکل ۴-۱۳ سطوح حد موانع و مانعی را که در جهت تقرب و برخاست وجود دارد در یکی از فرودگاهها نشان می دهد.

۳-۶- معیارهای کالبدی و بصری

۳-۶-۱- کاربری اراضی منطقه بندی

هماهنگی ساختمانها و مستحدثات کاربری های طبقه بندی شده اطراف فرودگاه با مجموعه ساختمانها و تسهیلات فرودگاهی باعث دلپذیری منظره فرودگاه به ویژه از بالا شده و مطلوب می باشد. لذا توصیه می شود قبل از توسعه ساخت و ساز در اطراف فرودگاه معیارهایی در مورد رنگ ساختمانها، نحوه پوشش سقف و رنگ آن، جلوگیری از انعکاس نور آفتاب توسط سقف، قطعه بندی زمین و جهت خیابانها با درنظر گرفتن شرایط فرودگاه و طبیعت منطقه برای کاربری های طبقه بندی شده اراضی، تهیه شده و در اختیار مقامات ذیصلاح قرار داده شود تا در ساخت و سازها ملاک عمل قرار گیرد.

۳-۶-۲- کنترل ها و مشکلات و مسایل بصری [1]

اگر در فرودگاهها برنامه ریزی و طراحی دقیقی صورت نگیرد می تواند تأثیر بصری منفی بر شهر و در مسیر ورودی شهر داشته باشد. اگر مسافرخانه ها، بنگاههای کرایه اتومبیل، پایانه های وسایل نقلیه و میادین تره بار و همچنین سایر تشکیلات تجاری در خارج از محدوده فرودگاه تحت ضابطه و برنامه ریزی دقیق نباشند می تواند تصویری زشت و زننده برای بازدیدکنندگان، کارکنان و ساکنان حومه فرودگاه بوجود آورند. تدوین راهکارهای کنترل مسایل بصری که در حیطه مسئولیت ارگانها و سازمان های محلی و دولتی است می تواند به کمک مقامات ذیصلاح فرودگاهی، سیمای منطقه اطراف فرودگاه را از طرق مختلف نظیر وضع مقررات منطقه بندی، آیین نامه های ساختمانی، مکانیابی و طراحی تسهیلات دسترسی مناسب و مقررات و آیین نامه های اجرایی عملیات ساختمانی و معیارهای بصری بهبود بخشند.

در حوزه داخلی فرودگاه نیز کنترل های طراحی و برنامه ریزی، توسط مقامات ذیصلاح فرودگاهی بکار گرفته می شود تا محیطی کاربردی و خوش منظر و از لحاظ بصری مطبوع فراهم گردد.

مدیریت فرودگاه باید موقعیت، ارتفاع و نمای ساختمان های خصوصی واقع در حوزه داخلی فرودگاه را کنترل نموده و منظره فرودگاه را با طراحی متناسب در توقفگاهها، راههای دسترسی، نرده ها و فضای سبز ارتقاء بخشد.

در حوزه داخلی فرودگاه، مسافران و مراجعه کنندگان باید بدون هیچگونه مانع و تنها با مشاهده علائم و تابلوهای راهنما قادر باشند جهت و مقصد خود را پیدا کنند و ضمن بهره گیری از مناظر زیبا، با اطمینان خاطر به مقصد خود برسند.

محیط فرودگاه باید تصویر روشن و جاذبی را فراهم کند به گونه ای که اشخاص در بخش های مختلف فرودگاه به حظ بصری نایل شوند.

۱- Visual Problems and Controls

omoorepeyman.ir

فصل چهارم - ضوابط ایمنی پرواز

٤-١- تعیین حریم هوایی اطراف فرودگاه

حریم هوایی هر فرودگاه باتوجه به ۳ تقسیم بندی درجه، گروه و طبقه به شرح زیر تعریف و تعیین می شود :

درجه[۱] : مشخصات فرودگاه برمبنای طول باند پرواز تعریف و به چهار درجه ۱ تا ۴ تقسیم می‌شود.

گروه[۲] : مشخصات فرودگاه برمبنای فواصل بال تا بال هواپیماها و فواصل چرخ های بیرونی آن تعریف و به شش گروه A , B , C , D , E و F تقسیم می شود.

طبقه[۳] : مشخصات فرودگاه برمبنای تجهیزات وسایل ناوبری برای تقرب هواپیماها تعریف می‌شود.

حوزه داخلی فرودگاه ها همواره توسط **مقامات ذیصلاح** فرودگاهی تحت کنترل می‌باشد و لذا مسئولین ازنظر رعایت ضوابط و استانداردها کمتر با مشکل مواجه می‌شوند ولی برای خارج از محدوده و در مجاورت فرودگاهها باید ضوابطی تعیین گردد تا هیچگاه خطری متوجه پرواز هواپیماها نشود و کاربری اراضی نیز بنحوی تنظیم گردد تا برای مالکین و ساکنین ایجاد زحمت و ناراحتی ننماید.

ضوابط حریم هوایی برای باندهای پرواز تقرب بدون دستگاه[۴] و باندهای پرواز بدون تقرب دقیق[۵] و باندهای پرواز با تقرب دقیق[۶] متفاوت است که هر مورد بطور جداگانه توضیح داده خواهد شد.

۱- Code Number

۲- Code Letter

۳- Category

۴- Non- Instrument Runways

۵- Non – Precision Approach Runways

۶- Precision Approach Runways

٤-١-١- سطوح حد موانع[۷]

منظور از تعیین حریم هوایی فرودگاه، مشخص نمودن فضایی است که باید عاری از موانع، نگهداری شود تا عملیات مورد نظر هواپیماها در فرودگاه بدون خطر انجام گرفته و از غیرقابل استفاده شدن آن بعلت وجود موانع جلوگیری بعمل آید. این هدف با تعیین و برقراری محدودیت هایی بنام سطوح حد موانع بدست می‌آید و تعیین کننده حدودی هستند که اجسام بتوانند فقط تا آن حد وارد حریم هوایی شوند و بدین ترتیب یک منطقه عاری از مانع برای پرواز برقرار گردد.

تدوین و برقراری مقررات محدودیت های ارتفاعی در ارتباط با سطوح حد موانع فرودگاه تابع مقررات خاص ولی لازم الاجرا است. ساخت و سازهای پیرامون فرودگاهها تابع قوانینی است که با توجه به این آئین نامه از طرف دولت وضع می شود و برای هر منطقه کاربری خاصی را مشخص می نماید. این ملاحظات کارآیی طبقه بندی ارتفاعی را محدود می کند بویژه در نواحی بحرانی نزدیک دو انتهای باند پرواز یعنی جایی که سطوح حد موانع نیاز به ارتفاعات خیلی کمی دارد.

شکل های ۴-۱ و ۴-۲ و ۴-۳ سطوح حد موانع برای باند پرواز را نشان می‌دهد که مبانی و حدود هر یک بشرح زیر است :

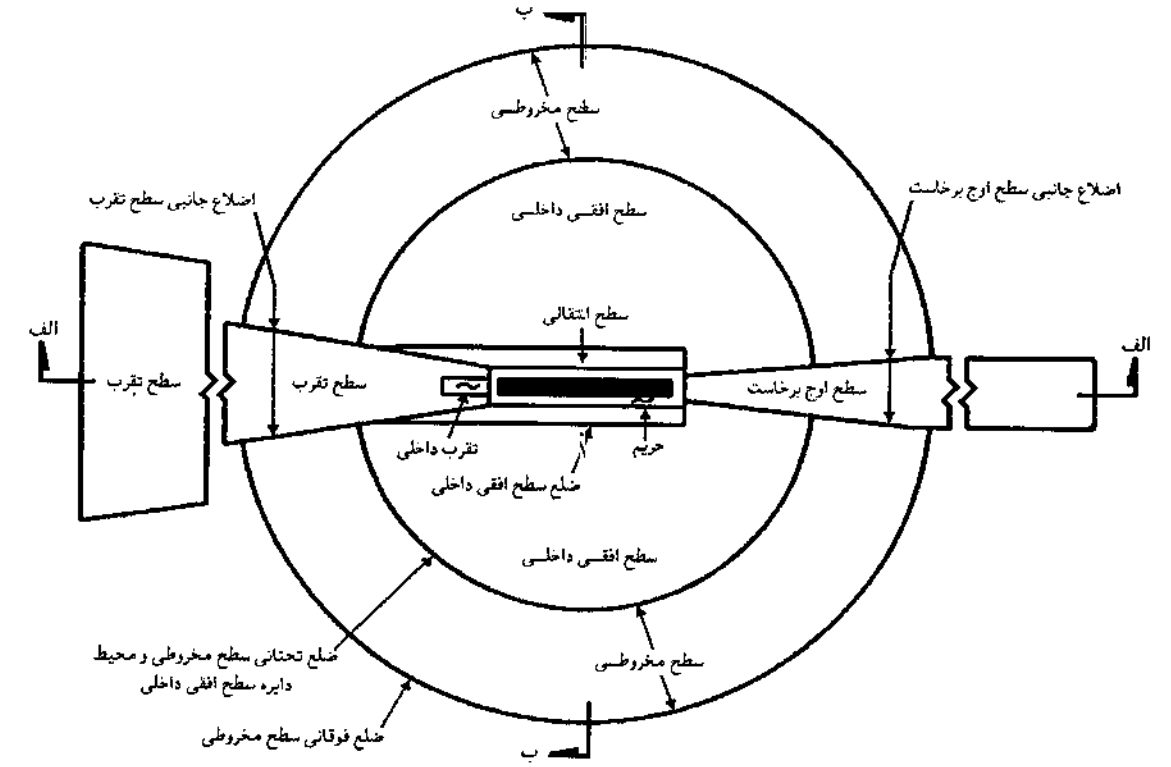
٤-١-١-١- سطح مخروطی[۸]

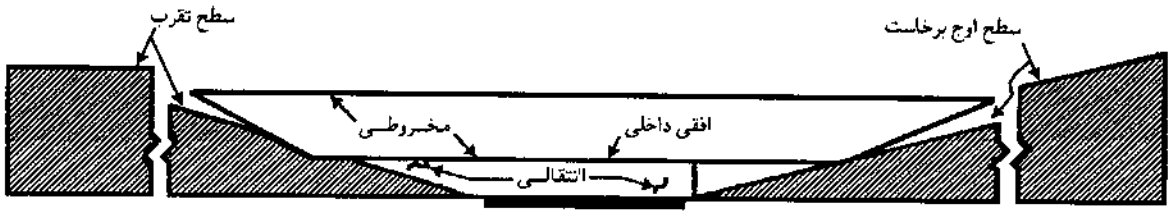
تعریف ـ سطح مخروطی، سطحی است شیب دار که از محیط سطح افقی داخلی شروع شده به طرف بالا و بیرون ادامه می یابد.

۷- Obstacle Limitation Surfaces

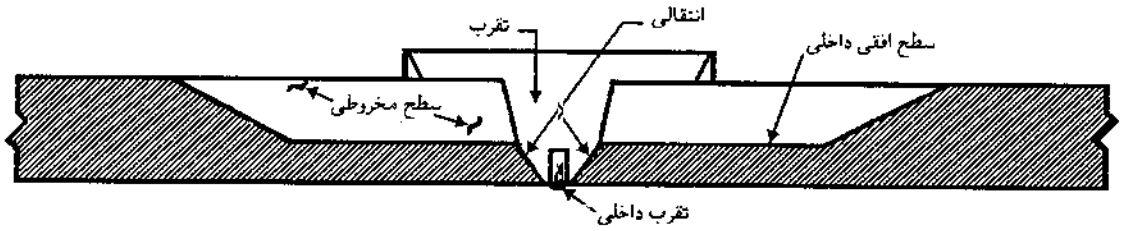
۸- Conical Surface

omoorepeyman.ir





برش الف ــ الف

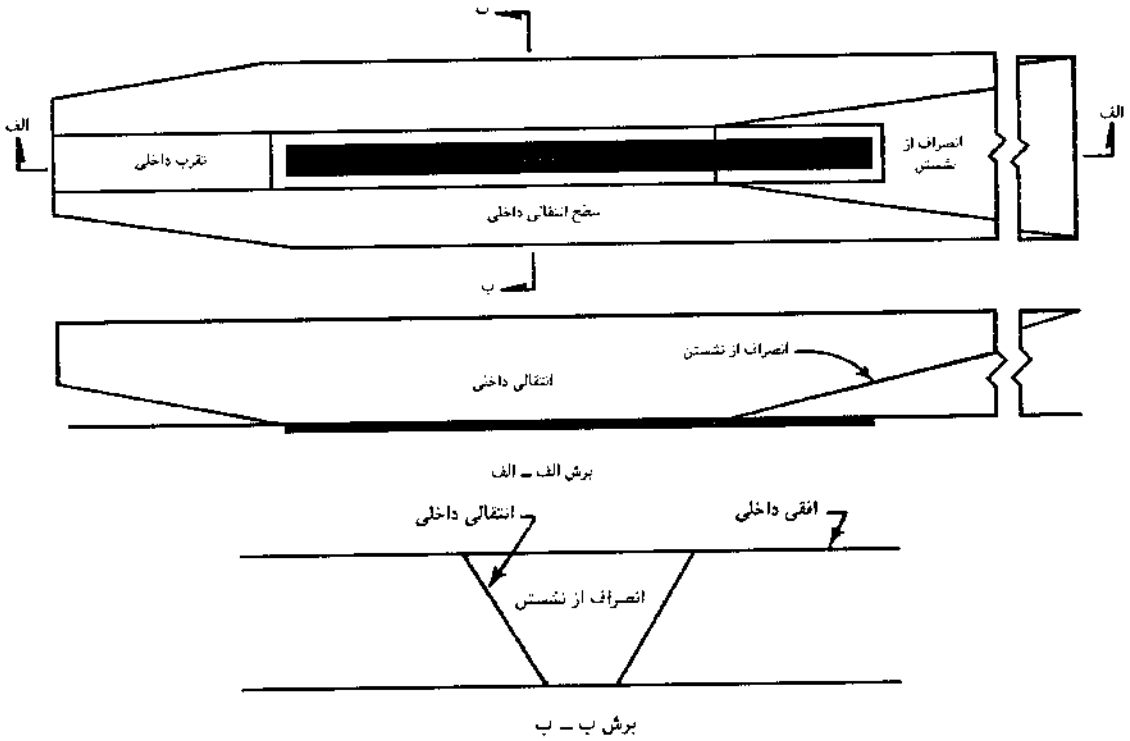


برش ب ــ ب

* برای سطوح حد موانع انتقالی و سطوح انصراف از نشستن به شکل ۴-۲ مراجعه شود.

شکل ۴-۱- سطوح حد موانع

omoorepeyman.ir



شکل ۴-۲- سطوح حد موانع تقرب داخلی، انتقالی داخلی و انصراف از نشستن

حدود سطح مخروطی بایستی شامل ابعاد زیر باشد :

الف) ضلع تحتانی آن منطبق با محیط دایره سطح افقی داخلی،

ب) ضلع فوقانی آن در بالای سطح افقی داخلی و در یک ارتفاع مشخص.

شیب (ها) سطح مخروطی بایستی نسبت به یک صفحه عمود بر محیط افقی داخلی اندازه گیری شود.

٤-۱-۱-۲- سطح افقی داخلی[1]

تعریف ـ سطح افقی داخلی ، سطحی است که بصورت افقی در بالا (افق) و پیرامون فرودگاه قرار دارد.

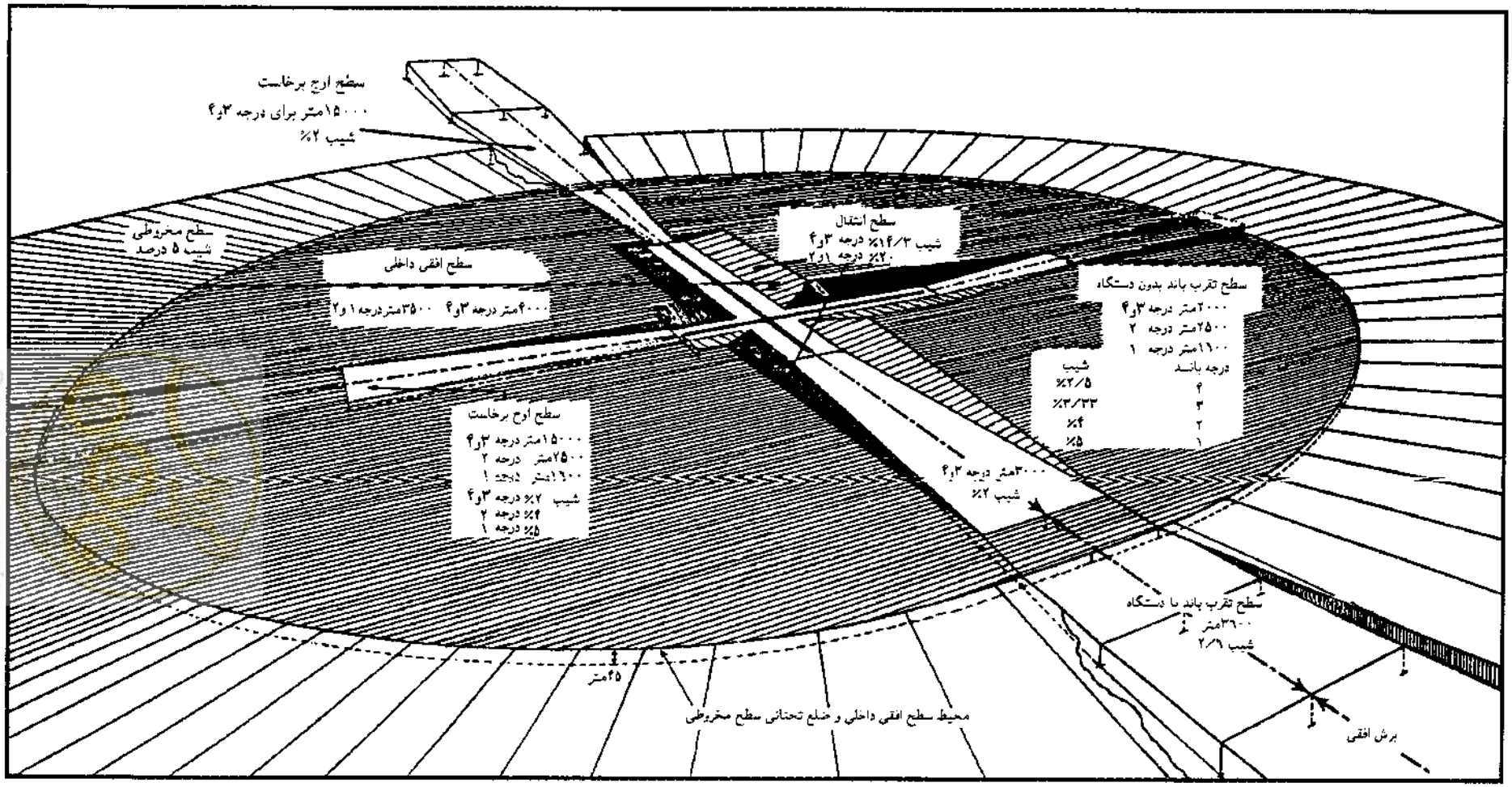
شعاع دایره فوقانی سطح افقی داخلی بایستی نسبت به نقطه مرجع[2] یا نقاطی که برای چنین منظوری مشخص شده است اندازه گیری شود.

شکل سطح افقی داخلی لازم نیست حتماً دایره‌ای شکل باشد. چنانچه سرعت هواپیماها در زمان نشستن زیاد باشد بجای یک نقطه مرجع، می توان دو نقطه مرجع در دو انتهای باند در نظر گرفت و درآن صورت سطح افقی داخلی برابر شکل ۴-۴ خواهد بود. چنانچه تعداد باندهای پرواز بیش از یکی باشد درآن صورت سطح افقی داخلی ترکیبی از دوایر خواهد بود. (شکل ۴-۵)

۱- Inner Horizontal Surface

۲- Reference Point

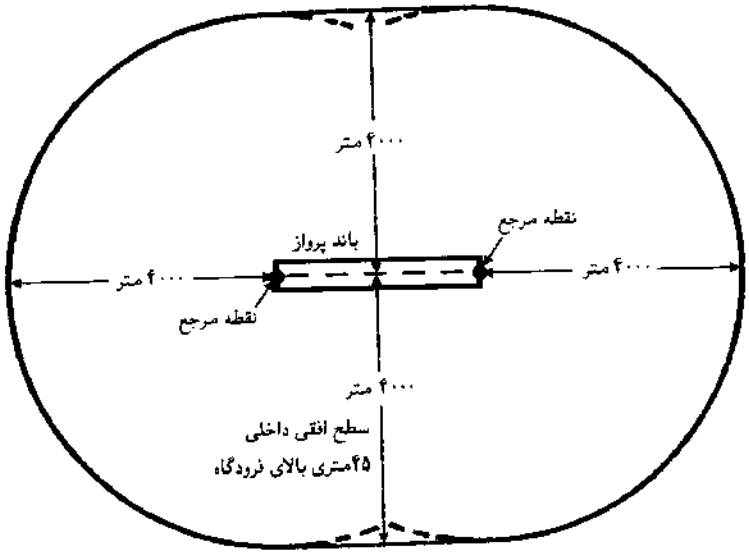
omoorepeyman.ir



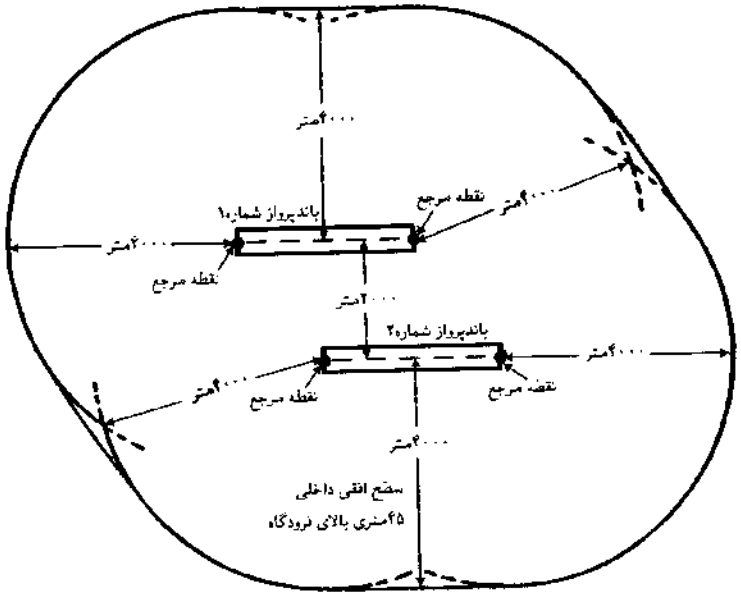
* شکل سطوح حد موانع دو باند پرواز، یکی باند پرواز با دستگاه و دیگری باند پرواز بدون دستگاه را نشان می دهد، هردو باند برای برخاستن هستند.

شکل ۴-۳- سطوح حد موانع

omoorepeyman.ir



شکل ۴-۴- سطح افقی داخلی برای یک باند پرواز
(وقتی باند درجه ۴ است)



شکل ۴-۵- سطح افقی داخلی ترکیبی برای دو باند پرواز موازی
(وقتی باند درجه ۴ است)

omoorepeyman.ir

٤-١-١-٣- سطح تقرب[1]

تعریف ـ سطح تقـرب، صفحـه‌ای اسـت مـایل یـا مجموعه‌ای از صفحات مایل قبل از خط آستانه [2].

حدود سطح تقرب بایستی شامل ابعاد زیر باشد :

الف) یک ضلع داخلی با طول مشخص، بطور افقـی و عمود بر امتداد خط وسط بـاند و در فاصلـه ای معینی قبل از خط آستانه،

ب) دو ضلع جانبی کـه از دو گوشـه ضلـع داخلـی شروع و با یک اندازه معین و بطور یکنواخت از یکدیگر دور می شوند و نسبت بـه امتـداد خـط وسط باند ادامه می‌یابد،

پ) یک ضلع خارجی موازی با ضلع داخلی

ارتفاع ضلع داخلی بایستی برابر با ارتفاع نقطـه وسط خط آستانه باشد.

شیب (ها) سطح تقرب بایستی نسبت به یک صفحه قائم شامل خط وسط باند، اندازه گیری گردد. (شـکل‌های ۴-۶ و ۴-۸ و ۴-۹ و ۴-۱۰)

٤-١-١-٤- سطح تقرب داخلی[3]

تعریـف ـ سـطح تقـرب داخلـی، صفحـه ای اسـت مسـتطیلی شـکل از سـطح تقـرب بلافاصلـه قبـل از خط آستانه.

حـدود سـطح تقـرب داخلـی بایسـتی شـامل ابعـاد زیر باشد :

الف) یک ضلع داخلی منطبق با موقعیت ضلع داخلـی سطح تقرب اما با طول معین،

ب) دو ضلع جانبی کـه از دو انتـهای ضلـع داخلـی شروع شده و بطور موازی با صفحه قـائمی کـه شامل خط وسط باند نیز می‌شود ادامه می‌یابد،

پ) یک ضلع خارجی موازی با ضلع داخلی.

٤-١-١-٥- سطح انتقالی[4]

تعریف ـ سطح انتقالی ، عبارت است از یـک سـطح شیب دار مرکب شامل یک ضلع بستر[5] و قسمتی از ضلع واقع در سطح تقرب و ضلع افقی داخلی.

حـدود سـطح انتقـالی بایسـتی شـامل ابعـاد زیر بـاشـد :

الف) یک ضلع تحتانی که از نقطه محل تقاطع سـطح تقرب با سطح داخلی شروع و در امتـداد ضلـع جانبی سطح تقرب به طرف ضلع داخلـی سـطح تقـرب پـائین آمـده و سپس در طـول بسـتر و موازی با خط وسط باند امتداد می یابد،

ب) یک ضلـع فوقـانی کـه در صفحـه سـطح افقـی داخلی قرار دارد.

هر نقطه بر روی ضلع تحتـانی بایسـتی دارای ارتفـاع زیر باشد :

الف) در امتداد ضلع جانبی سطح تقرب ـ هم ارتفـاع سطح تقرب در آن نقطه،

ب) در امتداد بستر ، هم ارتفـاع نزدیکـترین نقطـه برروی خط وسط باند یا امتداد آن.

شیب سطح انتقالی بایستی نسبت به یک صفحه عمود بر خط وسط باند اندازه گیری شود.

۱- Approach Surface

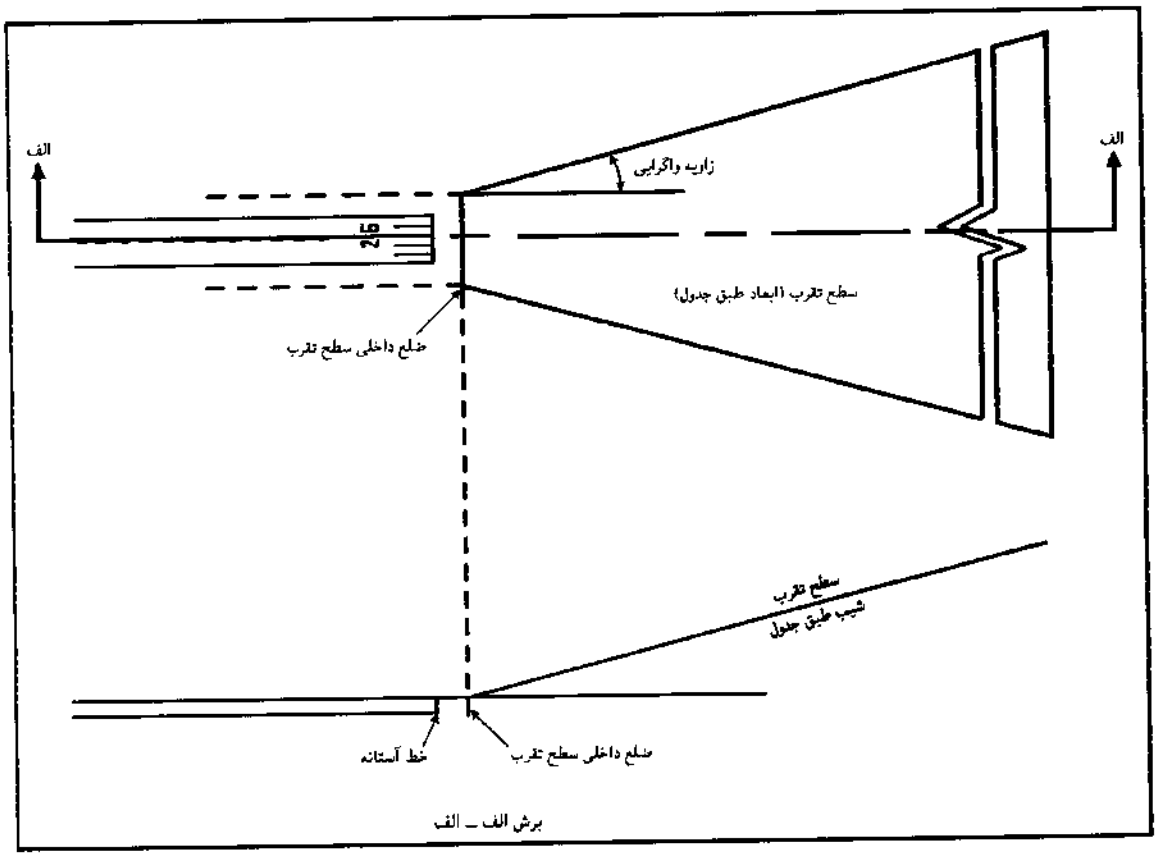
۲- Threshold

۳- Inner Approach Surface

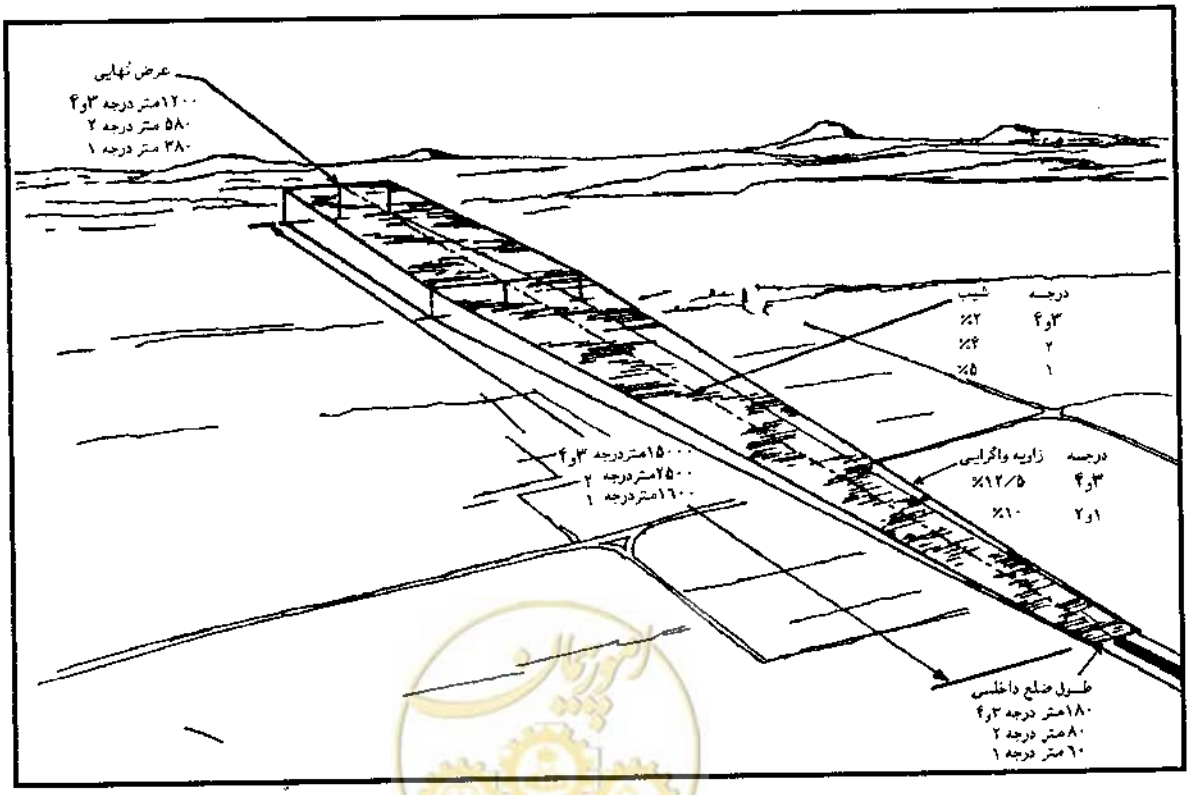
۴- Transitional Surface

۵- Strip

omoorepeyman.ir



شکل ۴-۶- سطح تقرب با دید



شکل ۴-۷- سطح اوج برخاست

omoorepeyman.ir

٤-۱-۱-۶- سطح انتقالی داخلی[۱]

تعریف ـ سطح انتقالی داخلی، سطحی است مشابه با سطح انتقالی اما نزدیکتر به باند پرواز.

منظور از سطح انتقالی داخلی، تعیین و کنترل سطح حد موانع برای وسایل ناوبری، هواپیما و یا سایر وسایل نقلیه است و هیچ مانع و جسمی به استثنای اجسام نصب شده با قابلیت شکنندگی نباید به آن سطح نفوذ کند.

حدود سطح انتقالی داخلی بایستی شامل ابعاد زیر باشد :

الف) ضلع تحتانی که از انتهای سطح تقرب داخلی شروع شده و در امتداد ضلع جانبی سطح تقرب داخلی به طرف ضلع داخلی آن سطح پائین آمده از آنجا طول بستر را موازی با خط وسط باند طی کرده پس از برخورد با ضلع داخلی سطح انصراف از نشستن در امتداد ضلع جانبی سطح انصراف از نشستن تا نقطه‌ای که محل تقاطع ضلع مزبور با سطح افقی داخلی است، بالا می‌رود.

ب) ضلع فوقانی که بر صفحه سطح افقی داخلی منطبق است،

ارتفاع هر نقطه روی ضلع تحتانی بایستی به قرار زیر باشد :

الف) در امتداد ضلع جانبی سطح تقرب داخلی و سطح انصراف از نشستن ـ که ارتفاع آن برابر است با ارتفاع سطح تقرب در آن نقطه،

ب) در امتداد بستر ـ ارتفاع در هر نقطه برابر است با ارتفاع نزدیکترین نقطه برروی خط وسط باند و یا امتداد آن.

شیب سطح انتقالی داخلی بایستی نسبت به یک صفحه عمود بر خط وسط باند اندازه گیری شود.

٤-۱-۱-۷- سطح انصراف از نشستن[۲]

تعریف ـ سطح انصراف از نشستن ، صفحه‌ای است مایل که از یک فاصله مشخص بعداز خط آستانه شروع شده، و مابین دو سطح انتقالی داخلی ادامه می‌یابد. (شکل ۴-۲)

حدود سطح انصراف از نشستن بایستی به قرار زیر باشد :

الف) ضلع افقی داخلی و عمود بر خط وسط باند و واقع در فاصله مشخص بعداز خط آستانه،

ب) دو ضلع جانبی که از دو انتهای ضلع داخلی شروع شده و نسبت به صفحه مفروض قائم مشتمل بر خط وسط باند به اندازه معین و بطور یکنواخت از یکدیگر دور می‌شوند،

پ) ضلع خارجی موازی با ضلع داخلی و منطبق با صفحه سطح افقی داخلی

ارتفاع ضلع داخلی بایستی با خط وسط باند در محل تقاطع ضلع داخلی هم ارتفاع باشد.

شیب سطح انصراف از نشستن بایستی نسبت به صفحه‌ای قائم بر خط وسط باند اندازه گیری شود.

٤-۱-۱-۸- سطح اوج برخاست[۳]

تعریف ـ سطح اوج برخاست، سطح مایل یا هر سطح مشخص شده دیگری است بعداز منتهی‌الیه باند پرواز یا حریم[۴] آن.

۱- Inner Transitional Surface

۲- Balked Landing Surface

۳- Take Off Climb Surface

۴- Clearway

omoorepeyman.ir

حدود سطح اوج برخاست بایستی به قرار زیر باشد :

الف) ضلع افقی داخلی و عمود برخط وسط باند و واقع یا در فاصله مشخص بعداز منتهی الیه باند یا بعداز منتهی الیه حریم اگر وجود دارد،

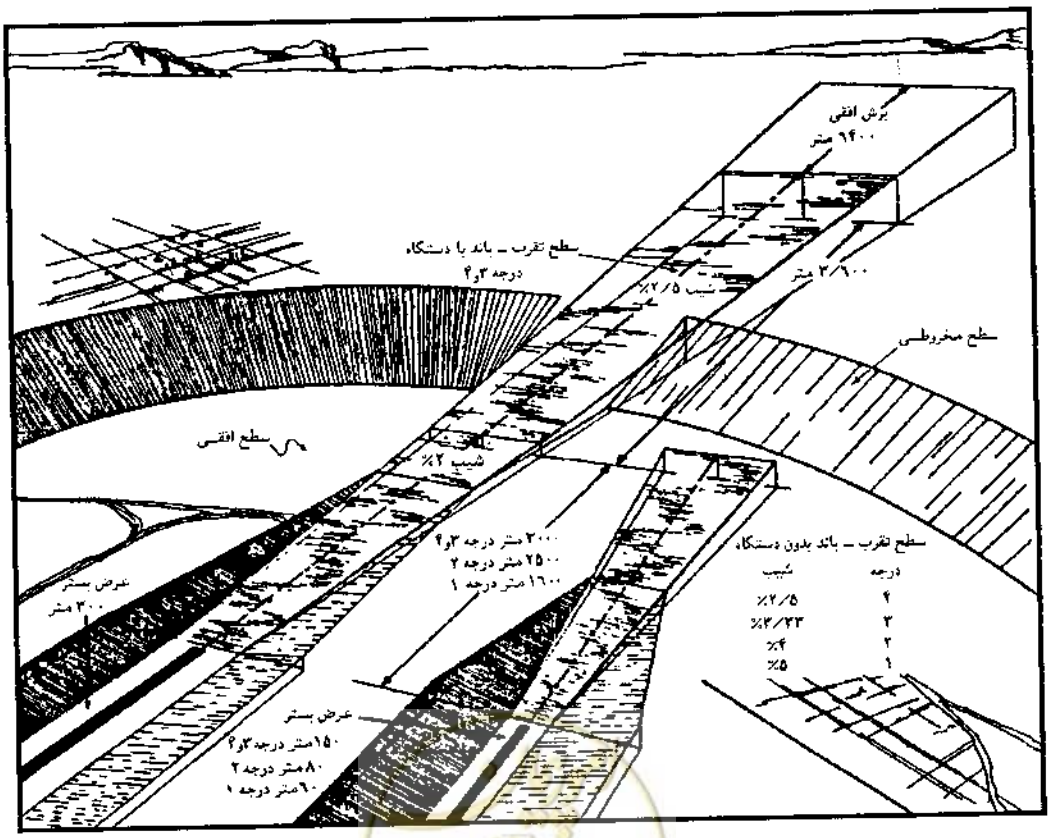
ب) دو ضلع جانبی که از دو انتهای ضلع داخلی شروع شده و به اندازه معین و بطور یکنواخت از هم دور شده و ارتفاع می‌گیرند تا به عرض نهایی برسند و از آنجا با همان عرض معین برای باقیمانده طول سطح اوج برخاست ادامه می‌یابد،

پ) ضلع افقی خارجی و عمود بر مسیر مشخص شده برخاست. (شکل ۴-۱ و ۴-۳ و ۴-۷ و ۴-۹ و ۴-۱۰ و ۴-۱۱ و ۴-۱۲)

- ارتفاع ضلع داخلی بایستی برابر با مرتفع ترین نقطه ادامه خط وسط باند بین انتهای باند و ضلع داخلی باشد بجز درحالتی که فرودگاه دارای حریم است که در آن صورت ارتفاع مزبور بایستی برابر با مرتفع ترین نقطه بر روی زمینی باشد که بر روی خط وسط حریم واقع است.

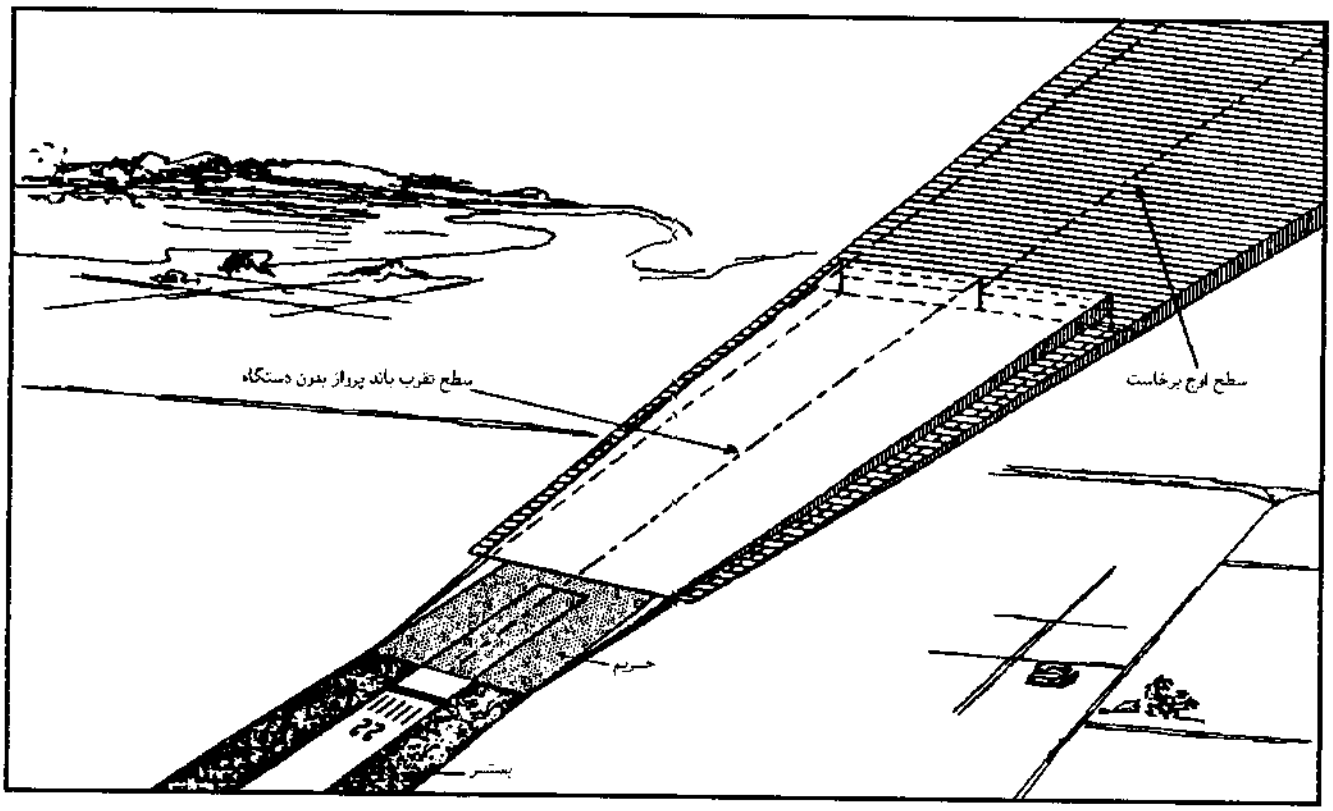
- درحالتی که در برخاست، مسیر پرواز بطور مستقیم باشد در آن صورت شیب سطح اوج برخاست بایستی برحسب یک صفحه قائم مشتمل بر خط وسط باند اندازه‌گیری شود.

- درحالتی که در برخاست، مسیر پرواز شامل چرخش نیز باشد در آن صورت سطح اوج برخاست سطح مرکبی خواهد بود که از ترسیم خطوط افقی عمود بر خط وسط آن مسیر بدست می‌آید و شیب خط وسط مزبور بایستی نظیر همان شیب مسیر اوج برخاست درحالت مستقیم باشد.

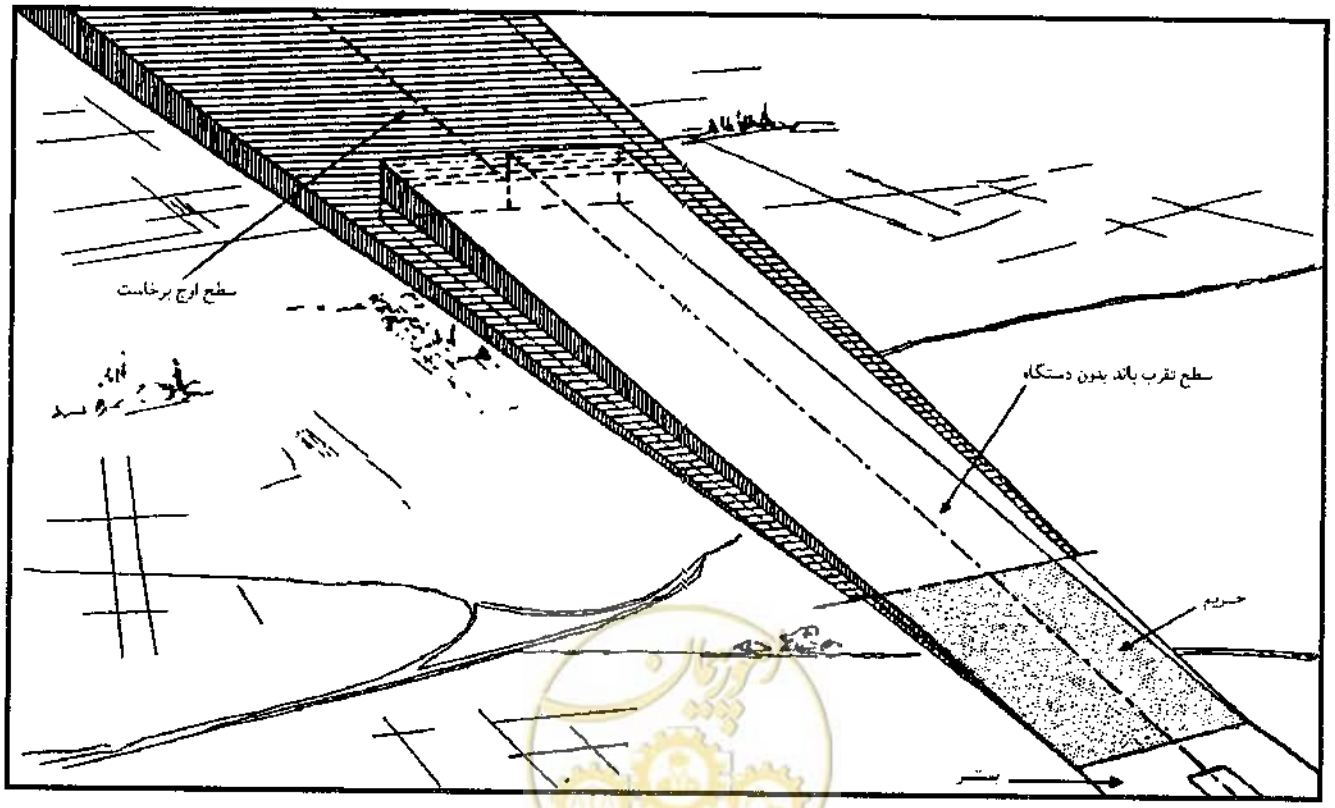


شکل ۴-۸- سطح تقرب

omoorepeyman.ir

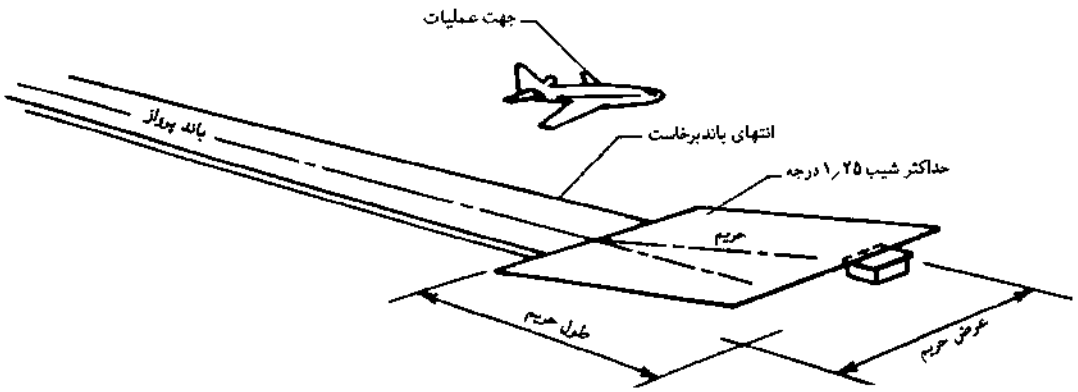


شکل ۴-۹- سطح اوج برخاست و سطح تقرب با خط آستانه جابجا شده

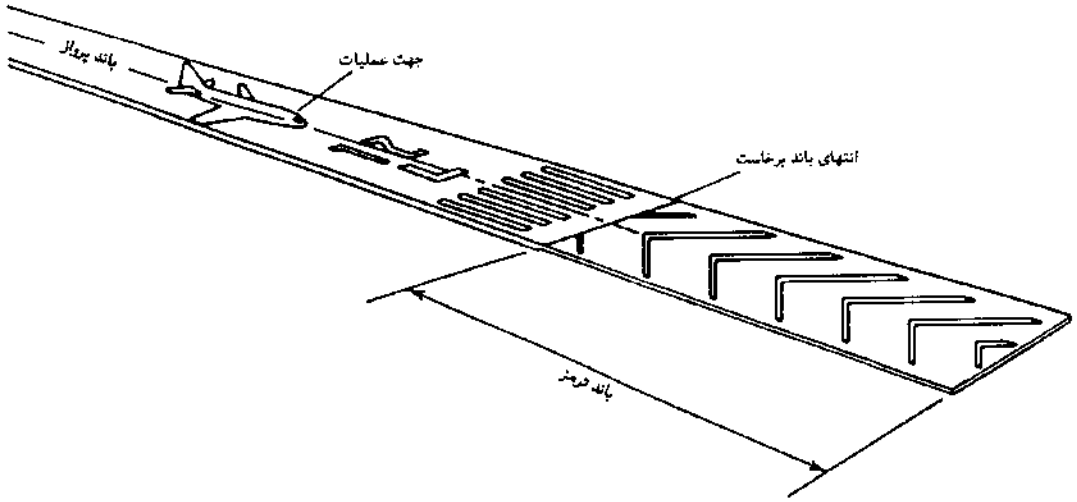


شکل ۴-۱۰- سطح اوج برخاست و سطح تقرب با حریم

omoorepeyman.ir



شکل ۴-۱۱- حـریـم



شکل ۴-۱۲- باند ترمز

٤-۱-۲- شرایط تعیین حد موانع[1]

شرایط تعیین سطوح حد موانع براساس نحوه اسـتفاده باند پرواز نظیر برخاسـتن و نشسـتن و نـوع تقـرب تدویـن می‌شود. چنانچه عملیات پرواز از هر دو طرف باند چـه بـرای نشستن و چه برای برخاستن انجام شود درآن صـورت ممکـن است بعلـت شـرایط سـخت تـر و نیـاز بـه سـایر سـطوح پائین تر، سطوح بالاتر بی‌اثر گردنـد. بـا توجـه بـه شـرایط مختلف، در هر مورد توضیحات لازم داده می شود.

٤-۱-۲-۱- باندهای پرواز بدون دستگـاه

برای باند پـرواز بـدون دستگاه، سـطوح حـد موانـع بایستی شامل موارد زیر باشد :

- **سطح مخروطی،**
- **سطح افقی داخلی،**
- **سطح تقرب، و**
- **سطوح انتقالی.**

ارتفاعات و شیب های سطوح و سایر ابعاد بایستی عینـا برابر ابعاد تعیین شده در جدول ۴-۱ باشد.

۱- Obstacle Limitation Requirement

omoorepeyman.ir

جدول ۴-۱- ابعاد و شیب های سطوح حد موانع

سطح و ابعاد [a] (طول ها برحسب متر)	طبقه بندی باند پرواز								
	تقرب بدون دستگاه				تقرب با دستگاه			تقرب دقیق		
	درجه				درجه			رتبه I	رتبه II یا III	
	۱	۲	۳	۴	۱،۲	۳	۴	۱،۲	۳،۴	۳،۴
(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)	(۷)	(۸)	(۹)	(۱۰)	(۱۱)
مخروطی										
شیب	٪۵	٪۵	٪۵	٪۵	٪۵	٪۵	٪۵	٪۵	٪۵	٪۵
ارتفاع	۳۵	۵۵	۷۵	۱۰۰	۶۰	۷۵	۱۰۰	۶۰	۱۰۰	۱۰۰
افقی داخلی										
ارتفاع	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵
شعاع	۲۰۰۰	۲۵۰۰	۴۰۰۰	۴۰۰۰	۳۵۰۰	۴۰۰۰	۴۰۰۰	۳۵۰۰	۴۰۰۰	۴۰۰۰
تقرب داخلی										
عرض	–	–	–	–	–	–	–	۹۰	۱۲۰	۱۲۰
فاصله ازخط درگاه	–	–	–	–	–	–	–	۶۰	۶۰	۶۰
طول	–	–	–	–	–	–	–	۹۰۰	۹۰۰	۹۰۰
شیب								٪ ۲/۵	٪ ۲	٪ ۲
تقـــرب										
طول لبه داخلی	۶۰	۸۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۳۰۰	۳۰۰	۱۵۰	۳۰۰	۳۰۰
فاصله از خط درگاه	۳۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰
واگرائی (هرطرف)	٪ ۱۰	٪ ۱۰	٪ ۱۰	٪ ۱۰	٪ ۱۵	٪ ۱۵	٪ ۱۵	٪ ۱۵	٪ ۱۵	٪ ۱۵
اولین برش										
طول [b]	۱۶۰۰	۲۵۰۰	۳۰۰۰	۱۳۰۰۰	۲۵۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰
شیب	٪ ۵	٪ ۴	٪ ۳/۳۳	٪ ۲/۵	٪ ۳/۳۳	٪ ۲	٪ ۲	٪ ۲/۵	٪ ۲	٪ ۲
دومین برش										
طول	–	–	–	–	–	۳۶۰۰ [b]	۳۶۰۰ [b]	۱۲۰۰۰	۳۶۰۰ [b]	۳۶۰۰ [b]
شیب	–	–	–	–	–	٪ ۲/۵	٪ ۲/۵	٪ ۳	٪ ۲/۵	٪ ۲/۵
برش افقی										
طول	–	–	–	–	–	۸۴۰۰ [b]	۸۴۰۰ [b]	–	۸۴۰۰ [b]	۸۴۰۰ [b]
طول کلی	–	–	–	–	–	۱۵۰۰۰	۱۵۰۰۰	۱۵۰۰۰	۱۵۰۰۰	۱۵۰۰۰
انتقالی										
شیب	٪ ۲۰	٪ ۲۰	٪ ۱۴/۳	٪ ۱۴/۳	٪ ۲۰	٪ ۱۴/۳	٪ ۱۴/۳	٪ ۱۴/۳	٪ ۱۴/۳	٪ ۱۴/۳
انتقالی داخلی										
شیب	–	–	–	–	–	–	–	٪ ۴۰	٪ ۳۳/۳	٪ ۳۳/۳
سطح انصراف ازنشستن										
طول لبه داخلی	–	–	–	–	–	–	–	۹۰	۱۲۰ [e]	۱۲۰ [e]
فاصله از خط درگاه	–	–	–	–	–	–	–	C	۱۸۰۰ [d]	۱۸۰۰ [d]
واگرائی (هر طرف)	–	–	–	–	–	–	–	٪ ۱۰	٪ ۱۰	٪ ۱۰
شیب	–	–	–	–	–	–	–	٪ ۴	٪ ۳۳/۳	٪ ۳۳/۳

a - تمام ابعاد بطور افقی اندازه گیری شده مگر در حالت خاص

b - طول متغیر است

c - فاصله از انتهای بستر

d - یا آخر باند پرواز هر کدام کمتر است.

e - وقتی که گروه F باشد عرض به ۱۵۵ متر افزایش می یابد.

omoorepeyman.ir

موانع جدید یا توسعه موانع موجود مجاز نمی‌باشند در بالای سطح تقرب و یا سطوح انتقالی قرار گیرند مگر آنکه تحت نظارت **مقامات ذیصلاح** انجام شود که در این حالت مانع جدید یا توسعه مانع موجود، باید توسط یک مانع غیرمنقول دیگر تحت پوشش قرار گیرد. یا بعدازمطالعه هوانوردی محقق شود که آن مانع در تأمین ایمنی پرواز اثر نامطلوب نداشته و یا بر روی نظم عملیات هواپیماها اثر چندانی نخواهد گذاشت.

در بعضی حالات ممکن است بعلت شیب های طولی و عرضی سطح بستر، ضلع داخلی یا قسمت هایی از ضلع داخلی سطح تقرب زیر ارتفاع تعیین شده بستر قرار داشته باشد. در این حالت نیازی به تسطیح بستر جهت تطبیق با ضلع داخلی سطح تقرب ندارد.

٤-١-٢-٢- باندهای پرواز بدون تقرب دقیق

برای یک باند پرواز بدون تقرب دقیق سطوح حد موانع بایستی شامل موارد زیر باشد :

- سطح مخروطی،

- سطح افقی داخلی،

- سطح تقرب، و

- سطوح انتقالی.

ارتفاعات و شیب های سطوح و سایر ابعاد بایستی عینا برابر ابعاد تعیین شده در جدول شماره ۴-۱ باشد.

سطح تقرب که با شیب ۲/۵ درصد شروع می شود بعد از تلاقی با صفحات زیر، بایستی افقی شود :

الف- صفحه افقی ۱۵۰ متری بالاتر از ارتفاع خط آستانه، یا

ب - صفحه افقی که از بلندترین نقطه هر مانعی که تعیین کننده حد مجاز موانع به حساب می‌آید بگذرد.

هر یک از صفحات فوق که بلندتر باشد ملاک عمل خواهد بود.

موانع جدید یا توسعه موانع موجود جز با نظر **مقامات ذیصلاح** مجاز نیستند که در بالای سطح تقرب در داخل ۳۰۰۰ متری از ضلع داخلی یا بالای سطح انتقالی قرار بگیرند که در آن صورت نیز مانع جدید یا توسعه موانع موجود باید توسط یک مانع غیرمنقول دیگر تحت پوشش قرار گیرد.

موانع جدید یا توسعه موانع موجود جز با نظر **مقامات ذیصلاح** مجاز نمی باشند که بالاتر از سطح تقرب در طول بعداز ۳۰۰۰ متر از ضلع داخلی، سطح مخروطی یا سطح افقی داخلی قرار گیرند که در آن صورت نیز مانع مزبور باید تحت پوشش یک مانع غیرمنقول دیگر قرار گیرد و یا بعداز مطالعه هوانوردی باید معلوم شود که آن مانع در تأمین ایمنی پرواز اثر سوئی نداشته یا بر روی نظم عملیات هواپیماها اثر چندانی نخواهد گذاشت.

در بعضی حالات ممکن است به علت شیب های طولی و عرضی روی یک بستر، ضلع داخلی یا قسمت هایی از ضلع داخلی سطح تقرب زیر ارتفاع تعیین شده بستر قرار داشته باشد. در این حالت نیازی به تسطیح بستر ندارد.

٤-١-٢-٣- باندهای پرواز با تقرب دقیق

برای باند با تقرب دقیق طبقهI سطوح حد موانع بایستی شامل موارد زیر باشد :

- سطح مخروطی،

- سطح افقی داخلی،

- سطح تقرب، و

omoorepeyman.ir

- سطوح انتقالی.

سطوح حد موانع برای باند با تقـــرب دقیـــق طبقـــه I می تواند شامل سطوح زیر باشد :

- سطح تقرب داخلی،
- سطوح انتقالی داخلی، و
- سطح انصراف از نشستن.

برای باند با تقرب دقیـق طبقـهII یـا III سـطوح حـد موانع بایستی شامل موارد زیر باشد :

- سطح مخروطی،

- سطح افقی داخلی،

- سطح تقرب و سطح تقرب داخلی،

- سطوح انتقالی،

- سطوح انتقالی داخلی، و

- سطح انصراف از نشستن.

ارتفاعات و شیب های سطوح و سایر ابعاد بایستی عینـا برابر مقادیر مندرج در جدول شماره ۴-۱ باشد.

سطح تقرب که با شیب ۲/۵ درصـد شـروع مـی شـود بعداز تلاقی با هر یک از صفحات زیر بایستی افقی شود :

الف) صفحه افقی ۱۵۰ مـتری بـالاتر از ارتفـاع خـط آستانه، یا

ب) صفحه افقی که از بلندترین نقطه هر مـانعی کـه تعیین کننده حد مجاز موانع به حسـاب می‌آیـد بگذرد، هرکدام از صفحات فوق که بلندتر باشـد ملاک خواهد بود.

هیچ یک از موانع ثابت مجاز نیستند که در بالای سطح تقرب داخلی، سطح انتقالی داخلی یا سطح انصراف از نشستن قرار گیرند مگر برای اجسام نصب شده با قابلیت شکنندگی کـه بعلت کاری که انجام می‌دهند بایستی روی بستر قرار گیرنـد. هنگام استفاده هواپیما از باند پرواز برای نشسـتن بایسـتی بـه موانع متحرک اجازه داده شود که بالای سـطوح فـوق الذکـر قرار گیرند.

موانع جدید یا توسعه موانع موجود جز با نظر مقامـات ذیصلاح مجاز نیستند که بالاتر از سطح تقرب در داخل فاصلـه ۳۰۰۰ متری از ضلع داخلی یا بالای سطح انتقالی قرار گیرنـد که در آن صورت نیز مـانع جدیـد یـا توسـعه موانـع موجـود بایسـتی توسـط یـک مـانع غـیرمنقول دیـگر تحـت پوشـش قرار گیرد.

در بعضی حالات ممکن است بعلت شیب های طولی و یا عرضی روی یک بستر، قسمت هایی از ضلع داخلی سـطح تقرب در زیر ارتفاع تعیین شده بستر واقع باشد. در این حـالت نیازی به تسطیح بستر ندارد.

٤-۱-۲-٤- باندهای پرواز برخاستن[1]

برای یک باند پرواز برخاسـتن سـطح حـد مـانع زیـر بایستی برقرار شود :

- سطح اوج برخاست[2]

ابعاد سطح برخاست نبایسـتی از ابعـاد قیـد شـده در جدول ۴-۲ کمتر باشد مگر در محل هـایی کـه طـول سطح برخاست با دستورالعمل های حاکم بر پروازهـای خروجی هواپیماها مطابقت داشته باشد که البتـه درآن صورت ممکن است برای سطح برخاست طـول کمـتری را انتخاب نمود.

۱- Runway meant for take off
۲- Take Off Climb Surface

omoorepeyman.ir

جدول ۴-۲- ابعاد و شیب های سطوح حد موانع باندهای برخاستن

(برحسب متر)

طبقه بندی باند / سطح و ابعاد [a]	درجه باند پرواز ۱	۲	۳ یا ۴
(۱)	(۲)	(۳)	(۴)
اوج برخاستن			
طول ضلع داخلی	۶۰	۸۰	۱۸۰
فاصله از انتهای باند[b]	۳۰	۶۰	۶۰
واگرایی (هرطرف)	۱۰ ٪	۱۰ ٪	۱۲/۵ ٪
عرض نهایی	۳۸۰	۵۸۰	۱۲۰۰ ۱۸۰۰ [c]
طول	۱۶۰۰	۲۵۰۰	۱۵۰۰۰
شیب	۵ ٪	۴ ٪	۲ ٪ [d]

a) تمام اندازه ها بطور افقی اندازه گیری شده مگر درحالت خاص

b) چنانچه طول حریم از فاصله مشخصی تجاوز کند سطح اوج برخاست از انتهای حریم شروع می‌شود،

c) ۱۸۰۰ متر برای وقتی که مسیر مورد نظر شامل تغییرات باد روبرو بیشتر از ۱۵ درجه برای تنظیم عملیات در IMC و VMC در شب باشد.

d) به بند سطح اوج برخاست مراجعه شود.

اگر شرایط محلی با مشخصات جو استاندارد کنار دریا تفاوت زیادی داشته باشد درآن صورت ممکن است از شیب قید شده در جدول شماره ۴-۲ کاسته شود که این میزان کاهش به اختلاف بین شرایط محلی و شرایط جو استاندارد کنار دریا و مشخصات عملیاتی و احتیاجات پروازی هواپیماهایی که باند برای آنها درنظر گرفته شده است بستگی دارد.

موانع جدید یا توسعه موانع موجود مجاز نیستند که جز با نظر مقامات ذیصلاح در بالای سطح اوج برخاست قرار گیرند که در آن صورت موانع جدید یا توسعه موانع موجود بایستی تحت پوشش یک مانع غیرمنقول دیگر قرار بگیرند.

اگر هیچ مانعی به شیب ۲ درصد (۱:۵۰) سطح اوج برخاست باند اصلی نرسد درآن صورت موانع جدید باید در یک سطح پایین تر تا حد شیب ۱/۶ درصد (۱:۶۲/۵) محدود شوند.

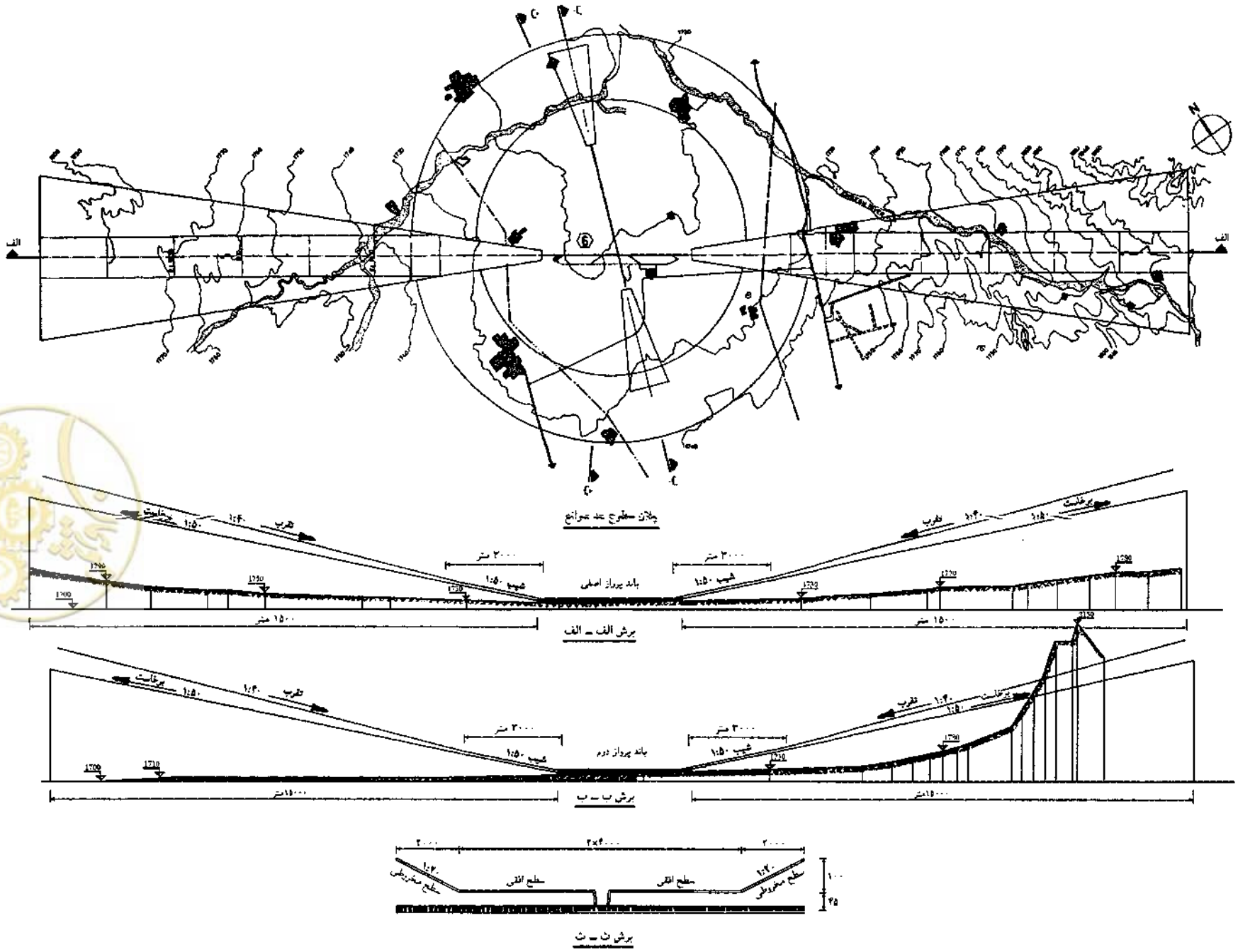
موانع موجود که در بالای سطح اوج برخاست قرار می‌گیرند تا حدامکان باید برداشته شوند بجز در مواردی که بنظر **مقامات ذیصلاح**، آن جسم و مانع، تحت پوشش جسم غیرمنقول دیگر قرار گیرد، یا این که با مطالعات هوانوردی محقق شود که مانع مزبور اثرات سوئی بر تأمین ایمنی پرواز نداشته یا روی نظم عملیات هواپیماها اثر چندانی نخواهد گذاشت.

در بعضی حالات ممکن است بعلت شیب های عرضی روی یک بستر یا حریم قسمت هایی از ضلع داخلی سطح اوج برخاست زیر ارتفاع تعیین شده بستر یا حریم واقع باشد. در این حالت لزومی ندارد بستر یا حریم جهت تطابق با ضلع داخلی، سطح اوج برخاست تسطیح شود.

۴-۲-٤- اجسام خارج از سطوح حد موانع

درباره استقرار و احداث سازه های جدیدی که در خارج از حدود سطوح حد موانع قرار می‌گیرند و ارتفاع آنها از ارتفاع استاندارد و توصیه شده مجاز تجاوز می‌کند **مقامات ذیصلاح** فرودگاه در هر مورد با بررسی هوانوردی باید وضعیت این قبیل اجسام و یا ساختمان ها را در رابطه با عملیات هواپیماهای مختلف مورد استفاده از فرودگاه مشخص نمایند. (شکل ۴-۱۳)

omoorepeyman.ir



شکل ۴-۱۳- یک مثال از اجسامی که به سطوح حد موانع تجاوز می کنند

omoorepeyman.ir

در مناطق خارج از سطوح حد موانع، اجسامی که ارتفاع آنها از زمین حداقل ۱۵۰ متر یا بیشتر می‌باشد باید به منزله موانع تلقی گردند. مگر آنکه بررسی خاص هوانوردی ثابت کند که وجود این اجسام برای هواپیماها تولید خطر نمی‌کند.

کیفیت عملیات پرواز و تفاوت بین عملیات شب و روز باید در این بررسی مورد توجه قرار گیرد زیرا در تصمیم‌گیری‌ها مؤثر است.

سایر موانع

موانعی که از سطح تقرب بالاتر نیستند ولی برروی بهترین موقعیت یا عملکرد وسایل ناوبری کمک های بصری یا غیربصری تأثیر نامطلوب می‌گذارند، حتی‌الامکان باید برداشته شوند.

هر جسمی که احتمالاً، پس از بررسی هوانوردی و بنابه نظر **مقامات ذیصلاح**، هواپیماها را در منطقه تردد یا در داخل محدوده سطح افقی یا سطوح مخروطی به خطر بیندازد باید به منزله مانع تلقی گردیده و حتی الامکان برداشته شود.

٤-۳- ضوابط نصب چراغ ثابت و چشمک زن ، رنگ، تعداد وشدت نور چراغهای مستقر در دکل‌ها و ساختمانهای بلند

٤-۳-۱- چراغ‌هایی که ممکن است ایمنی هواپیما را به خطر بیندازد

- هر چراغ غیرهوانوردی که در زمین و در نزدیکی فرودگاه قرار دارد و ممکن است ایمنی هواپیما را به خطر اندازد بایستی خاموش یا پوشیده شده و یا بنحوی که منشاء خطر از بین برود تغییر داده شود.

چراغ هایی که ممکن است باعث اشتباه شوند به قرار زیر هستند :

– هر چراغ غیرهوانوردی که در زمین قرار دارد و ممکن است بدلیل شدت نور یا بدلیل ترکیب و یا رنگ ایجاد مانع نموده و یا باعث اشتباه در تشخیص چراغ های هوانوردی که روی زمین هستند بشوند.

به چراغ های غیرهوانوردی مستقر در زمین و در محدوده هایی به شرح زیر که از هوا قابل رؤیت می‌باشند باید توجه لازم معطوف گردد :

الف) باند با دستگاه درجه ۴

داخل محدوده قبل از آستانه و خارج از خط انتهای باند، حداقل تا ۴۵۰۰ متر در جهت طول از آستانه و خط انتهای باند و تا ۷۵۰ متر در جهت عرض در طرفین خط وسط باند و امتداد آن.

ب) باند با دستگاه درجه ۲ یا ۳

مانند ردیف (الف) به استثنای این که طول باید حداقل ۳۰۰۰ متر باشد.

پ) باند با دستگاه درجه ۱ و باند بدون دستگاه، در داخل محدوده تقرب

– هر چراغ هوانوردی که روی زمین قرار دارد و ممکن است باعث اشتباه دریانوردان شود.

در مورد چراغ های هوانوردی که روی زمین و در مجاور آبهای قابل کشتیرانی قرار دارند، باید ترتیباتی داده شود که اطمینان حاصل گردد این چراغ ها باعث اشتباه دریانوردان نمی‌شود.

omoorepeyman.ir

٤-۳-۲- چراغ های روشنایی اجسام

ضوابط بکارگیری چراغ های مانع :

شکل اجسامی که بایستی نشان داده شوند، توسط چراغ های مانع با شدت نور کم، متوسط یا زیاد یا یک مجموعه از این چراغ ها نمایان می گردند.

چراغ های مانع با شدت نور زیاد به منظور استفاده در روز و شب می‌باشند. باید اطمینان حاصل شود که این چراغها باعث خیرگی مختل کننده دید خلبانان نگردد.

ـ در نقاطی که استفاده از چراغ های مانع با شدت نور کم غیرکافی بوده و یا یک اعلام خطر سریع مورد لزوم باشد در آن حالت باید چراغ های مانع با شدت نور متوسط یا زیاد بکار برده شود.

ـ در محل هایی که اجسام دارای ابعاد وسیع بوده یا ارتفاع آنها از ۴۵ متر بیشتر باشد باید چراغ های مانع با شدت نور متوسط بکار رود که منحصراً و یا توسط مجموعه ای از چراغ های مانع با شدت نور کم مورد استفاده قرار گیرند.

یک گروه از درختان یا یک مجموعه از مستحدثات بعنوان یک جسم با ابعاد وسیع تلقی می‌شود.

ـ چراغ های مانع با شدت نور زیاد در محل هایی که ارتفاع مانع از زمین‌های اطرافش بیش از ۱۵۰ متر باشد برای نشان دادن وجود مانع بکار برده می‌شوند.

٤-۳-۳- محل چراغ‌های مانع

بر فراز هر جسم بایستی یک عدد یا تعداد بیشتری چراغ مانع با شدت نور متوسط یا زیاد قرار داده شود به استثنای دودکش‌ها یا سایر ساختمان‌های با کاربرد مشابه.

در محل هایی که قسمتی از یک جسم بیش از ۴۵ متر بالاتر از زمین‌های اطراف باشد، بایستی چراغ های اضافی در جدارهای میانی جسم نصب شود. این چراغ های اضافی بایستی تا آنجا که عملاً میسر است در فواصل مساوی بین چراغ بالایی و سطح زمین نصب شوند. در محل هایی که چراغ های با شدت نور کم و یا متوسط بکار برده می‌شود فاصله بین چراغ ها نبایستی از ۴۵ متر تجاوز کند و در محل هایی که چراغ های با شدت نور زیاد بکار می‌رود فاصله بین چراغ‌ها نبایستی از ۱۰۵ متر تجاوز کند.

تعداد و نحوه نصب چراغ ها در هر ارتفاعی که نشان دادن آن مورد نظر است بایستی طوری باشد که جسم از هر زاویه آزیموت نشان داده شود. در محل هایی که یک چراغ در هر جهتی توسط یک جسم نزدیک به آن از دید پنهان شود بایستی چراغ های اضافی برفراز جسم نصب شود بطوری که شکل کلی جسمی که قرار است روشن شود حفظ و نمایان گردد. چراغی که از دید پنهان شده اگر به نمایاندن شکل کلی جسم مورد نظر کمک نکند حذف می گردد.

بالاترین چراغها بایستی طوری نصب شوند که بلندترین گوشه ها و اضلاع جسم را در مقایسه با سطح حد مانع نشان دهد. در مورد دودکش یا سایر ساختمان با کارکرد مشابه، بالاترین چراغ ها بایستی بین ۱/۵ متر تا ۳ متر زیر بلندترین ارتفاع قرار داده شوند (شکل های ۴-۱۴ و ۴-۱۵).

در مورد برج یا آنتن که توسط کابل مهار شده، اگر نصب چراغ مانع با شدت نور زیاد در بالای آن میسر نباشد، در آن صورت چراغ بایستی در بالاترین نقطه ای که عملاً میسر است نصب شود و همچنین یک عدد چراغ مانع با شدت نور متوسط که نور سفید پخش می‌نماید در بلندترین نقطه نصب شود.

در مورد یک جسم با ابعاد وسیع یا مجموعه ای از اجسام نزدیک بهم، چراغ های بالائی بایستی حداقل در

omoorepeyman.ir

گوشه ها یا اضلاع اجسام که در مقایسه با سطح حد مانع دارای بلندترین ارتفاع هستند نصب شوند بطوری که شکل کلی و ابعاد جسم نشان داده شود. اگر دو گوشه و یا تعداد بیشتری از آنها هم ارتفاع هستند گوشه‌ای که به محوطه فرود نزدیک تر است بایستی علامتگذاری شود.

در محل هایی که چراغ های با شدت نور کم بکار گرفته می‌شود چراغ ها بایستی در فواصلی کمتر از ۴۵ متر نصب شوند. در محل هایی که چراغ های با شدت نور متوسط بکار گرفته می‌شود چراغ ها بایستی در فواصلی کمتر از ۹۰ متر نصب شوند.

مواقعی که سطح حد مانع دارای شیب بوده و بالاترین نقطه روی سطح حد مانع بالاترین نقطه جسم نباشد چراغ های مانع اضافی باید در بالاترین نقطه جسم قرار داده شود.

در محل هایی که چراغ های با شدت نور زیاد بکار گرفته می‌شود آن چراغ ها بایستی در ۳ سطح قرار داده شوند :

– در بالای برج ،

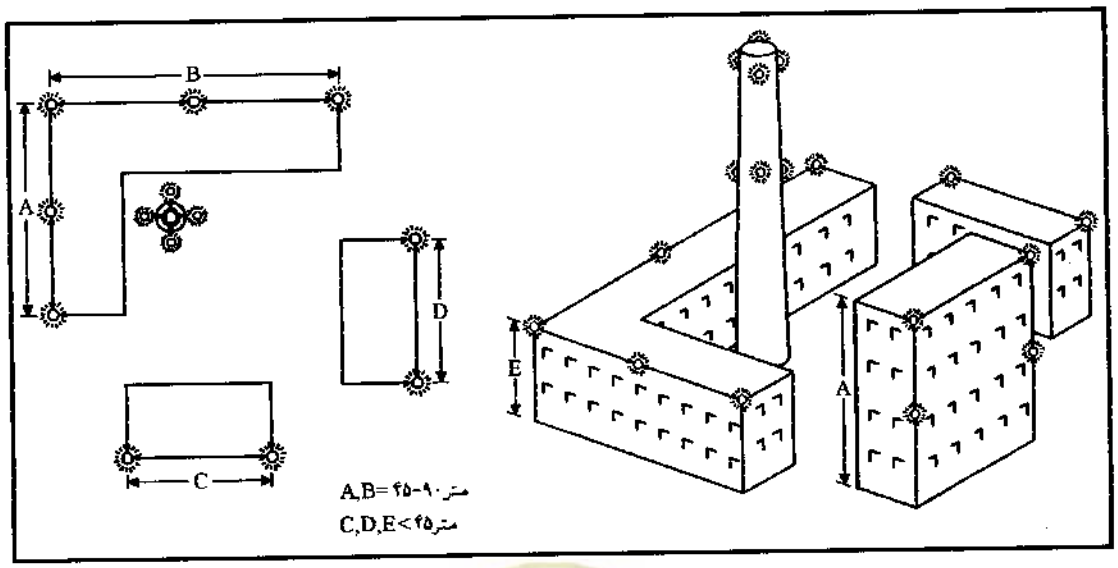
– در پایین ترین سطح از مسیر سیم‌ها یا کابل‌ها ، و

– تقریبا در میانه بین دو سطح فوق الذکر.

درچنین حالاتی ممکن است لازم باشد که چراغ ها در خارج از برج قرار گیرد.

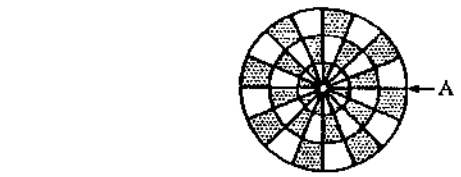
٤-۳-٤- چراغ های مانع با شدت نور کم ، متوسط یا زیاد

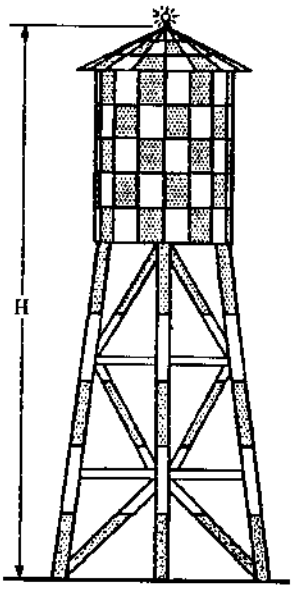
وقتی یک چراغ در هر جهتی توسط یک جسم نزدیک از دید پنهان شود چراغ‌های اضافی بایستی روی آن جسم نصب گردیده بطوری که شکل کلی جسمی که قرار است نمایان شود حفظ گردد. چراغی که از دید پنهان شده است اگر به نمایاندن شکل کلی جسم مورد نظر کمک نکند حذف می‌گردد.

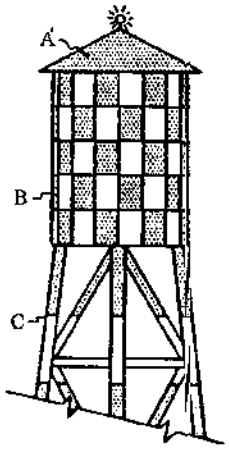


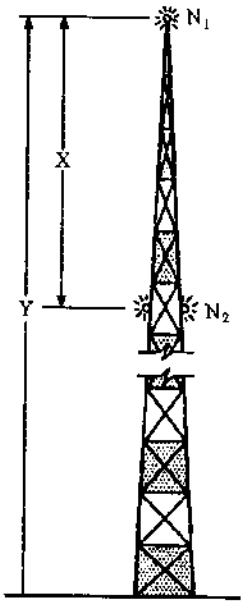
شکل ۴-۱۴- روشنایی ساختمانها

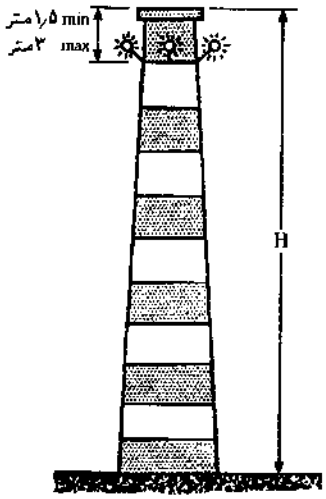
omoorepeyman.ir











A طرح روی سقف

Á طرح سقف ساده

B سطح مدیر

C پایه های اسکلت

$$\text{تعداد چراغها} = N = \frac{Y\ (\text{متر})}{۴۵}$$

$$\text{فواصل چراغها} = X = \frac{Y}{N} \geq ۴۵\ \text{متر}$$

ملاحظات :

H برای مثالهایی مانند شکل فوق ۴۵ متر است، در ارتفاعات بیشتر چراغهای میانی بایستی اضافه شود.

شکل ۴-۱۵- مثال هایی از علامت گذاری و روشنایی سازه های بلند

omoorepeyman.ir

٤-۳-٤-۱- چراغ مانع با شدت نور کم

- برای اجسام ثابت بایستی چراغ‌های مانع از نوع چراغ‌های ثابت با نور قرمز نصب شود و شدت نور آن نیز برای تشخیص آن چراغ باتوجه به شدت نور چراغ‌های نزدیک به آن و میزان کلی روشنایی اطراف که این چراغ معمولاً در آن مشاهده می‌گردد کافی باشد. در هیچ حالتی برای نور قرمز، شدت نور نبایستی از ۱۰ کاندلا کمتر باشد.

- چراغ‌های مانع با شدت نور کم که روی وسایل نقلیه مربوط به اورژانس و امنیتی قرار داده می‌شود بایستی دارای چشمک‌زن آبی رنگ و بر روی سایر وسایل نقلیه چشمک‌زن زرد رنگ باشد. تناوب روشن و خاموش شدن نیز بایستی بین ۶۰ تا ۹۰ بار در دقیقه باشد. شدت مؤثر نور آنها نبایستی از مقادیر زیر کمتر باشد :

الف) ۲۰۰ کاندلا برای نور زرد وقتی که روی وسایل نقلیه پیشرو (Follow me) قرار دارند،

ب) ۴۰ کاندلا برای نور زرد یا آبی وقتی روی سایر وسایل نقلیه قرار دارند.

- چراغ‌های مانع با شدت نور کم برای اجسام و تجهیزات با تردد محدود نظیر تونل‌های مسافری (Aero Bridges) بایستی دارای نور قرمز ثابت(Steady Red) باشند. شدت نور این چراغ ها، با توجه به شدت نور چراغ‌های اطراف آن بایستی کافی باشد. در هیچ حالتی نبایستی برای نور قرمز، شدت نور از ۱۰ کاندلا کمتر باشد.

٤-۳-٤-۲- چراغ مانع با شدت نور متوسط

چراغ‌های مانع با شدت نور متوسط بایستی چشمک‌زن قرمز رنگ باشند، بجز وقتی که همراه چراغ‌های مانع با شدت نور زیاد بکار روند که در آن صورت بایستی سفید چشمک‌زن باشند. تناوب روشن و خاموش شدن بایستی بین ۲۰ تا ۶۰ بار در دقیقه بوده و شدت نور مؤثر نبایستی از ۱۶۰۰ کاندلا برای نور قرمز کمتر باشد.

چراغ های مانع با شدت نور متوسط که برفراز یک جسم قرار داده می شوند باید بطور همزمان روشن و خاموش شوند.

٤-۳-٤-۳- چراغ مانع با شدت نور زیاد

چراغ های مانع با شدت نور زیاد، بایستی چراغ‌های چشمک‌زن سفید رنگ باشند.

چراغ های مانع با شدت نور زیاد بایستی با مشخصات جدول شماره ۴-۴ منطبق باشد.

چراغ های مانع با شدت زیاد از نوع A ، بایستی متناوبا خاموش و روشن شوند.

شدت نور مؤثر یک چراغ مانع با شدت زیاد از نوع B، باید متغیر و به شدت نور زمینه وابسته باشد.

چراغ های مانع با شدت نور زیاد از نوع A، که برفراز یک جسم نصب شده است باید بطور همزمان و با تناوب ۴۰ تا ۶۰ بار در دقیقه روشن و خاموش شود.

چراغ های مانع با شدت نور زیاد، از نوع B که روی یک برج نصب شده است باید به تناوب روشن و خاموش شوند، ابتدا چراغ وسطی، بعد چراغ بالایی و در آخر چراغ پایینی، فاصله زمانی بین روشن و خاموش شدن چراغ ها باید به نسبت های زیر نزدیک باشد :

فاصله زمانی روشن و خاموش شدن بین :	نسبت چرخه زمانی
چراغ وسطی و بالایی	۱/۱۳
چراغ بالایی و پایینی	۲/۱۳
چراغ پایینی و وسطی	۱۰/۱۳

تناوب چرخه باید ۶۰ بار در دقیقه باشد.

omoorepeyman.ir

جدول شماره ۴-۴- مشخصات چراغ های موانع

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
نوع چراغ	رنگ	نوع علامت (میزان چرخه)	شدت نور حداکثر(cd) باتوجه به مقدار روشنایی زمینه: بسالا cd/m² ۵۰۰	cd/m² ۵۰۰-۵۰	پائین cd/m² ۵۰	توزیع پرتو عمودی (c)	شدت نور (cd) در زوایای معین هنگامی که چراغ ها تراز شده باشند: -۱۰°	- ۱°	± ۵ °	+ ۶°	+۱۰°
شدت نور کم ـ نوع A (مانع ثابت)	قرمز	ثابت	قابل اجرا نیو	mnm ۱۰	mnm ۱۰	۱۰	-	-	-	mnm ۱۰	mnm ۱۰
شدت نور کم ـ نوع B (مانع ثابت)	قرمز	ثابت	قابل اجرا نیو	mnm ۳۲	mnm ۳۲	۱۰	-	-	-	mnm ۳۲	mnm ۳۲
شدت نور کم ـ نوع C (مانع متحرک)	آبی / زرد	چشمک زن (هردقیقه ۹۰-۶۰)	قابل اجرا نیو	mnm ۴۰ max ۴۰۰	mnm ۴۰ max ۴۰۰	۱۲	-	-	-	-	-
شدت نور کم ـ نوع D وسیله نقلیه پیشرو	زرد	چشمک زن (هردقیقه ۹۰-۶۰)	قابل اجرا نیو	mnm ۲۰۰ max ۴۰۰	mnm ۲۰۰ max ۴۰۰	۱۲	-	-	-	-	-
شدت نور متوسط نوع A	سفید	چشمک زن (هردقیقه ۶۰-۲۰)	۲۰۰۰۰ ± ۲۵%	۲۰۰۰۰ ± ۲۵%	۲۰۰۰ ± ۲۵%	mnm ۳	max ٪۳	mnm ٪۵۰ max ٪۷۵	mnm ٪۱۰۰	-	-
شدت نور متوسط نوع B	قرمز	چشمک زن (هردقیقه ۶۰-۲۰)	قابل اجرا نیو	قابل اجرا نیو	۲۰۰۰ ± ۲۵%	mnm ۳	-	mnm ٪۵۰ max ٪۷۵	mnm ٪۱۰۰	-	-
شدت نور متوسط نوع C	قرمز	ثابت	قابل اجرا نیو	قابل اجرا نیو	۲۰۰۰ ± ۲۵%	mnm ۳	-	mnm ٪۵۰ max ٪۷۵	mnm ٪۱۰۰	-	-
شدت نور زیاد نوع A	سفید	چشمک زن (هردقیقه ۶۰-۴۰)	۲۰۰۰۰۰ ± ۲۵%	۲۰۰۰۰ ± ۲۵%	۲۰۰۰ ± ۲۵%	۳-۷	max ٪۳	mnm ٪۵۰ max ٪۷۵	mnm ٪۱۰۰	-	-
شدت نور زیاد نوع B	سفید	چشمک زن (هردقیقه ۶۰-۴۰)	۱۰۰۰۰۰ ± ۲۵%	۲۰۰۰۰ ± ۲۵%	۲۰۰۰ ± ۲۵%	۳-۷	max ٪۳	mnm ٪۵۰ max ٪۷۵	mnm ٪۱۰۰	-	-

max = حداکثر

mnm = حداقل

omoorepeyman.ir

٤-٤- ضوابط علائم و نحوه نصب پرچم برای برج‌ها، دکل‌ها و ساختمان‌ها

٤-٤-١- کلیات

تمام اجسام ثابت علامتگذاری شده بایستی، حتی‌الامکان رنگ‌آمیزی شود. اما اگر این کار عملی نباشد، علائم یا پرچم‌هایی بایستی رو یا بالای آن اجسام نصب شود. البته بجز اجسامی که بواسطه شکل، اندازه یا رنگ خود کاملا مشخص و نمایان هستند که در آن صورت نیازی به علامتگذاری ندارند.

٤-٤-٢- کاربرد رنگها

اگر سطوح یک جسم بطور اصولی شکستگی نداشته باشد و تصویر آن در هر صفحه قائم در هر دو ضلع برابر یا بزرگتر از ۴/۵ متر باشد درآن صورت باید بصورت شطرنجی رنگ آمیزی شود. رنگ آمیزی باید بصورت مستطیل‌هایی باشد که اندازه هر ضلع آن از ۱/۵ متر کمتر و از ۳ متر بیشتر نباشد. گوشه ها به رنگ تیره تر باشد. رنگ های هر خانه باید با خانه دیگر و یا با زمینه پشت آن متفاوت باشد. نارنجی، سفید و یا یک در میان قرمز و سفید باید بکار رود. مگر آنکه کاربرد چنین رنگ هایی با دورنمای زمینه همرنگی داشته باشد.

سطوح اجسام اگر به شکل های زیر باشند باید بطور یک در میان با رنگ های متضاد رنگ آمیزی شود :

الف) سطوح بطور اصولی شکستگی نداشته باشند و یک ضلع افقی یا قائم آن بیشتر از ۱/۵ متر و سایر ابعاد افقی یا قائم کمتر از ۴/۵ متر باشد، یا

ب) از نوع اسکلت بوده و ابعاد آن در جهت افقی یا قائم از ۱/۵ متر بیشتر باشد.

نوارها باید به بلندترین ضلع عمود بوده و پهنای آن تقریباً برابر $\frac{۱}{۷}$ بلندترین ضلع یا ۳۰ متر هرکدام که کمتر است باشند. رنگ های نوارها باید با رنگ دورنمای زمینه بلحاظ دید متفاوت باشد. کاربرد رنگ نارنجی و سفید مطلوب است مگر آن که کاربرد چنین رنگهایی از دورنمای زمینه کاملاً متمایز نباشد. نوارهای انتهایی جسم باید به رنگ تیره تر باشد (شکل های ۴-۱۵ و ۴-۱۶).

عرض نوارها و تعداد نوارهای فرد بصورت فرمولی محاسبه شده که نتیجه آن در جدول شماره ۴-۵ ملاحظه می‌شود.

اگر ابعاد جسمی نسبت به هر صفحه قائم ابعادی کمتر از ۱/۵ متر داشته باشد آن جسم باید با رنگ کاملاً نمایان رنگ آمیزی شود. رنگ قرمز یا نارنجی مطلوب است مگر آن که کاربرد چنین رنگ هایی با دورنمای زمینه ایجاد همرنگی کند.

جدول ۴-۵- عرض های نوار برای علامت گذاری

بلندترین اندازه		عرض نوار
بیش از	کمتر از	
(متر)	(متر)	(متر)
۱/۵	۲/۱	۱/۷ از بلندترین اندازه
۲/۱	۲/۷	۱/۹ " " "
۲/۷	۳/۳	۱/۱۱ " " "
۳/۳	۳/۹	۱/۱۳ " " "
۳/۹	۴/۵	۱/۱۵ " " "
۴/۵	۵/۱	۱/۱۷ " " "
۵/۱	۵/۷	۱/۱۹ " " "
۵/۷	۶/۳۰	۱/۲۱ " " "

omoorepeyman.ir

برای اجتناب از همرنگ بودن در مقابل بعضی زمینه ها می توان غیراز رنگ نارنجی یا قرمز رنگ دیگری را بکار برد.

٤-٤-٣- کاربرد علائم

علائمی که برفراز یا در مجاورت اجسام نصب می شوند بایستی در وضعیت های قابل تشخیص قرار گیرند بطوری که شکل کلی جسم معلوم و وقتی از بالای سطح زمین در یک هوای صاف از فاصله‌ای حداقل برابر ۱۰۰۰ متر و از زمین از فاصله ۳۰۰ متری به جسم نگاه می شود در تمامی جهاتی که هواپیما ممکن است به جسم نزدیک شود قابل رؤیت باشد. علائم بایستی شکل جسم را مشخص نموده بحدی که اطمینان حاصل شود در مبادله اطلاعات با سایر علائم، اشتباهی رخ نمی‌دهد و همچنین علائم بایستی بنحوی باشند که خطر پیش بینی شده توسط جسم علامتگذاری شده را افزایش ندهند.

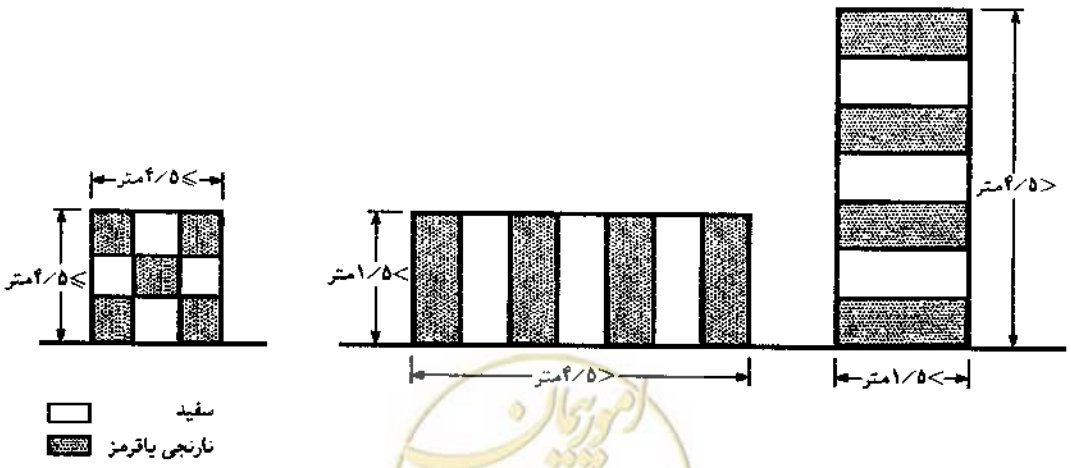
٤-٤-٤- کاربرد پرچم ها

پرچم هایی که برای تشخیص اجسام نصب می‌شوند بایستی برفراز، یا اطراف بلندترین ضلع جسم قرار گیرند.

وقتی پرچم‌ها برای مشخص کردن اجسام حجیم یا تعدادی از اجسام نزدیک بهم بکار می‌روند بایستی حداقل در هر ۱۵ متر نصب شوند. پرچم‌ها بایستی بنحوی باشند که خطر پیش بینی شده توسط جسم علامتگذاری شده را افزایش ندهند.

مساحت پرچم هایی که برای مشخص کردن اجسام ثابت بکار می‌روند نبایستی از ۰/۶ مترمربع و پرچم هایی که برای مشخص کردن اجسام متحرک بکار می‌روند نبایستی از ۰/۹ مترمربع کمتر باشند.

پرچم هایی که برای مشخص کردن اجسام ثابت بکار می‌روند باید به رنگ نارنجی یا ترکیبی از دو مثلث یکی به رنگ نارنجی و دیگری به رنگ سفید یا یکی به رنگ قرمز و دیگری به رنگ سفید باشند مگر آن که کاربرد چنین رنگ هایی با دورنمای زمینه همرنگی داشته باشد که درآن صورت باید از رنگ های دیگری استفاده کرد تا قابل رؤیت و تشخیص باشند.



شکل ۴-۱۶- علامتگذاری با رنگ

omoorepeyman.ir

٤-٥- ضوابط علامت‌گذاری اجسام متحرک

تمام اجسام متحرک بایستی بوسیله رنگ آمیزی یا نصب پرچم‌ها علامتگذاری شود.

وقتی اجسام متحرک با رنگ علامتگذاری می‌شوند باید برای وسایل نقلیه اضطراری رنگ ترجیحاً قرمز یا زرد مایل به سبز و برای وسایل نقلیه خدماتی رنگ زرد بکار برد.

پرچم هایی که برای مشخص کردن اجسام متحرک بکار می‌روند بایستی بصورت خانه های شطرنجی به ابعاد هر مربع ۰/۳ متر و به رنگ نارنجی و سفید یا رنگ قرمز و سفید باشند مگر آنکه کاربرد چنین رنگ هایی با دورنمای زمینه همرنگی داشته باشد.

٤-٦- کاربرد چراغ و علامت‌گذاری دکل‌ها و کابل‌های هوایی

چراغ های مانع با شدت زیاد، از نوع B باید برای نشان دادن وجود برج های مربوط به انتقال برق فشار قوی یا کابل مهار و نگهداری دکل های بلند، به شرط درنظر گرفتن موارد زیر بکار برده شود :

ـ یک مطالعه هوانوردی اثبات کند که اینگونه چراغها برای نشان دادن وجود سیمها، کابل‌ها و غیره ضروری است، یا

ـ برای نصب علائمی روی سیم‌ها و کابل‌ها و غیره راه عملی یافت نشده باشد.

علامتی که روی سیم، کابل هوایی و غیره قرار داده می‌شوند باید کروی و قطر آنها کمتراز ٦٠ سانتیمتر نباشد.

فاصله بین دو علامت متوالی یا بین یک علامت و یک برج یا دکل باید متناسب با قطر علامت باشد، ولی در هیچ حالتی نباید فاصله ای بیشتر از مقادیر زیر داشته باشد :

الف) ۳۰ متر، وقتی قطر علامت ٦٠ سانتیمتر است که با افزایش قطر علامت، فاصله افزایش پیدا می‌کند،

ب) ۳۵ متر، وقتی قطر علامت ۸۰ سانتیمتر است و با افزایش قطر علامت، فاصله افزایش پیدا می‌کند،

پ) ۴۰ متر، وقتی قطر علامت حداقل ۱۳۰ سانتیمتر است.

وقتی مجموعه ای از سیم ها، کابل‌ها و غیره وجود دارد، علامت نباید پایین تر از تراز بالاترین سیم یا کابل قرار داده شود.

علامت باید یک رنگ باشد، هنگام نصب، علائم سفید و قرمز یا سفید و نارنجی باید بطور متناوب قرار داده شوند. رنگ انتخاب شده باید با زمینه موجود همرنگی نداشته تا قابل رؤیت باشد.

٤-٧- ضوابط نصب چراغ و علامت گذاری موانع ثابت مرتفع‌تر از حد مجاز

ـ برای روشنایی اجسام و تعیین محل چراغ های مانع از ضوابط مربوط به بند ۴-۳ استفاده شود.

ـ تعداد و ترتیبات چراغ های مانع با شدت نور کم، متوسط یا زیاد و همچنین جداولی که کاربری هر یک را مشخص می‌کند در بندهای ۴-۳-۳ و ۴-۳-۴ توضیح داده شده است.

ـ برای علائم و نصب پرچم جهت برج ها، دکل‌ها و ساختمانها و همچنین کاربرد رنگ ها، علائم و پرچم ها عیناً از ضوابط مربوط به بند ۴-۴ استفاده شود.

omoorepeyman.ir

ـ در جدول شماره ۴-۱ ابعاد و شیب های سطوح حد موانع با طبقه بندی های مختلف تعیین و مشخص شده و در هر مورد مبانی و توصیه ها ارائه گردیده که عیناً قابل استفاده است.

٤-٨- تعیین چراغ‌ها و نوع مصالح ازبین برنده دید خلبان

نورافکن های پیشگاه[1] باید طوری قرار داده شوند که شدت نور کافی را در تمام محل‌های مورد استفاده پیشگاه فراهم نماید و برای خلبانان هنگام پرواز و همچنین مأموران و کارکنان کنترل فرودگاه و پیشگاه در روی زمین حداقل خیرگی را ایجاد کند. ترتیب قرار گرفتن و جهت نور نورافکن‌ها باید طوری باشد که به یک محل جایگاه هواپیما از دو یا چند جهت نور تابیده تا سایه ها به حداقل تقلیل یابد.

در کارخانه ها، شهرها یا شهرک ها و در اراضی و ساختمان‌های اطراف فرودگاه، بویژه در سطوح تقرب نبایستی نورافکن یا چراغ هایی که باعث گمراهی یا خیرگی خلبان می شود بکار رود. با نصب حباب بایستی از تابندگی نور آنها بطرف بالا جلوگیری شود.

مصالحی که در سقف یا نمای ساختمان ها بکار برده می‌شود نبایستی از جنسی باشد که در اثر تابش نور خورشید و بازتاب آنها باعث خیرگی چشم خلبانان را فراهم آورد.

در ساختمان ها، اماکن و محوطه ها و راهها و خیابان‌های اطراف فرودگاه بایستی از بکار بردن چراغ های هوانوردی که باعث گمراهی خلبانان می شود خودداری شود. از بکار بردن نورهائی که ممکن است خلبانان را در تشخیص درست نورهای مربوط به عملیات پرواز به اشتباه بیندازد اجتناب شود.

٤-٩- ضوابط دفع خطر پرندگان

٤-٩-١- مقدمه

از آغاز هوانوردی، پرندگان بعنوان خطری برای هوانوردی شناسایی شده‌اند. در اوایل، صدمات وارده به هواپیماها محدود بود ولی به تدریج اتفاقات مرگبار ناشی از تصادم با پرندگان بوقوع پیوست. بلعیده شدن پرندگان به داخل موتور هواپیما می‌تواند سبب مسدود شدن یا اختلال در جریان هوا به داخل موتورها شده صدمات شدید به کمپرسور یا توربین وارد آورد.

حضور پرندگان در فرودگاه بدلیل تسهیلات و محیط زیست مطلوبی است که نیازمندی های طبیعی آنان نظیر غذا، پناهگاه، ایمنی، آشیانه، استراحتگاه و همچنین گذرگاههایی را برای مسیرهای مهاجرت تأمین می‌نماید. نکته اساسی برای برنامه کنترل پرندگان، شناخت انواع پرندگان و عادات آنهاست زیرا پرندگان مختلف الگوهای رفتاری کاملاً متفاوتی را از خود بروز می‌دهند و هر پرنده‌ای چنانچه به تعداد کافی موجود باشد می‌تواند در یک فرودگاه برای هوانوردی خطر محسوب شود. کنترل موفقیت آمیز مقابله با پرندگان به راندن پرندگان بستگی زیادی ندارد بلکه بستگی به ایجاد محیط زیستی در فرودگاه و حومه بلاواسطه آن دارد که در وهله اول برای پرندگان جاذب نباشد.

٤-٩-٢- دفع خطر پرندگان

اصلاح محیط اطراف فرودگاه می‌تواند جذابیت فرودگاه را برای پرندگان از بین برده یا کاهش دهد تا در نتیجه بخش عمده‌ای از خطرات حذف شود. قبل از هر چیز لازم است

1- Apron

omoorepeyman.ir

یک بررسی اکولوژیکی از منطقه و نواحی اطراف انجام شود. یک طرح خوب می‌تواند بسیاری از موارد جذب کننده پرندگان را بطوری که در بندهای بعد خواهد آمد مشخص و کنترل کند.

٤-۹-۲-۱- غذا

برداشتن و حذف کلیه منابع غذایی پرندگان در فرودگاه مشکل است زیرا علف و پوشش گیاهی عموماً در اراضی فرودگاه و اطراف آن موجود است. اقدامات کشاورزی نظیر درو کردن، چیدن یا خشک کردن علف ها بدلیل آشفتگی که برای حیوانات خاکی ایجاد می‌نماید خود باعث جذب پرندگان می‌شود.

پرندگان ممکن است برای تغذیه از موش‌ها، موش‌های کور، کرم های خاکی، حشرات و عنکبوت ها و امثالهم به زمین‌های فرودگاه وارد شوند و همانگونه که دانه ها و بذرها یا محصولات کشاورزی برای تغذیه آنها جاذب است اینگونه منابع غذایی نیز برای انواع پرندگان بسیار جذاب است.

٤-۹-۲-۲- کشاورزی

قسمت هایی از زمین های حوزه داخلی فرودگاه یا اراضی ذخیره شده در خارج از حوزه داخلی که برای فعالیت های فرودگاه مورد استفاده قرار نمی‌گیرند ممکن است برای تولیدات کشاورزی اجاره داده شوند که این کار به منظور ایجاد درآمد و کاهش هزینه نگهداری انجام می‌شود. اغلب محصولات کشاورزی در انجام این امر چه در حوزه داخلی فرودگاه و چه در اراضی پیرامونی و در مراحل چرخه رشد خود، پرندگان را جذب می‌کند که در مورد نوع کشت در مباحث بعد توضیح داده خواهد شد.

٤-۹-۲-۳- زباله دانی

اگر در نزدیکی یک فرودگاه، زباله دانی قرار داشته باشد به منظور کاهش جاذبه آن برای پرندگان لازم است در محوطه زباله دانی، کنترل هایی برای پرندگان ایجاد شود. زباله دانی، درهرحال پرندگان را که تهدید بالقوه ای برای فرودگاه محسوب می‌شوند، جذب می‌کند.

طبق بررسی های انجام شده زباله دانی بهتر است حداقل ۱۳ کیلومتر با فرودگاه فاصله داشته باشد و با مکانیابی مناسب زباله دانی ها، می‌توان خطرهایی را که ممکن است پرندگان در نزدیکی فرودگاهها ایجاد کنند کاهش دهد.

زباله دانی که مستقیماً در کنار یک فرودگاه قرار می‌گیرد، حتی اگر شدیداً تحت کنترل باشد، می‌تواند تولید خطر نماید و بنابراین موقعیت آن باید بطور دقیق توسط گروهی از متخصصین مسایل پرندگان مورد بررسی قرار گیرد. روش های خیلی کمی برای بازداشتن پرندگان از تغذیه در زباله دانی‌ها در دسترس می‌باشد. روش‌های ترساندن یکی از روش‌های موفق است. دفن سریع زباله که بتواند مانع از دسترسی پیدا کردن پرندگان به بخشی از زباله ها شود غیرممکن است. تنها روشی که احتمالاً می‌تواند مورد قبول واقع شود پوشاندن محل تخلیه زباله با سیم‌های مشبک یا یک شبکه مقاوم توری[1] در برابر پرندگان است.

٤-۹-۲-٤- آب

آبهای سطحی برای پرندگان جذاب است و در زمین‌های فرودگاه باید به کمترین حد ممکن برسد.

گودالها و حفره هایی که با آب پر شده‌اند باید زهکشی شده و آبراهه های مسدود شده پاکسازی و لایروبی

۱- Barrier

omoorepeyman.ir

شوند. ممکن است برای مردابها و نظایر آن سیم مشبک و یا توری جهت بازداشتن فرود پرندگان نصب گردد. نهرهای زهکشی معمولاً با رویش گیاهان یا انباشت خاک فرسایشی مسدود می‌شوند و جریان آب را کند و یا از جریان آب جلوگیری می‌کنند و سپس حشرات و آبزی‌ها در نهرهای مسدود شده رشد می‌نمایند. لذا تمیز کردن نهرها در فواصل زمانی منظم مهم می‌باشد. نهرها باید بنحوی ترازبندی شده باشند که آب با سرعت کافی جاری شده و به تمیز ماندن آن کمک نماید. در سطوح شیب دار کناری نهرها علف و سایر گیاهان روئیدنی باید قطع و ریشه کن شوند. شیب کناره های نهرهای زهکشی باید طوری باشند که درو کردن علف ها با تجهیزات متداول میسر باشد. در محل هایی که اجرای آن عملی است باید لوله های زهکشی جایگزین نهر روباز شود. (شکل شماره ۴-۱۷)

در پیرامون فرودگاهها وجود دریاچه های مصنوعی و طبیعی، بسته به اندازه و شکل دریاچه، خطر برخورد پرندگان را افزایش می‌دهد. در همه حال یک پرنده شناس زیست شناس باید شرایط اکولوژیکی کل مناطق هم جوار فرودگاه را بعلاوه مهاجرت هایی که در ناحیه انجام می‌شود، با مطالعات ویژه ردیابی پرندگان ارزیابی نماید.

پر کردن دریاچه با خاک یا پوشش دادن سطح با سیم و شبکه، خطر برخورد پرندگان را کاهش می‌دهد.

٤-۹-۲-۵- پناهگاه

پرندگان اغلب در زمین های فرودگاه و معمولاً در انبارها و گوشه های ساختمانهای پایانه و سایر ساختمانها در جستجوی پناهگاه هستند.

پرندگان همچنین در جستجوی محل های باز در زمین‌های فرودگاه هستند زیرا برای ایمنی آنها مهم است و این محل ها به پرندگان تصویر واضحی را از اطرافشان در تمامی جهات می‌دهد. پرندگان در پناهگاهها یا بوته زارها یا نواحی جنگلی تخم می گذارند و این امر موجب ازدیاد و کثرت آنها می شود.

٤-۹-۲-۶- گیاه (رستنی)

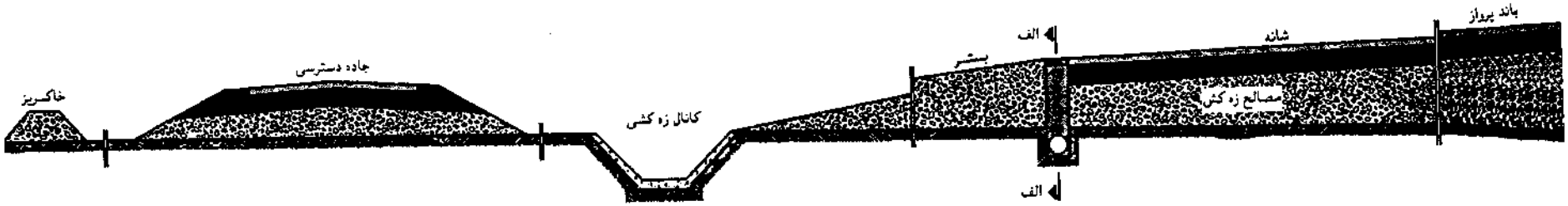
درختان برای پرندگان، غذا، حفاظت و برای نگهداری جوجه ها محلی امن فراهم می‌آورند و می‌تواند به عنوان یک پناهگاه جهت محافظت در برابر پرندگان شکارکننده بحساب آید. گونه های متداول درخت و نوع جنگل تعیین می‌کند که چه نوع پرندگانی به محوطه جذب خواهند شد.

گونه هایی از گیاهان و درختان که برای فرودگاه انتخاب می‌شوند نباید دانه یا بخش های زیر خاکی که پرندگان را جذب می‌کند مهیا نماید، یا پناهگاه وسیع، محل بیتوته و نگهداری از جوجه ها را فراهم کند.

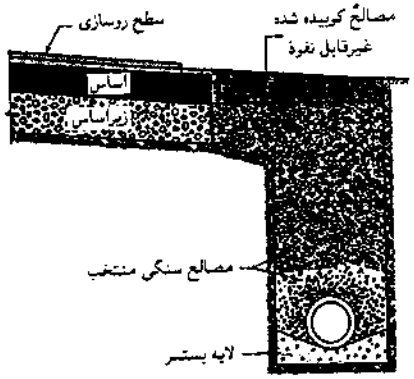
٤-۹-۲-۷- پوشش زمین

بعضی از گونه های علفها و رستنی‌ها برای پوشش زمین در اغلب فرودگاهها مورد استفاده قرار می‌گیرد. باید بررسی شود که در چه ارتفاعی علفها بریده شوند زیرا ارتفاع علفها بسته به نوع پرندگانی که مسئله ساز هستند متغیر خواهد بود. اغلب پرندگانی که برای هواپیما خطرساز هستند، علف های کوتاه را ترجیح می‌دهند. فقط درصد کوچکی از گونه های پرندگان، مثل کبک ها، قرقاول ها و برخی پرندگان کوچک با وزن کم هستند که علف های بلند را ترجیح می‌دهند.

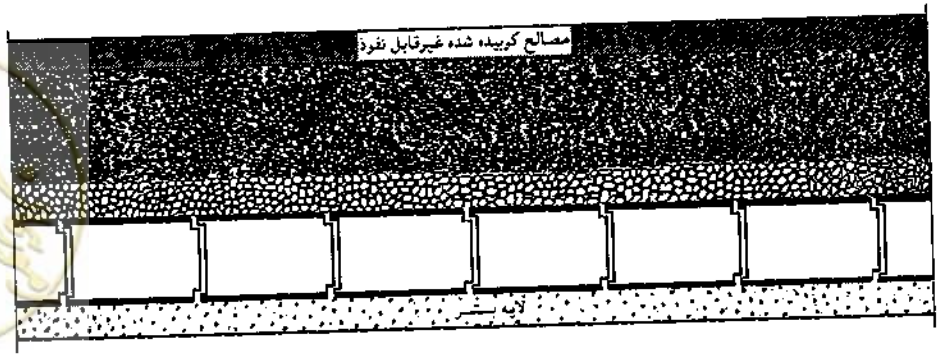
omoorepeyman.ir



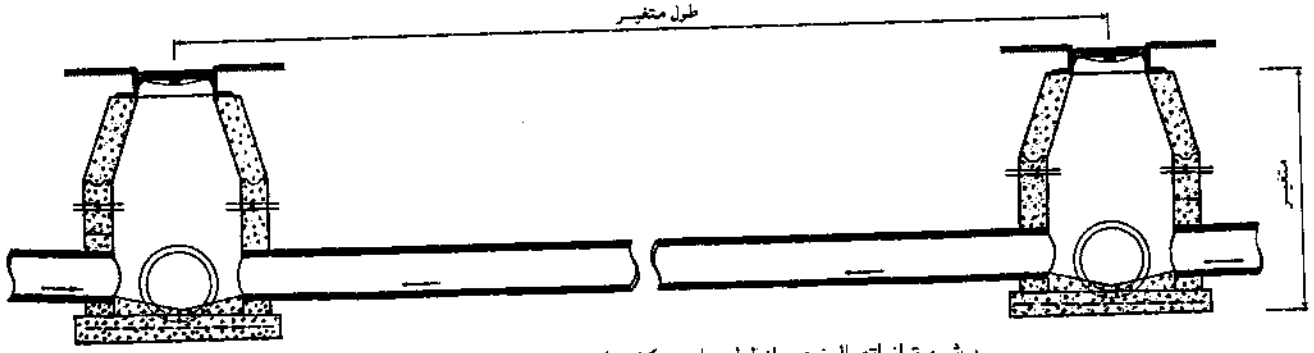
برشی از یک سیستم زه کشی



برشی از یک زه کشی پوشیده



برش الف ـ الف



برش و تراز اتصال نوعی از لوله های زه کش بادریچه های بازدید مربوطه

شکل ۴-۱۷- مثالی از زه کشی پوشیده

omoorepeyman.ir

توصیه می‌شود که علف ها در ارتفاع بین ۲۰ و ۳۰ سانتیمتر نگهداشته شوند. بعضی پرندگان در علف های کوتاه یعنی جایی که می‌تواند نزدیک شدن خطر را ببینند استراحت می‌کنند آنها همچنین در علف های کوتاه بدنبال غذا می‌گردند. با رشد علفها به ارتفاع ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتر، پرندگان دید مناسبی نخواهند داشت و احساس عدم امنیت می‌کنند و جلوی دسترسی به مواد غذایی آنها گرفته می‌شود.

در اراضی اطراف فرودگاه با کاربری کشاورزی کشت محصولاتی نظیر ذرت، چغندر و گوجه فرنگی در اولویت قرار دارند. کشت محصولاتی نظیر گندم، جو، شبدر و گونه های بنشن، پرندگان را جذب می‌نماید و لذا باید از کشت آنها اجتناب شود. پوشش چمن اطراف باند پرواز از لحاظ جذابیت پرندگان مشکلی ندارد، اما در نوع کود باید دقت شود.

٤-٩-٣- دسته بندی پرندگان خطرساز

تعیین این که کدامیک از گونه های پرندگان برای هواپیما خطرساز می‌باشند مشکل است، هر پرنده، حتی از نوع کوچک آن، دارای پتانسیل ایجاد خطر عمده برای یک هواپیما تلقی می‌شود. البته از یک پرنده بزرگتر، انتظار خطر بیشتری در یک برخورد می‌رود. اگر تعداد زیادی از گونه های مختلف پرندگان پرواز کنند احتمال برخورد بیشتری وجود دارد. پرندگانی که در ارتفاعات بالا پرواز می‌کنند نیز بعنوان یک تهدید محسوب می‌شوند. بطور خلاصه پرندگانی که برای هواپیما تهدید جدی محسوب می‌شوند، پرندگان بزرگ و پرندگانی هستند که بصورت گروهی پرواز می‌کنند و بزرگترین تهدید، پرواز گروهی پرندگان بزرگ است.

٤-٩-٤- روش های دفع پرندگان

٤-٩-٤-١- کلیات

پس از این که اصلاحات زیست محیطی محوطه فرودگاه کامل شد ممکن است راندن و پراکنده سازی پرندگان همچنان ادامه یابد. روش های پراکنده سازی مختلفی با درجات موفقیت متفاوت وجود دارد. بنابه موقعیت در یک محوطه ویژه، ممکن است به محض اینکه یکی از روشها تأثیر و حساسیت خود را از دست بدهد روش دیگری مورد استفاده قرار گیرد. در اغلب حالات استفاده ترکیبی از روش های مختلف مؤثر خواهد بود و با تغییر روش های مورد عمل و ترکیبی از روش های ترساندن پرندگان می‌توان تأثیر روش‌ها را افزایش داد و به این ترتیب مشخص شده است که با به ستوه آوردن همیشگی پرندگان، شاهد کاهش زیادی در تعداد آنها خواهیم بود.

به محض این که روشی برگزیده می‌شود، بایستی واکنش پرندگان را به پراکنده سازی، مورد توجه قرار داد.

روش های دفع و پراکندن پرندگان عمدتا شامل :

بازدارنده های صوتی و بصری، ایجاد موانع، کاربرد مواد شیمیایی، دام ها و تله ها و روش های متفرقه از قبیل استفاده از پرندگان شکاری می باشد.

٤-٩-٤-٢- دفع و پراکندن پرندگان بوسیله بازدارنده های صوتی

بازدارنده های صوتی پرندگان شامل موارد زیر است :

الف) شلیک توپ های گازی،

ب) آتش بازی،

پ) صداهای ناهنجار و پریشان کننده،

ت) صداهای اعلام خطر (آژیر)،

ث) صدای پرندگان شکارکننده.

omoorepeyman.ir

بازدارنده های صوتی که برای پراکنده سازی پرنـــدگان مورد استفاده قرار می‌گیرد شامل صداهای طبیعی و صداهای تولید شده توسط انسان است.

صداهای طبیعی که می‌تواند بـــرای پراکنـــده ســـاختن پرندگان مفید واقع شوند شامل صداهای پرنـــدگان در هنـــگام اعلان خطر یا اضطراب و صدای پرندگان شکارکننده است.

صداهای تولید شده توسط انسان شامل صدای شـلیک اسلحه بوسیله شلیک توپهای گازی یـــا بســـته هـــای ترقـــه و صداهای انتزاعی که بصورت های الکترونیکی تولید شـــده‌اند، می باشد.

قبل از استفاده از ادوات ترساندن پرندگان، لازم اســـت تمهیدات مناسبی تدارک شود تا از پرواز پرندگان وحشـــت زده به سوی هواپیماهایی که درحین برخاستن یا نشستن هســـتند جلوگیری گردد.

گرچه بازدارنده های صوتی به منظور پراکنده ســـاختن پرندگان می تواند مورد استفاده واقع شده و مؤثر باشد ولـــی خو کردن پرندگان به این نوع صداها یکی از مشکلات اســـت. عادت و خو کردن، عبـــارت اســـت از کـــاهش حساســـیت بـــه صداهای بلند که هنگام ایجاد صدا، پرندگان به تدریـــج یـــاد می‌گیرند که در فرودگاه خطری وجود نـــدارد. البتـــه احتمـــال کمتری دارد که پرندگان به صداهای طبیعی کـــه بـــرای آنـــها معنادار است عادت کنند، مانند صدای دسته های پرنـــدگان مضطرب یا صـــدای پرنـــدگان شـــکارکننده. ولـــی در هرحـــال خو کردن حتی برای اینگونـــه صداهـــا نـــیز اتفـــاق می‌افتـــد. لذا برای کاهش این مشـــکل بـــاید موقعیـــت منشـــاء صـــدا تغییر کند و گاهی بـــرای متقـــاعد کـــردن ســـایر پرنـــدگان و به منظور این که صداها واقعاً خطرناک است لازم است کشـــتن پرندگان صورت گیرد.

بازدارنده های صوتی در مقابل پرندگانـــی کـــه بطـــور تصادفی به فرودگاه می رسند یا پرندگانی که از فرودگاه عبور می‌کنند تأثیر بیشتری نسبت بـــه پرنـــدگان ســـاکن و دائمـــی فرودگاه دارد.

٤-۹-٤-۳- دفع و پراکندن پرنـــدگان بوسیله بازدارنده های بصری

وسایل بازدارنده بصری پرندگان عبارتند از :

الف) مترسک ها،

ب) بیرقها و پرچمها،

پ) نورها،

ت) مدلهای پرندگان شکارکننده،

ث) بادبادک های شبیه باز و شاهین و ... ،

ج) مدل های پرندگان نوروزی (مرغ ساحلی)

روش های بازدارنده های بصـــری بـــه منظـــور کـــاهش خطری که پرندگان برای غلات دارند بی تأثیر نمی‌باشند و ایـــن روش ها را می‌توان در اطراف فرودگاه نیز بکار برد. مشـــکل خـــو کـــردن پرنـــدگان بـــه بـــازدارنده هـــای بصـــری، هـــمانند بازدارنده های صوتی باید مورد توجه قرار گیرد.

پرندگان عبوری احتمالاً بیشتر توسط بـــازدارنده هـــای بصری ترسانده می‌شوند، زیرا شانس خو گرفتن آنها بـــه ایـــن روش‌ها کم است. ترکیبی از بازدارنده های بصری و صوتـــی در برخی اوقات تأثیر بیشتری خواهد داشت.

٤-۹-٤-٤- بازدارنـــدگی بوسیله ایجاد موانع

فرودگاهها ضروریات زندگی نظیر غذا، آب و پنـــاهگاه را بـــرای بســـیاری از گونـــه هـــای وحـــش تـــأمین می‌کنـــد و لذا اگر گونه هایی نتوانند به این ضروریات دسترســـی پیـــدا کنند احتمال دارد زمین های فرودگاه کمتر با مشکل مواجـــه

omoorepeyman.ir

شود. استفاده از موانع فیزیکی برای جلوگیری از دسترسی، می‌تواند یک راه حل دائمی جهت مشکل حیات وحش باشد.

موانع فیزیکی مفید در مقابل پرندگان شامل ادوات متعددی است که موجبات عدم لانه سازی پرندگان یا نگهداری جوجه ها در داخل یا روی ساختمانها و یا فرورفتگی های ساختمان ها را فراهم می‌نماید. بعنوان مثال شبکه ای از توری می‌تواند پرندگان را از نگهداری جوجه های خود در ساختمانها باز دارد و همچنین می تواند مانع تغذیه پرندگان از غلات یا سایر دانه ها در زمین های فرودگاه و یا اطراف آن بشود.

موانع بجای آن که پرندگان را از محوطه فرودگاه براند، از فرود آمدن آنها جلوگیری می‌نماید. این موانع شامل شبکه ای از سیم های نازک کشیده شده می باشد که در بالای سطوح مورد نظر مانند لبه ها، برآمدگی‌ها و فرورفتگی‌ها و منابع آب و غذایی که پرندگان را جذب می‌کند قرار می گیرد.

نوع دیگری از ایجاد موانع ساختمانها یا سازه هایی است که طرح آنها به گونه ای می باشد که فاقد محل مناسب برای لانه گذاری و آشیانه سازی پرندگان است، یا ساختمان هایی که از مصالح با روکش فلزی یا پلاستیکی ساخته شده اند و از لانه گذاری پرندگان جلوگیری می کنند.

٤-۹-٤-۵- کاربری مواد شیمیایی کشنده (مهلک)

مواد شیمیایی که برای کشتن پرندگان بکار می‌رود به ۳ دسته به شرح زیر تقسیم می‌شوند :

- مسموم کننده های قوی که کمی بعداز خوردن یک مقدار از سم، پرندگان را هلاک می‌کنند،
- مواد ضد انعقاد و گیرنده کلسیم که معمولاً نیاز به چندین بار مصرف طی چند روز دارند،
- گازهای ضد عفونی کننده برای دفع آفات که حیوانات دارای لانه های زیرزمینی را خفه کرده و درعین حال پرندگان را می‌تواند در محوطه محدودی هلاک کند.

عمومی‌ترین روشها برای سم دادن به پرندگان عبارتند از :

الف) سمی کردن لانه و محل نشستن پرنده ها،

ب) سمی کردن محل های دانه خوردن آنها.

قابل توجه است که ممکن است مسموم کردن پرندگان ممنوع باشد که البته سازمان حفاظت محیط زیست در این مورد باید نظر دهد.

٤-۹-٤-۶- کاربری مواد شیمیایی دفع کننده (بیزارکننده)

ممکن است برای دفع پرندگان، مواد شیمیایی بیزار کننده بکار برد. قابلیت کاربری این روش هنوز قابل بحث و مشکوک است. این نوع مواد شیمیایی غالباً برای آلوده کردن محوطه هایی بکار می‌رود که مشخص شده باشد گونه هایی از پرندگان اغلب به آن محل ها جذب می‌شوند. با پخش کردن و پاشیدن مواد شیمیایی معینی در یک محوطه، پرندگان دور خواهند شد ولی مواد شیمیایی انتخابی ممکن است فقط در مورد گونه های معینی از پرندگان مؤثر باشد.

دو نوع ماده شیمیایی دفع کننده لمس کردنی و رفتاری به شرح زیر وجود دارد :

الف) دفع کننده های لمس کردنی

انواع متعددی از مواد شیمیایی دافع وجود دارند که ممکن است در کنترل پرندگان در فرودگاهها مفید باشند. معمول‌ترین نوع دفع کننده های لمس کردنی

omoorepeyman.ir

برای پرندگان، مواد چسبنده می‌باشد که پرندگان را از لانه سازی در لبه ها و طاقچه ها و سایر سطوح مناسب باز می‌دارد. کاربرد این مواد دفع کننده نسبتاً دارای تأثیر درازمدت است و عملکرد آن تا یک سال دوام دارد.

متداول ترین دفع کننده ها عبارتند از :

- خمیر دفع کننده پرندگان با چسب،
- گیرانداز پای پرندگان
- خمیر دفع کننده و کیش دهنده پرندگان.

ب) دفع کننده های رفتاری

این دفع کننده ها می‌توانند باعث نشانه های مشهودی از اضطراب در پرندگان بشوند. آن عده از گروه پرندگان که تحت تأثیر قرار نگرفته اند بواسطه رفتار آنهایی که تحت تأثیر قرار گرفته اند ترسیده و متفرق می‌شوند. یکی از متداول‌ترین دفع کننده های رفتاری، قرار دادن مواد شیمیایی در درون لانه های پرندگان است که توسط آنها خورده شود.

٤-٩-٤-٧- کاربری مواد شیمیایی گروه سوم

این دسته از مواد شیمیایی عواملی را که باعث جذب پرندگان به فرودگاه می گردد از بین می‌برد. این مواد ممکن است شامل مواد ضد آفت و کشنده ای باشد که تعداد حشرات و پستاندارانی را که غذای پرندگان را تشکیل می‌دهد محدود می‌کنند. از دیگر مواد این گروه علف کش‌های جلوگیری کننده از رشد علف ها و یا موادی هستند که باعث ریزش برگ درختان می شود. این مواد از طریق از بین بردن یا محدود نمودن گیاهان، دانه ها و میوه های کوچک مورد علاقه پرندگان، باعث عدم جذب آنها می گردند. مواد شیمیایی گروه سوم باید به دقت مورد استفاده قرار گیرند و توسط کارکنان آموزش دیده بکار برده شوند تا اطمینان حاصل شود که کمترین تأثیرات سوء زیست محیطی را داشته باشد. بکار بردن این مواد باید قبلاً توسط سازمان حفاظت محیط زیست تأیید شده و قانونی بودن مصرف آن اعلام شود.

٤-٩-٤-٨- دام ها و تله ها

تله ها می‌توانند پرندگان را کشته یا زنده گرفتار نماید. از آنجا که روش زنده گرفتن پرندگان زمان بر و پرهزینه است لذا معمولاً این روش برای گونه های حفاظت شده یا گونه های کم یاب بکار می‌رود. به دام انداختن زنده پرندگانی که حفاظت شده نیستند می‌تواند به سهولت توسط کارکنان فرودگاه انجام شود.

به دام انداختن بسیاری از گونه های حیات وحش نیازمند اطلاع از چگونگی زندگی و سکونت حیوانات و مهارت در نصب تله ها و استفاده از طعمه می‌باشد. در بسیاری از حالات دانش و مهارت مورد نیاز برای انجام آن توسط کارکنان فرودگاه نسبتاً ساده و آسان می‌باشد.

تله هایی که برای پرندگان مورد استفاده قرار می‌گیرد عبارتند از :

الف) تله های زنده گیری،[1]

ب) تله های مرغان شکاری.[2]

تله های زنده گیری برای صید زنده پرندگان غیرمهاجر نظیر کبوتر و گنجشک و امثالهم کاربرد دارد. زنده گیری پرندگان نظیر کلاغ، سار و نظایر آن توسط این نوع از تله ها عملی بوده ولی مقرون به صرفه نیست. کاربرد این نوع تله ها مستلزم استفاده از نیروی انسانی زیادی به منظور کنترل

۱- Live Traps

۲- Raptor Traps

omoorepeyman.ir

منظم و جابجایی پرندگان گرفتار شده و همچنین جایگزینی طعمه در تله ها است.

تله های پرندگان شکاری کمتر بصورت تجاری یافت می شود. این تله ها معمولاً تنها راه کاهش تعداد پرندگان شکاری در محدوده فرودگاه است زیرا به ندرت اجازه کشتن این قبیل پرندگان داده می شود. مشکل استفاده از این نوع تله ها ایجاد تسهیلات نگهداری از پرندگان تا قبل از رهاسازی مجدد است. محوطه رهاسازی حداقل باید ۳۰ کیلومتر از فرودگاه فاصله داشته باشد. البته چنانچه فرودگاه منبع غذایی خوبی برای این پرندگان باشد ممکن است مجدداً به محدوده فرودگاه بازگردند. قبل از اقدام به صید پرندگان شکاری، باید مجوزهای ویژه از سازمان های مسئول دریافت گردد.

٤-٩-٤-٩- روش های متفرقه

روش های دیگری برای کنترل پرندگان وجود دارد که به چند نمونه از آن به شرح زیر اشاره می شود :

Benomyl ماده ای که غالباً بجای کود بکار می‌رود و می‌توانند تعداد کرمهای خاکی را در زمین های فرودگاه کنترل کنند. بویژه در امتداد باندهای پرواز و خزش راه ها.

Ormitral ماده ای است که می‌تواند باروری پرندگان را محدود و کاهش دهد.

Metiacarb ماده شیمیایی است که برای گیاهان بکار برده می‌شود تا از تغذیه و دانه چینی پرندگان جلوگیری کند.

شکار با باز و قوش می‌توانند برای راندن پرندگان مورد استفاده قرار گیرد. البته این روش بدلیل طراحی و برنامه ریزی و سیاست گزاری دقیق خیلی پرهزینه به حساب می‌آید.

تحقیق درباره پراکنده ساختن پرندگان در یک فرودگاه و روش های قابل قبول باید همواره توسط سازمان حفاظت محیط زیست برای نواحی و مناطق مختلف انجام و ادامه یابد تا اطمینان حاصل شود که تازه ترین روش های پراکنده سازی پرندگان کدام است و به چه نحو و با چه تجهیزات و وسایل و یا موادی باید این کار انجام شود.

omoorepeyman.ir

فصل پنجم - ضوابط زیست محیطی

۵-۱- تبیین سیاست های آمایش سرزمین در اطراف فرودگاه

آمایش اسم مصدر آمودن یا آماییدن است. آمایش سرزمین عبارت است از « تنظیم رابطه بین انسان، سرزمین و فعالیت های انسان در سرزمین به منظور بهره برداری درخور و پایدار از جمیع امکانات انسانی و فضایی سرزمین در جهت بهبود وضعیت مادی و معنوی اجتماع در طول زمان ». آمایش سرزمین در واقع دربرگیرنده توان اکولوژیکی (آب و زمین)، موجودات زنده (جانوران و گیاهان)، هوا، فضای روی سرزمین و صفات فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی انسان می‌باشد.

آمایش سرزمین، کاربری های اصولی و صحیح را برای بهره برداری های مناسب از زمین، با توجه به عوامل مختلف نظیر شیب زمین، آب و هوای منطقه، خاک منطقه، موقعیت جغرافیایی منطقه و غیره، تعیین می‌کند. در آمایش اولویت اول هر زمین غالباً به امور کشاورزی و اولویت های بعدی به احداث شهرک های صنعتی، احداث شهرک های مسکونی، پارکهای تفریحی و کارهای خدماتی و ... تخصیص داده می‌شود.

جاری شدن سیل های سال های اخیر در کشور، فرسایش، آلودگی شهرهای بزرگ، از بین رفتن سطح وسیعی از جنگل ها، رشد بی رویه شهرها، بیابان زایی گسترده، متروکه ماندن کشتزارها به خاطر مهاجرت روستائیان به شهرها و آلودگی زمین (آب و خاک)، همگی ناشی از عدم رعایت موازین زیست محیطی و آمایش سرزمین است.

در کشور ایران از سال ۱۳۵۵ دفتر آمایش سرزمین تحت نظارت شورایعالی آمایش سرزمین که ریاست آن را هم اکنون رییس جمهور به عهده دارد تأسیس شده تا برای مناطق مختلف کشور سیاستگزاری خاص تهیه نماید و در این مورد پیشرفت های قابل ملاحظه ای نیز داشته است.

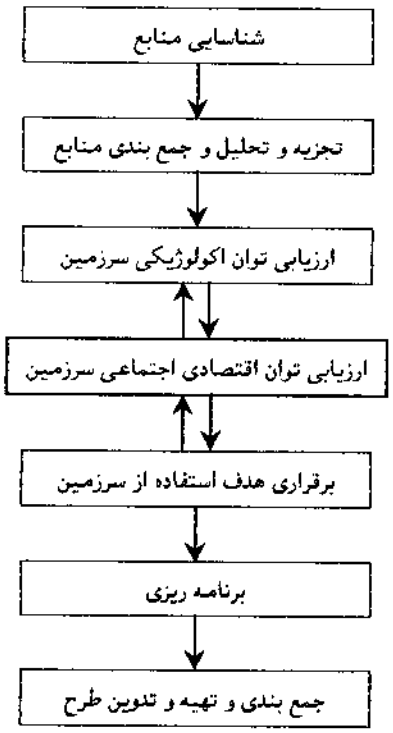
در برنامه های آمایش سرزمین برای هر منطقه باید طبق ویژگی های اکولوژیکی سرزمین سیاستگزاری شود که کجا می‌توان کشاورزی نمود، کجا می‌توان مرتع داری نمود، کجا می‌توان جنگل داری انجام داد، کجا می‌توان فرودگاه بنا نهاد، کجا می‌شود شهر و شهرک ساخت، کجا به کار پارک داری می‌آید و از این قبیل. برای سیاستگزاری کاربری‌های اراضی اطراف فرودگاه باید برنامه ریزی ها و مطالعات آمایش سرزمین و ارزیابی های بعمل آمده ازنظر اکولوژیکی و محیطی، با طبقه بندی کاربری‌های سازگار تعیین شده از سوی مراجع ذیصلاح و طراح فرودگاه، تلفیق شده و با تجزیه و تحلیل و جمع بندی نهایی به حسب نوع اقلیم، اولویت کاربری های سازگار انتخاب، پیاده و اعلام شود.

سیاست های آمایش سرزمین در اطراف فرودگاهها بایستی به گونه ای باشد که فرودگاه در تنگنا قرار نگیرد. جنس زمین، سیل گیر بودن منطقه، نقش کشاورزی، نقش مسایل نظامی و دفاعی، نقش اداری و سیاسی، نقش فرهنگی و آموزشی، نقش بازرگانی و خدمات، نقش صنعتی شهر و نقش مدیریتی از جمله مواردی است که بایستی در حوزه داخلی و اطراف فرودگاهها مورد مطالعه تهیه کننده طرح آمایش سرزمین قرار گیرد.

با این ترتیب قبل از تعیین محل نهایی فرودگاه بایستی هر منطقه از نظر اصول دانش آمایش سرزمین و بالطبع ارزیابی توان اکولوژیکی محیطی که سرزمین را دربر می‌گیرد

omoorepeyman.ir

کاملا مطالعه و بررسی شود. فرآیند تهیه و تدوین طرح های بهره برداری از سرزمین برابر شکل ۵-۱ است.



شکل ۵-۱- فرآیند بهره برداری از سرزمین

۵-۲- مقررات و قوانین زیست محیطی

۵-۲-۱- سازمان حفاظت محیط زیست

سازمان حفاظت محیط زیست در سال ۱۳۷۶نشریه ای تحت عنوان مجموعه قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست منتشر کرده است. این مجموعه شامل هفت بخش می‌باشد که به ترتیب زیر تقسیم و تفکیک گردیده است :

« قوانین مصوب مجلس، شوراها، آیین نامه ها و تصویب نامه های هیئت وزیران، مصوبات شورایعالی حفاظت محیط زیست، دستورالعمل ها و ضوابط اجرایی سازمان، آراء وحدت رویه و بالاخره کنوانسیونها و مجامع بین المللی ».

فرازهایی از ۷ بخش مجموعه قوانین و مقررات فوق الذکر در رابطه با فرودگاه و هواپیما به شرح زیر است :

بخش اول - قوانین

ـ حفاظت و بهسازی محیط زیست در ۲۱ ماده (مصوب ۱۳۵۳/۳/۲۸) :

ماده ۹ : اقدام به هر عملی که موجبات آلودگی محیط زیست را فراهم نماید ممنوع است.

منظور از آلوده ساختن محیط زیست عبارت است از پخش یا آمیختن مواد خارجی به آب یا هوا یا خاک یا زمین به میزانی که کیفیت فیزیکی یا شیمیایی یا بیولوژیک آن را بطوری که زیان آور به حال انسان یا سایر موجودات زنده و یا گیاهان و یا آثار و ابنیه باشد تغییر دهد.

تبصره ـ استعمال سموم به منظور مبارزه با آفات نباتی و جانوران و حشرات موذی با رعایت قوانین و مقررات وزارت کشاورزی مشمول این ماده نخواهد بود ولی درصورتی که استفاده از سموم برای مقاصد بالا مغایر با بهسازی محیط زیست باشد سازمان ضرورت تجدید نظر در مقررات مربوط و جایگزینی مواد و طرق دیگری را برای دفع آفات توصیه خواهد نمود.

ماده ۱۰: مقررات جلوگیری از آلودگی یا تخریب محیط زیست و جلوگیری از پخش و ایجاد صداهای زیان آور به محیط زیست و همچنین ضوابط تعیین معیار و میزان آلودگی موضوع ماده ۹ این قانون و محدودیت و ممنوعیت های مربوط به حفظ و بهبود و بهسازی محیط زیست به موجب آیین نامه هایی خواهد بود که به تصویب کمیسیون های کشاورزی و عمران روستایی و بهداری و دادگستری مجلس برسد.

omoorepeyman.ir

ـ نحوه جلوگیری از آلودگی هوا (مصوب ۱۳۷۴/۲/۳)

ماده ۲ : اقدام به هر عملی که موجبات آلودگی هوا را فراهم نماید ممنوع است.

منظور از آلودگی هوا عبارت است از وجود و پخش یک یا چند آلوده کننده اعم از جامد، مایع، گاز، تشعشع پرتوزا و غیرپرتوزا در هوای آزاد به مقدار و مدتی که کیفیت آن را بطوری که زیان آور برای انسان و یا سایر موجودات زنده و یا گیاهان و یا آثار و ابنیه باشد تغییر دهد.

ماده ۳ : منابع آلوده کننده هوا که تحت مقررات این قانون قرار دارند به سه دسته زیر طبقه بندی می‌شوند :

الف) وسایل نقلیه موتوری

ب) کارخانجات و کارگاهها و نیروگاهها

ج) منابع تجاری و خانگی و منابع متفرقه

در تبصره ۱ ذیل ماده ۱۳ از فصل سوم (کارخانجات و کارگاهها و نیروگاهها) چنین عنوان شده است :

تبصره ۱- احداث نیروگاهها، پالایشگاهها، کارخانجات پتروشیمی، کارخانجات صنایع نظامی، فرودگاهها و ترمینال های بارگیری موکول به رعایت ضوابط و معیارهای سازمان حفاظت محیط زیست از لحاظ محل استقرار می باشد.

ماده ۲۷: منابع تجاری، خانگی و منابع متفرقه

ایجاد هرگونه آلودگی صوتی بیش ازحد مجاز ممنوع می‌باشد. آیین نامه جلوگیری از آلودگی صوتی توسط سازمان حفاظت محیط زیست تهیه و به تصویب هیئت وزیران خواهد رسید.

تبصره ۸۳ قانون برنامه پنج ساله دوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی (مصوب ۱۳۷۳/۹/۲۰) :

به منظور جلوگیری و رفع آلودگی منابع آب توسط فاضلاب های صنعتی، صنایع و کارخانجات واقع در شهرها و شهرک های صنعتی موظفند نسبت به ایجاد و بهره برداری شبکه های جمع آوری و انتقال و تأسیسات تصفیه فاضلاب صنعتی براساس استانداردهای سازمان محیط زیست و با مشارکت و یا نظارت شرکت های آب و فاضلاب استانها اقدام نمایند.

بخش سوم - آیین نامه ها و تصویب نامه ها

- آیین نامه جلوگیری از آلودگی آب در ۲۲ ماده (مصوب ۱۳۷۳/۲/۱۸)

ماده ۱-۳- آلودگی آب : تغییر مواد محلول یا معلق یا تغییر درجه حرارت و دیگر خواص فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی آب درحدی که آن را برای مصرفی که برای آن مقرر است مضر یا غیرمفید سازد.

ماده ۱-۴- مواد آلوده کننده آب : هر نوع مواد یا عوامل فیزیکی و شیمیایی بیولوژیک که باعث آلودگی آب گردیده یا به آلودگی آن بیفزاید.

ماده ۱-۵- منابع مواد آلودگی آب : هرگونه منبعی که فعالیت یا بهره برداری از آن موجب آلودگی آب می شود که شامل منابع صنعتی، معدنی، کشاورزی و دامداری، شهری و خانگی، خدماتی و درمانی و متفرقه می باشد.

ماده ۱-۶- فاضلاب : هر نوع ماده مایع زاید حاصل از فعالیت های صنعتی یا کشاورزی و دامداری یا شهری، بیمارستانی و آزمایشگاهی و خانگی که به آب یا خاک تخلیه گردد.

omoorepeyman.ir

ـ آیین نامه اجرایی قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا (مصوب ۱۳۶۷/۲/۱۴ هیئت وزیران)

- قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا (مصوب ۱۳۷۴/۲/۳)

آیین نامه مزبور شامل ۳ فصل می باشد که نحوه صدور مجوز تردد و چگونگی نظارت بر اجرای محدودیت ها و ساماندهی حمل و نقل شهری و وظایف هر یک از وزارتخانه ها و سازمانها را معین نموده است.

بخش چهارم - مصوبات شورایعالی حفاظت محیط زیست

الف) مصوبات شورایعالی در زمینه محیط زیست انسانی

مصوبه شماره ۱۳۸ شورایعالی (۱۳۷۳/۱/۲۳)

۱ - مجریان پروژه های زیر موظفند به همراه گزارش امکان سنجی و مکان یابی نسبت به تهیه گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی پروژه اقدام نمایند :

الف) کارخانجات پتروشیمی

ب) پالایشگاهها

ج) نیروگاهها

د) صنایع فولاد

هـ) سدها و دیگر سازه های آبی

و) شهرک های صنعتی

ز) فرودگاهها

ب) مصوبات شورایعالی در زمینه محیط زیست طبیعی

در پاره ای از مصوبات مزبور، مقرراتی در مورد حمایت از پستانداران وحشی، پرندگان و خزندگان وحشی و آبزیان وضع گردیده است.

بخش پنجم - ضوابط و دستورالعمل های مربوط به استاندارد خروجی فاضلاب ها و جدول استاندارد خروجی فاضلاب ها.

نشریه تعیین ضوابط و استانداردهای صدا

نشریه مزبور شامل مطالعات فاز صفر و شناسایی منابع آلوده کننده صدا می باشد و توسط معاونت تحقیقات دفتر محیط زیست انسانی در سال ۱۳۷۴ تهیه و ارائه گردیده است :

نشریه مزبور (در بند ۷-۵) مروری بر قوانین محیط زیست « آلودگی صدا » در ایران داشته و اعلام می‌دارد که " متأسفانه غیراز یکی دو مورد هیچ قانون و مقررات مدون و مصوبی در زمینه کنترل آلودگی صدای محیط زیست در ایران موجود نیست و اخیراً در سال ۱۳۷۲ سازمان حفاظت محیط زیست آیین نامه ای را جهت جلوگیری از آلودگی صدا تدوین کرده که هنوز به تصویب نرسیده است " (در تاریخ ۱۳۷۸/۴/۱ به تصویب هیئت وزیران رسیده است.)

همچنین (در بند ۱۰-۵) مروری بر استاندارد صدا در ایران دارد و در این مورد دو نوع استاندارد Immission Standards و Emission Standards را تعریف کرده است. صدا در استاندارد Immission به ۵ منطقه طبق جدول ۵-۱ تقسیم بندی و پیشنهاد شده است :

جدول ۵-۱- استانداردهای صدادر هوای آزاد در ایران

نوع منطقه	روز	شب
	۷ صبح الی ۱۰ شب Leq (۳۰') dB(A)	۱۰ شب الی ۷ صبح Leq (۳۰') dB(A)
مسکونی	۵۰	۳۰
مسکونی ـ تجاری	۶۰	۵۰
تجاری	۶۵	۵۵
مسکونی ـ صنعتی	۷۰	۶۰
صنعتی	۷۵	۶۵

omoorepeyman.ir

در بند ۱-۷ نشریه مزبور درباره تجهیزات و وسایل اندازه گیری آزمایشگاه صدا توضیحاتی داده شده است.

همچنین در صفحه ۴۸۴ نشریه در مورد فرودگاهها دستورالعمل هایی به شرح زیر ملاحظه می گردد :

فرودگاهها و پایانه های حمل و نقل

ماده ۲۲: احداث فرودگاهها و پایانه های حمل و نقل جدید و یا توسعه و تعمیر فرودگاهها و ... موجود مستلزم رعایت ضوابط و استانداردهای زیست محیطی بوده و کسب نظریه سازمان در مرحله احداث و توسعه و تغییر آنها الزامی است.

ماده ۲۳: عملکرد هواپیماها می‌بایست منطبق با توصیه و استانداردهای ICAO باشد.

- استانداردهای صدای خروجی از منابع (صفحه ۴۹۴ نشریه) :

الف) خودروها،

ب) هواپیماها، هواپیماهایی که در ایران ثبت می‌شوند ملزم به رعایت استانداردهای فعلی و روش موافقت شده سازمان ۱۹۷۴- ICAO گردند. ممکن است لازم شود که هواپیماهای جدید ملزم به رعایت ضوابط شدیدتری شوند و یا درصورت لزوم رعایت استانداردهای شدید برای کلیه هواپیماهای داخلی که ضوابط ICAO برای آنها صادق نیست بایستی بدون به مخاطره انداختن بقیه هواپیماها عملیاتشان به گونه‌ای باشد که باعث ایجاد حداقل صدا شود. برای دستیابی به این منظور دقت در تنظیم اگزوز و محفظه صدا خفه کن و وسایل صدا روی موتورهای سیلندری حائز اهمیت است.

نشریه استاندارد خروجی فاضلاب

سازمان حفاظت محیط زیست (معاونت تحقیقاتی) در سال ۱۳۷۳ مبادرت به تهیه استاندارد خروجی فاضلاب نموده است. در این نشریه توضیح داده شده که **استاندارد خروجی فاضلاب به منظور جلوگیری از آلودگی آب تنظیم شده است و اشاره دارد که تخلیه فاضلابها، باید براساس استانداردهایی که بصورت حداکثر غلظت آلوده کننده ها تعیین می‌شود محاسبه گردد و رعایت این استانداردها تحت نظارت سازمان حفاظت محیط زیست، ضروری است و مسئولین منابع آلوده کننده بایستی فاضلابهای تولیدی را با بررسی های مهندسی و استفاده از تکنولوژی مناسب و اقتصادی تا حد استاندارد تصفیه نمایند.**

در نشریه مزبور کلیه موارد تصفیه و استاندارد خروجی فاضلابها و نحوه استفاده از پسابها ذکر گردیده است.

ـ آیین نامه اجرایی نحوه جلوگیری از آلودگی صوتی مصوب ۱۳۷۸/۳/۱۹ هیئت وزیران.

فرازهایی از مصوبات آیین نامه مزبور به شرح زیر می باشد :

ماده ۱- تعاریف بند ٦ :

منابع و کانون های آلودگی که به اختصار منابع آلوده کننده نامیده می شود عبارتند از :

الف) نیروگاهها و پالایشگاهها

ب) کارخانه ها و کارگاهها

پ) وسایل نقلیه موتوری اعم از هوایی، دریایی، زمینی و زیرزمینی

ت) فرودگاهها، پایانه های حمل و نقل و توقفگاههای دائمی وسایل نقلیه موتوری

omoorepeyman.ir

ث) تعمیرگاههای وسایل نقلیه موتوری و آن دسته از واحدهای صنفی که فعالیت آنها با آلودگی صوتی ملازمه دارد.

ج) میادین تیر و محل های تمرین نظامی

چ) سایر منابع همانند ژنراتورها و موتورهای تولید برق، استقرار بلندگوها در اماکن عمومی و محوطه های غیرسرپوشیده، مبادرت به هر عمل یا ترک عملی که ایجاد آلودگی صوتی نماید.

ماده ۹ : کلیه هواپیماهایی که در ایران ثبت می شوند و یا در آسمان ایران به پرواز در می‌آیند یا در فرودگاههای آن تردد می‌نمایند ملزم به رعایت ضوابط و استانداردهای سازمان هوانوردی بین المللی (ICAO -۱۹۷۴) می باشد.

تبصره ۱- نظارت بر اجرای این ماده برعهده سازمان هواپیمایی کشوری است.

تبصره ۲- رسیدگی به شکایت های واصله به سازمان محیط زیست از طریق سازمان هواپیمایی انجام خواهد شد.

ماده ۱۰: احداث و توسعه و تغییر محل فرودگاهها و پایانه های حمل و نقل و توقفگاههای دائمی وسایل نقلیه موتوری سنگین موکول به انجام ارزیابی زیست محیطی براساس الگوی مصوب شورای عالی محیط زیست و تأیید سازمان حفاظت محیط زیست برای استقرار در محلّ مناسب از جهت رعایت حدمجاز آلودگی صوتی می باشد.

تبصره ـ انجام ارزیابی زیست محیطی در فرودگاهها با همکاری سازمان هواپیمایی کشوری انجام خواهد شد.

۵-۲-۲- سازمان هواپیمایی غیرنظامی بین المللی (ایکائو)

قوانین و مقررات و توصیه های مرتبط با اثرات زیست محیطی در حوزه داخلی فرودگاهها و مناطق مجاور آنها و به ویژه در مناطق مربوط به تقرب و برخاست هواپیماها در تعدادی از نشریات آن سازمان ارائه شده است. مندرجات نشریات به دو صورت « توصیه » و یا « الزام آور » می‌باشند که البته باتوجه به قوانین جاریه سازمان های متولی امور محیط زیست در هر کشور ممکن است هنگام کاربرد، تغییراتی در آن مقررات اعمال گردد.

ـ ایکائو در مرحله ساخت و ساز فرودگاهها، ازنظر آلودگی آب، فاضلاب، آبهای زیرزمینی و فرسایش خاک و تخریب و نابودی گیاهان و جانوران و در مرحله بهره برداری فرودگاهها از نظر به حداقل رساندن اثرات منفی موارد فوق و همچنین از نظر آلودگی های صوتی و آب و هوا، ضوابطی را ارائه نموده است. یادآوری می نماید که ضوابط ایکائو برای فرودگاههای بین المللی است و برای فرودگاههای داخلی رعایت آن الزامی نمی‌باشد ولی درهرحال به نفع کشور است که آن توصیه ها و قوانین برای فرودگاههای داخلی نیز به مورد اجرا گذارده شود.

ـ در مورد کنترل آلودگی آب و نحوه رفتار با فاضلاب های بهداشتی و صنعتی و هدایت آنها به تصفیه خانه ها، همچنین در مورد استفاده از مواد شیمیایی در فرودگاهها و نحوه نگهداری از سوخت و بالاخره در مورد آزمایش های ضروری، عدم تجاوز به آبهای زیرزمینی و طرز استفاده از پسابها و ... در نشریات ایکائو ضوابطی ارائه گردیده است.

omoorepeyman.ir

- شروع نشست و برخاست هواپیماها در هر فرودگاه آلودگی هوا را درپی خواهد داشت. لذا در دستورالعمل‌های ایکائو ضوابطی نیز در ارتباط با مواد خروجی از موتور هواپیما، درجا کار کردن هواپیما و آزمایش های موتور پیشنهاد گردیده است. علاوه براین در مورد مواد خروجی از کوره های آشغال سوزی و دستگاههای گرمایش و تهویه مطبوع مورد استفاده در پایانه ها، دستورالعمل و توصیه هایی تدوین شده است.
- مقابله با آلودگی زیست محیطی ناشی از سروصدای هواپیماها بخش زیادی از مقررات ایکائو را به خود اختصاص داده است. روش های اندازه گیری مقدار سروصدا و روندهای اجرایی کاهش آن، استانداردها و گواهینامه های صوتی هواپیماها، مقاوم سازی صوتی و ایجاد کاربری های سازگار و بسیاری از مباحث متنوع دیگر مرتبط با آلودگی صوتی هواپیما و فرودگاه به تفصیل در دستورالعمل های نشریات ایکائو ارائه شده است.
- حفاظت از گونه های گیاهان و جانوران و چرخه های زیست محیطی نیز که ممکن است در اثر مکانیابی، ساخت، نوسازی و یا بهره برداری از فرودگاه در معرض دگرگونی‌های زیان آور قرار گیرند نیز بخش دیگری از توصیه ها و دستورالعمل های ایکائو می‌باشد. بعنوان مثال در مرحله مطالعه و مکانیابی و مرحله ساخت و ساز و یا در مرحله بهره برداری از فرودگاه به منظور کاستن از خطر برخورد پرندگان با هواپیما تمهیدات خاصی اندیشیده می‌شود. یکی از نشریات ایکائو بطور کامل شامل مقررات، توصیه ها و پیشنهاداتی در این ارتباط است تا ضمن بالا بردن ایمنی پرواز، حفظ گونه های پرندگان نیز مدنظر قرار گیرد.

در این فصل توضیحات کامل مربوط به هر یک از انواع کنترل های محیطی و قوانین و مقررات مربوطه ارائه گردیده است.

پاره ای از نشریات مربوط به قوانین زیست محیطی سازمان ایکائو به شرح زیر است :

- Recommended Method for computing noise contours around airports
- Annex 14 - Aerodromes
- Annex 16 - Environmental protection
  Volume I , Aircraft Noise
  Volume II, Aircraft Engine Emissions
- Airport Services Manual part 3 - Bird Control and Reduction
- Airport Planning Manual Part 2 - Land use and Environmental Control
- Airport Planning Manual Part 1 - Master Planning

omoorepeyman.ir

۵-۳- ضوابط آلودگی صوتی

۵-۳-۱- مقدمه

سروصدای فرودگاه یکی از عوارض و آثار نامطلوب متداول زیست محیطی ناشی از احداث یا توسعه فرودگاه و شاید پرزحمت ترین آنها از لحاظ کنترل آلودگی است. اثرات سروصدای هواپیما بر مناطق شهری پیرامون فرودگاه مسأله ای جدی در امر هوانوردی است. مکانیابی و استقرار یک فرودگاه، همیشه در محلی که به اندازه کافی از مراکز جمعیتی دور باشد، تا از عکس العملهای اجتماعی مردم جلوگیری شود، عملی نیست. فرودگاههایی که در فاصله ای دور از مراکز جمعیت قرار دارند، غیر واقع بینانه و پرهزینه هستند و تحقق هدف کاهش زمانهای مسافرت از منزل تا منزل[1] را غیرممکن می‌سازند. بنابراین تأمین زمین کافی یا کنترل آن به منظور حذف و یا کاهش مشکل سروصدا، هم برای فرودگاه و هم برای مردم اهمیت دارد. از زمان عملیاتی شدن هواپیماهای جت تجاری، مردم عموماً نسبت به سروصدای هواپیما به شدت واکنش نشان داده اند. این عکس العملها سبب گردیده است تا مطالب و تعلیمات زیادی در رابطه با تولید و انتشار سروصدا و عکس العمل انسان نسبت به آن نگارش یافته و آموزش داده شود و براین اساس روش هایی ابداع شده است تا به برنامه ریزان امکان دهد که گستره و مقدار سروصدای ناشی از عملیات فرودگاه را برآورد نموده و عکس العمل مناطق مسکونی را پیش بینی نمایند.

اثر سروصدای هواپیما بر یک منطقه شهری بستگی به عوامل متعددی دارد که بطور خلاصه عبارتند از :

مقدار و مشخصات سر و صدا، مدت زمان تداوم سر و صدا، مسیرهای پرواز مورد استفاده در حین نشست و برخاست، تعداد و نوع عملیات، چگالی ترافیک هوایی، فرآیند عملیات، ترکیب ناوگان هواپیمایی، نحوه بهره گیری از باندهای پرواز[2]، زمان و فصل و شرایط جوی که در هر مورد توضیحات کافی داده خواهد شد.

واکنش جوامع[3] نسبت به واقع شدن در معرض سروصدا تابعی از کاربری اراضی و ساختمانها، نوع ساخت و مصالح بکار رفته در ساختمانها، فاصله از فرودگاه، تراز سر وصدای موجود محیط، انکسار، تجزیه و بازتاب صدا برحسب موقعیت ساختمانها و شرایط توپوگرافی و جوی و وضعیت اجتماعی می‌باشد.

۵-۳-۲- شاخص های اندازه گیری میزان آلودگی صوتی

۵-۳-۲-۱- تعاریف و مفاهیم

سروصدا (Noise) به عنوان یک صوت (Sound) ناراحت کننده یا ناخواسته تعریف می‌شود.

سروصدا به دلیل آن که موجب آزار مردم، تداخل با مکالمات و مختل نمودن خواب می‌شود، ناخواسته است و خطری برای سلامتی عموم محسوب می گردد. اصوات در اثر ارتعاش یک ماده واسط نظیر هوا، آب یا فلز تولید می‌شوند. تمام اصوات از یک منبع صوت، مانند آلات موسیقی، سخن گفتن شخص، یا صدای عبور یک هواپیما از بالای سر و غیره، سرچشمه می‌گیرند. وقتی جسمی ارتعاش پیدا می‌کند تغییرات و اغتشاشات سریع و ناچیزی در فشار عادی اتمسفر ایجاد می‌شود. این نوسانات از منبع صوت به شکل یک الگوی کروی تکرار شونده با سرعتی در حدود ۳۴۰ متر بر ثانیه (در هوا) منتشر می‌گردد. انرژی صوتی که از منابع

۱-Door To Door

۲- Runway System Utilization

۳- Communities

omoorepeyman.ir

صوت منتشر می‌گردد از طریق هوا (یا سایر مواد واسط) توسط امواج صوتی یعنی نوسانات کوچک در محدوده بالا و پائین فشار جو منتقل می‌گردد. این تغییرات فشار (هوا) که فشار صوت[۱] نامیده می‌شود به گوش برخورد نموده و اصوات قابل شنیدن را پدید می‌آورند. امواج صوتی ممکن است قبل از رسیدن به گوش، منعکس شده، بخشی از آن جذب گردیده یا خفیف شوند.

سروصدا توسط تراز صوت[۲]، طیف فرکانس[۳] و تغییرات آن در واحد زمان و مدت زمان رویداد صوتی مشخص می گردد.

- تراز صوت

تراز صوت به یک کمیت فیزیکی اشاره دارد که هم ارز روانشناختی آن بلندی و رسائی صوت[۴] است و تابعی از میزان تغییرات فشار نسبت به فشار هوای محیط است که توسط هواسنج اندازه گیری می‌شود. معمولاً میزان این تغییرات برحسب شدت صوت[۵] و یا فشار صوت بیان می گردد.

کمیت فشار صوت از طریق محاسبه جذر میانگین مجموع مربعات[۶] در یک زمان معین بدست می‌آید. جذر میانگین مجموع مربعات تغییرات فشار، در طول یک دوره زمانی کوتاه (یک ثانیه برای سروصدای ناشی از هواپیما) از فرمول زیر محاسبه می‌گردد :

$$p_{rms} = \left(\frac{1}{T}\int_{t=0}^{T} p(t)^2 dt\right)^{1/2}$$

که در آن :

P_{rms}= جذر میانگین مجموع مربعات نوسانات فشار صوت

P(t)= میزان انحراف از فشار جو در زمان t

T = زمان معدل گیری (یک ثانیه برای اندازه گیری سروصدای هواپیما)

سیستم شنوایی انسان به محدوده گسترده ای از فشار صوت (P_{rms}) حساس می‌باشد. بلندترین اصواتی که افراد بدون احساس درد می شنوند یک میلیون برابر ضعیف ترین صوت قابل شنیدن است.

از طرف دیگر در سیستم شنوایی، تغییر درصدی مساوی در فشار صوت (P_{rms}) تقریباً بصورت تغییر مساوی در بلندی صدا حس می گردد. بنابراین در اصوات با فشار صوت (P_{rms}) بالا، برای ایجاد اختلاف قابل ملاحظه ای در بلندی صدا، تغییر مطلق بیشتری در میزان فشار صوت نسبت به اصوات با فشار پائین مورد نیاز است. کمترین اختلاف در فشار صوت (P_{rms}) که سیستم شنوایی انسان قادر به تشخیص آن است حدود ۱۰ درصد می باشد. **به دلایل فوق یک مقیاس لگاریتمی به نام دسی بل (dB) برای اندازه گیری کمی صوت به روشی متناسب با حس شنوایی انسان بکار گرفته شده است. در این مقیاس لگاریتمی، فشار صوت بدست آمده از جذر میانگین مجموع مربعات را تراز فشار صوت rms یا (SPL)[۷] می‌نامند.** تراز فشار صوت نسبت لگاریتمی مربع دو فشار صوت است، بطوری که درصورت کسر، فشار منبع صوت مورد نظر و در مخرج کسر، فشار مبنا قرار دارد. رابطه محاسبه تراز فشار صوت برحسب دسی بل (dB) بصورت زیر است :

$$Lp = 10 \log_{10} \frac{p_{rms}^2}{p_o^2} = 20 \log_{10} \frac{P_{rms}}{P_o}$$

۱- Sound Pressure
۲- Sound Level
۳- Frequency Spectrum
۴- Loudness
۵- Sound Intensity
۶- Root mean square or rms
۷- Sound Pressure Level

omoorepeyman.ir

که در آن :

Lp= تراز rms فشار صوت

P_{rms}= فشار صوت rms برحسب نیوتون بر مترمربع (N/m^2)

P_0= فشار مبنا معادل ۲۰ $\mu N/m^2$ یا 0.0002 $dyne/cm^2$ که یک مبنای استاندارد مطابق با کمترین صوت قابل شنیدن توسط یک فرد جوان سالم است.

از آنجا که ابزاری جهت اندازه گیری مستقیم سطح توان یک منبع صوتی در دسترس نیست لذا تراز فشار صوت به عنوان معیاری برای میزان نوسانات صوت مورد استفاده قرار می‌گیرد.

تراز صوت با دستگاه تراز صوت سنج[۲] اندازه گیری می شود که شامل لوازم زیر است :

یک میکروفون که الگوی نوسانات فشار صوت را به الگوی مشابهی از ولتاژ الکتریکی تبدیل می‌کند،

یک یا چند آمپلی فایر،

یک ولتمتر که بطور معمول برای قرائت برحسب دسی بل کالیبره شده است.

برای مقاصد عملی مقیاس دسی بل از صفر که مربوط به آستانه شنوایی است تا حدود ۱۴۰ دسی بل (که حداکثر صدای قابل تحمل بدون احساس درد است)، متغیر می‌باشد. بسیاری از اصوات محیط اطراف که در طی روز به گوش می‌رسند تراز فشار صوتی بین ۳۰ تا ۱۰۰ دسی بل دارند. بطور متوسط افزایش ۶ تا ۱۰ دسی بل در تراز فشار صوت، احساس دو برابر شدن بلندی ظاهری صوت[۳] را در افراد پدید می‌آورد و تغییرات کمتر از ۲ یا ۳ دسی بل در خارج از محیط آزمایشگاه قابل تشخیص نیست.

- شدت صوت

شدت صوت[۴] که چگالی توان صوت[۵] نیز نامیده می شود عبارت است از مقدار متوسط انرژی صوتی که از واحد سطح صفحه عمود بر جهت انتشار صوت می‌گذرد و عموماً برحسب پیکووات[۶] بر مترمربع (PW/m^2) اندازه گیری می‌شود. گوش انسان قادر است اصوات با شدتی به کوچکی یک پیکووات را تشخیص دهد. همچنین اصواتی با شدت بزرگی 10^{13} پیکووات نیز برای انسان قابل تحمل است. به دلیل مشکلات کار با چنین دامنه وسیعی از اعداد، برای توصیف شدت صوت معیار لگاریتمی دسی بل (dB) بکار می رود. شدت صوت که برحسب دسی بل (dB) بیان می شود عبارت است از :

شدت صوت برحسب دسی بل = $10 \log_{10} (I/I_0)$

که در آن :

I= شدت صوت (PW/m^2)

I_0= یک پیکووات بر مترمربع، مبنای استاندارد شدت صوت که بطور تقریبی بیانگر ضعیف ترین صوت قابل شنیدن است.

- فرکانس صوت

مشخصه مهم دیگر صوت، فرکانس[۷] یا بسامد صوت است. برای یک تن[۸] (آوا) خالص، فرکانس عبارتست از تعداد

۱- 1 μN = 10^{-6} نیوتون

۲- Sound Level Meter

۳- Sounds Apparent Loudness

۴- Sound Intensity

۵- Sound Power Density

۶- ۱ وات = ۱ پیکووات 10^{-12}

۷- Frequency

۸- Tone

omoorepeyman.ir

دفعاتی که فشار صوت در حول میزان فشار جو در واحد زمان نوسان می‌کند. فرکانس معمولاً برحسب سیکل برثانیه یا هرتز (Hz) بیان می‌شود. اغلب سروصداها، ترکیبی از فرکانس های مختلف هستند. حتی نت منفرد یک آلت موسیقی نیز شامل یک فرکانس اصلی بعلاوه تعدادی تن دارای فرکانس بالاتر است. اگر یک فلوت به آرامی نواخته شود تقریباً یک تن خالص[1] که فقط شامل یک فرکانس مجرد است تولید می‌شود. بلندی ظاهری صوت به فرکانس نیز بستگی دارد. بنابراین بسته به این که اجزاء تشکیل دهنده سروصدا در چه فرکانس هایی توزیع شده باشند گوش ما قضاوت موضوعی از کیفیت و حالات آن بعمل خواهد آورد. در نتیجه داشتن معیاری واقعی درمورد نحوه توزیع فرکانس دارای اهمیت خواهد بود.

محدوده عادی فرکانس شنوایی برای یک فرد جوان از ۱۶ هرتز تا حدود ۱۶۰۰۰ هرتز است. ولی حساسیت سیستم شنوایی انسان در این محدوده یکسان نبوده و در فرکانس های متوسط تا بالا حساسیت بیشتری نسبت به صدا وجود دارد. فرکانس های صوتی بین ۲۰۰۰ تا ۴۰۰۰ هرتز احساس بلندی بیشتری نسبت به فرکانس های بالاتر یا پائین تری که دارای همان تراز فشار صوت هستند، ایجاد می‌کنند. از اینرو امکان دارد که دو صوت مختلف با تراز فشار صوت یکسان، بلندی متفاوت داشته باشند.

از آنجا که اکثر مردم سروصدای با فرکانس بالا را آزاردهنده تر از سروصداهای با فرکانس پائین در همان تراز می‌پندارند لذا ممکن است برای ارزیابی مناسب سروصدا آنالیز فرکانس ضروری باشد.

آنالیز فرکانس بوسیله دستگاه صوت سنج[2] صورت می‌گیرد این دستگاه را می توان برای فرکانس های مختلف تنظیم نمود.

- بلندی (رسایی)

بلندی، قضاوت ذهنی[3] فرد از فشار یا شدت صوت می باشد که با افزایش ۱۰ دسی بل در شدت، به اندازه دو برابر اضافه می شود.

- تأثیر زمانی صدا

تأثیر زمانی صدا به تغییرات صدا در مدت زمان رویداد صوتی، تعداد رویدادهای صوتی و زمان وقوع رویداد صوتی بستگی دارد.

الف - تغییرات صدا در زمان

یکی دیگر از ابعاد مهم سروصدای محیط، علاوه بر تراز صوت، تغییرات آن در طول زمان است. به عنوان مثال جریان ترافیک نسبتاً ثابت یک بزرگراه در فاصله دور، تولید صدایی با تراز کاملاً پیوسته می‌نماید که تغییرات لحظه ای آن در طول زمان تنها چند دسی بل است. درحالی که عبور یک هواپیما، تولید سروصدایی مشخص و زودگذر می‌نماید. درحین عبور یک هواپیما از یک نقطه، تراز صوت در آن نقطه نسبت به تراز صوت موجود محیط افزایش می‌یابد تا زمانی که هواپیما از فراز آن نقطه عبور کند. بعداز عبور هواپیما، تراز صوت کاهش یافته تا وقتی فاصله هواپیما زیاد شود و در دور دست قرار گیرد و تراز صوت به تراز صوت موجود محیط برسد. شکل ۵-۲ این پدیده را نشان می دهد.

ب - مدت زمان رویداد صوتی

تحمل آزردگی ناشی از سروصدا توسط یک شخص به مدت زمان[1] رویداد صوتی نیز بستگی دارد. طولانی تر شدن

۱- Pure Tone
۲- Sound Meter
۳- Subjective

omoorepeyman.ir

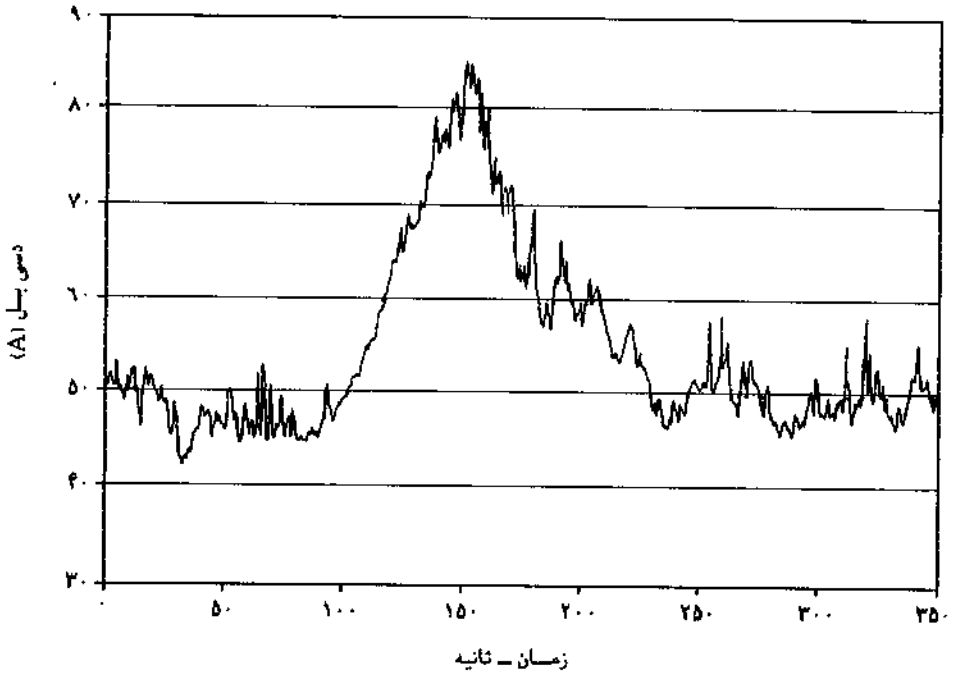
سروصدا منجر به بیشتر شدن وقفه در فعالیت هـای انسـان و اظهار آزردگی بیشتر خواهد شد.

تحقیقات انجام شده نشان داده اسـت کـه در شـرایط ثابت بودن سایر عوامل، افزایش مدت زمان رویـداد صوتـی، باعث افزایش سروصدای احساس شده[۲] مـی گردد. همچنیـن مطالعات نشان می‌دهـد کـه بطـور متوسـط بـرای مـدت زمان های بین چند ثانیه تا شصت ثانیه، چنانچه زمان تـداوم صدا دو برابر شود برای آن که بلندی درک شده از صدا ثـابت بماند باید شدت آن را به اندازه ۳ دسی بل کم کرد. به عبارت دیگر، دو صوت با توزیع فرکانس برابـر، اگر یکـی از آنـها دارای دامنه نوسانی به میزان ۳ دسی بل کمـتر از دیـگری و مدت زمان دو برابـر آن باشـد تقریبـاً برابـر تشـخیص داده خواهد شد.

- تعداد رویدادهای صوتی و زمان وقوع آن

تعداد عملیات هواپیماها در روز و زمان پـرواز آنـها می‌تواند قویاً بر میزان آزاری که سـاکنین اطـراف فـرودگاه متحمل می‌شوند تأثیر بگذارد. تحقیقات نشان داده است کـه تکرار یک سروصدا می‌تواند تأثیر قابل ملاحظه تری در آزرده ساختن مردم نسبت به تراز صوت داشته باشد.

سروصدای هواپیما در طول ساعت های غروب و شـب ناراحتی بیشتری نسبت به طول روز ایجاد می‌کنـد. عملیـات شبانه هواپیماها نسبت به فعالیت روزانه آنـها بیشـتر مـانع فعالیت های تفریحی گشته، تداخل بیشـتری بـا مکالمـات داشته و خواب افراد را بیشتر مختل می نماید.



شکل ۵-۲- منحنی نمونه تغییرات سروصدای وزندار A در طول زمان عبور یک هواپیما

۱- Duration

۲- Perceived Noisiness

omoorepeyman.ir

- تراز صوت وزندار[1] (تراز A)

همانطور که قبلاً در قسمت مربوط به فرکانس صوت اشاره شد حساسیت شنوایی انسان در محدوده فرکانس های صوتی قابل شنیدن، یکسان نمی‌باشد و امکان دارد که دو صوت با تراز فشار صوت یکسان، بلندی متفاوت داشته باشند. به همین دلیل تراز صوت وزندار A به منظور بیان دقیق تر احساس انسان نسبت به درجات مختلف سروصدا ابداع شده است.

تقریباً در تمام تراز صوت سنج های موجود، یک فیلتر صوتی استاندارد شده A، فرکانس ها را به شیوه ای مشابه با شنوایی انسان پالایه نموده و فرکانس هایی را که گوش انسان حساسیت کمتری به آنها دارد حذف می کند.

اگرچه فیلتر صوتی که به شیوه فوق کار می‌کند تقریبی از یک فرآیند پیچیده فیزیولوژیک است ولی عموماً صوتی که بلندتر[2] از صوت دیگر تلقی می شود دارای تراز صوت وزندار بالاتر خواهد بود و به همین ترتیب، تراز صوت وزندار دو صوت با بلندی یکسان، تقریباً مشابه می‌باشد. محدوده ای از تراز صوت وزندار که بطور معمول با آن مواجه می شویم در شکل ۵-۳ نشان داده شده است. برای متمایز ساختن کمیت تراز صوت وزندار A از دیگر کمیت های صوتی که همگی برحسب دسی بل سنجیده می شود، این کمیت بصورت dBA یا dB(A) یا با عبارت صوت وزندار نشان داده می شود.

تراز صوت وزندار پیشرفت قابل ملاحظه ای در برآورد اثرات زیست محیطی سروصدا نسبت به تراز صوت عمومی (غیر وزندار)[3] ایجاد نموده است.

- تراز صوت وزندار حداکثر[4]

برای گزارش یک رویداد صوتی و به منظور مقایسه اصوات، مطلوب است که یک عدد مجرد برای توصیف تراز صوت رویدادهای مختلف صوتی بکار رود. یک مقیاس مناسب برای این منظور تراز صوت وزندار حداکثر است. اندازه گیری این مقدار ساده است و کافی است مشاهده گر مقدار حداکثری را که روی سنجشگر تراز صوت می‌خواند یادداشت نماید. تشریح آن نیز ساده است زیرا می‌توان آن را به بلندترین قسمت رویداد صوتی نسبت داد. تراز صوت وزندار حداکثر در شکل ۵-۲ معادل ۸۵ dBA می باشد.

۵-۳-۲-۲- شاخص های اندازه گیری سروصدا

در طول سالیان گذشته شاخص های بسیاری برای توصیف میزان سروصدای هواپیما ابداع گردیده است، اما تنها معدودی از این معیارها مقبولیت گسترده یافته اند. هدف از ایجاد این شاخص ها کمی کردن سروصدای هواپیما به نحوی است که مشخصات فیزیکی صوت را با ارزیابی انسان از بلندی صوت و سروصدا[5]دار بودن مرتبط سازد. این شاخص ها مبنای اکثر تحلیل های مطالعات سروصدای فرودگاه بوده که در نقاط مختلف جهان صورت گرفته است.

شاخص های اندازه گیری میزان سروصدای ناشی از هواپیما به دو دسته به شرح زیر تقسیم می شوند :

الف) شاخص های مربوط به رویدادهای صوتی منفرد.

ب) شاخص های مربوط به رویدادهای صوتی در طول شبانه روز (تجمعی).

۱- A-Weighted Sound Level

۲- Louder

۳- Overall (Unweighted) Sound Pressure Level

۴- Maximum A-Weighted Sound Level

۵- Noisiness

omoorepeyman.ir

شکل ۵-۳- تراز صوت وزندار صداهای موجود در محیط برحسب دسی بل (A)

omoorepeyman.ir

الف) شاخص های[۱] اندازه گیری رویدادهای صوتی منفرد

شاخص های اندازه گیری رویدادهای صوتی منفرد شامل تراز دریافت صوت (SEL)[۲]، تراز سروصدای درک شده (PNL)[۳] و تراز سروصدای درک شده مؤثر (EPNL)[۴] بوده و برای اندازه گیری یک رویداد صوتی ناشی از عملیات هواپیما مورد استفاده قرار می‌گیرند.

- تراز دریافت صوت (SEL)

همانطور که ذکر شد، اگر مدت زمان وقوع یک رویداد صوتی دو برابر رویداد صوتی دیگر و حداکثر تراز وزندار آن ۳ دسی بل کمتر باشد هر دو صوت تقریباً برابر فرض می‌گردند. براین اساس ارائه مدلی ساده از احساس سروصدا امکان پذیر می‌گردد. به این صورت که اگر چند رخداد صوتی مختلف دارای مجموع انرژی صوتی وزندار مساوی در طول زمان انتشار باشند به یک میزان سروصدا دار[۵] محسوب می گردند. براین مبنا شاخص تراز دریافت صوت تعریف می‌شود که عبارت است از مجموع انرژی صوتی وزندار موجود در رویداد صوتی. SEL بیانگر تراز صوت پیوسته ای با زمان تداوم یک ثانیه است که انرژی صوتی آن با انرژی رویداد صوتی مورد نظر برابر باشد. این مفهوم در شکل ۵-۴ نشان داده شده است. مقدار SEL از طریق انتگرال‌گیری از منحنی تراز وزندار صوت مورد نظر در طی دوره زمانی مشخص، با استفاده از رابطه زیر برحسب دسی بل بدست می آید.

$$L_{AE} = ۱۰ \log(\frac{۱}{T_۰}\int_{t=۰}^{T} ۱۰^{L_{AT}/۱۰} dt)$$

به دلیل پیچیدگی های تئوریک مربوط به سروصدای ناشی از پرواز هواپیما، مقدار SEL از رابطه زیر محاسبه می گردد :

$$L_{AE} = ۱۰ \log(\frac{۱}{T_۰}\sum_{i=۱}^{N} ۱۰^{L_{A,i}/۱۰} \Delta t)$$

که در آن :

L_{AE}= تراز دریافت صوت (SEL)

$T_۰$= ۱ ثانیه که به منظور بدون بعد نمودن عبارت لگاریتم درنظر گرفته می شود

$L_{A,i}$ = i امین مقدار لحظه ای تراز وزندار صوت در هر ۰/۵ ثانیه

Δt= فواصل تغییر زمان معادل ۰/۵ ثانیه

انتخاب حدود i از ۱ تا N به نحوی که حداقل دربرگیرنده ۱۰ دسی بل فوقانی (منحنی) رویداد صوتی باشد کفایت می کند. چون دراین صورت تقریب محاسبه نسبت به وقتی که تمام دوره زمانی درنظر گرفته شود، کمتراز ۱ دسی بل خواهد بود.

مثال : مقادیر اندازه گیری شده تراز وزندار سروصدای ناشی از پرواز یک هواپیما بر فراز یک نقطه در فواصل زمانی ۰/۵ ثانیه ای برحسب دسی بل بشرح زیر است :

۶۴/۵، ۶۶/۷، ۶۷/۱، ۶۹/۲، ۷۱/۳، ۷۳/۲، ۷۴/۱، ۷۵/۶، ۷۷/۸، ۷۹/۱، ۷۸/۶، ۷۷/۲، ۷۵/۷، ۷۴/۵، ۷۲/۶، ۷۱/۱، ۶۹/۷، ۶۸/۶، ۶۸، ۶۶/۴

۱- Metrics , measures

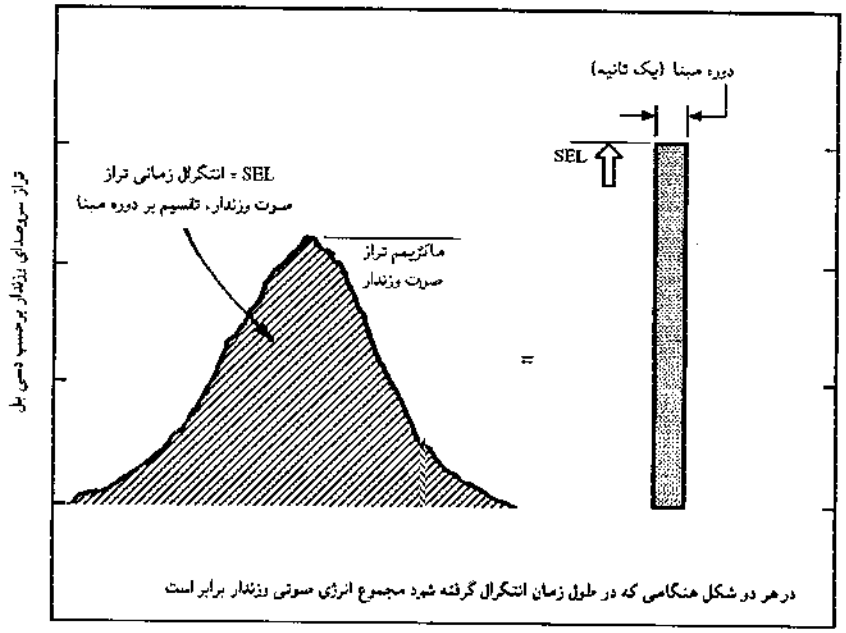
۲- Sound Exposure Level

۳- Perceived Noise Level

۴- Effective Perceived Noise Level

۵- Noisy

omoorepeyman.ir



شکل ۵-۴- نمایش مفهوم SEL

محاسبه SEL این رویداد صوتی با استفاده از معادله فوق چنین است :

$$L_{AE} = ۱۰\log[\frac{۱}{۱}(۱۰^{\frac{۹۴/۵}{۱۰}} + ۱۰^{\frac{۹۶/۷}{۱۰}} + \ldots + ۱۰^{\frac{۹۶/۴}{۱۰}})(۰/۵)]$$

$$= ۱۰\log\ ۲۵۳۷۳۴۰۹۱ = ۸۴/۰\ \text{dB}$$

بدلیل دوره های زمانی تراز صوت مربوط به عبور هواپیماها، مقدار عددی SEL همواره بیشتر از تراز صوت وزندار حداکثر رویداد صوتی مورد نظر می باشد. در مورد اغلب هواپیماها[1] در ارتفاع پایین، این تفاوت حدود ۷ تا ۱۲ دسی بل است. عوامل مؤثر براین تفاوت عبارتند از : سرعت هواپیما (هرچه سرعت بیشتر باشد تفاوت کمتر است) و نزدیکترین فاصله هواپیمای درحال عبور نسبت به نقطه اندازه گیری (هرچه فاصله بیشتر باشد تفاوت بیشتر است).

- PNL و EPNL

EPNL یا تراز سروصدای درک شده مؤثر که برحسب EPNdB سنجیده می شود بوسیله اف.ای.ای (FAA) و ایکائو (ICAO) به عنوان استاندارد اندازه گیری سروصدای هواپیما پذیرفته شده است.

بطورکلی و در شرایط معمولی EPNL حدود ۳ دسی بل بیشتراز SEL می باشد.

فرآیند محاسبه PNL وEPNL پیچیده است و به همین علت از این معیارها در مطالعات معمول زیست محیطی استفاده نمی گردد و کاربرد فعلی آنها تنها به صدور گواهینامه های قابلیت پرواز هواپیماها محدود می شود. PNL با واحد PNdB سنجیده می شود.

۱- Over Flights

omoorepeyman.ir

ب) شاخص های اندازه گیری رویدادهای صوتی تجمعی

در بررسی آزارهای صوتی ناشی از فعالیت یک فرودگاه، مشخصات بدترین رخداد صوتی نمی تواند مبنای ارزیابی اثرات زیست محیطی قرار گیرد. از آنجا که در طول یک روز فعالیت فرودگاه، تعداد زیادی رویداد صوتی به وقوع می پیوندد، لذا شاخص های اندازه گیری رویدادهای صوتی منفرد، معیار مناسبی برای اندازه گیری ناراحتی و مزاحمت سروصدای ناشی از هواپیما که باعث آزردگی و تعارض با استراحت، مکالمه، کار و خواب کارکنان فرودگاه و ساکنین کاربری های اطراف فرودگاه می گردد، نمی‌باشد. بنابراین ضرورت دارد که میزان سروصدا در طول دوره های زمانی طولانی تری مانند ساعت، چندین ساعت و حتی یک شبانه روز ارزیابی شود.

متداول ترین شاخص هایی که برای مطالعات اندازه گیری و تحلیل سروصدای ناشی از فعالیت فرودگاه بر کاربری های اطراف آن بکار می‌رود عبارتند از :

- متوسط تراز صوت در شبانه روز DNL[1] (یا L_{DN})

جهت اندازه گیری سروصدای ناشی از عملیات هواپیما می توان روش متوسط تراز صوت در طول شبانه روز DNL را بکار برد. واحد DNL دسی بل است. DNL معادل تراز صوت متوسط ۲۴ ساعته می باشد که براساس زمان شبانه روز وزندار شده است. در محاسبه این شاخص، برای منظور نمودن حساسیت بیشتر افراد نسبت به سروصدای شبانه و تأثیرات نامطلوب مزاحمت ناشی از سروصدا در طول شب یعنی بین ساعات ۱۰ شب تا ۷ صبح، ۱۰ دسی بل به تراز صداهای موجود افزوده می‌شود. DNL را می توان مستقیماً به وسیله یک سنجشگر صوت با مکانیزم پیچیده یا با استفاده از روش های دیگر محاسبه نمود.

DNL برای مجموع سروصدای تولید شده در طول شبانه روز ناشی از هواپیما و منابع شهری و یا منحصراً سروصدای تولید شده توسط هواپیماها محاسبه می شود.

DNL ناشی از فعالیت هواپیماها از رابطه زیر محاسبه می گردد :

$$L_{DN} = ۱۰\log(\frac{۱}{۸۶۴۰۰}\sum_{j=۱}^{n} ۱۰^{(L_{AE,i}+w_i)/۱۰})$$

که در آن :

L_{DN}= متوسط تراز صوت در شبانه روز برای یک شبانه روز (۲۴ ساعت).

$L_{AE,i}$= مقدار SEL تولید شده برای i امین عبور هواپیما در طول شبانه روز.

w_i= میزان افزایش تراز صوت برحسب زمان برای i امین عبور هواپیما (صفر dBA بین ساعت ۷ صبح تا ۱۰ شب و ۱۰ dBA برای بقیه ساعات).

n= تعداد رویدادهای صوتی ناشی از عبور هواپیماها در طول ۲۴ ساعت.

۸۶۴۰۰= تعداد ثانیه های یک شبانه روز.

کاربرد این معادله برای محاسبه DNL ناشی از عبور چندین هواپیما در ساعات مختلف در مثال زیر نشان داده شده است :

مثال ــ مقادیر SEL مربوط به پرواز در ارتفاع پائین ۵ هواپیما در طول یک شبانه روز به شرح زیر اندازه گیری شده است :

SEL (dBA)	زمان	
۸۱/۲	۶:۰۳	صبح
۹۵/۱	۱۰:۳۲	صبح
۷۹/۲	۲:۱۵	بعدازظهر
۸۸/۸	۷:۳۳	بعدازظهر
۷۱/۲	۱۰:۰۵	بعدازظهر

۱- Day/Night Average Sound Level

omoorepeyman.ir

برای محاسبه DNL باید مقادیر SEL را در فرمول فوق جایگزین نمود. به مقادیر SEL مربوط به ساعات ۶:۰۳ صبح و ۱۰:۰۵ بعدازظهر ۱۰ دسی بل افزایش شبانه تراز صوت اعمال می گردد.

بنابراین :

$$L_{DN} = ۱۰\log[\frac{۱}{۸۶۴۰۰}(۱۰^{۹۱/۲/۱۰} + ۱۰^{۹۵/۱/۱۰} + ۱۰^{۷۹/۲/۱۰} + ۱۰^{۸۸/۸/۱۰} + ۱۰^{۸۱/۲/۱۰})]$$

$$= ۴۸/۱ \quad dBA$$

رابطه تقریبی زیر درمورد یک رویداد صوتی منفرد در طول ساعات ۷ صبح تا ۱۰ شب برقرار است :

$$L_{DN} = L_{AE} - 50$$

که در آن L_{AE}، عبارت از SEL مربوط به یک بار عبور هواپیما است. دقت این رابطه درحد ۰/۵ دسی بل می باشد.

برای تهیه گزارش شرایط زیست محیطی، غالبا متوسط سالانه مقادیر DNL مورد نیاز است. عوامل جوی و فرودگاهی نیز هر دو باعث تغییرات روزانه در DNL اندازه گیری شده در نقطه ای مشخص در نزدیکی فرودگاه می‌گردند. در مواردی که لازم است مقادیر متوسط اندازه گیری ها محاسبه شود، معدل گیری بایستی برمبنای انرژی صوتی صورت گیرد. براین اساس متوسط سالانه LDN طبق فرمول زیر محاسبه می شود :

$$L_{DN.ann} = ۱۰\log(\frac{۱}{۳۶۵}\sum_{i=۱}^{۳۶۵} ۱۰^{L_{dn,i}/۱۰})$$

که در آن :

$L_{DN,ann}$= متوسط سالانه L_{DN}.

$L_{dn,i}$= DNL برای i امین روز سال.

۳۶۵= تعداد روزهای سال. در مواردی که تعداد روزهایی که اطلاعات آنها موجود است کمتر از ۳۶۵ باشد، عدد واقعی جایگزین می‌گردد.

معمولاً مقادیر L_{DN} از ۴۰ تا ۴۵ دسی بل برای مکانهای کاملاً ساکت و مجزا تا ۸۰ الی ۸۵ دسی بل برای مکانهایی که در مجاورت مسیرهای پر تردد وسایل نقلیه سنگین یا در انتهای باند پرواز یک پایگاه هوایی فعال قرار گرفته اند متغیر است.

- شاخص پیش بینی دریافت صوت[۱] NEF

قبل از ابداع شاخص DNL شاخص NEF مورد استفاده قرار می‌گرفته است. NEF از شاخص رویداد صوتی منفرد EPNL و روش محاسبه مجموع انرژی صوتی، مشابه DNL استفاده می کند و از فرمول زیر محاسبه می شود.

$$NEF = ۱۰\log(\sum_{i=۱}^{M} ۱۰^{(L_{EPNi}+w_i)/۱۰}) - ۸۸$$

که در آن :

$L_{EPN,i}$= EPNL تولید شده توسط i امین عبور هواپیما در طول شبانه روز.

w_I = افزایش تراز صوت برحسب زمان شبانه روز (صفر دسی بل بین ۷ صبح تا ۱۰ شب، ۱۲ دسی بل در باقی ساعات).

۸۸ = ضریب تعدیل.

به دلیل پیچیدگی های محاسباتی NEF ، پس از پذیرش DNL، کاربرد NEF منسوخ شده است اما در برخی مراجع کماکان مورد استفاده قرار می گیرد.

۱- Noise Exposure Forecast

omoorepeyman.ir

به علت تفاوت هایی که در وزندار نمودن فرکانس ها، محاسبه مدت زمان رویدادهای صوتی منفرد و میزان افزایش شبانه صوت در روش های محاسبه NEF و DNL وجود دارد نمی توان رابطه دقیقی بین این دو شاخص برقرار ساخت. با این وجود در حدود دقت ۳± دسی بل رابطه زیر بین این دو شاخص معتبر می‌باشد :

$L_{DN} \approx NEF+۳۵$

- شاخص سروصدا و تعداد[۱] NNI

NNI شاخص نسبتاً ساده ای است. این شاخص متوسط تراز اوج سروصدا و تعداد هواپیماهایی که سروصدای آن در طول یک دوره زمانی مشخص شنیده می شود را درنظر می گیرد و از فرمول زیر محاسبه می گردد :

$$NNI = \overline{L} + ۱۵ \log_{۱۰} N - ۸۰$$

که در آن :

N= تعداد هواپیماهایی که سروصدای آن شنیده می‌شود.

$\overline{L}$ = متوسط تراز اوج سروصدا برحسب PNdB یا EPNdB.

مقدار $\overline{L}$ از رابطه زیر بدست می آید :

$$\overline{L} = ۱۰ \log_{۱۰} \frac{۱}{N} \sum_{۱}^{N} ۱۰^{L/۱۰}$$

که در آن L معادل تراز اوج سروصدا برحسب PNdB یا EPNdB برای یک رویداد صوتی منفرد است.

۵-۳-۳- اثرات آلودگی صوتی عملیات انواع هواگردهای دارای موتورهای مختلف

یکی از مهمترین عوامل تولید سروصدا در فرودگاهها موتور هواپیما است. بسته به نوع موتور و نوع عملیات هواپیما، شدت و مشخصات سروصدای موتور هواپیما به میزان زیادی متفاوت می باشد.

دو مؤلفه اصلی سروصدای موتور هواپیما عبارتنداز جریان گاز خروجی با سرعت بالا از اگزوز و جریان های هوا در سیستم فن و کمپرسور. مقدار توان سروصدا به میزان زیادی به سرعت مرتبط است. موتورهای اولیه توربوجت به دلیل سرعت بالای گازهای خروجی و کمپرسور، سروصدای زیادی تولید می‌کردند. بنابراین جهت دستیابی به موتورهای با سروصدای کمتر، سازندگان تحقیقات زیادی انجام دادند بطوری که هواپیماهای جدیدتر پهن پیکر همانند L1011, DC10, B747 و A300B خیلی کم صداتر از انواع قدیمی تر نظیر B707, DC8 و انواع VC10 می باشند.

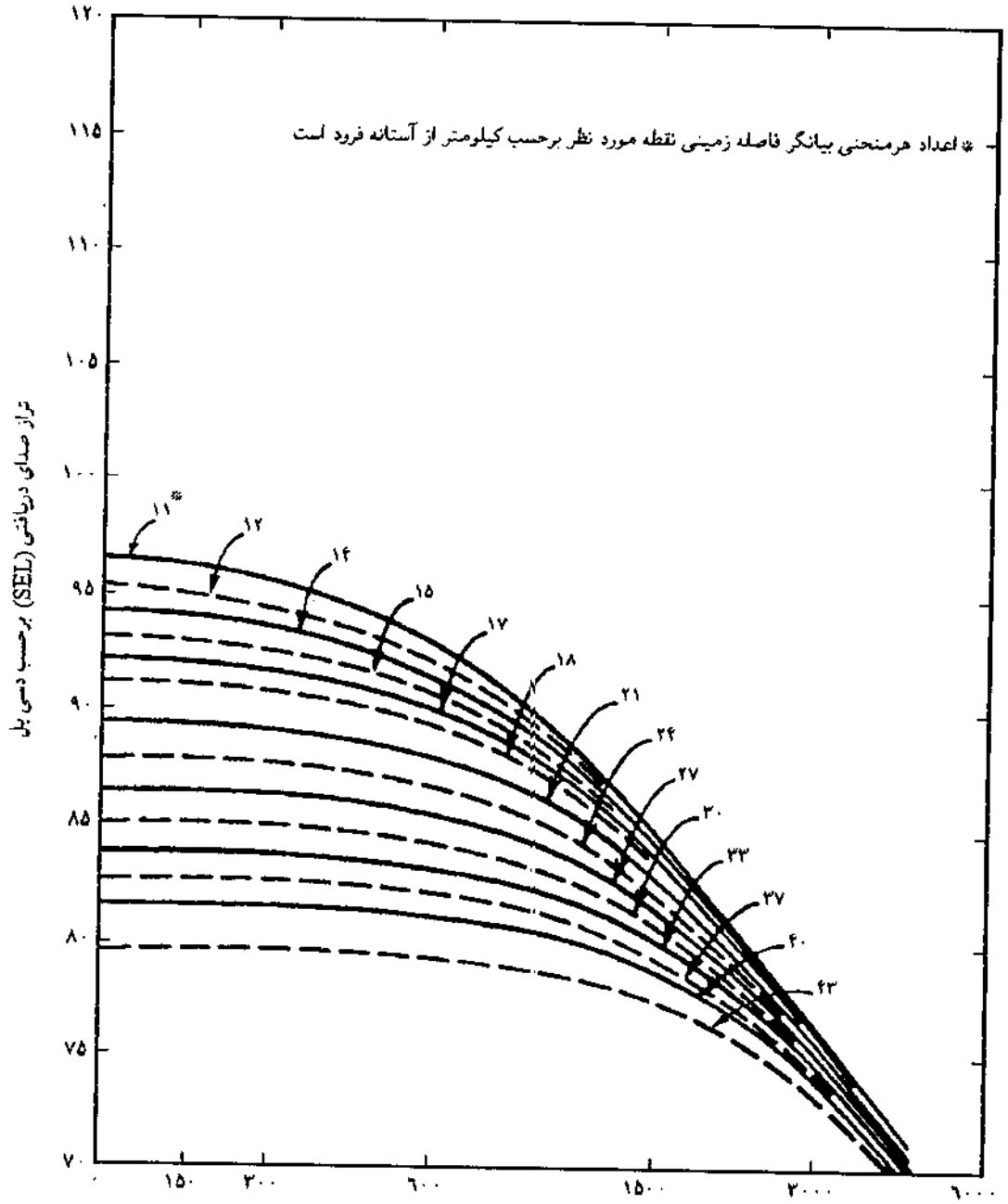
میزان سروصدای دریافت شده از موتور هواپیما بستگی به نوع و قدرت موتور و فاصله از منبع صدا دارد. منحنی های تجربی نظیر شکل ۵-۵ مقادیر SEL را برحسب دسی بل برای رده های مختلف هواپیماها، مراحل عملیات و موقعیت مکانی نسبت به مسیر پرواز نشان می دهد. همانگونه که در این منحنی ها ملاحظه می گردد با افزایش فاصله مسیر پرواز هواپیما از نقطه سنجش در روی زمین، از مقدار تراز سروصدای دریافت شده کاسته می شود.

در چارچوب مفاد قطعنامه سپتامبر ۱۹۶۸ (۱۳۴۶ خورشیدی)، ایکائو مشخصات بین المللی را، برای صدور گواهینامه رسمی وضعیت سروصدای هواپیما جهت پرواز وضع نموده و مقررات آن در جلد اول انکس ۱۶ تحت عنوان سروصدای هواپیما منتشر شده است[۲]. این مقررات به تدریج در طی سالیان و با پیشرفت صنعت هوانوردی تکامل یافته و مقبولیت بین المللی پیدا کرده است. سایر کشورها نیز بطور

۱- Noise and Number Index

۲-Environmental Protection,Annex 16,Volume I,Aircraft Noise

omoorepeyman.ir



شکل ۵-۵- مثالی از منحنی های تجربی برای برآورد تراز صدای دریافت شده (هواپیمای بازرگانی ۷۴۷ با چهار موتور توربوفن HBPR، درحال فرود ــ تقرب با زاویه ۳ درجه، فاصله زمینی نقطه مورد نظر از آستانه فرود بین ۱۱ تا ۴۳ کیلومتر)

omoorepeyman.ir

موازی مقرراتی را وضع نموده اند که از جمله مـی تـوان بـه مجموعه اسـتانداردهای اداره هوانـوردی فـدرال (اف.ای.ای) ایالات متحده آمریکا که در مجموعـه مقـررات هوانـوردی فدرال منتشر گشته است اشاره نمود[۱].

براساس ضوابط موجود انـواع هـواگردهـای[۲] مـورد استفاده در فرودگاهها برحسب نوع موتور و وزن، دسته بنـدی شده و برای هر کدام حداکثر سـروصدای تولیـد شـده مجـاز براساس موقعیت نقاط اندازه گیری و وزن ناخالص هـواپیمـا بیان شده است.

قبل از این که به یک هواپیما اجازه فعالیت داده شـود گواهـی رسـمی وضعیـت صـدای آن بایستی از سـوی اداره استاندارد پرواز سازمان هواپیمایی کشوری تأیید شود.

بنابراین کلیه هواگردهایی که از فـرودگاههای کشـور استفاده می کنند یا در آینده استفاده خواهنـد نمـود بایسـتی دارای گواهینامه سروصدا باشند و عینا ضوابط و استانداردهای مربوط به سروصدای هواپیما منـدرج در جلـد اول انکـس ۱۶ ایکائو ملاک عمل در صدور گواهینامه قرار گیرد.

براساس این مقررات هواپیماهـا و هلیکـوپترهـا بـه رده های زیر تقسیم می شوند :

الف- هواپیماهای جت فروصـوت[۳] کـه درخواسـت صـدور گواهینامه پرواز آنها برای اولین فروند از آن نوع قبـل از ٦ اکتبر ۱۹۷۷ (۱۳۵٦ خورشیدی) مورد پذیـرش قرار گرفته است.

ب -۱- هواپیماهای جت فروصوت کـه درخواسـت صـدور گواهینامه پرواز آنها برای اولین فروند از آن نـوع در تاریخ ٦ اکتبر ۱۹۷۷ (۱۳۵٦ خورشیدی) و یا بعـداز آن مورد پذیرش قرار گرفته است.

ب -۲- هواپیماهای با پیشرانه ملخدار[۴] بـا جـرم مجـاز برخاست بیش از ۵۷۰۰ کیلوگرم که درخواست صـدور گواهینامه پرواز آنها برای اولین فرونـد از آن نـوع از اول ژانویـه ۱۹۸۵ تـا قبـل از ۱۷ نوامـبر ۱۹۸۸ (۱۳٦۷ خورشیدی) مورد پذیرش قرار گرفته است.

ب -۳- هواپیماهای با پیشرانه ملخدار بـا حداکـثر جـرم مجاز برخاست بیش از ۸٦۱۸ کیلوگرم که درخواسـت صدور گواهینامه پرواز آنها برای اولیـن فرونـد از آن نوع در ۱۷ نوامـبر ۱۹۸۸ (۱۳٦۷ خورشـیدی) یـا بعداز آن مورد پذیرش قرار گرفته است.

پ - هواپیماهای جت زیر صوت[۵]

ت - هواپیماهای با پیشرانه ملخدار با حداکثر جرم مجـاز برخاست بیش از ۵۷۰۰ کیلوگرم که درخواست صـدور گواهینامه پرواز آنها برای اولین فروند از آن نوع قبـل از اول ژانویـه ۱۹۸۵ (۱۳٦۳ خورشـیدی) پذیرفتـه شده است.

ث - هواپیماهای با پیشرانه ملخدار با حداکثر جرم مجـاز برخاست کمتر از ۸٦۱۸ کیلوگرم که درخواست صـدور گواهینامه پرواز آنها برای اولین فروند از آن نوع قبـل از ۱۷ نوامـبر ۱۹۸۸ (۱۳٦۷ خورشـیدی) پذیرفتـه شده است.

ج - هواپیماهای بـا پیشـرانه ملخـدار و بـاند نشسـت و برخاست کوتاه[٦]

چ - بال گرد[۷]

۱-Federal Aviation Regulation, Part 36, Federal Aviation Administration

۲-Aircraft

۳-Subsonic Jet Aeroplanes

۴-Propeller Driver Aeroplanes

۵-Supersonic Aeroplanes

٦-Propeller – Driven STOL Aeroplanes

۷-Helicopter

omoorepeyman.ir

ح - هواپیماهای با پیشرانه ملخدار با جرم مجاز برخاست [1] کمتر از ۸۶۱۸ کیلوگرم که درخواست صدور گواهینامه پرواز آنها برای اولین فروند از آن نوع یا نمونه برگرفته شده از نمونه اصلی در ۱۷ نوامبر ۱۹۸۸ (۱۳۶۷ خورشیدی) یا بعداز آن پذیرفته شده است.

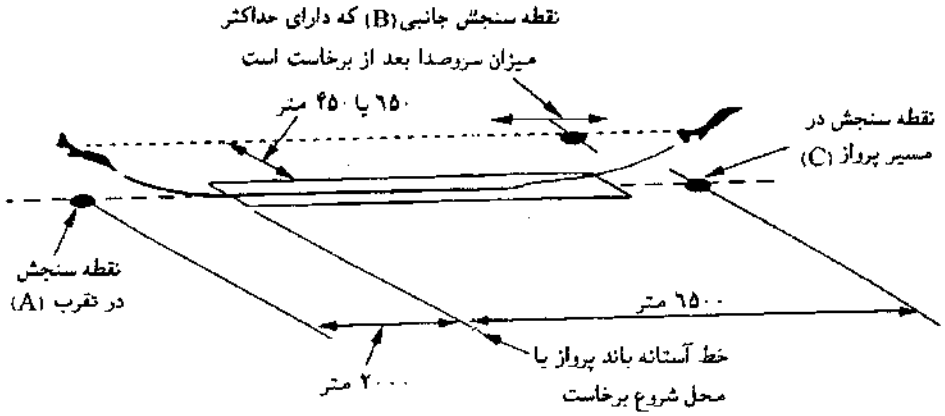
خ - هلیکوپترهای با حداکثر جرم مجاز برخاست کمتراز ۲۷۳۰ کیلوگرم.

در این مقررات حداکثر میزان سروصدای ناشی از هواپیما تحت شرایط جوی مشخص (فشار جو، درجه حرارت محیط، رطوبت نسبی و سرعت باد) برحسب EPNdB ، dBA و SEL (برای هلیکوپترها) در نقاط سنجش ارائه شده است. نقاط سنجش تراز صوت برای اکثر هواپیماها شامل نقطه سنجش سروصدای جانبی [2]، نقطه سنجش سروصدا در مسیر پرواز [3] و نقطه سنجش سروصدا در تقرب [4] می باشند. این نقاط در شکل ۵-۶ نشان داده شده است. برای اکثر هواپیماها نقطه سنجش جانبی (B) به فاصله ۴۵۰ یا ۶۵۰ متر از محور باند، درجایی که تراز صدا درحین برخاست به حداکثر می‌رسد، واقع شده است. نقطه سنجش در مسیر پرواز (C)، ۶۵۰۰ متر از محل شروع برخاست [5] فاصله دارد و نقطه سنجش در تقرب (A) در فاصله ۲۰۰۰ متر (در شیب صفر) از خط آستانه باند پرواز [6] واقع شده است.

۵-۳-٤- سیستم های اندازه گیری ، کنترل و نظارت [7] بر آلودگی صوتی فرودگاهها

۵-۳-٤-۱- کاربرد اندازه گیری ، کنترل و نظارت بر آلودگی صوتی

منظور از اندازه گیری، کنترل و نظارت بر آلودگی صوتی، اندازه گیری عادی تراز سروصدای ایجاد شده توسط هواپیماها در عملیات فرودگاهی می باشد. انجام این امر معمولاً مستلزم تعداد زیاد اندازه گیری در روز است به گونه ای که بتوان تراز سروصدا را به فوریت تعیین نمود.



شکل ۵-۶- موقعیت نقاط سنجش سروصدا

۱- Maximum Certified Take Off ....
۲- Lateral Noise Measurement Point
۳- Flyover Noise Measurement Point
۴- Approach Noise Measurment Point
۵- Start of Roll
۶- Threshold
۷- Monitoring

omoorepeyman.ir

به منظور بررسی کارائی و تعیین میزان تأثیر روش های تعدیل آلودگی صوتی، لازم است از سیستم های سنجش و کنترل و نظارت بر آلودگی صوتی در محدوده داخل و مجاور فرودگاه ها استفاده شود. اگرچه هدف اصلی بکارگیری این سیستم ها، تنها اندازه گیری تراز سروصدای هواپیما بوده است، اما بکارگیری فن آوری جدید در این سیستم ها، باعث گردیده تا جمع آوری اطلاعات در ارتباط با مشخصات عملیات پروازی هواپیما نیز میسر گردد. درحال حاضر، در سیستم های اندازه گیری و کنترل آلودگی صوتی اطلاعات جامعی در مورد مختصات سه بعدی خط سیر پرواز، نوع هواپیما، شرکت هوایی، شماره پرواز، نوع عملیات (ورود یا خروج) و میزان سروصدا جمع آوری می شود.

اطلاعات حاصل از این قبیل سیستم های نظارت و کنترل، کمک قابل توجهی به مدیریت رابطه متقابل فرودگاه با جوامع اطراف آن می نماید. یافتن علل اصلی شکایات مردم از سروصدا، تعیین ابعاد مشکلات و ارائه مبنای معتبر برای جستجوی راه حل ها از مهمترین نتایج بکارگیری این سیستم ها است. اندازه گیری توأم مشخصات عملیات هواپیماها و میزان سروصدا و ارتباط دادن آن با شکایات مطرح شده، مبنائی کمّی برای قضاوت در مورد اثرات بالقوه سروصدا ارائه می دهد که با استفاده از این اطلاعات می توان به وضع مقررات و تعیین محدودیت های مربوط به آلودگی صوتی پرداخت و سپس از نتایج اندازه گیری سروصدا توسط سیستم های کنترل و نظارت برای اعمال مقررات و تعیین هواپیماهای متخلف استفاده نمود. همچنین می‌توان در مواردی که تخلفی روی می دهد به شکل خودکار اخطارهایی برای خلبان مورد نظر ارسال نمود. درهرحال برای آن که کنترل های انجام شده مفید باشد باید یک مکانیزم اصلاحی درنظر گرفت و با متخلفین برخورد نمود.

این سیستم ها، امکان بررسی رشد سروصدا در ناوگانهای هوایی، کمک به ترسیم خطوط تراز آلودگی صوتی در اطراف فرودگاهها، تهیه اطلاعات لازم و اعتبارسنجی داده های مورد نیاز برای مدل های کامپیوتری شبیه سازی سروصدای فرودگاه و آزمودن روش های عملیاتی گوناگون برای کاهش سروصدا در یک فرودگاه را فراهم می‌آورند. اطلاعات حاصل از این سیستم ها برای تعیین فضاهای قابل قبول و ساخت و سازهای مختلف مورد استفاده قرار می گیرد.

از سیستم های اندازه گیری سروصدا می توان برای برآورد و ذخیره کردن اطلاعات برحسب شاخص های مختلف تراز صوت استفاده نمود. **درمواردی که هدف از اندازه گیری‌ها، مقایسه وضع موجود با استانداردهای منطقه ای یا کشوری و یا مقایسه نسبت به منابع دیگر سروصدای ناشی از حمل و نقل باشد، نتایج حاصله بایستی برحسب تراز صوت وزندار حداکثر (L_{AM}) ارائه گردند. برای مقاصد گواهینامه سروصدای هواپیما از شاخص های EPNL,EPN و SEL استفاده می شود. درمواردی نیز که هدف محاسبه و یا اعتبارسنجی میانگین سالانه تراز متوسط سروصدا در شبانه روز (L_{dn}) است، نتایج حاصله بایستی برحسب تراز صوت دریافت شده (L_{AE}) ارائه شوند.**

کنترل آلودگی صوتی شامل کنترل سروصدای تولید شده توسط پرواز منفرد یک هواپیما، یک سری پرواز، پروازهای مربوط به یک نوع هواپیمای خاص و یا تعداد زیادی عملیات پروازی مربوط به هواپیماهای مختلف می شود. تراز صوت بسته به تفاوت های موجود در روند پرواز و یا شرایط جوی در محل اندازه گیری تغییر می کند. بنابراین باید در تفسیر نتایج سیستم های کنترل و نظارت، توجه کافی به توزیع آماری اندازه گیری، مبذول شود.

omoorepeyman.ir

در تشریح نتایج حاصل از سیستم های کنترل نیز باید توضیحات کافی در مورد نحوه توزیع ترازهای سروصدای مشاهده شده ارائه گردد.

درحالت کلی برای کمّی نمودن مقادیر ممکن و یا حادث شده سروصدای فرودگاه دو روش وجود دارد. برای این منظور می توان از سیستم های اندازه گیری و کنترل ثابت و سیار و یا از مدل های شبیه سازی کامپیوتری استفاده نمود. درمورد مدل های شبیه سازی کامپیوتری در بند ۵-۳-۶ توضیح داده شده است.

۵-۳-٤-۲- تجهیزات اندازه گیری تراز سروصدا

اندازه گیری سروصدای هواپیما یا باید بوسیله تجهیزات سیار (که غالباً فقط شامل یک دستگاه اندازه گیری تراز صوت می شود) و یا با استفاده از نصب تجهیزات دائمی صورت گیرد. تجهیزات دائمی شامل یک یا چند میکروفن به همراه آمپلی فایر است که در موقعیت های مختلف در داخل و اطراف فرودگاه قرار داده می شوند. هنگامی که اقدام به نصب تجهیزات دائمی می شود، بهتر است این تجهیزات به یک سیستم انتقال اطلاعات که میکروفن را به محل پردازش مرکزی اطلاعات متصل می کند وصل باشند. معمولاً اطلاعات جمع آوری شده میکروفن ها بوسیله امواج رادیویی و یا یک سیستم کابلی مشابه خط تلفن به دستگاه ضبط مرکزی اطلاعات منتقل می شود. تجهیزات سیار که شامل یک دستگاه ضبط قابل حمل است باید دارای قابلیت خواندن مستقیم باشد. شکل ۵-۷ یک نمونه از تجهیزات سیار اندازه گیری سروصدا را نشان می دهد.

مشخصات تجهیزات میدانی که مشتمل بر سیستم انتقال اطلاعات است باید مطابق معیارهای ارائه شده در جلد اول انکس ۱۶ ایکائو باشد. این تجهیزات بطورکلی شامل سیستم میکروفن، سیستم های ضبط و پخش، سیستم های تحلیل اطلاعات و ارائه خروجی برحسب شاخص موردنظر و سیستم های کالیبراسیون برای حفظ دقت اندازه گیری می باشد.

سیستم میکروفن هایی که برای جمع آوری اطلاعات بکار می رود باید قبل از نصب در آزمایشگاهی که دارای تجهیزات کالیبره کردن دستگاههای فضای آزاد است کالیبره شده و عمل کالیبراسیون حداقل هر ۶ ماه یک بار تجدید شود.

۵-۳-٤-۳- نصب تجهیزات اندازه گیری

تجهیزات اندازه گیری تراز سروصدا باید در مکانهایی نصب شوند که دارای بیشترین حساسیت نسبت به امواج صوتی هستند. محوری که این تجهیزات برروی آن نصب می شود باید در مجاورت خط پرواز باشد تا حساسیت نسبت به امواج صوتی زیاد بوده و همچنین امکان هماهنگی اطلاعات بدست آمده از این تجهیزات با اطلاعات جمع آوری شده توسط سیستم نظارت بر عملیات پرواز فراهم گردد. نصب این تجهیزات باید به نحوی صورت گیرد که امکان اندازه گیری را در نزدیکترین موقعیت های مجاور نقاطی که ساخت و ساز در آنجا صورت گرفته و اقدامات تعدیل آلودگی صوتی می تواند در مورد آنها مؤثر باشد فراهم گردد. همچنین محل قرارگیری تجهیزات به نحوی باشد که دسترسی به آنها برای تعمیرات آسان باشد.

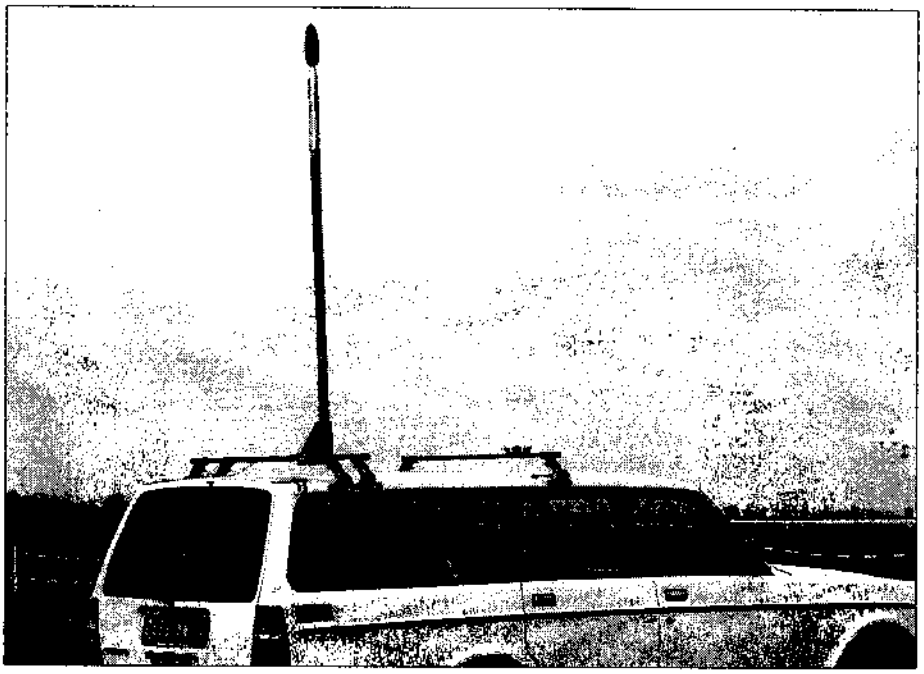
موقعیت یک میکروفن بایستی به نحوی انتخاب شود که هیچ مانعی که بتواند بر میدان صوتی تولید شده توسط هواپیما تأثیر بگذارد، در بالای صفحه افقی گذرنده از مرکز

omoorepeyman.ir

فعال میکروفن قرار نداشته باشد. اگر تراز سروصدای موجود محیط که حاصل از فعالیت های روزمره و یا ترافیک وسایل نقلیه موتوری و غیره است زیاد باشد غالباً بهتر است که میکروفن را بالاتر از سطح زمین نصب نمود. بدین منظور می توان میکروفن ها را بالای بام ساختمانها، تیر تلفن یا دیرک قرار داد. در نتیجه ضروری است تراز سروصدای محیط و همچنین حساسیت کلی سیستم اندازه گیری، تعیین شود. برای تعیین حساسیت سیستم اندازه گیری، لازم است قبل یا بعداز اندازه گیری تراز سروصدای ناشی از یک رشته عملیات پروازی کنترل میدانی در یک یا چند فرکانس انجام شود. برای آن که کالیبره کردن میکروفن هایی که در ارتفاع بالا نصب شده اند و دسترسی به آنها مشکل است امکان پذیر باشد، تعبیه یک منبع صدای کالیبره شده (مانند یک بلندگوی کوچک، یک محرک الکترواستاتیکی و یا وسایل مشابه) در محل میکروفن مفید می باشد.

معمولاً میکروفن ها بر روی دیرکی به ارتفاع ۷ متر نصب می شوند.

محل نصب میکروفن هایی که به منظور اندازه گیری سروصدای هواپیما بکار می روند بایستی بوسیله حفاظ های مناسب در مقابل باران، برف و سایر شرایط متغیر جوی محافظت شود. همچنین بایستی تصحیحات لازم برای حذف هرگونه خطای احتمالی تولید شده توسط صفحات محافظ و یا حصارها به عنوان تابعی از فرکانس و شرایط جوی محیط در مقادیر اندازه گیری شده اعمال شود.



شکل ۵-۷- نمونه ای از تجهیزات سیار اندازه گیری سروصدا

omoorepeyman.ir

۵-۳-۵- طبقه بندی آلودگی صوتی ازنظر استقرار کاربری اراضی

حساسیت انواع مختلف کاربری ها نسبت به سروصدای فرودگاه یکسان نیست. مناطق مسکونی نسبت به سروصدای هواپیما حساسیت بیشتری دارند. بنابراین لازم است همه گونه تلاش بعمل آید تا حتی المقدور از احداث کاربری های مسکونی در اطراف فرودگاه ممانعت بعمل آید. بعضی از انواع مناطق تجاری حساسیت کمتری نسبت به سروصدا دارند. کاربری‌هایی مانند کارخانجات و استخراج منابع طبیعی که تراز صدای داخل آنها ممکن است بسیار بالا باشد غالباً با یک فرودگاه بزرگ سازگاری معقولی دارند.

به استثناء برخی فعالیت های تفریحی در فضای آزاد، تقریباً انواع کاربریها به شرطی که میزان آلودگی صوتی برحسب L_{DN} از ۶۵ تجاوز نکند با فرودگاه سازگارند. مناطقی که میزان آلودگی صوتی آنها برحسب L_{DN} بین ۶۵ تا ۷۵ است برای مقاصد تجاری و صنعتی، دفاتر اداری و ساختمان های عمومی قابل استفاده هستند. این مناطق ازنظر میزان سروصدا برای هتل، متل و آپارتمان ها مناسب نیستند ولی با اجرای عایق بندی صوتی مناسب می توان اینگونه ساختمان ها را کاملاً مورد بهره برداری قرار داد. در مناطقی که مقدار L_{DN} از ۷۵ تجاوز می کند، کمتر کاربری های سازگار وجود دارد.

جدول ۵-۲ رهنمودهای استقرار کاربری را برای سطوح مختلف صدای دریافت شده برحسب DNL ارائه می‌دهد.

جدول ۵-۳ حداکثر مقادیر قابل قبول سروصدا را برحسب شاخص NNI برای کاربری های گوناگون نشان می‌دهد.

در مورد کاربری های خارج از منطقه بندی صوتی، اگرچه محدودیت هایی علاوه بر ضوابط و مقررات برنامه ریزی و طراحی شهری وجود ندارد، ولی در عین حال مطلوب است که هنگام برنامه ریزی برای احداث ساختمان های بلند (آسمانخراش) مطالعات ویژه ای صورت گیرد تا معلوم شود که آیا ضروری است این ساختمانها ضد صوت شوند یا خیر.

میزان اثرپذیری از سروصدا، طبیعتی بسیار ذهنی دارد و شرایط محیطی خاص می تواند باعث افزایش یا کاهش میزان تحمل یک فرد گردد. به عنوان مثال وجود سروصدای غیر فرودگاهی زیاد در محیط یا تراز صدای بالای محیط اطراف از قبیل سروصدای ناشی از ترافیک زمینی، می تواند منجربه کاهش اهمیت سروصدای هواپیما گردد. از طرف دیگر ساکنین مناطقی که تراز سروصدای محیط آنها بطور غیرمعمول پائین است، ممکن است ترازهای پائین سروصدای هواپیما را بسیار آزاردهنده تلقی نمایند. اثرات سروصدا بر افراد به تجربیات و انتظارات آنان نیز بستگی دارد. غالباً اشخاص به قرار گرفتن در معرض سروصداهایی که معیارهای مربوطه آن را غیرقابل قبول می‌دانند عادت می کنند. از طرف دیگر ایجاد تغییر در میزان صدای دریافت شده ممکن است به واکنش هایی بیش از آنچه رهنمودهای سازگاری کاربری ها ارائه می‌دهند منجر گردد.

سازگاری محل استقرار کاربری ها با آلودگی صوتی توسط نقشه خطوط همصدا (خطوط تراز صدا)، که محدوده فرودگاه و کاربری‌ها روی آن منعکس گردیده، مشخص می‌گردد.

omoorepeyman.ir

بهترین حالت سازگاری کاربری های پیرامون فرودگاه، احداث کاربری هایی می باشند که فعالیت های فرودگاه را تکمیل نموده و با فعالیت های عادی فرودگاه مختل نشوند. فعالیت های پر سروصدای صنعتی و همچنین مسیرهای حمل و نقل زمینی شامل راهها و راه آهن می توانند جزو کاربری های سازگار با فرودگاه باشند. در مواردی که منابع سروصدای غیر فرودگاهی توام با سروصدای فرودگاه باعث ایجاد مشکلاتی می گردند سروصدای محیط نیز باید در ارزیابی ها مورد توجه قرار گیرد. بنابراین **هیچ یک از کاربری ها، مادامی که سروصدای تجمعی تولید شده توسط خودشان و یا سروصدای موجود ناشی از کاربری های غیر فرودگاهی یا غیرهواپیمایی برابر یا بیشتر از سروصدای تجمعی حاصل از منابع فرودگاهی و هواپیماها باشند نبایستی ناسازگار با فرودگاه تلقی شود.**

از آنجا که مدل های جامع سروصدا و روش های محاسبه سروصدای ناشی از فرودگاه عموماً سروصدای غیر فرودگاهی را برآورد نمی کند، محاسبه و برآورد تراز سروصدای محیط بدون استفاده از سیستم های کنترل و اندازه گیری مشکل است. در محدوده های وسیع استفاده از سیستم های قابل حمل یا سنجشگرهای تراز صوت به منظور تعیین تراز سروصدای با منشاء غیر هواپیمایی مناسب تر است.

۵-۳-۶- ترسیم خطوط تراز آلودگی صوتی در اطراف فرودگاهها

تهیه نقشه آلودگی صوتی و ترسیم خطوط تراز سروصدا در اطراف فرودگاهها به دو روش محاسباتی یکی توصیه شده از سوی ایکائو و دیگری روش مدل های شبیه ساز کامپیوتری قابل انجام است.

طبق توصیه ایکائو (بخش چهارم انکس ۱۶) زمانی که مقایسه بین المللی سروصدای برآورده شده در اطراف فرودگاهها، دردست انجام است درآن صورت، " روش توصیه شده برای محاسبه خطوط تراز در اطراف فرودگاهها[1] " (نشریه ادواری شماره ۲۰۵ ایکائو) باید ملاک عمل قرار گیرد.

در کشور ایران به لحاظ عدم وجود دستورالعمل خاص در مورد ترسیم خطوط تراز سروصدا توصیه می گردد که خطوط تراز براساس دستورالعمل نشریه شماره ۲۰۵ ایکائو و یا با استفاده از برنامه های شبیه ساز ترسیم گردد.

۵-۳-۶-۱- روش محاسباتی توصیه شده توسط ایکائو

این روش عمدتاً به منظور کاربرد در فرودگاههای غیرنظامی و بازرگانی که اغلب هواپیماهای دارای موتور جت یا ملخدار سنگین از آنها استفاده می کنند تهیه شده است. چنانچه اطلاعات مورد نظر در مورد هواپیماهای ملخدار سبک در دسترس باشد، می توان میزان سروصدای آنها را نیز در ارزیابی درنظر گرفت. این روش درجائی که بخش عمده سروصدا ناشی از پرواز بالگردها باشد کاربرد ندارد.

۱-Recommended Method For Computing Noise Contours Around Airports (ICAO), Circular 205

omoorepeyman.ir

جدول ۵-۲- راهنمای سازگاری کاربری ها با سروصدا

نوع کاربری	نوع ساختمان	میانگین سالانه تراز متوسط سروصدا در شبانه روز DNL برحسب دسی بل					
		کمتر از ۶۵	۶۵-۷۰	۷۰-۷۵	۷۵-۸۰	۸۰-۸۵	بیشتر از ۸۵
مسکونی	واحدهای ویلایی و ساختمانهای یک طبقه،						
	آپارتمانهای طبقاتی، مجتمعها، هتل ومتل	+	-(۱)	-(۱)	-	-	-
	اقامتگاههای گذری[1]	+	-(۱)	-(۱)	-(۱)	-	-
	محل توقف خانه های متحرک[2]	+	-	-	-	-	-
خدمات عمومی	مدارس و آموزشگاهها و خدمات آموزشی	+	-(۱)	-(۱)	-	-	-
	بیمارستان، درمانگاه، مسجد، تالار						
	سخنرانی و کنسرت	+	۲۵	۳۰	-	-	-
	مراکز خدمات دولتی	+	+	۲۵	۳۰	-	-
	حمل و نقل و ترابری	+	+	+(۲)	+(۳)	+(۴)	+(۴)
	توقفگاه	+	+	+(۲)	+(۳)	+(۴)	-
تجاری	دفاتر تجاری و حرفه ای	+	+	۲۵	۳۰	-	-
	مراکز عمده فروشی وخرده فروشی مصالح						
	ساختمانی، تجهیزات سخت افزاریوکشاورزی	+	+	+(۲)	+(۳)	+(۴)	-
	خرده فروشی عمومی	+	+	۲۵	۳۰	-	-
	تأسیسات شهری[3]	+	+	+(۲)	+(۳)	+(۴)	-
	ارتباطات	+	+	۲۵	۳۰	-	-
صنعتی و تولیدی	کارخانه های عمومی	+	+	+(۲)	+(۳)	+(۴)	-
	تجهیزات عکاسی و نوری	+	+	۲۵	۳۰	-	-
	کشاورزی (غیراز دامپروری) وجنگلداری	+	+(۶)	+(۷)	+(۸)	+(۸)	+(۸)
	دامداری و پرورش حیوانات	+	+(۶)	+(۷)	-	-	-
	معدنکاری، صید ماهی، تولید و استخراج						
	منابع طبیعی	+	+	+	+	+	+
	ساخت تجهیزات و ادوات علمی، ابزار						
	کنترلی و ساعت	+	-	-	-	-	-
تفریحی و سرگرمی	میادین ورزشی رویاز و ورزشهای دارای						
	تماشاگر	+	+(۵)	+(۵)	-	-	-
	آمفی تئاترها و سالن های موسیقی رویاز	+	-	-	-	-	-
	باغ وحش، گردشگاههای طبیعی	+	+	-	-	-	-
	شهربازی، پارک ها، اردوگاهها	+	+	+	+	+	+
	تفریحات آبی، اصطبل های سوارکاری،						
	میادین گلف	+	+	۲۵	۳۰	-	-

۱- Transient Lodgings
۲- Mobile Home Park
۳- Utilities

omoorepeyman.ir

ادامه جدول ۵-۲- راهنمای سازگاری کاربری ها با سروصدا

توضیحات :

+ ایجاد کاربری و ساختمان های مربوطه محدودیت نداشته و مجاز می باشد.

- ایجاد کاربری و ساختمان های مربوطه مجاز نمی باشد.

۲۵ یا ۳۰ ایجاد کاربری به شرط کاهش ۲۵ یا ۳۰ دسی بل در انتقال صدا از خارج به داخل ساختمان مجاز می باشد.

اعداد داخل پرانتز :

(۱) درمواردی که مسئولین ذیربط کاربری مسکونی و یا احداث مدرسه را لازم بدانند، باید استانداردهایی به منظور حصول به حداقل ۲۵ و یا ۳۰ دسی بل کاهش تراز سروصدا در هنگام انتقال صدا از خارج به داخل ساختمان در آئین نامه های ساختمانی لحاظ شود و در مورد مجوزهای خاص به شکل موردی عمل شود. می توان انتظار داشت که ساختمان های مسکونی عادی قادر به ۲۰ دسی بل کاهش تراز سروصدا در هنگام انتقال صدا از خارج به داخل ساختمان باشند. بنابراین معمولاً میزان کاهش مورد نیاز، بیش از آنچه که سازه های متداول فراهم می آورند، ۵، ۱۰ یا ۱۵ دسی بل کاهش مضاعف است که طبیعتاً مستلزم تهویه مکانیکی و بسته بودن پنجره ها در تمام طول سال می شود. درعین حال معیار کاهش سروصدا در انتقال از خارج به داخل ساختمان، برطرف کننده مشکلات سروصدای خارج ساختمان نخواهد بود.

(۲) بایستی تمهیداتی برای کاهش ۲۵ دسی بل از تراز سروصدا در هنگام انتقال صدا از خارج به داخل در طراحی و ساخت بخش هایی از این ساختمانها که مربوط به پذیرش افراد، محوطه های اداری، مناطق حساس به سروصدا و یا سایر محل هایی که تراز سروصدای عادی آنها پائین است درنظر گرفته شود.

(۳) بایستی تمهیداتی برای کاهش ۳۰ دسی بل از تراز سروصدا در هنگام انتقال صدا از خارج به داخل در طراحی و ساخت بخش هایی از این ساختمانها که مربوط به پذیرش افراد، محوطه های اداری، مناطق حساس به سروصدا و یا سایر محل هایی که تراز سروصدای عادی آنها پائین است درنظر گرفته شود.

(۴) بایستی تمهیداتی برای کاهش ۳۵ دسی بل از تراز سروصدا در هنگام انتقال صدا از خارج به داخل در طراحی و ساخت بخش هایی از این ساختمانها که مربوط به پذیرش افراد، محوطه های اداری، مناطق حساس به سروصدا و یا سایر محل هایی که تراز سروصدای عادی آنها پائین است درنظر گرفته شود.

(۵) این نوع کاربری اراضی به شرط آن که سیستم های ویژه تقویت صوت بکار رفته شده باشد سازگار هستند.

(۶) ساختمان های مسکونی نیاز به کاهش تراز سروصدا در هنگام انتقال صدا از خارج به داخل به میزان ۲۵ دسی بل دارند.

(۷) ساختمان های مسکونی نیاز به کاهش تراز سروصدا در هنگام انتقال صدا از خارج به داخل به میزان ۳۰ دسی بل دارند.

(۸) احداث ساختمان های مسکونی مجاز نیست.

omoorepeyman.ir

جدول ۵-۳- حداکثر مقادیر قابل قبول سروصدا (۱) جهت استقرار کاربریها برحسب شاخص NNI

کاربری	نوع ساختمان سازی		
	حفاظت صوتی کم (۲) NNI	سنتی (۳) NNI	تقویت شده با حفاظ صوتی (۴) NNI
بیمارستانها	۴۰	۳۵	۴۵
مدارس	۳۵	۴۰	۴۵ یا ۵۰
خانه سازی	۴۵	۵۰	۵۵
ساختمان های تجاری	۴۵	۵۰	۵۵
صنایع و هنرهای دستی	۵۰	۵۵	۶۰
انبارها و ساختمانهایی که موقتاً اشغال می‌شوند	۶۰	۶۰	۶۰
کشاورزی و نظامی	۶۰ و بیشتر		.

توضیحات :

۱- این مقادیر برای ساعت های ۶ تا ۲۲، یعنی تقریباً ساعت های روز، می باشند. برای ساعات شب مقادیر قابل قبول ۱۵ تا ۲۰ واحد از مقادیر فوق کمتر است.

۲- حفاظت صوتی کم : ساختمان های سبک (Light Condition) که روش های ساختمان سازی سنتی در آنها رعایت نشده است.

۳- روش سنتی : دیوارهای بیرونی kg/m^2 ۳۵۰، پوشش بتنی سنگین ۱۶-۱۴ سانتیمتر، پنجره های دو جداره عادی که در هنگام بسته بودن دارای قدرت ضدصوتی ۲۵ دسی بل هستند.

۴- ساختمان های تقویت شده جهت محافظت در برابر صوت : دیوارهای بیرونی kg/m^2 ۵۰۰، بام با پوشش بتنی سنگین ۳۰ سانتیمتری، پنجره های مخصوص دو جداره (پنجره بسته ۳۵ دسی بل از میزان سروصدا می کاهد).

omoorepeyman.ir

مقدار سروصدا در نقاط واقع بر روی زمین که از پرواز هواپیماها و ورود و خروج آنها از یک فرودگاه نزدیک تولید می گردد به عوامل متعددی وابسته است که عمده آنها عبارتند از : نوع هواپیما و نوع موتور آن، امور مربوط به تنظیم پرواز هواپیما (شامل تنظیم نیروی رانش، بالچه ها[1] و سرعت)، فاصله نقطه مورد نظر از مسیرهای پروازی مختلف، وضعیت هوا و توپوگرافی منطقه که بر انتشار صوت تأثیر می گذارند. عملیات فرودگاهی عموماً شامل انواع مختلف هواپیما، روندهای گوناگون پرواز و مقادیر متفاوت وزن های عملیاتی است. به سبب مقادیر زیاد داده های مربوط به هواپیما و همچنین اطلاعات عملیاتی فرودگاه که برای برآورد سروصدای ناشی از هر عملیات منفرد ضروری است، جهت تخمین مقادیر شاخص های سروصدا ساده سازی های معینی در روند مطالعات سروصدای فرودگاه وارد می گردد که منجر به برآورد مقدار میانگین یک شاخص، در طی دوره های بلند مدت می گردد. این دوره های زمانی معمولاً چندین ماه را دربر می گیرد. محاسبات در یک سری از نقاط اطراف فرودگاه تکرار و مقادیر میانگین محاسبه شده و برمبنای نتایج حاصله خطوط تراز ترسیم می گردد.

باتوجه به تعداد زیاد متغیرها و ساده سازی های مفروض، این روش تنها برای ارائه رویه واحد جهت محاسبه خطوط تراز سروصدای فرودگاه تدوین شده است.

سروصدای ناشی از برخی عملیات هواپیما نظیر استفاده از رانش معکوس موتور در هواپیمای درحال نشست، تاکسی کردن، آزمایش موتورها بعداز تعمیر و نگهداری و استفاده از واحدهای نیروی کمکی از شمول این روش مستثنی است. در عمل نیز بعید است که این فعالیت ها بر خطوط تراز سروصدا در ناحیه ای خارج از محدوده فرودگاه تأثیر بگذارد.

ترسیم خطوط تراز

مراحل طراحی و ترسیم خطوط تراز در مطالعات سروصدای یک فرودگاه به شرح زیر است :

الف) تعیین ترازهای سروصدای ناشی از نشست و برخاست یک هواپیمای منفرد در نقاط مورد نظر در اطراف فرودگاه

ب) جمع بندی یا ترکیب ترازهای سروصدای منفرد در نقاط مورد نظر از طریق محاسبه شاخص سروصدا (نظیر DNL)

پ) انترپولاسیون و ترسیم خطوط تراز برای شاخص مورد نظر

برای ترسیم خطوط تراز لازم است تعداد نشست و برخاست هواپیماها که باید در مطالعات درنظر گرفته شود و همچنین جزئیات عملیات هر هواپیما، تعیین و انتخاب شود. بدیهی است محاسبات مربوط به خطوط تراز تنها به ازاء فرضیات ترافیکی که محاسبه برمبنای آن صورت گرفته معتبر خواهد بود. در تمامی فرودگاهها براساس وضع هوا، جدول زمانبندی و عوامل خارجی متعدد روش عملیاتی به شکل روزانه تغییر می کند. به همین دلیل لازم است محاسبات شامل دوره های بلند مدت باشد. همچنین خطوط ترازی که قصد نمایش سروصدای دریافت شده در اطراف یک فرودگاه را دارند باید شرایط متوسط مربوط به یک دوره بلند مدت را نمایش دهند. لذا الگوهای ترافیک و عملیات برای محاسبه و ترسیم خطوط تراز براساس میانگین دوره های بلند مدت انتخاب می گردند.

ترازهای سروصدای ناشی از نشست و برخاست های منفرد، برای شرایط جوی مفروض، از اطلاعات سروصدا ـ

۱-Flaps

omoorepeyman.ir

نیروی موتور ـ فاصله[1] و اطلاعات عملیاتی هواپیما محاسبه می شوند.

براساس مقادیر متوسط سالانه بدست آمده از چند فرودگاه بزرگ، اطلاعات مربوط به سروصدا با نرخهای کاهش برحسب شرایط جوی تعریف می شوند.

مشخصات اطلاعات سروصدای مورد نیاز شامل دو شاخص تراز وزندار ماکزیمم فشار صوت (L_{Amax}) و تراز صدای دریافت شده (L_{AE}) است و عملاً دو شاخص مزبور برای محاسبه اغلب شاخص های سروصدای مورد استفاده، کافی خواهد بود.

انتخاب نوع روش جمع زدن ترازهای سروصدای ناشی از نشست و برخاست های هر یک از هواپیماها و انترپولاسیون مقادیر شاخص سروصدا برای ترسیم خطوط تراز و استفاده از برنامه کامپیوتری به این منظور به صلاحدید استفاده کننده واگذار شده است.

اطلاعات مورد نیاز

برای محاسبه خطوط تراز اطلاعات زیر مورد نیاز است :

الف) انواع هواپیماهایی که از فرودگاه استفاده می کنند.

ب) اطلاعات عملیاتی و سروصدای مربوط به هر یک از انواع هواپیماهای موجود برطبق مشخصات مورد نظر.

پ) مسیرهایی که توسط هواپیماهای ورودی و خروجی طی می شود.

ت) تعداد نشست و برخاست از هر مسیر در طی مدت زمان انتخاب شده برای محاسبات.

ث) روش پرواز و اطلاعات عملیاتی مربوط به هر مسیر (شامل وزن هواپیما، تنظیمات نیروی موتور، سرعت و پیکربندی در طی بخش های مختلف پرواز)

ج) اطلاعات فرودگاه (شامل میانگین شرایط آب و هوایی، تعداد و جهت[2] باندهای پرواز)

سروصدای حاصل ازحرکت هواپیماهای منفرد (تک پرواز)

برای یک نشست یا برخاست هواپیما در مسیرهای ورود یا خروج، اطلاعات مکانی هواپیما و نیروی پیشرانه تصحیح شده در طی بخش های عملیاتی مختلف پرواز محاسبه می گردد. در یک نقطه اختیاری به مختصات x و y برروی شبکه مفروض برروی زمین اطراف فرودگاه، کوتاهترین فاصله تا مسیر پرواز[3] هواپیما و داده های صدا (L) برحسب فاصله (d) و نیروی موتور (ξ) مربوطه محاسبه می شود. در محاسبه تراز صوت، اصلاحاتی در رابطه با تخفیف مضاعف صدا هنگام انتشار جانبی سروصدا نسبت به مسیر پرواز، نقاطی از زمین که مستقیماً پشت محل آغاز برخاست هواپیما قرار دارند، سرعت هواپیما و گردش هواپیما در مسیر پرواز اعمال می گردد.

فرآیند فوق در نقطه مزبور برای تمام نشست و برخاست های انواع مختلف هواپیماهای موجود، در دوره زمانی تعیین شده جهت ترسیم خطوط تراز، تکرار گردیده و سپس این عمل در مورد سایر نقاط شبکه انجام می شود. در مطالعات سروصدای فرودگاه ممکن است به حساب آوردن جداگانه همه انواع هواپیماها در محاسبه نیمرخ های پرواز و تراز صدا عملی نباشد. دراین صورت بهتر است انواع مختلف هواپیماهایی که دارای مشخصات سروصدایی مشابه هستند و عملکردهای یکسانی در یک فرودگاه خاص دارند بعنوان یک نوع، دسته بندی شوند. این مطلب بخصوص در مورد

۱-Noise-Power-Distance

۲-Alignment

۳-Flight Path

omoorepeyman.ir

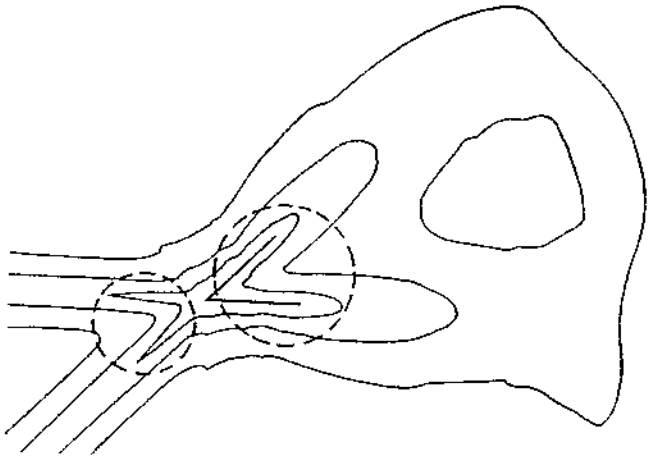
مطالعاتی که متضمن پیش بینی آینده ترکیب ناوگان است مورد پیدا می کند. در مورد هر یک از انواع دسته بندی ها برروی یک مسیر خاص، محاسبات فوق تنها یک بار انجام می گیرد و سپس برای جمع بندی شاخص سروصدا، تراز سروصدای محاسبه شده در نقاط مختلف شبکه، بسته به تعداد حرکت هواپیماهای آن نوع در ضریبی ضرب می شود.

شبکه محاسبات

خطوط تراز صدا از انترپولاسیون (درون یابی) بین مقادیر مجرد شاخص سروصدای ناشی از الگوی ترافیک مفروض در نقاط تقاطع یک شبکه مشاهداتی بدست می آید. انتخاب فواصل نقاط شبکه، به دقت مورد نظر در محاسبه شاخص سروصدا وابسته می باشد. این مسئله بویژه درجایی که تغییرات سریع در خطوط تراز صدا رخ می‌دهد مهم است. (نواحی داخل دایره در شکل ۵-۸).

چنانچه نقاط شبکه نزدیک یکدیگر باشند خطای انترپولاسیون (درون یابی) به حداقل می رسد ولی در عوض افزایش تعداد نقاط باعث افزایش هزینه محاسبات کامپیوتری می شود. فاصله نقاط شبکه به میزان حداکثر ۳۰۰ متر علاوه بر میزان دقت بالا (انحراف استاندارد کمتر از ۰/۵ دسی بل برای خطوط تراز کم و متوسط)، قابلیت ارزیابی خوبی را در نتایج ترسیم خطوط تراز حتی زمانی که برای تعیین محل خطوط تراز از درون یابی خطی بین مقادیر مختلف شاخص سروصدا استفاده می شود تضمین می نماید.

برای جزئیات روش محاسبه و فرمول های مورد استفاده به نشریه ادواری شماره ۲۰۵ ایکائو مراجعه گردد.



شکل ۵-۸- نمونه ای از خطوط هم تراز سروصدا و مناطقی که ممکن است به شبکه با فواصل کم نیاز داشته باشند

۵-۳-۶-۲- مدل های شبیه سازی کامپیوتری

مدل های شبیه سازی مبتنی بر کامپیوتر، نقشه های خطوط تراز هم صدا را تهیه و ترسیم می نماید. برای تهیه و تأیید ورودی مدل های شبیه ساز و همچنین تأیید پیش بینی های مدل، اندازه گیری هایی در موقعیت های زمینی خاص انجام می شود.

در سال های اخیر دو مدل شبیه سازی در ایالات متحده آمریکا مورد استفاده قرار گرفته است. هر دو مدل نقشه هایی را تولید می کنند که خطوط تراز متوسط سروصدای شبانه روز را نمایش می‌دهد. مدل جامع سروصدا[1] (INM) که توسط اداره هوانوردی فدرال (FAA) ارائه شده مدلی است که در اغلب موارد برای فرودگاههای غیرنظامی استفاده می شود. مدل نقشه سروصدا (NOISEMAP) که توسط نیروی هوایی ایالات متحده تهیه شده است عموماً برای فرودگاههای نظامی بکار می رود ولی در مورد فرودگاههای

۱-Integrated Noise Model

omoorepeyman.ir

غیرنظامی و فرودگاههای مشترک[1] نیز کاربرد دارد. هر دو مدل قابلیت اجرا در رایانه های شخصی را دارند. اطلاعات و پارامترهای ورودی اصلی در هر دو مدل یکسان ولی چارچوب[2] آنها متفاوت است.

استفاده از هر کدام از این مدل ها نیاز به دو دسته اطلاعات ورودی اصلی به شرح زیر دارد :

الف) اطلاعات مربوط به سروصدا و عملکرد هواپیما

ب) اطلاعات عملیات هواپیما.

تفاوت اصلی بین دو دسته اطلاعات ورودی آن است که دسته اول کلاً ارتباطی به فرودگاه ندارند درحالی که دسته دوم وابسته به فرودگاه خاص بوده و باید در مورد هر فرودگاه به شکل جداگانه تهیه گردد.

الف) اطلاعات مربوط به سروصدا و عملکرد هواپیما

مدل INM از یک پایگاه داخلی اطلاعات عملکردی و سروصدای استاندارد استفاده می کند که دربرگیرنده انواع بسیاری از هواپیماهاست. این مدل از اطلاعات سروصدا برای محاسبه SEL انواع مشخص هواپیماها به عنوان تابعی از نیروی موتور[3] و فاصله از نقطه مورد نظر استفاده می کند. اطلاعات عملکردی مورد استفاده این مدل دربرگیرنده طول برخاست هواپیما[4]، نرخ اوجگیری، سرعت و چگونگی تنظیم نیروی پیشرانه در ورود و خروج هواپیما می باشند.

ب) داده های عملیاتی هواپیما

مدل INM نیاز به داده های ورودی عملیاتی خاص فرودگاه دردست مطالعه دارد. بدست آوردن این اطلاعات بدلیل آن که به شکل روشمند توسط فرودگاهها یا سازمان هواپیمایی کشوری جمع آوری نمی شوند غالباً مشکل می باشد. لذا باید روندهای خاصی برای جمع آوری اطلاعات ایجاد گردد. داده های ورودی مربوط به عملیات هواپیما، میزان فعالیت در فرودگاه را با استفاده از مقادیر میانگین در طول دوره زمانی مورد نظر بیان می کنند. این داده ها شامل موارد زیر می شوند :

۱- مشخصات فیزیکی باندهای پرواز فرودگاه، از جمله هرگونه خطوط آستانه جابجا شده نشست یا برخاست

۲- درصد استفاده از باند پرواز

۳- تعداد عملیات هواپیماهای ناوگان پروازی برحسب نوع هواپیما برای تمام انواع هواپیماهایی که سروصدای آنها قابل ملاحظه است

۴- تفکیک عملیات روزانه و شبانه برحسب نوع هواپیما

۵- معرفی کریدورهای (دالان های) هوایی پرواز

۶- درصد استفاده از کریدورهای (دالان های) هوایی پرواز.

خروجی مدل های شبیه ساز به دو شکل ارائه می شود که شامل خطوط تراز سروصدای متوسط شبانه روز DNL و اطلاعات جدولی مشروح در مورد موقعیت های زمینی مشخص شده توسط کاربر می باشد. شکل ۵-۹ نمونه ای از خطوط تراز ترسیم شده توسط برنامه INM برای یکی از فرودگاههای کشور را نشان می دهد. برای ارائه نتایج، خطوط تراز آلودگی صدا را برروی نقشه هایی که عوارض طبیعی و

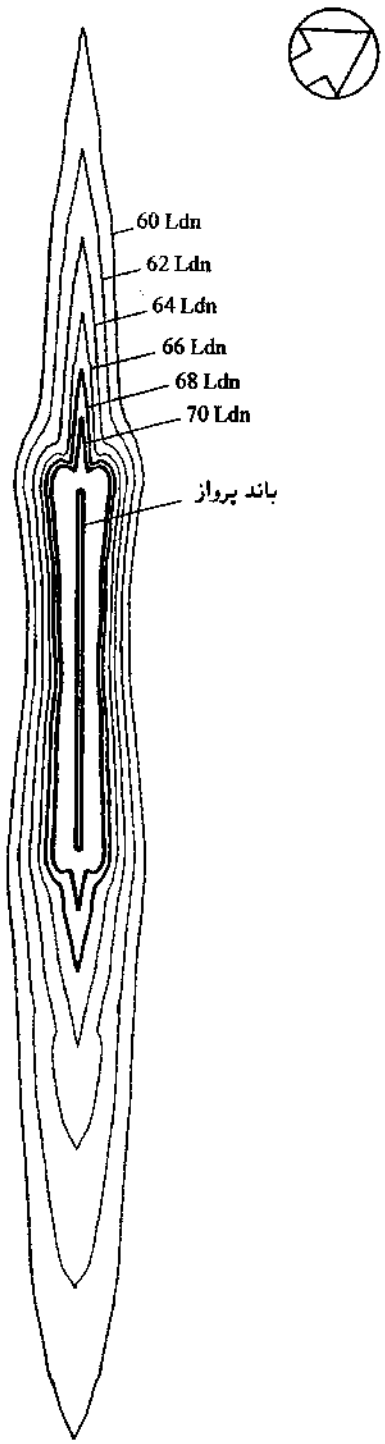
۱-Joint Use Airport

۲-Format

۳-Thrust

۴-Length of Takeoff Roll

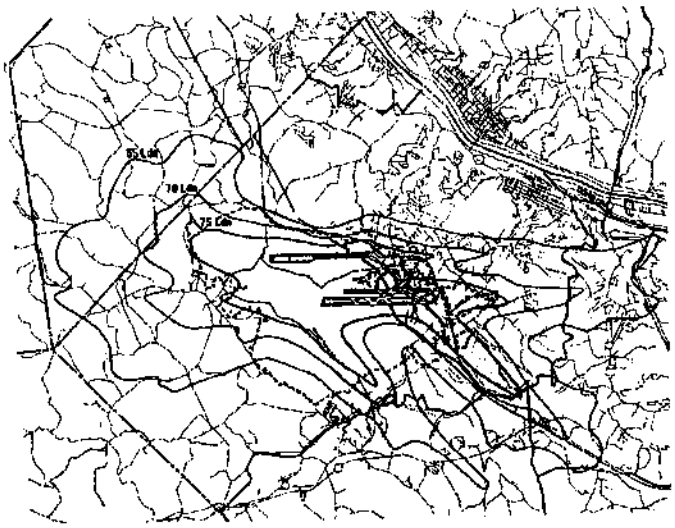
omoorepeyman.ir



شکل ۵-۹- خطوط تراز سروصدا در اطراف فرودگاه اهواز برحسب LDN (سال ۱۳۷۴)

omoorepeyman.ir

کاربری ها را با دقت کافی نشان می دهد ترسیم مـی کننـد. نمونه ای از این نقشه ها در شکل ۵-۱۰ نشان داده شده است. معمولاً خطوط تراز در فواصل ۵ دسی بل و بین مقـادیر ۶۰ تا ۸۰ دسی بل ترسیم می شوند. علاوه بر خطوط تراز DNL، خطوط تراز SEL نیز در بررسی مسـائل مزاحمـت خـواب و گفتار و بررسی تأثیر شیوه های کاهش سروصدا از قبیل تغییر خط سیر پرواز مفید می باشد. برای مقایسه مـیزان انتشـار سروصدای ناشی از انواع مختلـف هـواپیمـا، مـی تـوان از مقایسه گرافیکی خطوط تراز SEL آنها استفاده نمود.



شکل ۵-۱۰- نقشه خطوط تراز آلودگی صوتی در اطراف یکی از فرودگاه ها

فهرست های جدول بندی شـده بـرای موقعیـت هـای زمینی مشخص شده توسط کاربر نه تنها DNL پیـش بینـی شده را ارائه می کند بلکه سـهم DNL و SEL هـر یـک از هواپیماها را در باند و دالان هوایی پرواز نیز نشان می دهـد. این اطلاعات برای مشخص نمودن سهم اصلی آلودگی صوتـی یک نوع هواپیما در مجموع DNL محاسبه شده اهمیت زیـاد دارد. همچنین این اطلاعات برای مقایسه پیـش بینـی هـای مدل با نتایج حاصل از اندازه گیری میدانی سـروصدا مـورد استفاده واقع شده و ضمناً مبنائی برای تصحیح ورودی هـای مدل های شبیه سازی و افزایش اطمینان عمومی نسـبت بـه مدل های کامپیوتری و خطوط تراز تولید شـده توسـط آنـها خواهد بود.

۵-۳-۶-۳- شاخص سروصدا برای ترسیم خطوط

ترسیم خطوط تراز برای فـرودگاههـای کشـور ایـران برمبنای شاخص " متوسط تراز صدای شبانه روز" یـا (DNL) و در مواقع مورد نیاز برمبنای شاخص تراز صدای دریافت شـده (SEL) انجام می گیرد. حداقل دوره زمانی مورد نیـاز بـرای مطالعـات سـروصدا و ترسـیم خطـوط تـراز، شـش مـاه می باشد.

۵-۳-۷- اثرات آلودگی صوتی بر روی کارکنان و ساکنین فرودگاه و بر کاربری‌های اطراف

۵-۳-۷-۱- تأثیر آلودگی صوتی برروی افراد

از زمان تولید و بکارگیری هواپیماهای جـت در سـال ۱۹۵۹ (۱۳۳۸ خورشیدی) تاکنون تغییرات زیادی در ماهیت و شدت مسأله سروصدای ناشی از فرودگاه بوجود آمده است.

سروصدای ناشی از فرودگاه، حاصل ترکیـب عواملـی به شرح زیر است :

۱- افزایـش ترافیـک هوایـی بویـژه پروازهـایی کـه از هواپیماهای جت قویتر و بزرگتر استفاده می کنند.

۲- افزایش شهری شدن مناطق همجوار فرودگاه.

۳- افزایش آگاهی عموم از مشـکلات زیسـت محیطـی بطور اعـم و مشـکلات سـروصدای فـرودگاه بطـور اخص.

omoorepeyman.ir

سروصدا از آسایش و رفاه زندگی مطلوب در اطراف فرودگاه می کاهد. همچنین می تواند منشاء آزار و اذیت بسیار شده، خواب را مختل سازد، با مکالمات و محاورات تداخل کند و مردم را از لذت بردن از بسیاری از فعالیت های تفریحی محروم سازد. بسیاری از متخصصین هم اکنون سروصدا را به عنوان یک خطر جدی برای سلامت عمومی می دانند. افرادی که بطور مکرر در معرض ترازهای بالای سروصدا (سروصدای ناهنجار) قرار می گیرند ممکن است دچار بی حوصلگی بیشتر، هیجان عصبی شدید، کاهش قدرت تمرکز و از بین رفتن استعداد حتی برای انجام وظایف ساده شوند.

سروصدای هواپیماها بویژه برای سلامت کارکنان فرودگاه یعنی کسانی که بخاطر نوع وظایفشان روزانه در معرض سروصدای شدید هواپیماها قرار دارند، خطرآفرین است. لذا برقراری ضوابط و مقررات پیشگیرانه شدیدی مانند استفاده اجباری از تجهیزات حفاظتی صوتی برای اینگونه افراد و کاهش ساعات کار ضروری است.

تأثیرات سروصدا بر افراد را می توان به دو دسته تأثیرات رفتاری و تأثیرات بهداشتی (تأثیرات فیزیولوژیکی) تقسیم نمود.

تأثیرات رفتاری عبارت از اختلال در فعالیت افراد است و شامل آزردگی و اختلال در ارتباطات روزمره، فعالیت ذهنی، استراحت و خواب می گردد.

تأثیرات بهداشتی شامل اثراتی است که باعث کاهش شنوایی یا عوارض غیرشنوایی نظیر بیماری های قلبی عروقی[1] و فشار خون بالا[2] می گردد.

۱- Cardiovescular Disease

۲- Hypertension

- اختلال در مکالمات

یکی از اصلی‌ترین اثرات سروصدای هواپیما اختلال یا قطع گفتار است که انجام مکالمه پیوسته و بدون انقطاع را مشکل و یا غیرممکن می سازد.

روابط موجود که براساس فاصله بین شنونده و گوینده، صدای موجود محیط و میزان تلاش برای انجام مکالمه[3] (تلاش کلامی) تنظیم شده اند نشان می دهند که برای فواصل معمول بین ۱ تا ۱/۵ متر انجام مکالمه با صدای طبیعی در محیط باز، مادام که تراز صدای محیط کمتر از ۶۵ dBA باشد با قابلیت درک[4] ۹۵ درصد میسر است. برای انجام مکالمه در محیط بسته که قابلیت درک ۱۰۰ درصد مورد نیاز است تراز صدای موجود باید کمتر از ۴۵ dBA باشد. چنانچه تراز سروصدا از این حدود تجاوز نماید (مثلاً در زمانی که یک هواپیما از فراز محیط عبور می‌کند) امکان درک کلام کاهش می یابد مگر این که تلاش کلامی افزایش یابد یا فاصله بین گوینده و شنونده کم شود. از آنجا که تراز صدا در هنگام انتقال از بیرون به درون اکثر منازل، درصورت باز بودن پنجره ها، حدود ۱۵ دسی بل کاهش می یابد بنابراین تنها درصورتی که تراز صدا در محیط باز اطراف ساختمان برابر ۶۰ dBA یا کمتر باشد شرایط قابل قبولی برای مکالمه در داخل ساختمان پدید می آید.

- مزاحمت در خواب

اثر ناپیوستگی و پریدن از خواب ناشی از سروصدا می تواند برای مناطق و جوامعی که در معرض پروازهای کم ارتفاع[5] شبانه هواپیماها قرار دارند دغدغه ای باشد.

۳- Vocal Effort

۴- Intelligibility

۵- Over Flights

omoorepeyman.ir

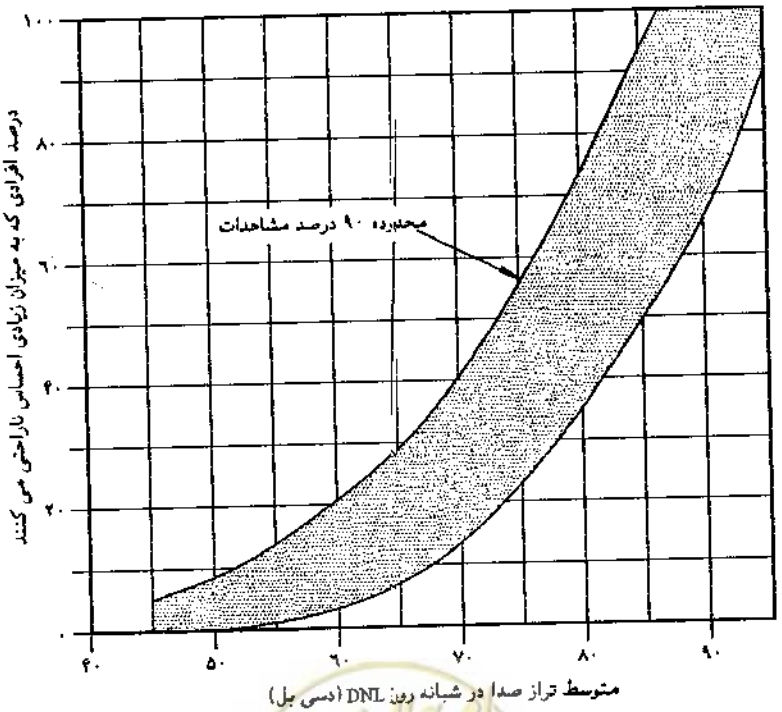
مطالعات انجام شده نشان می دهد که افزایش تراز صدای دریافت شده (SEL) منجربه افزایش احتمال انقطاع خواب می گردد. اما تاکنون معیار قابل قبولی در مورد تعیین اثرات تجمعی سروصدای غیرمنتظره در مدت زمان خواب شبانه برای سروصدای ناگهانی ناشی از بسیاری از هواپیماها که دارای SEL های مختلف هستند ارائه نشده است.

- آزارهای اجتماعی

نتیجه تحقیقات اجتماعی نشان داده است که واکنش های انفرادی اشخاص نسبت به سروصدا، در قبال یک تراز صدای ۲۴ ساعته مشخص، تفاوت زیادی با یکدیگر دارد. به عنوان مثال رویدادهای صوتی که باعث رنجش و آزار شدید برخی می شوند برای سایرین مزاحمت کمی ایجاد می‌کنند. این تفاوت ها به میزان زیادی دلایل اجتماعی دارند. اما در گروههای اجتماعی، واکنش جمعی مردم نسبت به عواملی نظیر اختلال در خواب، مزاحمت در گفتگو و تمایل آنها برای داشتن یک محیط زیست قابل قبول، قابل پیش بینی بوده و بخوبی توسط شاخص های تجمعی میزان سروصدای دریافت شده نظیر DNL قابل بیان است. به عبارت دیگر برخلاف واکنش های فردی، واکنش عمومی در قبال سروصدا به لحاظ تعداد زیاد افراد، بیشتر قابل پیش بینی است.

شکل ۵-۱۱ شناخته شده ترین رابطه موجود بین تراز متوسط صدا در شبانه روز (DNL) و درصد افرادی که شدیداً احساس آزردگی می کنند (فارغ از نوع منبع سروصدا) را نشان می دهد.

نمودار نشان می دهد مادام که تراز سروصدای DNL کمتر از ۵۵ دسی بل باشد، باز هم در حدود ۵ درصد از افراد



شکل ۵-۱۱- درصد افرادی که به میزان زیادی احساس ناراحتی می کنند بصورت تابعی از متوسط تراز صدا در شبانه روز

omoorepeyman.ir

از وجود سروصدا در محیط به شدت احساس آزردگی می‌کنند. درصد مزبور با بیشتر شدن DNL از ۶۵ دسی بل با سرعت بیشتری افزایش می یابد بطوری که در DNL معادل ۸۰ بیش از نیمی از مردم به شدت احساس ناراحتی می کنند.

مطالعات نشان داده است که واکنش کلی جامعه در برابر سروصدا همچنین به عامل نسبت تراز سروصدای غیرمنتظره[1] و آزار دهنده به تراز سروصدای موجود محیط بستگی دارد. نتایج تحقیقات نشان داده است اعتراضات وقتی ممکن است آغاز شود که DNL هواپیما با DNL محیط تقریباً برابر باشد و شکایات وقتی گسترده تر می شود که DNL هواپیما ۳ تا ۵ دسی بل بیش از DNL موجود محیط باشد.

بنابراین چنانچه عملیات یک فرودگاه منجر به افزایش ۳ تا ۵ دسی بل در تراز سروصدای موجود گردد، برخی واکنش‌های اجتماعی قابل انتظار خواهد بود.

مطالعات و بررسی عکس العمل جوامع مختلف نسبت به سروصدای هواپیما نشان داده است که مجموعه عوامل متنوعی می تواند در تأثیر کلی عملیات هواپیماها بر مناطق مسکونی همجوار فرودگاه سهیم باشند که از جمله آن عوامل عبارتند از :

۱) هراس از سقوط هواپیما برروی شهر،

۲) اهمیتی که فرودگاه برای اقتصاد محلی دارد،

۳) درآمد، وضعیت اشتغال و سایر عوامل اجتماعی.

همچنین ممکن است تعداد شاکیان از سروصدای هواپیما دقیقاً گستردگی یا شدت آزردگی جامعه را منعکس ننمایند و عواملی مانند تعداد نهادهای مدنی و وجود مکانیسم های قضایی تأثیر نیرومندی بر تعداد شاکیان داشته باشد. بنابراین پیش بینی عوارض ناشی از سروصدا در حومه فرودگاه فرآیند دقیقی ندارد و باید با بررسی ویژه جنبه های فرعی مسائل را بیشتر پیگیری نمود.

- کاهش شنوایی حاصل از سروصدا

ضایعات شنوایی براساس تغییر آستانه شنوایی سنجیده می‌شود. آستانه شنوایی عبارت است از آهسته ترین صدایی که فرد قادر به شنیدن آن است. وقتی جابجایی در آستانه پدید آید، صداها باید بلندتر از قبل باشند تا قابل شنیدن شوند. این نکته مشخص شده است که افراط در قرار گرفتن در معرض سروصدای بلند، می تواند منجر به تغییرات موقتی آستانه شنوایی ناشی از سروصدا گردیده و به مرور زمان منجر به ضایعات شنوایی دائمی گردد.

مقررات اداره بهداشت و ایمنی کار ایالات متحده آمریکا[2] (OSHA) حداکثر مجاز میزان قرار گرفتن در معرض سروصدای وزندار A را ۹۰ دسی بل برای ۸ ساعت ذکر می کند.

بعید است که سروصدای هواپیما در اطراف فرودگاهها منجر به کاهش شنوایی گردد. به عنوان مثال برای ایجاد سروصداهایی با تراز متوسط وزندار شده برحسب زمان به میزان ۸۵ دسی بل، شخص باید بطور پیوسته در معرض بیش از ۱۰۰۰ پرواز در روز که هر یک دارای SEL برابر ۱۰۰ دسی بل هستند قرار گیرد که عملاً این امر تحقق نمی یابد.

- اثرات غیرشنوایی سروصدا بر سلامت انسان

تحقیقات بعمل آمده تا چند سال گذشته حاکی است که تاکنون نتوانسته اند بین سروصدای محیط و منشاء یا

۱- Intruding Noise

۲- Occupational Safety and Health Administration

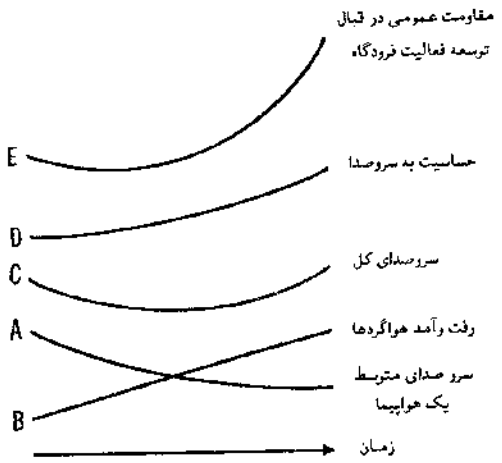
omoorepeyman.ir

عامل مشترک بیماری های غیرشنوائی کلینیکی ارتباط کمی صریح برقرار سازند. برای ملاحظات کاربردی کنترل سروصدا براساس دانش کنونی **انتظار می‌رود با استفاده از روش های جلوگیری کننده از کاهش شنوایی ناشی از سروصدا و به حداقل رساندن مزاحمت گفتاری و خواب و به حداقل رساندن واکنش ها و آزردگی اجتماعی، بتوان از تاثیر مضر سروصدای فرودگاهها بر سلامتی انسان جلوگیری نمود.**

۵-۳-۷-۲- تأثیر آلودگی صوتی بر توسعه فعالیت فرودگاه

امکان رشد ترافیک هوایی در آینده، به میزان قابل توجهی به نحوه اتخاذ تمهیدات آتی برای کاهش سروصدا وابسته است که شامل استفاده از اصلاحات تکنولوژیک، سازگاری استراتژی های عملیاتی گوناگون در مورد ورود به و خروج از فرودگاه و کاربرد کنترل ها و طرح های کاربری زمین سازگارتر با سروصدا در اطراف فرودگاه می شود.

همانطور که در منحنی A شکل ۵-۱۲ نشان داده شده است، در اکثر فرودگاهها سروصدای متوسط تولید شده در اثر حرکت هواپیماهای منفرد به واسطه بکارگیری تکنولوژی جدید، موتور توربوفن با نسبت هوای کنارگذر زیاد در طی چند سال آینده کاهش خواهد یافت. ولی از آنجا که روش جدید مشخصی برای تولید موتورهای بی سروصداتر وجود ندارد، نمی توان به تکنولوژی اصلاح شده برای کاهش بیشتر سروصدا اعتماد نمود. به همین دلیل منحنی A در قسمت راست افقی می شود. از طرفی رشد اقتصادی جهان، تقاضای رفت و آمد هوایی را افزایش می دهد (منحنی B) و سبب می‌گردد که احتمالاً و در نهایت، کاهش سروصدای کل تولید شده توسط حرکت هواپیماها به پایان رسیده و دوباره میزان سروصدا شروع به افزایش نماید (منحنی C). اکثر ناظران عقیده دارند که تا زمان رسیدن به نقطه پائینی سروصدا تنها چند سال فاصله وجود دارد.



شکل ۵-۱۲- سروصدای فرودگاه و اثرات آن

در صنعت هواپیمایی نباید تنها به مقدار سروصدا توجه نمود بلکه میزان درک و دریافت[1] سروصدا نیز باید درنظر گرفته شود. باتوجه به گستردگی و عمق فعالیت های زیست محیطی موجود در جهان، احتمالاً حساسیت جوامع نسبت به سروصدا بیشتر خواهد شد (منحنی D). ترکیب منتج از کل سروصدای تولیدی بیشتر و افزایش حساسیت عمومی نسبت به سروصدا ممکن است منجر به افزایش شدید مقاومت جمعی در برابر توسعه فرودگاه (به شکل ترافیک بیشتر و یا افزایش تعداد باند پرواز) گردد. این امر در منحنی E نشان داده شده است. به دلیل ترکیب دو عامل فوق، منحنی E در قسمت راست با شیب زیاد به‌سمت بالا حرکت می کند. مدیریت فرودگاه باید در صدد پائین آوردن منحنی E باشد. برای این منظور ۳ روش قابل تصور است :

۱- Perception

omoorepeyman.ir

۱- ایجاد فرآیندی برای برنامه ریزی باز به نحوی که همه افرادی که ممکن است با توسعه فرودگاه مخالف باشند بتوانند در آن شرکت نمایند و مخالفت های ناشی از ترس و تردید از بین رفته و یا کاهش یابد.

۲- پشتیبانی از منطقه بندی محلی[1] به منظور حداقل ساختن تعداد واحدهای مسکونی واقع در نواحی تحت تأثیر سروصدا.

۳- استفاده از دانش موجود برای نشان دادن چگونگی تأثیرات همجواری فرودگاه بر روی مردم و ارزش املاک اطراف فرودگاه.

براساس تحقیقات انجام شده، سروصدای تولید شده توسط فرودگاه، سهم منفی در قیمت ساختمانهای مسکونی اطراف فرودگاه دارد و نزدیکی به فرودگاه ممکن است مزایای مثبت ویژه ای برای املاک غیرمسکونی خاص داشته باشد.

در مجموع با توجه به مزایای مترتب بر توسعه یک فرودگاه (نظیر احداث یک باند جدید) می توان نگرانی و تردید افرادی را که با این امر مخالفت می کنند کاهش داد. در برخی نقاط، فشارهای سیاسی اعمال شده از طرف گروههای محلی و زیست محیطی، منجر به اعمال عوارضی تحت عنوان " بودجه سروصدا " به فرودگاهها شده است که به نحو مؤثری محدود کننده ظرفیت فرودگاه است.

۵-۳-۸- راهکارهای سازگاری کاربری های اطراف فرودگاه و روش های تعدیل آلودگی صوتی[2]

اقدامات مربوط به تعدیل آلودگی صوتی به ۶ گروه به شرح زیر تقسیم می شوند :

۱- اقدامات فرودگاهی،

۲- اقدامات مربوط به هواپیما و عملیات پروازی،

۳- کنترل کاربری زمین های اطراف فرودگاه،

۴- استفاده از موانع صوتی[3] (صداگیرها)،

۵- عایق بندی صوتی ساختمانها،

۶- تأسیس سازمانهای مشارکتی مردم و راهکارهای شکایت از سروصدا.

اقدامات ردیف های ۱ و ۲ باعث کاهش میزان سروصدا در منبع انتشار سروصدا و اقدامات ردیف های ۳ تا ۵ سبب کاهش اثرات سروصدا می‌گردند. ردیف ۶ نیز از جمله شیوه های اجرایی یا اداری کاهش سروصدا است. برای کاهش اثرات زیانبار ناشی از سروصدای فرودگاهها، معمولاً ترکیبی از چند یا کلیه اقدامات فوق بکار گرفته می‌شود.

۵-۳-۸-۱- اقدامات فرودگاهی

جهت جلوگیری یا کاهش آلودگی صوتی اقداماتی از سوی مقامات سازنده یا اداره کننده فرودگاه به شرح زیر قابل اتخاذ می‌باشد :

الف) برنامه ریزی و طراحی فرودگاه

ب) محدودیت در بهره برداری از فرودگاه[4]

پ) استفاده نوبتی یا ترجیحی از باند پرواز[5]

۱- Local Zoning

۲- Noise Abatement

۳- Noise Barriers

۴- Airport Use Restriction

۵- Preferential Runway System

omoorepeyman.ir

ت) استفاده از مسیرهای با حداقل سروصدا (MNR) [1]

ث) خرید اراضی پیرامون فرودگاه

الف) برنامه ریزی و طراحی فرودگاه

برنامه ریزان و طراحان فرودگاه بایستی میزان بروز سروصدای[2] نامطلوب احتمالی را در زمان انتخاب سمت و موقعیت باند پرواز مورد توجه قرار دهند. همچنین در مورد یک باند موجود، می‌توان از آستانه جابجا شده[3] برای کاهش میزان سروصدای آزاردهنده در زیر سطح تقرب و انتهای باند استفاده نمود. طراحی گسترده فضای سبز نیز می‌تواند به حفاظت محیط اطراف فرودگاه در برابر سروصدای ناشی از عملیات زمینی هواپیما کمک کند.

ب) محدودیت در بهره برداری از فرودگاه

محدودیت استفاده از فرودگاه بیانگر کنترل میزان سروصدا از طریق کاهش میانگین سروصدای ناشی از هواپیماهایی است که از آن فرودگاه استفاده می‌نمایند.

محدودیت در بهره برداری از فرودگاه جهت کاهش سروصدا بطورکلی از طریق محدود نمودن زمان استفاده از فرودگاه، کنترل نوع هواپیماهای استفاده کننده از فرودگاه، وضع عوارض استفاده از فرودگاه، کنترل سروصدای ناشی از آزمایش موتورهای هواپیما بعداز تعمیر[4] و کنترل سروصدای ناشی از عملیات ساختمانی اعمال می شود.

علاوه بر محدودیت سروصدای تولید شده از هواپیما که توسط گواهی پرواز هواپیما اعمال می‌گردد قوانین موضعی و محلی زیادی نیز براساس شرایط هر فرودگاه، انواع مختلف هواپیماها یا انواع فعالیت ها اجرا می‌گردد. اینگونه محدودیت ها چون معمولاً باعث استفاده ناکافی از تسهیلات فرودگاه گردیده و مانع توسعه حمل و نقل و تجارت می‌باشد باید با دقت لازم و رعایت همه جوانب اعمال شود. **اعمال محدودیت در استفاده از فرودگاه وقتی مشروعیت می‌یابد که :**

– باتوجه به شرایط یک فرودگاه خاص، منطقی باشد.

– به دقت بر نیازهای محلی و انتظارات جامعه منطبق باشد.

– مبتنی بر اطلاعاتی باشد که بتواند توجیه کننده نیاز و منطقی بودن اعمال محدودیت باشد.

– در روابط بازرگانی محدودیت بی مورد ایجاد نکند.

ب-۱) محدود نمودن زمان بهره برداری از فرودگاه

منع عبور و مرور[5] یا ایجاد محدودیت شبانه در استفاده از فرودگاه به منظور حذف یا کاهش فعالیت های پر سروصدا در طی ساعات آخر شب که مردم حساسیت بیشتری به سروصدا دارند، برقرار می‌شود. اینگونه محدودیتها باتوجه به تأثیری که بر تعداد فعالیت های هواپیما می‌گذارد و بخصوص بدلیل افزایش ۱۰ دسی بل به سروصدای پروازهای شبانه بین ۱۰ شب تا ۷ صبح، می‌تواند تأثیر قابل ملاحظه ای در مقدار DNL بگذارد. بدیهی است مقررات منع کامل عبور و مرور در شب یعنی حذف کلیه پروازهای شبانه، بار اضافی بر روابط تجاری تحمیل می کند. لذا باید محدودیت ایجاد شده و فایده ای که برای کاهش سروصدا خواهد داشت قابل توجیه باشد.

۱- Minimum Noise Routing

۲- Noise Exposure

۳- Displaced Threshold

۴- Maintenance Run up

۵- Curfew

omoorepeyman.ir

ب-۲) کنترل نوع هواپیماهای استفاده کننده از فرودگاه

محدودیت استفاده از فرودگاه می‌تواند براساس انواع گواهینامه سروصدای هواپیماهای مختلف اعمال شود. در این روش استفاده از فرودگاه براساس نوع گواهینامه سروصدای هواپیما محدود می‌گردد. در برخی فرودگاهها، بدلیل ملاحظات آلودگی صوتی ممکن است کلاً ورود نوع معینی از هواپیماها ممنوع گردد. به عنوان بخشی از روند اعطای گواهینامه، ترازهای ویژه سروصدا برای هر هواپیما اندازه گیری می‌شود که می تواند مبنای محدودیت استفاده از فرودگاه قرار گیرد. به عنوان مثال یک فرودگاه می تواند پروازهای شب هنگام هواپیماهایی با تراز سروصدای گواهی شده بیش از EPNdB ۱۰۸ را ممنوع اعلام کند.

شاید برجسته ترین نوع این محدودیت ها، تصمیم اف.ای.ای برای ممانعت از پرواز هواپیماهای غیرنظامی با سرعت های مافوق صوت بر فراز ایالات متحده بوده است.

ممکن است برای برخی هواپیماهای حمل و نقل قدیمی یا بسیاری از هواپیماهای فعال در هواپیمایی عمومی تراز صدای گواهی شده در دسترس نباشد. همچنین ممکن است ترازهای سروصدای گواهی شده نتواند به عنوان معرف تراز سروصدای تولید شده تحت شرایط فعالیت واقعی محلی تشخیص داده شود. بنابراین محدودیت های استفاده از فرودگاه نباید الزاماً براساس تراز سروصدای گواهی شده اعمال گردد بلکه ممکن است بهتر باشد که تنظیم محدودیت ها براساس اطلاعات سایر منابع موجود یا براساس ترازهای سروصدای اندازه گیری شده در حوزه فرودگاه صورت گیرد.

ب-۳) برقراری عوارض استفاده هواپیما براساس سر و صدای آن[1]

عوارض دریافتی برای استفاده هواپیما از فرودگاه که براساس میزان سروصدا تعیین می‌شود، انگیزه ای اقتصادی برای منع فعالیت هواپیماهای پر سروصدا، بویژه در اوقاتی از روز که حساسیت بیشتری نسبت به سروصدا وجود دارد، ایجاد می‌نماید. دریافت این عوارض متناسب با سروصدای تولید شده توسط هواپیما می‌باشد. به عنوان مثال گردانندگان یک فرودگاه ممکن است برای برخاست یک هواپیمای رده ۲ بیشتر از همان پرواز با هواپیمای رده ۳ عوارض وضع نمایند یا ممکن است عوارض پرواز در شب بیشتر از عوارض پرواز در روز برای همان هواپیما باشد. بهرحال میزان عوارض دریافتی باید به میزان کافی بالا باشد تا بر تصمیم گیری کاربران فرودگاه تأثیر بگذارد. همچنین می توان از طریق دریافت عوارض کمتر از شرکت های هواپیمایی موجبات تشویق شرکتها را برای استفاده از هواپیماهای کم سروصداتر فراهم نمود.

ب-۴) کنترل سروصدای ناشی از آزمایش موتورها

سروصدای آزمایش موتورهای هواپیما پس از انجام عملیات تعمیر، یکی از منابع آلودگی صوتی فرودگاه است. برای کنترل سروصدای آزمایش موتورهای تعمیر شده از صداگیرها یا ساختمان های ویژه استفاده می‌کنند. (به بند ۵-۳-۸-۴ مراجعه شود)

۱- Noise-Based Landing Fee

omoorepeyman.ir

ب-۵) کنترل سروصدای ناشی از عملیات ساختمانی در فرودگاه

سروصدای تولید شده از عملیات ساختمانی در فرودگاه، ماشین آلات ساختمانی یا کارهای مختلف ساختمانی، از جمله عواملی است که تأثیرات موقت یا دراز مدت بر مسافران و ساکنان کاربری های اطراف می‌گذارد. علاوه بر کنترل سروصدای ناشی از اینگونه فعالیتها لازم است زمان بندی فعالیت های ساختمانی و مسیر بهینه حرکت ماشین آلات ساختمانی به گونه ای انتخاب شوند که تأثیرات نامطلوب آنها به حداقل برسد.

پ) استفاده نوبتی یا ترجیحی از باند پرواز

هواپیماهای حمل و نقل جدید حساسیت ویژه ای نسبت به مؤلفه باد پهلو در نشست و برخاست ندارند. بنابراین در فرودگاههایی که بیش از یک باند پرواز وجود دارد، درصورتی که از میزان آزار صوتی به مقدار قابل ملاحظه ای کاسته شود، عملیات پروازی را می توان با استفاده از باندهایی که در سمت بهینه قرار ندارند نیز انجام داد. استفاده ترجیحی از باندهای پرواز مبتنی بر بهینه ساختن استفاده از باندها با درنظر گرفتن محدودیت های ناشی از باد، وضعیت هوا، تقاضا و طرح فرودگاه می باشد بطوری که اثر سروصدا بر روی مردم با بهره گیری از امتیاز توزیع متغیر جمعیت در اطراف فرودگاه به حداقل برسد. درصورتی که وضعیت هوا، باد و سایر شرایط اجازه دهد درآن صورت اولویت استفاده با باندهایی است که پروازهای ورودی و خروجی آنها کمترین تعداد افراد را تحت تأثیر قرار دهد و مزاحمت کمتری ایجاد کند. به عنوان مثال در فرودگاههای واقع شده در ساحل دریا درصورت امکان هواپیماهای سنگین‌تر از باندهایی استفاده می کنند که جهت برخاست آنها به طرف دریا باشد.

ت) استفاده از مسیرهای با حداقل تأثیر سروصدا (MNR)

زمانی که توزیع کاربری‌ها و جمعیت، ناهمگون و متغیر است مسیرهای با حداقل تأثیر سروصدا (MNR) می‌توانند تأثیر سروصدا بر جوامع را کاهش دهند. معمولاً این مسیرها به گونه ای طراحی می‌شوند که پرواز هواپیما از روی مناطقی انجام گیرد که دارای جمعیت و تراکم کم، حساسیت کم نسبت به سروصدا و دارای توزیع پراکنده کاربری هستند. در این روش گرچه میزان سروصدا در سطح زمین تغییر قابل ملاحظه ای نخواهد داشت، اما از تأثیرات نامطلوب و ایجاد مزاحمت برای مردم کاسته می شود.

ث) خرید اراضی پیرامون فرودگاه

یک روش مستقیم و گرانتر برای کاهش آزار ناشی از سروصدا، خرید املاک و ساختمان های مجاور فرودگاه است. در بعضی موارد، زمانی که ادامه عملیات فرودگاه زندگی و فعالیت جمعیت ساکن در مجاورت فرودگاه را غیرقابل تحمل می‌سازد، این روش تنها چاره است. خرید و تملک زمین معمولاً توسط فرودگاه یا سایر مراجع مسئول صورت می‌پذیرد.

در مورد خرید املاک باید بین ارزش ملک و هزینه عایق بندی آن مقایسه ای بعمل آورد. بدیهی است خرید املاک قبل از توسعه فرودگاه و قبل از این که مشکل سروصدا مسئولین فرودگاه را مجبور به خرید نماید ارجحیت دارد.

omoorepeyman.ir

۵-۳-۸-۲- اقدامات مربوط به هواپیما و عملیات پروازی

به منظور به حداقل رسانیدن سروصدای دریافت شده می‌توان کنترل هایی را بر عملیات هواپیماها اعمال نمود. اعمال این کنترل ها با این هدف صورت می گیرد که تعداد افراد کمتری تحت تأثیر سروصدای شدید هواپیما قرار گیرند. طراحی و اصلاح هواپیما و استفاده از هواپیماهای کم سروصداتر نیز از دیگر روش های کاهش سروصدای فرودگاه است.

الف ـ اقدامات مربوط به عملیات پرواز

چندین روش عملیاتی وجود دارد که می تواند باعث کاهش قابل ملاحظه سروصدای هواپیما در مناطق حومه فرودگاه گردد. این روش ها در مراحل برخاست، تقرب و عملیات زمینی هواپیما اعمال می گردد. این اقدامات شامل استفاده از تقرب با زاویه بیشتر، تعیین گردش برای بلند شدن هواپیما، حرکت با سرعت بیشتر در مرحله برخاست از روی مناطق حساس، کاهش نیروی موتور برفراز مناطق پرجمعیت و غیره می‌باشد. همچنین در جایی که باندهای پرواز چندگانه وجود دارد درصورتی که وضعیت هوا، باد و سایر شرایط اجازه دهد، می‌توان مسیرهای برخاست و تقرب را از روی مناطق با تراکم جمعیتی کم تعیین کرد. این قبیل اقدامات بویژه در طول ساعاتی که مردم نسبت به سروصدای هواپیما حساس‌ترند می‌تواند مفید باشد.

الف-۱) برخاست[1]

برای کاهش سروصدا بر روی یک منطقه شهری واقع در زیر مسیر پرواز، زمانی که هواپیما به یک ارتفاع عملیاتی ایمن می رسد می توان نیروی موتورها را کاهش داد. عملیات با نیروی کاهش یافته موتور ادامه می‌یابد تا زمانی که هواپیما به منطقه فاقد جمعیت برسد. پس از آن اوجگیری[2] با قدرت کامل موتورها از سر گرفته می شود. در نقطه کاهش نیروی موتور، می‌توان تراز صدا را تا PNdB ۵ کاهش داد. البته کاهش نیروی موتور چون سبب کاهش ارتفاع پرواز می گردد، در نقاط زیر مسیر، که تراز سروصدا بیشتر از حالتی است که برای اوجگیری از قدرت کامل موتورها استفاده می شود، اثرات معکوس دارد. لکن با طراحی دقیق مراحل برخاست می توان تراز صدای دریافت شده در منطقه شهری را در مجموع کاهش داد.

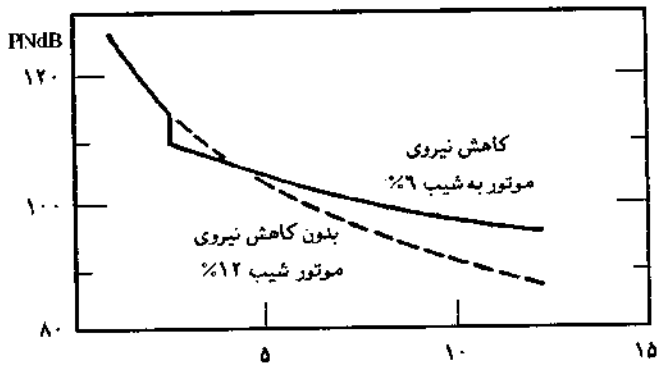
شکل ۵-۱۳ اثر کاهش نیروی موتور بر حداکثر تراز سروصدای ناشی از پرواز یک هواپیما از فراز نقاط واقع در زیر مسیر پرواز را نشان می دهد. اوجگیری مرحله ای به منظور کاهش سروصدا در اکثر فرودگاههای جهان معمول می باشد.

روش دیگر برای کاهش سروصدای هواپیما در هنگام برخاست که توسط اداره هوانوردی فدرال پیشنهاد شده است شامل تنظیم نیروی موتور و مشخصات ارتفاع هواپیما در طول مسیر پرواز برای هواپیماهای توربوجت با حداکثر وزن ناخالص مجاز برخاست بیش از ۷۵۰۰۰ پوند می‌باشد.

۱- Take Off

۲- Climb

omoorepeyman.ir



شکل ۵-۱۳- اثر کاهش نیروی موتور بر ترازهای سروصدا در سطح زمین

الف-۲) تقرب[1]

سروصدای هواپیما در هنگام تقرب را می توان با اتخاذ روش های عملیاتی که هواپیما را در ارتفاعهای بالاتری از سطح زمین قرار می‌دهد، کاهش داد. چنانچه یک هواپیمای توربوجت بزرگ بجای ارتفاع ۴۵۰ متری، در ارتفاع ۹۰۰ متری از سطح زمین پرواز کند کاهش سروصدا در روی زمین حدود PNdB ۸ خواهد بود و به همین ترتیب پرواز در ارتفاع ۱۵۰۰ متری سروصدا را در حدود PNdB ۱۶ کاهش می‌دهد. چندین روش را می توان به منظور کاهش سروصدای دریافت شده با تغییر ارتفاع عملیات تقرب به شرح زیر بکار برد :

ـ ورود به مسیر تقرب[2] در ارتفاع معین (در مواردی که ورود هواپیما به مسیر تقرب در ارتفاعی پائین تر از ارتفاع مسیر تقرب صورت می گیرد).

بعضی از فرودگاهها برای جلوگیری از پرواز در ارتفاع پائین، ورود به مسیر تقرب با ارتفاع کمتر از حد معین شده را ممنوع نموده اند.

ـ کم کردن ارتفاع[3] نهایی با زاویه ای بیشتر از حد معمول. مثلاً با زاویه ۴ درجه، درحالی که کم کردن ارتفاع با زاویه ۳ درجه معمولتر است.

ـ استفاده از تقرب دو مرحله ای، فرود اولیه با زاویه ۵ یا ۶ درجه و کاهش تدریجی آن به ۳ درجه برای تقرب نهایی و نشستن روی باند[4].

بررسی ارزیابی های انجام شده نشان داده است که بدین وسیله می توان سروصدا را به میزان EPNdB ۱۰ در فاصله ۵ ناتیکال مایلی[5] از آستانه باند و EPNdB ۶ در فاصله ۳ ناتیکال مایلی از آستانه باند فرود کاهش داد.

ـ تقرب با زاویه کمتر و نیروی رانش کمتر (بوسیله تنظیم بالچه ها) و کاهش قدرت موتور، که باعث کاهش میزان سروصدا می گردد.

ـ استفاده از تقرب با کاهش ارتفاع پیوسته، با استفاده از رادار ثانویه ردیاب[6] برای دریافت اطلاعات ارتفاع پرواز. این روش از استفاده از نیروی موتور در فرود مرحله ای جلوگیری نموده و نتیجتاً سروصدا را در بعضی قسمت های مسیر فرود کاهش می‌دهد.

روش های کاهش سروصدا در تقرب هواپیما شامل گردش ها و مسیرهای پرواز افقی ویژه، به منظور

۱- Approach

۲- Interception of Glide Slope

۳- Descent

۴- Touch Down

۵ - هر ناتیکال مایل معادل ۱۸۵۲ متر است.

۶- Surveilance

omoorepeyman.ir

اجتناب از عبور بر فراز مناطق دارای جمعیت زیاد نیز می باشد.

الف-۳) عملیات زمینی

قابل ملاحظه ترین روش کاهش عوارض ناشی از سروصدا در زمانی که هواپیما روی باند پرواز است، کنترل نیروی معکوس موتور می‌باشد. گرچه سروصدای ناشی از معکوس نمودن نیروی موتور معمولاً حدود ۱۰ دسی بل کمتر از سروصدای برخاست است، ولی یک سروصدای ناگهانی است که با پیش آگهی اندکی به وقوع می پیوندد. در مناطق حساس به سروصدا، کاربرد نیروی معکوس موتورها باید محدود گردد مگر در مواردی که هیچ وسیله مناسب دیگری برای کاهش سرعت مورد نیاز در دسترس نباشد.

در کاربرد روش های عملیات پرواز به منظور کاهش سروصدا موارد زیر بایستی رعایت گردد :

۱) روش های عملیاتی کاهش سروصدای هواپیما نبایستی اجرا شوند مگر آنکه براساس مطالعات و مشورت های مقتضی وجود مشکل سرو صدا مشخص گردد.

۲) روش های عملیات پرواز به منظور کاهش سروصدای هواپیما بایستی با مشورت و هماهنگی با شرکت های هواپیمایی که از فرودگاه مورد نظر استفاده می کنند اجرا گردند.

۳) عواملی که در استفاده از روش های مناسب عملیاتی به منظور کاهش سروصدای هواپیما بایستی مورد توجه قرار گیرند عبارتند از :

– طبیعت و میزان سروصدا شامل موقعیت مناطق حساس به سروصدا و ساعات بحرانی

– مشخصات انواع هواپیماهایی که تحت تاثیر این روش ها قرار می گیرند از جمله وزن هواپیما، ارتفاع فرودگاه و ملاحظات مربوط به درجه حرارت

– انتخاب روش هایی که بیشترین تاثیر را دارند

– شناسایی موانع موجود و رعایت فواصل ایمنی.

ب ـ طراحی یا اصلاح هواپیماها و استفاده از هواپیماهای کم سروصداتر [۱]

اگرچه وجود جریان آئرودینامیک بر بدنه هواپیما سروصدای زیادی ایجاد می‌کند، اما در هواپیماهای جدید موتور هواپیما منبع بیشترین سروصدا می باشد.

سازندگان هواپیما جهت دستیابی به موتورهای با صدای کمتر، تحقیقات زیادی انجام داده اند که اگرچه این تحقیقات برای صنعت هوانوردی هزینه بر بوده ولی آنها را بسوی موتورهای هواپیما با صدای خروجی کمتر هدایت کرده است. از طریق طراحی موتورهای کم سروصداتر و طراحی آئرودینامیکی پیشرفته که اجازه اوجگیری و فرود سریعتر و با زاویه بیشتری را می‌دهد در سالهای اخیر پیشرفت قابل توجهی در ساخت هواپیماهای کم سروصداتر حاصل شده است.

سازمان های هوانوردی صدور گواهینامه پرواز هواپیماها را منوط به رعایت محدودیت های سروصدای ناشی از هواپیما نموده اند و این محدودیت را از طریق صدور گواهینامه سروصدای هواپیما [۲] اعمال می نمایند. (به بند ۵-۳-۳ مراجعه شود)

۱- Quieter Aircraft

۲- Aircraft Noise Certificate

omoorepeyman.ir

با استفاده از کاربرد فن آوری موتورهای توربوفن با نسبت هوای کنارگذر بالا، سروصدای متوسط تولید شده توسط حرکت هواپیما در فرودگاهها، طی سالیان آینده کاهش خواهد یافت. البته از آنجا که هنوز روش جدیدی برای تولید موتورهای کم سروصداتر وجود ندارد نمی توان انتظار داشت که کاهش سروصدای موتورهای هواپیما از حد معینی بیشتر گردد.

روش دیگری که برای کاهش سروصدای هواپیماهای قدیمی‌تر بکار می رود، استفاده از مجموعه تطبیقی کاهنده صدای موتور[1] می‌باشد. این شیوه کاستن صدای تولید شده از موتورهای هواپیما، در مقابل راه حل پرهزینه تعویض موتور یا خرید هواپیماهای جدید، قابل بررسی است. این مجموعه ها برای انواع هواپیماهای قدیمی نظیر بوئینگ ۷۰۷، انواع ۷۳۷ و ارباس A320 تهیه شده است.

۵-۳-۸-۳- کنترل کاربری زمین های اطراف فرودگاه

شاید مؤثرترین روش مقابله با شکایات ناشی از سروصدای هواپیما، برنامه ریزی و کنترل کاربری اراضی اطراف فرودگاه باشد. این امر به معنی کاربرد روش های موجود کنترل کاربری است با این اطمینان که از اراضی اطراف فرودگاه به نحو سازگار با محیط فرودگاه استفاده گردد.

چنانچه فرودگاهها در مناطق خالی از سکنه نظیر مزارع و جنگل ها واقع شوند، مسائل واقعی مربوط به سروصدا بروز نمی کند. بلکه واکنش متقابل عملیات فرودگاهی و ساکنین اراضی مسکونی، تجاری، صنعتی و سایر کاربری های شهری پیرامون فرودگاه است که طراحان فرودگاه و عملیات فرودگاهی را با عوارض نامطلوب سروصدای فرودگاه مواجه می سازد.

از آنجایی که فرودگاهها محل فعالیت و نقاط پایانهای یکی از گونه های حمل و نقل هستند، لذا باعث ایجاد و توسعه مناطق شهری در اطراف خود می گردند. این توسعه احتمالاً به شکل نواحی مسکونی برای کارکنان فرودگاه و توسعه های تجاری و صنعتی می باشد که بخاطر سهولت دسترسی به حمل و نقل هوایی یا ارتباطات تجاری با فعالیت هایی که در فرودگاه صورت می‌پذیرد در نزدیکی آن واقع شده اند. این قبیل کاربری‌ها که مستقیماً با فرودگاه در ارتباط هستند خود نیز رشد ثانویه ای را به صورت مناطق مسکونی کارکنان کاربری‌های تجاری و صنعتی، مدارس، فروشگاهها و مجموعه ای از سایر کاربری‌های ضروری برای یک منطقه شهری رو به رشد ایجاد می نمایند. باتوجه به کثرت کارکنان و فعالیت های زیاد شهری، چنانچه کاربریها کنترل نگردند، بزودی در مجاورت فرودگاه مناطق شهری پدید می‌آیند که با فعالیت های آن ناسازگارند.

روش های مختلفی برای کنترل استفاده از زمین های اطراف فرودگاه، قانونمند ساختن ساخت و سازها و ایجاد شرایطی که تبدیل یا اصلاح کاربری های موجود را به انطباق بیشتر فرودگاه با پیرامونش نزدیک کند وجود دارد. تأثیر این روشها هم برای فرودگاههای موجود و هم برای فرودگاههای جدید با توجه به موقعیت ویژه هر یک باید مورد بررسی قرار گیرد.

متداول ترین روش های کنترل کاربری اراضی عبارتند از :

- برنامه ریزی : ایجاد یک چارچوب برنامه ریزی برای مطالعه، طراحی و مشاوره درباره کاربری اراضی.

۱- Hushkit

omoorepeyman.ir

- منطقه بندی : راههای قانونی که بوسیله آنها مقاصد و اهداف برنامه ریزی و طراحی اعمال می‌گردند.
- اجاره زمین : اجاره چند ساله زمین و خرید حقوق ارتفاقی توسط فرودگاه یا سایر مقامات مسئول.
- خرید ملک : خرید مالکیت کامل زمین توسط فرودگاه یا سایر مقامات مسئول.

در کلیه اقدامات مربوط به برنامه ریزی و کنترل کاربری اراضی، به منظور کاستن از کل سروصدای دریافت شده هواپیما در مناطق شهری موارد زیر بایستی درنظر گرفته شود :

الف) ضرورت غلبه بر مشکلات سروصدا که ممکن است در مناطق شهری موجود ایجاد شده باشد.

ب) ضرورت جلوگیری از ایجاد یا توسعه جوامع شهری در مناطقی که در معرض مقادیر بالای سروصدا قرار دارند.

امکان برنامه ریزی کاربری زمین در نواحی ساخته شده نزدیک فرودگاههای موجود، بطور محسوسی با امکانات برنامه ریزی نواحی توسعه نیافته تفاوت دارد. طراحی و برنامه ریزی یک فرودگاه جدید ضرورتاً مستلزم تمایز قائل شدن بین برنامه ریزی برای مناطق ساخته شده و توسعه نیافته در منطقه ای است که فرودگاه در آن واقع می‌شود. بنابراین تلاشها همیشه باید در جهت توسعه برنامه های پیشگیرانه و چاره ساز باشد تا بتوان به سازگاری کاربری های پیرامون فرودگاه دست یافت.

تجربه نشان داده است که تلاش برای کنترل کاربری‌ها از طریق حقوق ارتفاقی و خرید املاک بی نهایت هزینه بر بوده و نمی‌تواند به عنوان راه حلی برای مشکل کلی سروصدای هواپیما مورد بررسی قرار گیرد. راه حل عملی‌تر، استفاده از برنامه ریزی مناسب کاربری ها و منطقه بندی صوتی است.

قابلیت منطقه بندی درهرحال به میزان تأثیرگذاری آن بر تغییرات پیرامون فرودگاههای موجود در مناطق ساخته شده محدود می‌گردد. کاربرد منطقه بندی صوتی برای فرودگاههای جدید و فرودگاههای موجود واقع شده در مناطق توسعه نیافته که هنوز ساخته نشده اند امکان بهتری برای کنترل مؤثر از این طریق را فراهم می آورد.

منطقه بندی کاربری اراضی به دو هدف حفاظت فرودگاه و حفاظت سکنه کمک می‌کند. منطقه بندی توسعه آینده فرودگاه را باید به نحوی درنظر گرفت که وقتی توسعه فرودگاه انجام گردید، تداخل آن با مناطق همجوار حداقل باشد.

قوانینی که منطقه بندی کاربری اراضی را میسر می‌سازد باید توسط مراجع ذیربط وضع گردد.

بوسیله مدل های جامع سروصدا (به بند ۵-۳-۶ رجوع کنید) یا مطالعات عملی و میدانی که در حومه فرودگاه انجام می شود، تعریف مناطقی که در معرض تراز سروصدای مشخص قرار می گیرند امکان پذیر می شود. نتایج این مطالعات به شکل نقشه خطوط هم صدا (خطوط تراز صدا) ارائه می گردد.

خطوط همصدا (خطوط تراز صدا[1]) که در خارج از فرودگاه امتداد یافته است نواحی تحت تأثیر مقادیر مختلف سروصدای دریافت شده[2] را ترسیم می کند. **به هیچ کاربری نبایستی اجازه استقرار و فعالیت در ناحیه ای داده شود که تحت تاثیر مقادیر سروصدای بیشتر از آنچه برای آن کاربری قابل قبول است، می باشد. مقادیر مجاز سروصدا برای کاربری های مختلف در بند ۵-۳-۵ ارائه شده است.**

۱- Noise Contours

۲- Noise Exposure

omoorepeyman.ir

هرچه تعداد مناطق صوتی کمتر باشد، دقت روش کمتر و انعطاف پذیری بیشتر خواهد بود و هرچه تعداد مناطق بیشتر باشد، استفاده بهتری از اراضی پیرامون فرودگاه به عمل خواهد آمد. حداقل باید سه منطقه بندی صوتی به ترتیب زیر درنظر گرفته شود :

منطقه ۱: که در آن ساخت و سازها و کاربری ها محدودیتی ناشی از ملاحظات سروصدا ندارند.

منطقه ۲: منطقه ای که ممکن است تراز سروصدای دریافت شده در حد متوسط باشد و بعضی ساخت و سازها و کاربری ها محدود گردد.

منطقه ۳: منطقه ای که ممکن است تراز سروصدای دریافت شده در حد بالا باشد و اغلب کاربری ها محدود شود.

شکل ۵-۱۴ منطقه بندی صوتی چهارگانه ای را برمبنای میزان سروصدا در مورد یک فرودگاه نمونه نشان می دهد.

اگرچه ممکن است منطقه بندی مناطق دورتر نیاز به ایجاد رهنمودهای پیچیده تری نسبت به آنچه فعلاً در دسترس است پیدا کند ولی در هرحال منطقه بندی برمبنای حساسیت کاربری و فعالیت های مختلف به سروصدا در مناطق مجاور فرودگاه یک ضرورت است.

منطقه بندی عطف به ماسبق نشده و بر کاربری‌های موجود اثر نمی‌گذارد. در جریان منطقه بندی ممکن است کاربری های ناسازگار به بیرون از منطقه انتقال یابند. هرچند که این امر به مدت زمان زیادی نیاز دارد تا منجربه حذف کاربری های ناسازگار شود. بنابراین دلایل، منطقه بندی در فرودگاههایی که هنوز حومه آنها در معرض ساخت و ساز قرار نگرفته است بیشترین کارائی را دارد.

مقامات محلی ذیربط یا مسئولان برنامه ریز فرودگاه باید امکان مشاهده نقشه خطوط تراز صدا و منطقه بندی کاربری اراضی را در پیرامون یک فرودگاه فراهم آورند. تهیه و نصب تابلوهای اعلانات بزرگ که در نواحی تحت تأثیر سروصدا یا در مرزهای فرودگاه یا هر دو بکار می رود نیز می تواند جهت بیان این که زمین واقع در آن منطقه به چه میزان در معرض سروصدای فرودگاه قرار می گیرد مفید باشد. این تابلوها معمولاً در ابعاد ۳×۶ متر بوده و شامل نقشه فرودگاه و پیرامون آن می باشد که در روی آن جزئیات منطقه بندی و خطوط تراز صدا نمایش داده می شود.

۵-۳-۸-٤- استفاده از صداگیرها

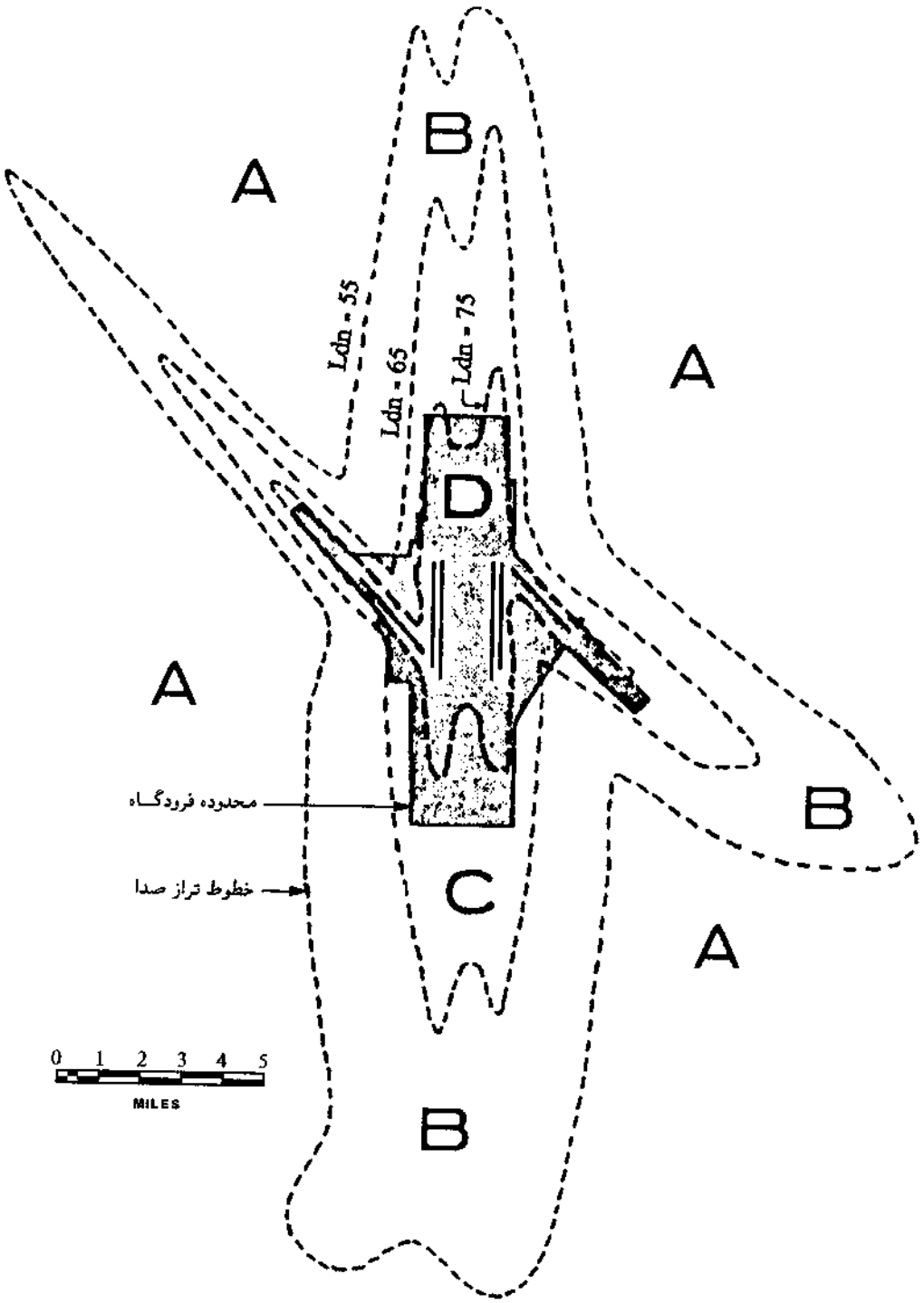
صداگیرها یا موانع صوتی می توانند امکان کنترل سروصدای تولید شده از منابع واقع در سطح زمین را فراهم نمایند. این منابع شامل سروصدای هواپیما در هنگام نشست و برخاست، حرکت روی باند، خزش راه یا پیشگاه[1]، خروج از جایگاه با استفاده از رانش معکوس موتور[2] تجهیزات واحد نیروی کمکی APU [3] و یا آزمایش و تعمیر موتور می‌شود. صداگیرها یا موانع صوتی طیف وسیعی از وسایل و روش ها، از عایق بندی صوتی ساختمانها و روش های کاهش سروصدا گرفته تا استفاده از پوشش محافظ شنوایی برای افرادی که در معرض سروصدای شدید قرار دارند، را دربر می‌گیرد. انواع صداگیرها شامل دیوارها، خاکریزهای زمینی، ترکیب خاکریز و دیوار، درختکاری و یا ترکیب خاکریز و کاشت درخت است. ساختمان های طویل از قبیل پایانه نیز می تواند مانع مؤثری در برابر سروصدا باشد.

۱- Apron

۲- Power back

۳- Auxiliary Power Units

omoorepeyman.ir



شکل ۵-۱۴- نمونه منطقه بندی صوتی چهارگانه از A تا D با استفاده از خطوط تراز صدا

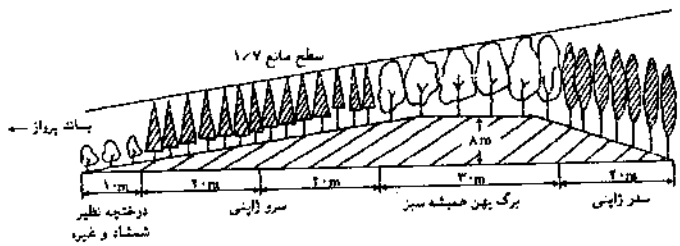
omoorepeyman.ir

برای آنکه صداگیرها یا موانع صوتی بتوانند مؤثر باشند باید خط دید بین منبع و دریافت کننده صوت را قطع کنند. به همین دلیل وقتی هواپیما درحال پرواز و در بالای صداگیر قابل رؤیت است، استفاده از صداگیر به هیچ وجه مفید نخواهد بود. از طرفی حداکثر کارائی صداگیر وقتی پدید می آید که صداگیر بجای قرار داشتن در وسط فاصله منبع و دریافت کننده، در نقطه ای نزدیک به منبع سروصدا و یا دریافت کننده سروصدا قرار داشته باشد.

معمولاً در شرایطی که زمین هموار باشد، برای ایجاد مانع صوتی در برابر تجهیزات نیروی کمکی APU و یا هواپیماهائی نظیر بوئینگ ۷۳۷ که موتور آنها پائین قرار دارد تنها به صداگیرهای با ارتفاع نسبتاً کم نیاز می باشد. اما ایجاد مانع در برابر خط دید موتورهایی که در ارتفاع بالا نصب شده اند (مانند موتور هواپیماهای DC-10 یا L-1011) مشکل تر است. صداگیرهائی که تنها خط دید را قطع می کنند، عمدتاً باعث حدود ۵ دسی بل کاهش سروصدا می شوند و صداگیرهای بلندتر قادر به کاهش بیشتری هستند.

برای کاهش سروصدای ناشی از آزمایش موتورها معمولاً از صداگیرهایی به شکل یک حصار یا تعدادی دیوار بنحوی که تا حد ممکن نزدیک به هواپیما بوده و اطراف هواپیما را (به غیر از راه عبور) احاطه کند استفاده می‌شود. این حصارها همچنین دارای سپری محافظ در برابر جریان هوا برای جلوگیری از صدمات ناشی از گازهای خروجی موتور هواپیما به صداگیر است. در مواقعی که کاهش سروصدا به میزان زیاد ضرورت داشته باشد می توان با استفاده از ساختمان های ویژه شامل درهای مخصوص و سقف و همچنین روش های کاهش سروصدای اگزوز موتور، پوشش کامل صوتی تعبیه نمود.

مطالعات انجام گرفته نشان داده است که جنگل کاری مناسب می تواند حفاظت خوبی را در برابر سروصدای ناشی از عملیات زمینی فرودگاه فراهم نماید. برای استفاده از درختان به عنوان صداگیر، کاشت درخت برروی خاکریز شیبدار مطابق شکل ۵-۱۵ توصیه شده است. خاکریز شیبدار، هم کاشت درخت را ساده تر می کند و هم در زمانی که درختان هنوز بطور کامل رشد نکرده اند، خود به عنوان صداگیر عمل می کند.



شکل ۵-۱۵- برش عرضی جنگل کاری عایق صوت

در به کارگیری درختان به عنوان صداگیر، باید گونه هایی از درختان انتخاب شوند که :

الف) متناسب با وضعیت اقلیمی منطقه فرودگاه باشند.

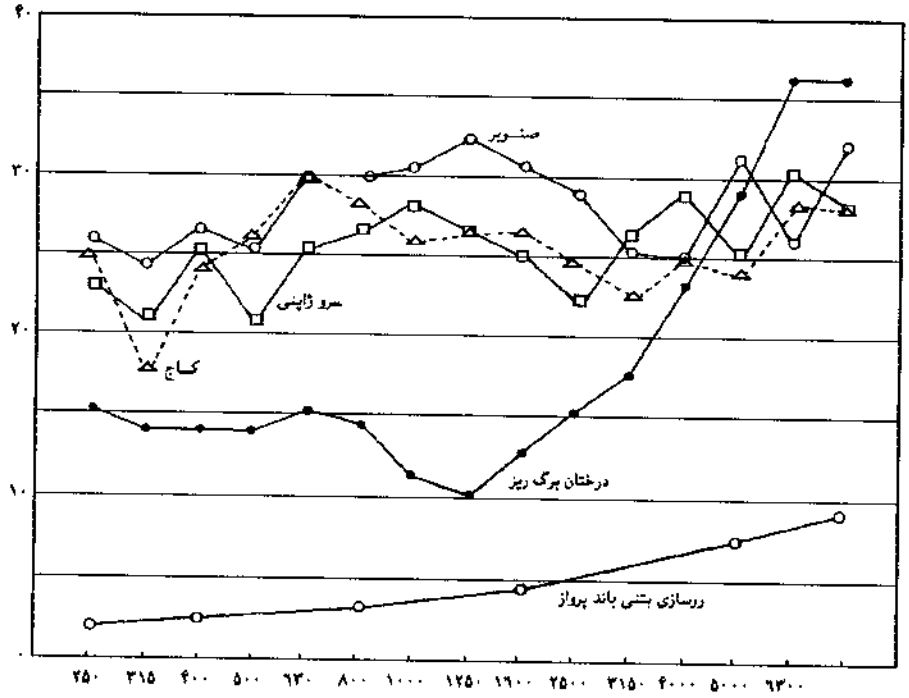
ب) دارای خواص مناسب عایق صوتی باشند (مثلاً ریزش برگ و نیاز به مواظبت در زمستان نداشته و رشد آنها سریع و قابل توجه باشد و ...)

پ) باعث جذب پرندگان و در نتیجه ایجاد خطر برای هواپیماها نگردند.

ت) مراقبت از آنها ساده باشد (بطور طبیعی سالم باشند و آمادگی تأثیرپذیری از آفات و حشرات مضر و غیره را نداشته باشند)

شکل ۵-۱۶ اثر جذب صدای گونه های مختلف درختان را نشان می دهد. درمورد درختان همیشه سبز، میزان

omoorepeyman.ir



شکل ۵-۱۶- میزان جذب صدا توسط گونه های مختلف درختان

کاهش سروصدا در طول ۱۰۰ متر، ۲۵ تا ۳۰ دسی بل خواهد بود.

براساس مطالعات انجام شده تاکنون در کشور ما بهترین گونه ها برای حفاظت در برابر سروصدا افرا، اقاقیا، چنار، سرو شیراز، کاج و کاج تهران می باشد. بهترین ترکیب گونه ها نیز افرا، اقاقیا، چنار یا ترکیب گونه های با برگ پهن تر یا صمغ بیشتر و درختان سوزنی برگ با کاشت متراکم توصیه شده است.

مؤثرترین محل بکارگیری صداگیرها، در طول خط کناری باند پرواز و بویژه در محل شروع حرکت هواپیما در هنگام برخاست و در نزدیکی مناطق مسکونی ای است که حفاظت از آنها مدنظر می‌باشد.

عملکرد صداگیرها می تواند با وارونگی درجه حرارت و یا وزش بادهائی که دارای مؤلفه ای در جهت منبع صوت به دریافت کننده هستند تنزل یابد. این مسئله بویژه وقتی تحقق پیدا می کند که صداگیر نتواند به میزان لازم نزدیک به منبع سروصدا و یا دریافت کننده قرار گیرد. تحت این شرایط جوی، صوت شکسته شده در فاصله بین منبع صوت و دریافت کننده، مسیر مرتفع تری را طی می کند و در شرایط بحرانی مانند وزش باد با سرعت زیاد، اثر تقلیل صوت کاهش یافته و یا از بین می رود.

۵-۳-۸-۵- عایق بندی صوتی ساختمانها

از آنجاکه با استفاده از عایق بندی صوتی[1] برخی مشکلات مربوط به آزارهای سروصدا را می توان کاهش داد، لذا ازنظر فنی این امکان وجود دارد که در نزدیکی فرودگاه ساخت و ساز کرده و تراز صدای داخل ساختمان را نیز

۱- Sound Insulation

omoorepeyman.ir

رضایت بخش نمود. عایق بندی صوتی ساختمانها، یکی از روش های سازگاری کاربری ها با آلودگی صوتی اطراف فرودگاه است. برای تصمیم گیری در مورد عایق بندی یک ساختمان، باید به بررسی مقایسه ای ارزش مکان مورد نظر و هزینه های عایق بندی پرداخت و همچنین بررسی کرد که آیا زمین های مناسب دیگری در محل وجود دارد یا خیر؟ دفاتر تجاری، ساختمانهای صنعتی و هتل ها، از جمله ساختمان هایی هستند که احداث آنها در نزدیکی فرودگاه (با کاربرد روش های عایق بندی صوتی) امکان پذیر است.

در عایق بندی، از رفتار خود سازه برای بهبود شرایط زیست محیطی درون ساختمان استفاده می شود و هدف از آن، کاهش میزان سروصدای متوسط شبانه روز (DNL) به ۴۵ دسی بل در داخل ساختمان است. نصب سیستم های مناسب سازی و کاهش سروصدا در صورتی که از ابتدا در احداث ساختمان بکار گرفته شود، ساده تر از نصب تجهیزات مشابه در ساختمان های قدیمی است.

در مورد میزان دریافت سروصدای مجاز در داخل ساختمان، لازم است استانداردهای اجرائی ویژه ای تنظیم و ارائه گردد که مقدار عایق بندی صوتی لازم را در منطقه های صوتی مختلف برحسب انواع ساختمان تعیین نماید. ترکیب این استانداردها با آئین نامه های ساختمانی، مبنائی در اختیار سازندگان بنا در مورد برآورد تغییرات قیمت ساختمان قرار می دهد و اجرای آنها، تأمین کننده حفاظت از عموم خواهد بود.

در مورد ساختمانهای مرتفع که از لحاظ موقعیت یا طراحی در ارتباط با فرودگاه می باشند و تأثیر درنظر گرفته شده در سطح زمین در محاسبات شاخص صوتی آنها چندان قابل کاربرد نیست، بهتر است یک مطالعه ویژه صورت گیرد.

پنجره ها معمولاً نقطه ضعف یک ساختمان در زمینه کاهش میزان سروصدا می‌باشند. درصورت باز بودن پنجره میزان کاهش سروصدا بوسیله سایر اجزاء ساختمان قابل توجه نبوده و حداکثر تا ۱۵ دسی بل می‌باشد. با بستن پنجره ها میزان سروصدا و آلودگی صوتی کاهش بیشتری می یابد، البته کاهش بیشتر سروصدا در ساختمان ها بستگی به موارد زیر دارد:

۱- انسداد منافذ عبور هوا نظیر درزهای دور پنجره ها و درها، مجاری تهویه و غیره.

۲- ضخامت و تعداد شیشه های سطوح شیشه خور.

۳- وزن و مشخصات مصالح بکار رفته در درهای خروجی ساختمان.

۴- وزن و مشخصات مصالح بکار رفته در بام و دیوارها.

عایق بندی های صوتی مقرون به صرفه، قادر به کاهش سر و صدا به میزان ۲۵ تا ۳۰ دسی بل هستند. دستیابی به این امر از طریق توجه کافی به انسداد منافذ عبور هوا (درزبندی دور تا دور قاب های در و پنجره ها، عایق بندی دیوارها و زیر شیروانی‌ها، استفاده از مصالح جاذب صدا در اطراف مجاری و کانال های تهویه و درزبندی آنها)، اصلاح پنجره ها (استفاده از شیشه های دو جداره بصورت پنجره های آکوستیکی مخصوص، پنجره های خارجی) و اصلاح درها (جایگزینی لنگه دربهای تو خالی با بدنه های تو پر) و از این قبیل میسر می شود.

برای آن که عایق بندی صوتی در طول تابستان نیز مؤثر باشد، لازم است تهویه مطبوع مرکزی به عنوان بخشی از مجموعه اصلی عایق بندی در ساختمان درنظر گرفته

omoorepeyman.ir

شود به نحوی که تهویه مناسب با پنجره های بسته امکان پذیر باشد.

درحالتی که عناصری (مانند پنجره و یا مجاری تهویه) نقطه ضعف ساختمان محسوب نگردند، افزایش وزن بام و دیوارها می تواند فواید مضاعفی در مورد کاهش سروصدا به همراه داشته باشد. اما اطمینان از این که سایر قسمت های ساختمان نقطه ضعفی در برابر کاهش میزان سروصدا محسوب نمی گردند از طریق اقداماتی نظیر نصب شیشه های سه جداره بجای دو جداره و یا تعبیه مجاری هوای پیچیده میسر می گردد که هزینه آن بعلاوه هزینه تقویت ساختمان معمولاً هزینه عایق بندی را به میزان قابل ملاحظه ای افزایش می دهد، به نحوی که ممکن است هزینه عایق بندی و تهویه مطبوع ساختمان از ارزش اجاره یا فروش آن بیشتر گردد.

جدول ۵-۴ خلاصه اقدامات ممکن در جهت کنترل سروصدای فرودگاه را ارائه می دهد.

۵-۳-۸-۶- تأسیس سازمان های مشارکتی مردم در تصمیم گیریها و راهکارهای شکایت ازسروصدا

وجود سازمان هایی که مردم را در جریان طرح های توسعه فرودگاه موجود یا ایجاد فرودگاههای جدید قرار داده و امکان مشارکت افکار عمومی را در این قبیل طرح ها فراهم آورند می تواند از شدت مسائل مربوط به سروصدا در آینده بکاهد. از سوی دیگر دست یافتن به وسعت و ابعاد آلودگی صوتی و مزاحمت ناشی از سروصدای فرودگاه به میزان زیادی بستگی به تعداد شکایات دریافتی از این مسئله دارد. لذا وجود راهکارهای قضایی که بتوان از طریق آن شکایات مردم را از سروصدای فرودگاه به مسئولین مربوطه رساند به آشکار شدن سریعتر مشکلات و نتیجتاً رفع مشکلات به شیوه های بهتر کمک می کند.

omoorepeyman.ir

جدول ۵-۴- ماتریس اقدامات کنترل سروصدا

اقدامات اصلاحی یا تعدیلی		اگر مشکلی ازنظر سروصدا در قسمت هان روبرو دارید: خزش	برخاست	تقرب	فرود	پروازهای آموزشی	تعمیر و نگهداری	تجهیزات زمینی
طرح فرودگاه	تغییر در موقعیت، طول یا استحکام باند پرواز	•	•	•	•	•		
	آستانه های جابجا شده			•		•		
	خزش راههای خروجی سریع	•			•			
	تغییر مکان پایانه ها	•					•	•
	مجزا ساختن محل آزمایش موتور بعداز تعمیرات با استفاده از صداگیرها و حذف کننده های صدای محل آزمایش موتور	•					•	•
استفاده از فرودگاه و محدوده هوایی	استفاده از باند پرواز بصورت نوبتی یا ترجیحی *	•	•	•	•	•		
	استفاده از مسیرهای پرواز ترجیحی با حداقل تأثیر سروصدا یا اصلاح روش های تقرب و برخاست *		•	•		•		
	اعمال محدودیت بر عملیات زمینی هواگرد *	•						
	محدودیت هایی در روشن کردن و کار کردن موتور یا استفاده از تجهیزات زمینی						•	•
	محدود کردن تعداد یا نوع عملیات هواگردهای مختلف	•	•	•	•	•	•	•
	محدودیت های استفاده از فرودگاه تغییر زمان بندی پروازها انتقال پروازها به یک فرودگاه دیگر	•	•	•	•	•	•	•
	افزایش زاویه شیب تقرب یا ارتفاع ورود به مسیر تقرب *			•		•		
عملیات هواپیما	تنظیم نیروی موتور و بالچه ها *		•	•		•		
	محدودیت دراستفاده از رانش معکوس موتور جهت ترمزکردن *				•			
کاربری و سازگاری زمین	خرید زمین یا اجاره آن	•	•	•	•	•	•	•
	توسعه و ساخت و ساز مشترک زمین های متعلق به فرودگاه	•	•	•	•	•	•	•
	منطقه بندی سازگار کاربری ها	•	•	•	•	•	•	•
	منظور نمودن مقررات مربوط به کاهش سروصدا در آیین نامه های ساختمانی و عایق بندی صوتی ساختمانها	•	•	•	•	•	•	•
	اطلاع رسانی در مورد آلودگی صوتی به مالکین املاک		•	•	•	•	•	•
مدیریت برنامه سروصدا	دریافت عوارض فرود در ارتباط با سروصدا	•	•	•	•	•		
	تحت نظارت و کنترل داشتن سروصدا و آلودگی صوتی		•	•		•	•	
	تدوین مکانیزم دادخواهی شهروندان تدوین برنامه مشارکت اجتماعی در تصمیم گیری‌ها	•	•	•	•	•	•	•

* موارد یاد شده از جمله محدودیت هایی است که اجرای ایمن و مطمئن آنها مستلزم همکاری سازمان هواپیمایی کشوری می باشد. این اقدامات نباید بصورت یک جانبه از سوی مقامات فرودگاه اجرا شود.

omoorepeyman.ir

۵-٤- ضوابط آلودگی هوا

۵-٤-۱- اثرات آلودگی هوا در فرودگاه

آلودگی هوا موضوع زیست محیطی دیگری است که برای بسیاری از فرودگاهها باعث ایجاد نگرانی شده است. آلودگی هوا بر رفاه عمومی یعنی آسایش فردی و بهداشت عمومی افراد داخل و خارج محدوده فرودگاه تأثیر می گذارد و باعث ایجاد خسارت بر خاک، آب، گیاهان، حیات وحش و جانوران شده، تخریب و فرسایش زمین و کاهش وضوح دید و در نتیجه کاهش مناظر زیبا برای تماشا و حظ بصری و افزایش خطرات حمل و نقل می‌گردد.

آلودگی هوا عبارت از ورود مواد یا ترکیبات خارجی به هوا یا تغییر غلظت اجزاء طبیعی بوجود آورنده آن است. استاندارد کیفیت هوا، با توجه به میزان غلظت شش ماده آلوده کننده به نامهای منوکسید کربن، هیدروکربنها، اکسیدهای نیتروژن، دی اکسید گوگرد، ذرات معلق و اکسیدانتها یا اکسیدکننده های فتوشیمیایی تعریف می‌شود.

ذرات ریز معلق در هوا عبارت است از هر نوع ماده جامد یا مایعی که اندازه آن از ۵۰۰ میکرون کمتر بوده و در هوا پراکنده شده باشد. متوسط سالانه غلظت ذرات معلق به میزان ۷۵ میکروگرم بر مترمکعب می‌تواند بر سلامتی انسان اثر زیانباری داشته باشد. همچنان که یک میزان حداکثر ۲۴ ساعته ۲۶۰ میکرو گرم بر مترمکعب که فقط یکبار در سال اتفاق افتد می‌تواند چنین اثری را داشته باشد.

منوکسید کربن گاز بی رنگ، بی بو و به شدت سمی است که از احتراق ناقص سوخت های کربن دار حاصل می‌شود.

ترکیبات گازی بنیانی کربن و هیدروژن (هیدروکربنها) و اکسیدهای نیتروژن نیز در هنگام احتراق منتشر می‌شوند. چگالی های بالای هیدروکربنها برای سلامتی انسان زیان آور بنظر نمی‌آیند. اما مواد معینی از اینها ممکن است با اکسیدهای نیتروژن واکنش نموده و آلوده کننده های مضر تولید نمایند. وقتی هیدروکربنها و اکسیدهای نیتروژن در معرض نور خورشید قرار می‌گیرند ازن و سایر عوامل اکسید کننده تشکیل می‌شود. این اکسید کننده های فتو شیمیایی می‌توانند سبب سوزش و ناراحتی در سیستم های تنفسی و گوارشی شوند و همینطور باعث آسیب دیدن نباتات، فلزات و سایر مواد گردند. شواهدی نیز وجود دارد که قرار گرفتن طولانی مدت انسانها در معرض دی اکسید نیتروژن حتی در غلظت های کم به بیماری های تنفسی مزمن منجر می شود.

دی اکسید گوگرد که در گازهای خروجی از هواپیما وجود دارد ماده ای بی رنگ، بی نهایت سوزش آور و ناراحت کننده است که بویژه برای سیستم تنفسی زیان آور می‌باشد.

غیراز آلوده کننده های موجود در گازهای خروجی موتور هواپیما که عمدتاً شامل منواکسیدکربن، دی اکسیدکربن، هیدروکربنها، اکسیدهای نیتروژن، دوده و سایر مواد خاص می باشد، اسیدهای ارگانیک با درجه تحریک کنندگی بالا و ترکیبات کربن و سولفور نیز ملاحظه می شود. مقدار ترکیباتی که در جو منتشر می‌شود تابعی از نوع هواپیما و نوع موتور، مراحل عملیاتی و مدت زمانی که موتور در هر مرحله کار می کند می باشد.

میزان اجزاء آلوده کننده تولید شده توسط یک هواپیما به نوع موتورها و نحوه فعالیت آن بستگی دارد. تجزیه و تحلیل آلاینده ها باید شامل بررسی مراحل مختلف عملیات هواپیما یعنی درجا کار کردن هواپیما در جایگاه و در آستانه باند، دور گرفتن موتور هواپیما، عملیات خزش، برخاستن و اوج گرفتن، تقرب و نشستن باشد.

omoorepeyman.ir

برای مطالعه عوارض و تأثیر یک پروژه فرودگاهی بر کیفیت هوا، تعیین کیفیت هوای محیط فرودگاه، شرایط جوی محلی، ترکیب، تعداد و مسیر هواپیماهایی که از فرودگاه استفاده می‌کند و همچنین نرخ انتشار مواد آلاینده از هواپیما در مراحل مختلف عملیات بهره برداری ضرورت دارد. بعلاوه برای این مطالعات آگاهی از مشخصات عملیاتی و حجم سیستم های مختلف حمل و نقل زمینی که دسترسی به فرودگاه و خدمات داخلی آن را به عهده دارند و همچنین اطلاع از منابع آلودگی ناشی از فعالیت های عادی فرودگاه نیز لازم است. شکل ۵-۱۷ نمودار تأثیر متقابل عوامل فوق را که معمولاً در مطالعه کیفیت هوای یک فرودگاه مورد بررسی قرار می‌گیرند، نشان می‌دهد. نتایج مطالعه کیفیت هوا، معمولاً روی نقشه هایی نشان داده می شود که در آن وضعیت قبل و بعد غلظت آلوده کننده ها، در محیط فرودگاه مشخص شده است.

منابع تولید آلاینده های هوا در بخش هوائی (Air Side) یک فرودگاه، شامل هواگردها، وسایل حمل و نقل زمینی و تجهیزات نیروی کمکی می باشد. در بخش زمینی (Land Side) و محوطه های اطراف، منابع تولید آلاینده های هوا شامل ترافیک جاده ای، صنایع، کشاورزی و واحدهای گرمایشی و سرمایشی است. آنچه بیش از هر چیز در فرودگاه حائز اهمیت است، موضوع مواد خروجی از هواپیما می باشد. همگام و به موازات پیشرفت هایی در کاهش سر و صدای هواپیماها، تکنولوژی کاهش آلاینده های خروجی از هواپیما نیز توسعه یافته و همچنان در این جهت بکار خود ادامه می‌دهد. هم‌اکنون محفظه های احتراق موتور جت بنحوی است که دود خروجی از موتور آنها حذف شده است و در بسیاری از هواپیماها از تخلیه مستقیم سوخت در هوا در حین عملیات عادی اجتناب شده است. درحال حاضر تلاش زیادی از سوی طراحان موتورهای هواپیما جهت کاهش گازهای خروجی درحال مطالعه و اجراست و روش های عملیاتی که مواد خروجی را کاهش دهد عملی و ممکن شده است. بخش عمده ای از این فعالیت ها و معیارها، مربوط به کاهش زمانی است که موتورها بیهوده روشن هستند، یعنی تأخیر حاصل از شروع روشن شدن موتورها تا هنگامی که مشخص شود امکان حرکت مستقیم، بمنظور پرواز مهیا شده است. البته باید درنظر داشت در اثر خاموش کردن یک یا چند موتور، سر و صدا افزایش می‌یابد زیرا باید فشار و نیروی بیشتری به موتورهای روشن باقیمانده وارد شود.

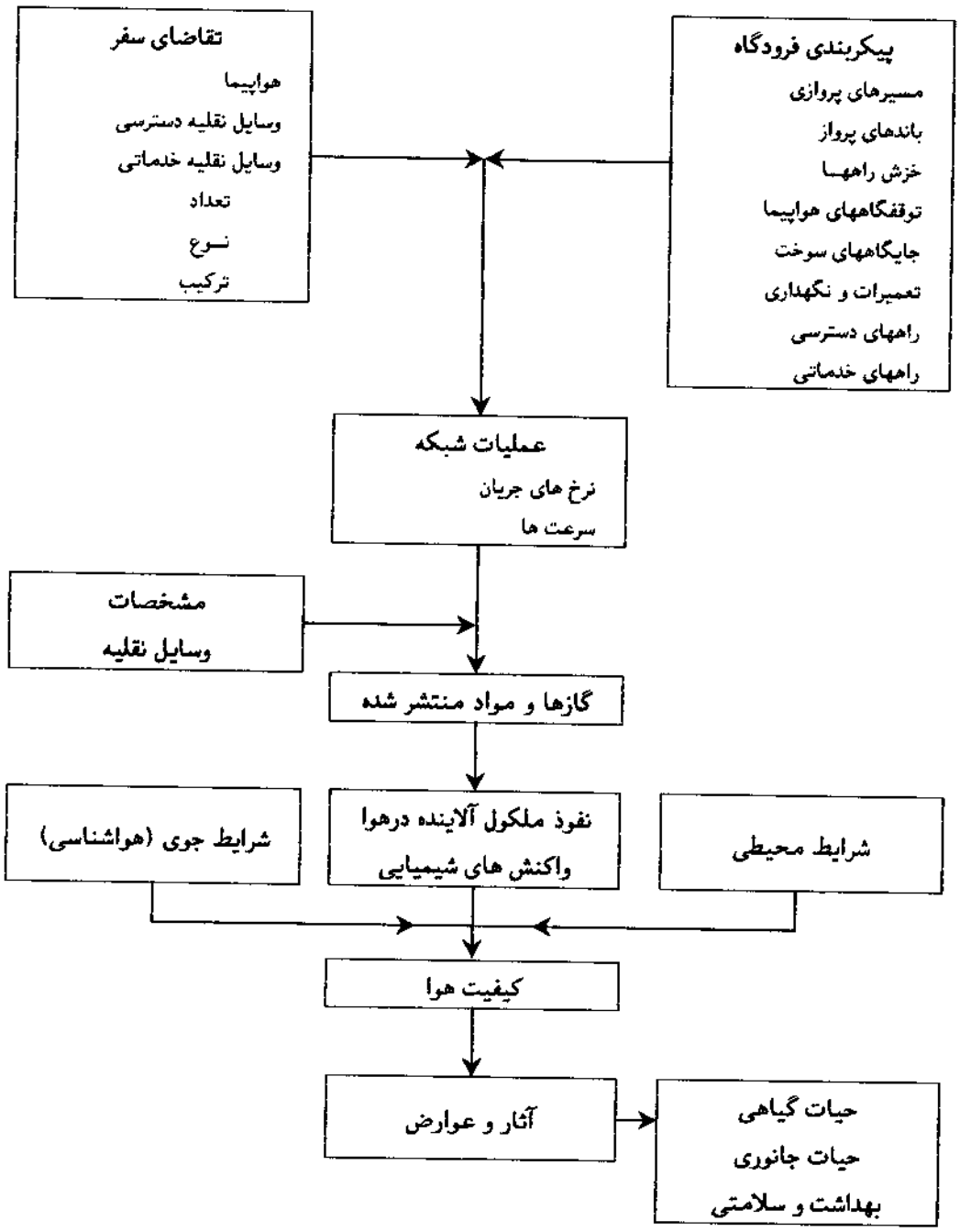
بسیاری از فرودگاههای بزرگ دنیا، در ارتباط با گازهای خروجی خطرناک هواپیماها، ذرات ریز حاصله از فعالیت های صنعتی، احتراق و حمل و نقل و ورود و خروج وسایل نقلیه به محوطه ها با مشکلات جدی مواجه هستند.

بطورکلی آلودگی های منتشره در مراحل مختلف عملیاتی هواپیماها به شرح زیر قابل توجه است :

- خزش یا درجا کار کردن،
- برخاستن،
- اوجگیری تا ارتفاع ۱۰۰۰ متر،
- تقرب (از ارتفاع ۱۰۰۰ متری تا تماس با زمین)،
- نشستن.

نرخ انتشار منواکسیدکربن و هیدروکربن ها در طول عملیات خزش یا درجا کار کردن برای اغلب هواپیماهای جت بالاترین مقدار را دارد و نرخ انتشار اکسیدهای نیتروژن در زمان برخاستن بیشترین مقدار است.

omoorepeyman.ir



شکل ۵-۱۷- نمودار فرآیند مطالعه کیفیت هوا برای فرودگاهها

omoorepeyman.ir

تبخیر سوخت ناشی از ریختن و نشت سوخت از تانک های ذخیره سوخت یا در موقع سوختگیری می‌تواند به مقدار قابل ملاحظه ای در ایجاد آلودگی هوای فرودگاه مؤثر باشد. تقریباً تمام گازهای متصاعده از این طریق، هیدروکربن ها هستند.

طبق آمار بدست آمده، تقریباً ۲۵ درصد آلوده کننده های انتشار یافته توسط منابع آلوده ساز در داخل حوزه داخلی فرودگاه، از وسایل نقلیه موتوری مسافران، کارکنان و بازدیدکنندگان ناشی می‌شود. رفت و آمد تجهیزات سرویس زمینی که با سوخت بنزین کار می کنند سبب آلودگی اضافه می‌گردد. مقدار آلودگی ناشی از این منابع مستقیماً به مقدار بنزین سوخته شده ارتباط دارد. سوخت مصرف شده در وسایل نقلیه موتوری مسافران، کارکنان و بازدیدکنندگان، از طریق شمارش ترافیک و تخمین متوسط فاصله پیموده شده در داخل فرودگاه قابل برآورد است.

تأسیسات گرمایشی در فرودگاههای بزرگ [1] می‌تواند یک منبع قابل ملاحظه برای آلودگی باشد و البته کمیت آلوده کننده های انتشار یافته بستگی به نوع موتورخانه و نوع و میزان سوخت آن دارد. عملیات ساختمانی به نوبه خود می‌تواند در یک فرودگاه مشکل آلودگی هوا را تشدید کند. فعالیت های تسطیح و عملیات خاکی و حفاری، سوزاندن مواد زاید، تخریب ساختمان های قدیمی و سایر عملیات از این قبیل نیز ممکن است آلودگی هوا را افزایش دهد.

اندازه گیری آلودگی هوا در فرودگاه به سه روش انجام می شود :

الف) اندازه گیری مستقیم

اندازه گیری مستقیم غلظت انواع مختلف آلاینده های جوی، نیازمند استفاده از تجهیزات تخصصی و گران قیمت است. روش های اندازه گیری آلوده کننده های مختلف توسط مؤسسه EPA [2] منتشر شده است.

ب) برآورد چگالی مواد منتشر شده

برآورد مقدار وزن آلاینده های مختلف می‌تواند مبتنی بر تحقیقات قبلی باشد. برای مثال با استفاده از اطلاعاتی از نوع آنچه در جدول ۵-۵ داده شده، برآورد وزن برحسب کیلوگرم مونوکسیدکربن، هیدروکربن ها و اکسید نیتروژن برای هر مرحله از عملیات یک جت دوربرد امکان پذیر خواهد بود. برای برآورد مقدار کلی آلاینده ها، مقدار آلوده کننده ها برای یک جت دوربرد در تعداد کل عملیات روزانه هر هواپیما ضرب می‌شود. محاسباتی از این دست می‌تواند برای سایر رده های هواپیماها نیز انجام گردد. مقدار آلوده کننده های ناشی از ریختن سوخت، وسایل نقلیه موتوری، تأسیسات گرمایش فرودگاه و غیره می‌تواند بوسیله محاسبات مشابه ارزیابی گردد.

پ) مدل سازی انتشار اتمسفر

مدل سازی انتشار اتمسفر، یک فرآیند مشابه سازی کامپیوتری با پیچیدگی بالاست که غلظت آلوده کننده ها را در نقاط مختلف مناطق اطراف فرودگاه پیش بینی می‌کند. در این مورد اطلاعات دقیقی از منابع انتشار آلودگی، توپوگرافی، درجه حرارت هوا، سرعت و جهت باد و سایر متغیرهای هواشناسی مورد نیاز، نحوه پراکندگی و انتشار

۱- Airport Heating Plant

۲- Environmental Protection Agency

omoorepeyman.ir

جدول ۵-۵- مثالی از اطلاعات موجود برای برآورد مقادیر مواد آلوده کننده ناشی از جت های دوربرد

مرحله عملیات	نرخ انتشار آلودگی از موتور (کیلوگرم برساعت)			زمان متوسط در هر مرحله (دقیقه)
	مونوکسیدکربن	هیدروکربن ها	اکسید نیتروژن	
خزش/ درجا کارکردن	۴۶/۷	۳۸/۱	۰/۴۵	متغیر
برخاستن	۴/۵	۵/۴	۶۷/۱	۱/۰
اوجگیری	۴/۵	۵/۹	۴۲/۶	۲/۲
تقرب	۱۳/۲	۵/۴	۹/۱	۴/۰
نشستن	۴/۵	۵/۹	۴۲/۶	۰/۴

توجه : زمان عملیات خزش و درجا کارکردن باید مبتنی بر تجارب واقعی در فرودگاه تحت مطالعه باشد.

آلوده کننده ها بوسیله مدل های انتشاری[1] و یا توسط مدلهای نفوذ ملکولی[2] مورد مطالعه قرار می‌گیرد. مدل انتشار، پراکندگی یکنواختی از آلاینده ها را در فضای مورد نظر فرض می‌کند، درحالی که مدل نفوذ و حرکت ملکولی از تولید مواد آلاینده یا میزان انتشار آن به همراه شرایط فیزیکی و جوی برای تعیین غلظت آلوده کننده ها استفاده می‌کند. با استفاده از خروجی کامپیوتر، ترسیم نقشه خطوط تراز که نمایش دهنده خطوط دارای غلظت مساوی آلوده کننده ها است ممکن می‌گردد. مناطقی که ممکن است دارای آلاینده های مختلف با غلظت بالا باشند، با استفاده از چنین نتایجی شناسایی شده و با ارزیابی واقع گرایانه، اقدامات قابل انجام برعلیه آلودگی ها را امکان پذیر می‌سازد.

۵-٤-۲- بررسی دود و غبار و اثرات آنها در کاهش دید خلبان

باند یا باندهای پرواز بایستی همواره برای خلبانان قابل رؤیت باشد بویژه برای هواگردهایی که پروازهای با دید انجام داده و به وسایل ناوبری بدون دید مجهز نمی باشند. به همین منظور در اراضی حوزه داخلی فرودگاه و اراضی پیرامون آن نبایستی صنایع و یا فعالیت هایی که تولید دود و غبار نموده و دید خلبان را مختل می نماید استقرار یابند. کلیه علائم ازجمله رنگ آمیزی‌ها، بادنما، تابلوها و چراغ‌ها بایستی از فواصل لازم و برابر دستورالعمل های تعیین شده قابل رؤیت بوده و موانع پیرامونی فرودگاه نیز قابل تشخیص باشند.

ازجمله عوامل آلودگی که دید خلبان را به لحاظ رؤیت باند پرواز، علائم، روشنایی ها، تابلوها و غیره مختل می نمایند دود کوره های آجرپزی، دودهای متصاعده از سوختن ناقص گازها در پالایشگاههای نفت، سوزاندن علف ها و مواد زاید کشاورزی، گرد و غبارهای زیاد ناشی از تسطیح و عملیات خاکی و حفاری، دود و گرد و غبارهای شدید ناشی

۱- Emission Models
۲- Diffusion

omoorepeyman.ir

از سنگ شکن ها و تولید مصالح سنگی و کارخانجات تولید آسفالت و سیمان و امثال آن است که کلیه موارد فوق باید تحت نظارت سازمان حفاظت محیط زیست و مقامات ذیصلاح فرودگاه بوده تا کارکرد دستگاهها و دودهای خروجی و گرد و غبارهای تولید شده و غیره همواره از حد استاندارد تجاوز نکند.

۵-٤-۳- راهکارهای تعدیل آلودگی هوا

برای کاهش آلودگی هوای فرودگاه طبق مطالعات انجام شده برنامه های اصلاحی به سه طریق پیشنهاد می‌شود :

۱- انجام اصلاحات در موتورهای هواپیما،

۲- اصلاح و تغییرات در عملیات زمینی،

۳- اصلاحات در ارتباط با برنامه ریزی، طراحی و ساخت فرودگاه.

با بهبود طراحی می توان کارهای زیادی را در جهت کاهش میزان انتشار آلاینده های هوا از هواگرد انجام داد. اما چون اجرا و انجام چنین طرح هایی پر خرج و پر هزینه می‌باشد لذا تنها در طول یک دوره زمانی بلند مدت قابل اجرا می‌باشد. تعدادی اصلاحات و تغییرات عملیاتی نیز وجود دارد که می‌تواند نقطه آغازی برای کاهش آلودگی هوا باشد. مطلوب ترین آن تغییرات عملیاتی عبارت است از :

الف) الزام به خاموش شدن موتورها در جایگاهها (که دراین صورت، هواپیما با موتور خاموش و بوسیله دستگاه کشش (Tow) به جایگاه وارد و یا خارج می‌شود).

ب) بکارگیری تعداد موتور کمتر، که هنگام عملیات خزش با دورهای بالاتر عمل می‌کنند.

پ) فراهم ساختن و اجرای زهکشی سوخت های ته نشین شده نسوخته و رفع نقیصه مسئله تخلیه سوخت برای جلوگیری از تبخیر سوخت و ورود آن به هوا.

برنامه ریزان فرودگاه و مهندسان طراح از طریق برنامه ریزی، طراحی و ساخت بهتر فرودگاه می‌توانند بیشترین موفقیت را در جهت کاهش عوارض آلودگی هوا کسب نمایند.

در فرودگاههای جدید بایستی بین محل هایی از فرودگاه که غلظت آلودگی ها در بالاترین حد است و مناطق شهری و عمومی، مناطق محافظ و حایلی [1] ایجاد شود تا توقفگاهها، دستگاههای تأسیساتی گرمایشی و سایر منابع آلوده کننده، از مناطق شهری و عمومی جدا شوند. بعلاوه این تأسیسات بایستی تا جایی که امکان دارد نسبت به مکانهای قابل دسترسی برای عموم، در خلاف جهت وزش باد واقع شوند. آلودگی ناشی از وسایل نقلیه را می توان با طراحی مناسب راههای دسترسی به منظوراجتناب از گلوگاهها و توقف های غیرلازم کاهش داد. همچنین می توان با کاستن از ازدحام ترافیک به طرق مختلف و یا با تدارک وسایل حمل و نقل دیگری نظیر حمل و نقل عمومی و یا ریلی آلودگی هوا را کاهش داد. عملیات سوزاندن مواد زاید و خاکروبه و سایر اقداماتی که باعث آلودگی هوا می‌شود باید کاهش یافته و یا به خارج از حوزه فرودگاه و در محلی که ازنظر محیط زیست مناسب تشخیص داده شود، منتقل گردد.

برای تعدیل آلاینده های خروجی از موتور وسایل نقلیه زمینی، می توان سوخت موتور را تغییر داده تا با سوخت گاز پروپان کار کند و یا این که از ادوات کنترل آلودگی استفاده نمود.

آلودگی هوا ناشی از آزمایش موتور و تسهیلات تعمیر و نگهداری را می‌توان با استفاده از دستگاههای آزمایش موتور مجهز به پس سوزها و مبدل های کاتالیزری، تحت کنترل درآورد.

۱- Buffer Zones

omoorepeyman.ir

معیارها و دستورالعمل های تدوین شده توسط سازمان حفاظت محیط زیست باید عیناً برای کاهش مواد خروجی از کوره های آشغال سوزی، دستگاههای تأسیسات گرمایشی و تهویه مطبوع و کارهای ساختمانی و تعمیراتی بکار گرفته شود.

۵-۵- ضوابط آلودگی آب ، فاضلاب آبهای زیرزمینی و فرسایش خاک

۵-۵-۱- اثرات رودخانه ، دریاچه و دریا در اطراف فرودگاهها

استقرار فرودگاه در مجاورت دریا، دریاچه و یا رودخانه، اثرات متقابلی را بر یکدیگر خواهند داشت که باید مورد بررسی و مطالعه قرار گیرد. این مطالعات در انتخاب محل فرودگاه و تعیین راهکارهای لازم نقش اساسی دارد. برخی از مواردی که باید مورد توجه قرار گیرد بشرح زیر است :

ـ جزر و مد دریا و یا دریاچه باید در مطالعات، مورد توجه قرار گرفته و اثرات آن بر روی عوامل میدان پرواز و سایر عناصر فرودگاهی بررسی شود.

ـ توسعه میدان پرواز و سایر عوامل در آتیه هنگام انتخاب و پیاده کردن فرودگاه مورد مطالعه و توجه واقع شود.

ـ به منظور جلوگیری از طغیانها و مشکلات رسوبگذاری رودخانه ها مطالعه و بررسی لازم انجام شود.

ـ مطالعه و بررسی برای شناخت انواع پرندگان ساحلی که برای پرواز هواپیما خطرآفرین هستند و اتخاذ تصمیم جهت کاهش تعداد آنها انجام گردد.

ـ ترتیباتی داده شود تا چراغ های هوانوردی که در خشکی و در مجاورت آبهای قابل کشتیرانی قرار دارند باعث اشتباه دریانوردان نشود.

ـ کشتی های بزرگ تا فاصله ای معین مجاز به رفت و آمد در سواحل دریا یا دریاچه باشند بنحوی که ازنظر بلندترین سازه منصوب روی کشتی طبق دستورالعمل حد موانع، مانع محسوب نشوند، بویژه در سطوح تقرب و برخاست که در این مورد نیاز به مطالعه برای علامتگذاری و تعیین حدود دارد.

ـ درصورت امکان در دو انتهای باند پرواز در سطوح تقرب و برخاست هواپیما به منظور تأمین ایمنی بیشتر، طول باند ترمز[1] بیش از مقدار ذکر شده در آیین نامه مربوط به خشکی درنظر گرفته شود.

ـ طوفان های شدید دریا و دریاچه و اثرات آن روی بخش های زمینی و هوایی فرودگاه به منظور جلوگیری از خسارات احتمالی مورد بررسی و مطالعه قرار گیرد.

ـ برای نصب چراغ های تقرب در آب و همچنین سایر وسایل کمک ناوبری مطالعات لازم بعمل آید.

ـ برای عدم تداخل احتمالی بین ارتباطات و مخابرات و وسایل هوانوردی و کشتی ها بررسی لازم بعمل آید.

ـ وجود فرودگاه در مجاورت دریا یا دریاچه باعث می شود که تقرب یا برخاست هواگردها از سمت آب به سهولت انجام شود و این موضوع کمک شایانی به خلبانان و مسئولین فرودگاه می‌نماید و ازنظر سروصدا و شکایات مردمی و همچنین موانع زمینی نیز مشکلات کمتری خواهند داشت. ساخت فرودگاههای جدید یا توسعه فرودگاههای موجود ممکن است باعث ایجاد تغییراتی زیانبار در وضعیت جریان و کیفیت آب و حیوانات آبزی منطقه گردد. این تغییرات عبارتند از :

۱- Stopway (Over run)

omoorepeyman.ir

ـ تغییرات در ساختار اراضی و ساخت و سازها در زمین های ساحلی باعث تغییر الگوهای حرکت جریان آب و به مخاطره انداختن حیات ماهیها و حیات وحوش می گردد و لذا در اینگونه موارد باید ابتدا عوارض هیدرولوژیکی به دقت ارزیابی و بررسی شده سپس تغییرات عملیات خاکی انجام شود.

ـ در اثر ساخت و ساز فرودگاه در مناطق ساحلی دریا یا دریاچه، نفوذ آب باران به درون زمین کاهش یافته ممکن است سبب پائین رفتن سطح آب شیرین زیرزمینی شود که در این حالت اجازه ورود آب دریا به سمت سفره های زیرزمینی را که بعنوان منبع آب قابل شرب فرودگاه و مناطق مسکونی مجاور مورد استفاده قرار می گیرد، می دهد و در نتیجه آب سفره ها شور و غیرقابل شرب می‌شود. لذا لازم است برای سنجش عوارض ناشی از کاهش نفوذ آب باران و ایجاد چنین پدیده ای، مطالعات هیدرولیکی صورت پذیرفته و حتی در موارد بحرانی طرح های مناسب اجرا شود.

۵-۵-۲- اثرات آلودگی آب

آب یکی از گرانبهاترین منابع روی کره زمین است و برای بقای حیات ضروری است و در کلیه فعالیت های روزمره مردم نیز مورد استفاده واقع می‌شود. همانگونه که جمعیت رشد می‌کند تقاضا برای آب نیز افزایش می‌یابد. امروزه نیاز به آب به حدی است که در بسیاری از نواحی تقاضا از میزان ذخیره پیشی گرفته است. آب مورد نیاز در کلیه فعالیت های مصرفی انسان تابع کیفیت شیمیائی خاصی است و به ندرت اتفاق می‌افتد از یک منبع آب بتوان برای تمام مصارف استفاده نمود. درصد زیادی از آبهای مصرف شده در زندگی بنحوی به منابع اولیه برگردانیده می‌شود ولی اغلب آبی که پس از کاربرد، به منابع اولیه خود برگردانیده می شود، همان آب اولیه نیست بلکه به صورت مایعی است که علاوه بر تشکیل دهنده های آب مصرفی، انتقال دهنده انواع و اقسام موادی است که در زندگی روزمره مورد استفاده انسان واقع شده است. هرگونه تغییری که در کیفیت منابع آبی در اثر تخلیه فاضلاب یا پساب رخ دهد بنحوی که به سادگی و یا با تصفیه اندک نتوان از این منابع در مصارف عادی استفاده نمود آلودگی نامیده می شود. بنابراین اولین نتیجه فعالیت های اجتماعی و صنعتی انسان بصورت ویرانگری و تخریب محیط زندگی از طریق آلوده سازی منابع آب و خاک، هوا و تمام چیزهائی که در بهتر زیستن او دخالت دارند ظاهر می شود. در فرودگاهها نیز باید مانند سایر مناطق نسبت به مصرف آب و استفاده بهینه از آن و همچنین جلوگیری از آلودگی آن توجه خاص معطوف گردد. در مرحله ساخت یک پروژه، پتانسیل بالایی برای ایجاد آلودگی آب از طریق تسطیح، ریشه کنی، بوته کنی، اجرای عملیات خاکی، کنترل آفات و تغییرات توپوگرافی وجود دارد. بهره برداری از تسهیلات و فعالیت روزمره فرودگاه می تواند در تنزل کیفیت آب و آلودگی آن و کاهش مقدار آبهای زیرزمینی و آبهای سطحی نقش مؤثر داشته باشد. اگر منبع استفاده از آب، رودخانه ها و نهرها و سفره های آب زیرزمینی باشد درآن صورت کیفیت آب می‌تواند بر اثر اضافه شدن مواد معدنی یا آلی محلول یا غیرمحلول در آنها تغییر کند و درنتیجه منبع آبی خواهیم داشت که برای بهره برداری و نیازهای ذخیره آب، مناسب نخواهد بود. چنانچه طراحی یا بهره برداری سیستم های زهکشی در فرودگاه نامناسب باشد می تواند باعث آلوده کردن رودخانه ها، دریاچه ها و آبراهه ها شوند. تغییر در پوشش گیاهی و توپوگرافی زمین های همجوار فرودگاه می تواند باعث تغییر در مقدار، انحراف در مسیر و زلال نبودن آبهای سطحی گردد. فعالیت های وابسته به

omoorepeyman.ir

ساختمان ممکن است باعث دخول و نفوذ مواد و ضایعات به نهرها و منابع آب شود.

در مطالعه اثرات تسهیلات فرودگاهی بر کیفیت آب بایستی تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم پروژه به شرح زیر مورد نظر قرار گیرد :

۱- تأثیرات مستقیم شامل، فرسایش خاک، مقدار و ترکیب هرز آبهای مربوط به تسهیلات فرودگاهی، نفوذ، سرریز، گل آلودگی و کمیت منابع آب و نیاز به دفع فاضلاب می باشد.

۲- تأثیرات غیرمستقیم شامل، تسریع هوازدگی مصالح طبیعی و ساختمانی واقع در معرض هوا، انقطاع چرخه های غذایی تداوم دهنده حیات و برداشت مصالح ساختمانی، که می تواند منجربه تغییر خاصیت تصفیه طبیعی، درجه نفوذ ناپذیری خاک و ظرفیت منابع ذخیره آب گردد، می باشد.

۵-۵-۳- راهکارهای کنترل آلودگی آب

بسیاری از کشورها در ارتباط با کنترل کیفیت آب قوانین زیادی تدوین نموده و در هر مورد دستورالعمل‌های خاصی را بکار می‌برند. مثلاً در بکارگیری مواد شیمیایی در فرودگاه موادی را انتخاب و مورد استفاده قرار می‌دهند که آلودگی آب را به حداقل برساند. این مواد شیمیایی عمدتاً برای برداشت و تمیز کردن مواد لاستیکی بجای مانده روی سطح باند پرواز، ذوب کردن و از بین بردن یخ روی سطح باند پرواز و آب کردن یخ روی بدنه هواپیما استفاده می شود.

در بسیاری از فرودگاههای بزرگ به منظور تأمین سوخت مورد نیاز هواپیماها، سوخت قابل ملاحظه ای در منابع ذخیره می‌شود که نگهداری و اداره این چنین حجم زیاد از فرآورده های سوختی و نفتی در فرودگاه، می‌تواند باعث آلودگی آب شود.

آلودگی عمده ای که در توقفگاه هواپیما تولید می شود اکثراً روغنی است که در اثر پاشیدن و چکیدن جمع می شود. همچنین ممکن است گریس و مواد جامد معلق که از منابعی نظیر هواپیما، وسایل نقلیه، سرویس و تعمیرات سبک هواپیما ناشی می شود نیز به چشم بخورد.

سرفصل هایی که در زیر به آنها اشاره می‌شود اجزاء برنامه کنترل آلودگی آب می باشد که بخشی از فعالیت های فرودگاهی در محوطه های تعمیر و نگهداری، توقفگاههای هواپیماها و جایگاههای سوخت را در فرودگاههای بزرگ تشکیل می‌دهند.

محوطه های تعمیر و نگهداری آشیانه های هواپیماها، محوطه شستشوی هواپیما قبل از تعمیرات اساسی و نیز محوطه های تعمیرات و نگهداری تجهیزات و وسایل نقلیه، بایستی به جداکننده های آب و روغن مجهز باشند. این دستگاهها باتوجه به نوع آلودگی به مجرای فاضلاب بهداشتی یا صنعتی متصل می شوند. درصورت نیاز کلیه جداکننده های آب و روغن موجود تا محل تأسیسات تصفیه فاضلاب توسط پرسنل فرودگاه کنترل شوند. تعداد و اندازه جمع کننده ها به سطح ناحیه زهکش شده و مقدار بارندگی بستگی دارد. ظرفیت جداکننده طوری باشد که سرعت جریان، در هر زمانی به اندازه کافی کم باشد تا از عبور روغن از دیواره جداکننده و ورود آن به حوضچه جمع کننده جلوگیری نماید. عمق لایه روغن در سطح جداکننده بایستی بصورت هفتگی کنترل شده و درصورت نیاز به بیرون پمپ شود. میزان روغن و یا سوخت جمع شده در جداکننده ها بستگی به میزان تعمیرات و نگهداری تجهیزات دارد و فاصله زمانی بین تخلیه روغن و پر شدن مجدد آن بایستی کنترل گردیده و سپس حجم

omoorepeyman.ir

جداکننده محاسبه شود. فواصل زمانی بایستی با استفاده از تجربیات محلی تعیین گردد. روغن و سوخت جدا شده از آب زهکشی بایستی به یک دستگاه جداساز، پمپ یا حمل شود. از آنجا که تانکرهای ویژه برای جمع آوری روغن یا سوخت از جداکننده ها، مورد نیاز است و مواد ته نشین شده بایستی براساس قوانین زیست محیطی مرتبط با تصفیه روغن کثیف برداشته شوند، بکارگیری پرسنل متخصص مفید است.

برای کنترل آلودگی آب فرودگاه موارد زیر بایستی مورد توجه واقع شود :

الف) اجرای شدید و سخت قوانین و مقررات جهت کنترل آلودگی ها در مبداء آن و به حداقل رساندن ریزش های اتفاقی (مانند روغن و سوخت) توسط مدیریت فرودگاه

ب) جمع آوری سوخت و روغن هایی که بصورت اتفاقی ریخته می‌شود و همچنین محدود نگاهداشتن و ترمیم محل هایی که نشت دارد.

پ) جلوگیری از فرسایش خاک هر جا که عملی باشد. برای مثال شیروانی های کانال های روباز با شیب های کم احداث و کاملا کوبیده شود. شیروانی ها درصورت امکان پوشش گیاهی شود، تا بدین ترتیب از میزان خاک شستگی و گل آلود شدن آب کاسته گردد.

ت) برای جلوگیری از فرسایش خاک و آلودگی آب درحین اجرا و بعداز اجرا، شیب شیروانی ها با مصالح مناسب پوشش شود.

ث) ایجاد فرآیندهایی به منظور جلوگیری از ورود سوخت سرریز شده به داخل شبکه دفع پسابهای سطحی، که دراین صورت تمامی روغن و سوخت ریخته شده بایستی با استفاده از جمع کننده های تعبیه شده در زمین جمع آوری و سپس با ترتیب معین و مجاز از فرودگاه خارج شود.

ج) ممنوعیت تخلیه ضایعات نظیر روغن و گریس به داخل شبکه دفع پسابهای سطحی،

چ) اجتناب از شستشوی تجهیزات در محوطه توقفگاه هواپیما،

ح) اجتناب از انجام کارهای تعمیراتی و نگهداری هواپیماها بجز تعمیرات اضطراری در توقفگاه و لذا کلیه فعالیت های تعمیراتی بایستی در آشیانه هایی که با جدا کننده های آب و روغن مجهز شده اند انجام شود.

خ) اجتناب از شسته شدن و سرازیر شدن کف مخصوص اطفاء حریق (Foam) به سمت نهرها و یا لوله های پساب سطحی،

د) اجتناب از شستشوی مواد لاستیکی بجای مانده روی سطح باند پرواز و همچنین روانه کردن آبهای حاصل از ذوب یخ روی سطح باند پرواز و یخ روی بدنه هواپیماها با استفاده از مواد شیمیایی به سمت نهرها و یا لوله های پساب سطحی،

ذ) مصرف شوینده های کم فسفات برای شستشوی هواپیما،

ر) محدود ساختن مقدار و نوع مواد شیمیایی بکار رفته برای کنترل حشرات و نشو و نمای گیاهان.

کارکنان فرودگاه نیز باید مسئولیت هائی را در جهت تهیه و ارائه گزارش های مربوط به سرریزهای سوخت و روغن، کنترل کلیه دریچه ها و آدم روهای مربوطه و نظارت بر جمع آوری هرگونه سوخت و روغن که در آنها پیدا می‌شود و نهایتاً بررسی و تجزیه و تحلیل گزارش ها و علل عمده سرریزها، به منظور جلوگیری از اتفاقات مشابه بعدی به عهده بگیرند. در این رابطه اگر عملیات سوخت رسانی

omoorepeyman.ir

توسط تانکرهای مخصوص سوخت انجام می شود، تانکرها باید هر ۶ ماه یکبار مورد بازرسی قرار گیرند و اگر از سیستم هایدرانت برای انتقال سوخت از مخازن و لوله های زیرزمینی استفاده می شود باید طبق روال عادی، برای هر بار ذخیره سوخت سیستم مورد بررسی و کنترل قرار گیرد.

۵-۵-۴- اثرات تخلیه فاضلاب و مواد زاید هواپیماها در اطراف فرودگاه

فاضلاب و مواد زاید هواپیماها باید جمع آوری و مطابق مقررات بهداشتی و محیط زیست دفع یا نابود گردد. جمع آوری مواد زاید هواپیماها بدین صورت انجام می شود که ظروف ویژه زباله و فاضلاب داخل هواپیماها به خارج هواپیما منتقل و بصورت مکانیزه به کامیون های مخصوص حمل زباله تخلیه می گردد. **در وهله اول بایستی فاضلاب و مواد زاید هواپیماها بوسیله کامیون ویژه به بیرون از فرودگاه و درصورت امکان به فاصله حداقل ۱۳ کیلومتری از نقطه مرجع فرودگاه حمل و تخلیه گردد. انتخاب محل مناسب برای دفن یا سوزاندن زباله و یا هر اقدام مقتضی دیگری بایستی با نظر مقامات ذیصلاح فرودگاه و سازمان حفاظت محیط زیست صورت پذیرد. در وهله دوم چنانچه در محدوده فرودگاه محلی برای دفن و تخلیه زباله فراهم شود، به ویژه برای پروازهای داخلی و درحد محدود، درآن صورت بایستی تسهیلات دفع و یا دفن و یا سوزاندن زباله با فاصله کافی از مجموعه ساختمان های پایانه قرار داشته باشد و به نحوی مکان یابی شود که جهت وزش باد، بو و یا دود را به سمت پایانه روانه نکند. برای محل مزبور بایستی تسهیلات دفع فاضلاب و لوله کشی آب پیش بینی گردد.**

چنانچه فاضلاب و مواد زاید هواپیماها، در اطراف فرودگاه تخلیه، ولی تمهیدات لازم برای طراحی محل و سیستم تخلیه مواد به مورد اجرا گذارده نشود اثرات سوئی از جمله جذب پرندگان و حیوانات نظیر سگ و گربه و موش و غیره و حشرات موذی نظیر مگس و پشه و غیره و نهایتاً ایجاد بوی نامطبوع بویژه در زمان وزش باد و مهمتر از همه اثر سوء بر روی منابع آبی منطقه، درپی خواهد داشت.

در پاره ای از فرودگاهها با ایجاد کوره های زباله سوز، زباله ها را در کوره های ویژه ای، می سوزانند که در این موارد باید برای نحوه تخلیه و انبار کردن زباله در فضای سربسته و نصب توری و یا سایر موارد تمهیدات لازم بعمل آید تا مانع جذب پرندگان به فرودگاه، انتشار بو و یا تولید پشه و مگس و غیره گردد. گرچه با نصب توری های مشبک و یا مصرف مواد شیمیایی نظیر حشره کش ها می توان مانع تغذیه پرندگان و دسترسی آنها به منابع غذایی و تکثیر میکرب های بیماری زا شد ولی با تمام این اوصاف محیط فرودگاه نباید آلوده شود.

۵-۵-۵- بررسی تأمین آب از پساب تصفیه فاضلاب فرودگاه

۵-۵-۵-۱- هدف از تصفیه فاضلاب

فاضلاب ها یکی از عوامل آلودگی محیط زیست بوده و بنابراین در فرودگاه ها فاضلاب باید جمع آوری، پالایش و تصفیه شده و سپس به گردش آب در طبیعت برگردانده شود. در تصفیه فاضلاب فرودگاه هدف های زیر مدنظر می‌باشند :

الف) تأمین شرایط بهداشتی در فرودگاه ـ فاضلاب ها همیشه دارای مواد آلی ازت، فسفر، کلسیم، منیزیم، گوگرد، میکروارگانیسم های مضر، موجودات پروتوزا،

omoorepeyman.ir

بیماری زا و موجودات ذره بینی گوناگونی می‌باشند که قسمتی از آنها را میکروب های بیماری زا تشکیل می‌دهند. ورود فاضلاب تصفیه نشده به محیط زیست و منابع طبیعی آب، چه آنهایی که روی زمین قرار دارند و چه آنهایی که در زیر زمین هستند موجب آلوده شدن این منابع به میکروب های بیماری زا می گردد و در اثر تماس انسان با این منابع خطر گسترش این بیماری‌ها بوجود می‌آید.

ب) پاک نگهداری محیط زیست ـ وارد نمودن فاضلاب های تصفیه نشده به محیط زیست موجب آلودگی محیط شده که علاوه بر خطرات مستقیمی که برای بهداشت مسافران و همراهان و ساکنان دارد نتایج دیگری از قبیل ایجاد مناظر زشت، بوهای ناخوشایند و سرانجام تولید حشرات بویژه مگس و پشه را به همراه دارد که وسیله ای برای انتقال میکروب های بیماری زا و آلوده سازی محیط زیست می‌باشند.

پ) بازیابی فاضلاب ـ فاضلاب جزو آبهای قابل استفاده می‌باشد ولی به علت آلودگی باید قبلاً تصفیه گردد تا برای برخی مصارف به سیستم آبرسانی مربوطه بازگشت داده شود.

تفاوت اصلی فاضلاب با آب تمیز، فراوانی مواد خارجی و بویژه مواد آلی و موجودات ذره بینی در آن است.

بطورکلی در تصفیه فاضلاب موارد زیر مورد توجه قرار می گیرد :

- گرفتن مواد معلق و شناور از فاضلاب،
- اکسیداسیون مواد ناپایدار آلی موجود در فاضلاب و تبدیل آنها به موادی پایدار، مانند نیترات ها، سولفاتها و فسفات ها و سپس ته نشین ساختن و جداسازی آن مواد،
- جداسازی مواد سمی[1] محلول و نامحلول نظیر ترکیبات فلزهای سنگین از فاضلاب،
- گندزدائی و نابودی میکروبها در فاضلاب.

۵-۵-۵-۲- روش های جمع آوری فاضلاب

جمع آوری فاضلاب را می توان بصورت در هم و با کمک یک رشته فاضلابرو برای هدایت توأم فاضلاب های خانگی و آبهای سطحی انجام داد و یا بصورت مجزا و با ایجاد دو رشته مجرای جداگانه یکی برای هدایت فاضلاب خانگی و دیگری برای هدایت آبهای سطحی ناشی از بارندگی طراحی نمود. در فرودگاهها آبهای سطحی و فاضلاب های بهداشتی ساختمان های فرودگاه باید بطور مجزا دفع گردند.

۵-۵-۵-۳- انواع فاضلاب ها و خصوصیات آنها

فاضلابها بسته به شکل پیدایش و خواص آنها به ۳ گروه فاضلاب های خانگی، فاضلاب های صنعتی و آبهای سطحی به شرح زیر تقسیم بندی می‌شوند :

الف) فاضلاب های خانگی[2] یا شهری

فاضلاب های خانگی از توالت ها، دستشوئی ها، حمام ها، ماشین های لباسشوئی، ظرفشوئی و پس آب آشپزخانه ها و یا فاضلاب بدست آمده از شستشوی قسمت ها و سطوح مختلف در ساختمان هایی نظیر پایانه های مسافری و باری و ساختمان های اداری، جنبی، فنی و ساختمان های شرکت های هواپیمایی و کترینگ یک فرودگاه حاصل می‌شود.

۱- Toxic Compounds

۲- Domestic Wastewater

omoorepeyman.ir

ب) فاضلاب های صنعتی

فاضلاب های صنعتی شامل پساب کارگاههای فنی و آشپانه ها، شستشوی هواپیماها، آشیانه های تعمیراتی و کارگاههای وابسته بوده و ازنظر خواص کاملاً بستگی به نوع فرآورده و عملکرد آنها دارد. باتوجه به این موضوع مهمترین تفاوتهایی که فاضلاب های صنعتی با فاضلاب های خانگی یا شهری می تواند داشته باشد عبارتند از :

- امکان وجود مواد و ترکیب های شیمیائی سمی در اینگونه فاضلاب ها بیشتر است،
- خاصیت خورندگی بیشتری دارد،
- خاصیت قلیائی و یا اسیدی زیادی دارد،
- امکان وجود موجودات زنده در آنها کمتر می باشد.

پ) آب های سطحی[1]

آب های سطحی ناشی از بارندگی و ذوب یخ ها و برف های سطوح مختلف و شستشوی سطوح عوامل میدان پرواز و ذوب یخ های بدنه هواپیماها و پشت بام ها و امثال آن هستند. این آب ها به علت جریان یافتن در سطح زمین و تماس با آشغالها و شستن سطوح عوامل میدان پرواز و جاده های دسترسی مقداری مواد آلی و مواد جامد نظیر خاک و شن و ماسه و غیره را با خود همراه دارند. لذا در شروع بارندگی درجه آلودگی آب های سطحی زیاد و پس از پاک شدن سطوح بارش از مقدار آلودگی آنها کاسته می شود.

بیشترین مواد خارجی در این آب ها را مواد جامد مانند شن و ماسه، خاک، سیمان، آهک، گچ و غیره که در اثر شستشوهای سطوح، وارد فاضلاب می شوند و همچنین پس مانده های ذرات گیاهی و حیوانی و مواد نفتی و دوده ها، تشکیل می دهند.

۵-۵-۵-٤- پالایش فاضلاب برای تأمین آب یا دفع آن به محیط زیست

در هر فرودگاه ابتدا باید باتوجه به ظرفیت و میزان مصرف آب، به صرفه و صلاح بودن دفع فاضلاب به طرق مختلف و مجاز و عدم بازیافت فاضلاب و یا پالایش فاضلاب و استفاده از پساب تصفیه شده مورد بررسی و مطالعه قرار گیرد. برای تصفیه فاضلاب باید به نکات زیر توجه شود :

- هزینه های سرمایه گزاری اولیه زیاد برای وسایل مکانیکی و برقی
- حساس بودن روش های تصفیه در مقابل تغییر کیفیت فاضلاب
- نیاز به تخصص در بهره برداری و نگهداری
- نیاز به انرژی خیلی زیاد در بهره برداری
- تولید مقادیر نسبتاً زیادی لجن اضافی
- ایجاد وابستگی شدید به کشورهای صنعتی و توسعه یافته

سپس با درنظر گرفتن مراتب فوق برای جمع آوری و تخلیه فاضلاب در فرودگاهها تقسیم بندی زیر انجام می شود:

الف) چنانچه فاصله فرودگاه تا شهر یا شهرک های مجاور کوتاه است و شهر یا شهرک دارای شبکه فاضلاب بوده و امکان اتصال شبکه فاضلاب فرودگاه به شبکه فاضلاب شهری میسر است و آن شبکه نیز توانائی جذب فاضلاب فرودگاه را دارد درآن صورت بهتر است فاضلاب فرودگاه به سیستم فاضلاب شهری هدایت، متصل و تخلیه گردد. دراین حالت تأمین و استحصال آب از فاضلاب پالایش شده جهت مصارف مختلف

۱-Surface Water (Storm Water)

omoorepeyman.ir

فرودگاه باتوجه به هزینه احداث ساختمان تصفیه خانه و اجرای سیستم لوله کشی و هزینه ها و تأسیسات دوران نگهداری برای فرودگاه مقرون به صلاح و صرفه نمی باشد.

ب) چنانچه تعداد پرواز و تعداد مسافران فرودگاه محدود و مصرف آب کم است و از شبکه فاضلاب شهری نیز نمی‌توانند استفاده کنند، پس از بررسی می توانند درصورتی که مورد تأیید قرار گیرد از روش هایی نظیر وارد نمودن فاضلاب به رودخانه (درصورت وجود)، وارد نمودن فاضلاب به دریاچه یا دریا[1] (درصورت وجود)، پخش فاضلاب در زمین[2]، وارد نمودن فاضلاب در چاه های جذبی و بالاخره ایجاد یک سیستم پیش تصفیه فاضلاب مانند سپتیک تانک و نظایر آن استفاده نمایند که البته اجرای هر یک از موارد فوق دارای معیارهای خاصی است که طراح باید در هر مورد با رعایت ضوابط و استانداردهای مربوطه مطالعه، محاسبه و تصمیم گیری نماید. لازم به توضیح است که در بندهای الف و ب تخلیه فاضلاب های صنعتی به شبکه های شهری مجاز نمی باشد.

پ) چنانچه فرودگاه پر تردد و مصرف آب زیاد و فاضلاب های بازیافتی قابل ملاحظه باشد و اتصال و تخلیه فاضلاب به شبکه شهری (به غیراز فاضلاب های صنعتی) امکان پذیر نبوده و استحصال آب هم به آسانی و وفور میسر نباشد، درآن صورت بایستی برای مصارف آبیاری کشاورزی و باغبانی و جنگل کاری و شستشوی زمین و سایر مصارف مجاز از فاضلاب تصفیه شده، استفاده نمود.

قابل ذکر است که بازیافت و کاربرد دوباره فاضلاب ها[3] به علت نیاز روزافزون به آب، روزبه روز بیشتر مورد توجه قرار می گیرد. بویژه در ایران به علت کمی آب آشامیدنی در مناطق خشک و نیمه خشک، استفاده از پساب های پالایش شده برای مصارف غیرخانگی اهمیت خاصی را پیدا می کند. ولی متأسفانه هنوز در کشور، بصورت گسترده و عملی مورد پذیرش قرار نگرفته است.

کیفیت آب پالایش شده باید ازنظر درجه تصفیه و عاری بودن از آلودگی های مختلف مورد تأیید مقامات ذیصلاح قرار گیرد.

محل تصفیه خانه فاضلاب بایستی بنحوی انتخاب شود که ازنظر محیط زیست، وزش باد، فاصله، بو و سایر جهات مورد تأیید سازمان حفاظت محیط زیست و مقامات ذیصلاح محلی باشد.

تأسیسات تصفیه خانه فاضلاب بایستی به گونه ای طراحی، احداث و بهره برداری شود تا تمهیدات لازم جهت به حداقل رسانیدن آلودگی در مواقع اضطراری از قبیل شرایط آب و هوایی نامناسب، قطع برق، نارسائی تجهیزات مکانیکی و نظایر آن فراهم گردد.

در پاره ای از فرودگاهها، پساب حاصله از فاضلاب در طول سال قابل استفاده و بهره برداری می باشد ولی در برخی از فرودگاهها به علت وضعیت جوی و آب و هوایی در چندین ماه از سال نیاز چندانی به استفاده از آب پالایش شده بویژه برای کارهای کشاورزی و باغبانی نمی‌باشد. **لذا مقامات فرودگاهی بایستی برای ایجاد شبکه آبرسانی آب پالایش شده به کلیه نقاط مورد نیاز در فرودگاه پیش بینی لازم بعمل آورند و همچنین برای عرضه آب اضافی و مازاد به اراضی مجاور فرودگاه با مالکین مذاکره و برنامه ریزی نمایند تا در**

۱- Disposal into the Ocean , sea and lakes

۲- Land Disposal

۳- Waste Water reclamation

omoorepeyman.ir

مواقع لازم و برای کاربردهای مختلف، آب مازاد را به مصرف رسانند.

باید دانست که کاربرد دوباره فاضلاب تصفیه شده درحد استاندارد، جهت آبیاری کشاورزی و باغبانی و جنگل کاری علاوه بر صرفه جوئی در مصرف آب شیرین، به علت وجود مواد کودی نظیر ازت و فسفر در فاضلاب تصفیه شده می تواند منبع غذائی خوبی برای گیاهان و تقویت زمین کشتزارها باشد. البته میزان مصرف آب بازیافتی بستگی به میزان این مواد در آب دارد.

۵-۵-۶- فرآیند فرسایش خاک و راهکارهای کنترل آن

۵-۵-۶-۱- خطرات سیل

ایجاد و احداث عوامل میدان پرواز و پایانه های مسافری و باری و آشیانه ها و ساختمانهای جنبی و عملیاتی، راههای ارتباطی و دسترسی و غیره در فرودگاهها، باعث تغییرات اجتناب ناپذیر در توپوگرافی زمین، پوشش گیاهی و خصوصیات خاک منطقه می شود. لذا خطر سیل برای هر ساخت و سازی به ویژه برای سطوح وسیع نظیر فرودگاه در نقاط مستعد قابل ملاحظه و بررسی است. ظرفیت ذخیره رودخانه ها، نهرها و کانال های یک محل ممکن است در اثر ایجاد تغییر در حجم و مسیرهای آبهای سطحی ناشی از رگبارها و بارندگی های شدید و زیاد و همچنین ذوب شدن یخ ها و برفها، اشباع شده و از حد خود فراتر رود. شرایط بالقوه ایجاد سیل و طغیان بوسیله ارزیابی مشخصات سطح زمین، جنس خاک، توپوگرافی و عوارض زمین، سطوح سیلاب گیر، دوره های زمانی و شدت رگبارها و ظرفیت تسهیلات زهکشی و نگهداری آبهای سیلابی باید مورد بررسی و محاسبه قرار گیرد.

اگر معلوم شود که طرح پروژه سبب افزایش پتانسیل سیل در داخل یا خارج محدوده می شود، درآن صورت آن نواحی که در معرض این تأثیرات واقع می شود باید مشخص شده و روش های ضروری برای کاهش خطرات سیل در طرح پروژه ملحوظ گردد. در این راستا ساخت تسهیلات جدید یا افزایش ظرفیت عبور دهی مجاری فاضلاب و استخرهای جمع کننده آب، کانالها و سدهای آب بند، معمول ترین روشهای شناخته شده می باشند. تغییر ارتفاع استقرار تسهیلات، بازنگری شیب ها و نوع پوشش سطح زمین در محوطه نیز می تواند در کاهش خطرات سیل مؤثر باشد.

۵-۵-۶-۲- خاک شستگی و تغییر شکل سطوح

در اثر بارندگی و یا بارش برف زیاد به مرور زمان و بدلیل جریان یافتن آبهای سطحی در سطوح مختلف، خاک شستگی و خورندگی ایجاد شده و بسترها از شیب بندی و پروفیله بودن خارج می‌شوند. این امر در بسترهای خاکی طرفین باندهای پرواز و خزش راه ها مخاطره آمیز خواهد بود.

راه آب شستگی می‌تواند کف و کناره های کانال را شدیداً فرسوده کند به نحوی که آبرو از زیر خالی و تخریب شده و یا باعث گرفتگی کانال شود و در نتیجه به خاکریز صدمه بزند. یک حفره آب شستگی می‌تواند زهکش آب باران را از زیر تخلیه نموده و خورندگی ایجاد کند و باعث اتلاف بخشی از مقطع لوله گردد. خاکهای شسته شده، در مسیر نهرها و کانال ها ته نشین شده و به مرور زمان مانع عبور آبهای سطحی در آتیه می شوند.

اراضی اطراف فرودگاه که به نحوی در ارتباط با فرودگاه هستند با توجه به وضعیت توپوگرافی و عوارض طبیعی یا غیرطبیعی آنها ممکن است برای فرودگاه از نظر جاری شدن سیل و غیره مشکلاتی را به همراه داشته باشند.

omoorepeyman.ir

در مناطق کویری و خشک، فرسایش خاک توسط وزش بادهای شدید و غالباً همراه با شن های روان، ممکن است در سطوح فرودگاه و اطراف فرودگاه مزاحمت هایی را ایجاد نماید.

۵-۵-۶-۳- راهکارهای کنترل فرسایش خاک[۱]

یکی از راهکارهای عمده برای جلوگیری از فرسایش خاک، مطالعه و طراحی زهکشی فرودگاه است. در زهکشی فرودگاه پیش بینی محافظت از شیروانی های خاکریزی ها و خاکبرداری ها نقش عمده ای دارد. مگر آن که شیب ها بطور صحیح برای آن نوع مصالحی که آنها را تشکیل می‌دهند طراحی شده باشد.

فرسایش در طی اولین بارش ناگهانی و شدید آغاز می‌شود. با این که شیب های خاکریزی و خاکبرداری طوری ساخته می‌شوند که اقتصادی ترین مقطع بدست آید ولی در عین حال باید جهت محافظت از شیروانی ها تمهیدات لازم اندیشیده شود. در ساخت فرودگاهها بویژه در سطوح میدان پرواز تا حد امکان شیروانی‌های کانالها با شیب کم درنظر گرفته می شوند بطوری که شیب ها از ۲ به ۱ (افقی به قائم) تا نزدیک به ۱۰ به ۱ متغیر هستند. برای محافظت شیب های خاکبرداری شده لازم است بوسیله پوشش سنگ چین یا چمن کاری یا رویاندن علف های مناسب و ایجاد زهکش ها و نهرهای مناسب نسبت به جمع آوری آبهای سطحی اقدام نمود. همچنین ساخت نهری در پائین خاکریزها جهت جلوگیری از حرکت آبهای سطحی نیز مفید است. شکل ۵-۱۸ چند نوع پیشنهادی از نهرهای جلوگیری کننده از حرکت آبهای سطحی را نشان می‌دهد.

تمامی شیروانی های خاکریز که بیش از ۱/۵۰ متر ارتفاع دارند باید در مقابل فرسایش آبهای سطحی و به منظور جلوگیری از حرکت آبهای سطحی و ممانعت از سرازیر شدن آب به سمت پائین شیب، محافظت شوند. آبهای سطحی که بدین صورت کنترل شده اند را می توان توسط سرریزهای بتنی و یا سایر روش های مناسب برای هدایت آب سمت پائین شیب به نهرهای خروجی دفع نمود.

کانال پائین خروجی های آبروها یا سرریزها باید در مقابل فرسایش محافظت شود. اگر برای دیواره نگهدارنده، حوضچه آرام کننده یا سنگ چین ایجاد نشود، در اغلب شرایط در دیواره های خاکی و با سرعت های غیر از سرعت می نیمم نیز می توان انتظار فرسایش داشت. فرسایش به شکل یک راه آب شستگی[۲] یا یک حفره آب شستگی[۳] بروز و ظهور پیدا می کند. تحقیقات آزمایشگاهی و مشاهدات میدانی هیدرولیک نشان می دهد که در خاک های بدون چسبندگی اگر عدد فرود[۴] در جریان کانال در زیر خروجی آبرو (بدون سازه یا سنگ چین) ۰/۳۵ یا بزرگتر باشد می توان انتظار یک راه آب شستگی را داشت.

ابعاد ورودی شیبدار سازه آبرو و سنگ چین کانال خروجی در پائین آبرو قابل محاسبه بوده و باید به طور مناسب در طرح سازه آبرو ملحوظ گردد.

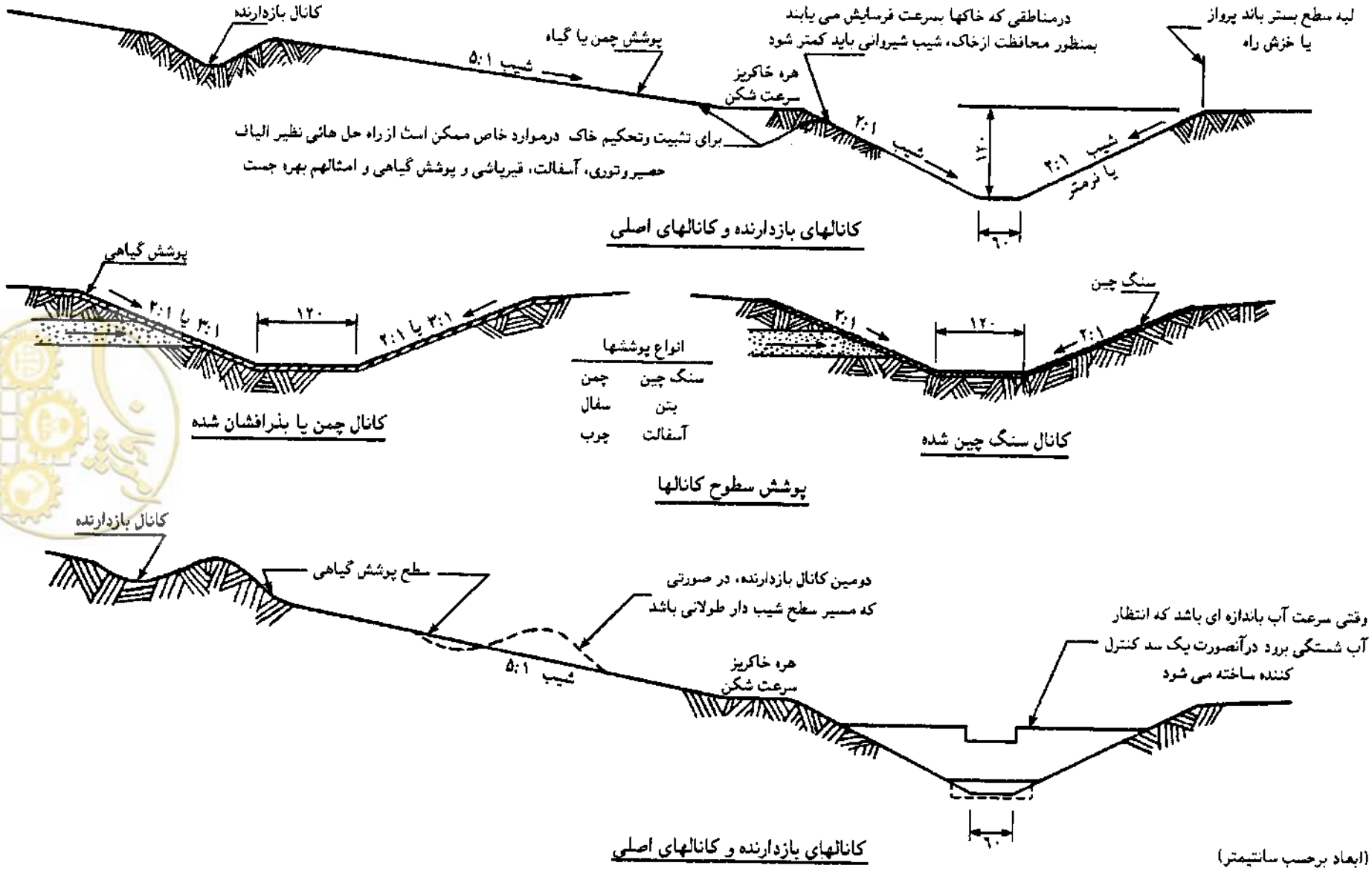
۱- Erosion Control

۲- Gully Scour

۳- Scour Hole

۴- Froude Number

omoorepeyman.ir



شکل ۵-۱۸- شکل هایی از کانالهای بازدارنده و کانالهای اصلی

omoorepeyman.ir

مناطق و اراضی که ازنظر شیب مسلط به فرودگاه بوده و مسیر خروج و دفع آبهای سطحی و سیلابی آنها در اراضی فرودگاه واقع می گردد باید کاملاً شناسایی گردیده و ازنظر دبی آبهای سطحی و سیلابها و حوزه های آبریز مورد مطالعه قرار گرفته و همزمان با فعالیت های ساخت و ساز در فرودگاه و طرح و اجرای زه کشی، برای دفع آبهای آن اراضی نیز تمهیدات لازم اندیشیده شود تا از فرسایش خاکهای داخل فرودگاه بطور اطمینان بخشی جلوگیری شود.

برای جلوگیری از فرسایش خاک در اراضی لم یزرع و خشک و کویری و نیمه کویری و به ویژه برای سطوحی که جنس خاک نامناسب است (نظیر ماسه های روان) چه در حوزه داخلی فرودگاه و چه در خارج از حوزه داخلی باید موضوع همزمان با مطالعه و طراحی فرودگاه بررسی شود. به این نحو که با پاشش و پوشش هایی از مواد نفتی مخصوص و یا کاشت گونه هایی از علفها و بوته های مخصوص کویری و یا هر نوع تمهیدات دیگر از حرکت و جابجایی ماسه های روان جلوگیری نمود. در این رابطه تماس با ادارات کشاورزی محل و استفاده از تجارب آنها می تواند کمک شایانی به دست یابی به بهترین راه حل نماید.

۵-۶- ضوابط مربوط به حفاظت از زندگی گیاهی و جانوری

۵-۶-۱- مقدمه

عناصر جاندار و غیرجاندار، گیاهان و جانوران، همگی بر روی خشکی و یا در آب، درحال تأثیر متقابل بر روی یکدیگر هستند تا اکوسیستم های آبی خاکی را که به شدت به یکدیگر وابسته هستند ایجاد نمایند. ارتباط بین گونه های مختلف و اکوسیستم جهت حفظ سیستم پشتیبانی کننده حیات برای حیات وحش، جانوران آبزی، گیاهان و جانوران و به ویژه گونه های در معرض خطر قرار گرفته، ضروری است. به منظور محافظت از انواع مشخصی از گیاهان و جانوران و اکوسیستم گاهی ممکن است ضرورت داشته باشد که بعضی از گزینه های مکانیابی فرودگاه حذف شود و یا توسعه آینده یک فرودگاه به دلیل این که استفاده از زمین باعث اغتشاش و از هم گسیختگی چرخه حیات گونه های گیاهی و جانوری می شود غیرممکن گردد. گاهی در مناطق زیر سطوح تقرب و برخاست ممکن است کنترل حیوانات مشخصی با مشکل مواجه شود لذا درحد امکان باید از استقرار فرودگاه در اینگونه محل ها اجتناب شود.

باتوجه به این که در فرودگاهها اغلب در بخش های معینی از پروژه با اجرای عملیات تسطیح، ریشه کنی و بوته کنی سطوحی از زمین، تغییراتی در ترکیب و طبیعت توپوگرافی و الگوهای حرکت آب بوجود می آید لذا ممکن است با احداث یا توسعه فرودگاه زیستگاههای طبیعی، منابع غذایی و زمین های چراگاه حیات وحش نابود شود و گونه های گیاهی و جانوری را که برای بقا و توازن اکولوژیکی یک منطقه ضروری است کاهش داده یا نابود سازد. برای محافظت از گونه های در معرض خطر و یا درحال انقراض لازم است سازمان حفاظت محیط زیست فهرستی از گونه های در معرض انقراض را شناسایی و منتشر کند و قوانین و مقرراتی نیز در این مورد وضع شود، تا هنگام انتخاب موقعیت فرودگاه و یا توسعه آن و همچنین عملیات اجرایی ساختمانهای فرودگاه، عوامل میدان پرواز و محوطه سازیها و غیره به آن موارد توجه شده و برابر دستورالعمل ها رفتار گردد.

omoorepeyman.ir

۵-۶-۲- توسعه فضای سبز و اثر آن در محیط زیست اطراف فرودگاه

فضای سبز نقش عمده ای را در تلطیف هوا، مناسب سازی محیط زیست و ایجاد فضای مطبوع و مناظر زیبا در فرودگاهها ایفا می نماید.

گرچه نمی توان در تمام فرودگاههای کشور، به دلیل وضعیت خاص جغرافیائی و کمبود شدید آب در پاره ای از مناطق، درباره ایجاد فضای سبز و یا توسعه آن اقدام مؤثری بعمل آورد ولی برای فرودگاههائی که امکان تهیه آب، مستقیماً و یا بوسیله پالایش پساب و فاضلاب، میسر است و یا در نواحی شمال کشور و حاشیه دریای خزر که از آب و هوای مطلوب و بارندگی های فراوان برخوردار است ایجاد فضای سبز با رعایت معیارهای ایمنی و معماری [۱] آن توصیه می شود.

ایجاد فضای سبز را می توان به دو بخش حوزه داخلی فرودگاه و اراضی پیرامونی خارج از حوزه فرودگاه تقسیم بندی نمود :

الف) حوزه داخلی فرودگاه

اراضی حوزه داخلی فرودگاه شامل موارد زیر می باشد :

ـ اراضی خارج از بسترهای خزش راه ها و باندهای پرواز، اطراف توقفگاههای هواپیماها، بین پایانه ها، اطراف آشیانه های تعمیراتی، اطراف رمپ تجهیزات، طرفین راههای دسترسی مسافران و بازدیدکنندگان به پایانه ها، اطراف ساختمان های میهمانان عالیقدر و ساختمان های جنبی و عملیاتی که در مورد هر یک باتوجه به طراحی های خاص منطقه و محل می توان نسبت به ایجاد فضای سبز، درختکاری و باغچه های زینتی و گلکاری اقدام نمود.

ـ در دو انتهای محل فرود و برخاست هواپیماها در باند پرواز و در فاصله ای که نباید از خط آستانه باند پرواز کمتر از ۱۵۰ متر باشد، ایجاد فضای سبز و غرس و کاشت درختان مجاز است. ارتفاع درختان به لحاظ مانع نبودن آنها برای عملیات پرواز و نوع درختان ازنظر عدم ریزش برگ ها، همیشه سبز بودن، مثمر نبودن و آرایش آنها به لحاظ گونه های مختلف و عدم جذب پرندگان برای تغذیه، لانه گذاری و تخم گذاری باید مورد توجه قرار گیرد. این نوع درختکاری ها در طرفین دو سر باندهای پرواز و در حاشیه راههای دسترسی، اطراف هتل و خانه های سازمانی و مراکز تفریحی ازنظر جذب سروصدای هواپیما بسیار مؤثر می باشد که در بخش سروصدا به آن اشاره شده است.

ـ فضای سبز فرودگاه شامل چمن کاری و یا کاشت انواع دیگر سبزیجات و گیاهان باید به گونه ای باشد که گیاهان دانه دار نبوده و موجب جذب پرندگان نگردد. ارتفاع گیاهان بسیار مهم است که البته براساس تجربه ارتفاع بهینه بین ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتر می باشد. کود دهی و نوع کود برای فضای سبز و طرز پخش آن از اهمیت ویژه ای برخوردار است. آبیاری فضای سبز باید طبق برنامه باشد و سیستم آبیاری به نحوی صورت پذیرد که باعث جذب پرندگان نشده و یا ایجاد باتلاق ننماید. بدیهی است فضای سبز و بویژه گلکاری ها و تزیین باغچه ها اثرات ژرفی بر روحیه مسافران، بازدیدکنندگان، کارکنان فرودگاه بجای گذارده و در افزایش راندمان کارکنان آثار مثبتی را به دنبال خواهد داشت. از طراحی فضای سبز می توان برای کمک به هدایت مسافران در محوطه فرودگاه نیز بهره جست.

۱- Landscape

omoorepeyman.ir

در مناطق خشک و نیمه خشک می توان بـه کمـک مأموران سازمان جنگلها و مراتع و حفاظت محیـط زیسـت منطقه نسبت به کاشت گونه های مقاوم در برابر کـم آبـی و مناسب محیط اقدام نمود به نحوی که هم از فرسـایش خـاک جلوگیری نمـوده و هـم چشـم انـداز و منـاظر مطلوبـی را بوجود آورد.

ب) اراضی پیرامونی و خارج از حوزه داخلی فرودگاه

همانگونه که در فصول قبل توضیح داده شـد کـاربری فضای سبز بویژه درختکاری تابع آیین نامه های موانع پرواز و منطقه بندی‌های ۴ گا. می باشـد. هـر چقـدر در پـیرامون فرودگاه کشاورزی و فضای سبز بیشتر از سایر کاربری ها بکار رود از چند نظر مقرون به صلاح و صرفه می باشـد. یکـی آن که درصورت توسعه فرودگاه خرید و تملک اراضی به سـهولت انجام می شود و از سرمایه گزاری های هنگفـت جلـوگیـری می گردد. دوم آنکه آزار ناشی از سـروصدای هـواپیماهـا و ایجاد مزاحمت و نتیجتاً طرح شکایات را کمتر نموده و امـور روزمره فرودگاه با مزاحمت کمتری انجام می شود. سوم آن که ازنظر تلطیف هوا و محیط زیست بسیار مؤثر است و چـهارم آن که هنگام وقوع سـانحه هـواپیمـا در اطـراف فـرودگاه، صدمات و خسارات جانی در روی زمین به کمترین حد ممکنه تقلیل می یابد.

باتوجه به مراتب بالا ضمن توسعه و نگهداری فضـای سبز رعایت نکات زیر ضروری است :

– چریدن گاو و گوسفند به عنوان وسیله ای جهت کوتـاه کـردن و نگهـداری سـطوح سـبز در فـرودگاه توصیـه نمی شود. این کار نمی توانـد جـایگزین علـف چینـی شود زیرا آنها همه انواع علفها را نمی خورند و لذا در مسیر خود دسته دسته علفـها را بـاقی مـی گذارنـد و علاوه بر آن با سم های خود علف ها را متراکم نموده و از خود فضولاتـی بجـای مـی گذارنـد کـه حشـرات و نتیجتا پرندگان را جذب می کنند.

– نگهـداری سـطوح سـبز بایسـتی بـا بررسـی و تعییـن ویـژگی هـای منطقـه همـراه باشـد بدیـن معنـا کـه گونه های محلی پرندگان و محل سـکونت آنها دقیقا شناسایی شود.

– ارتفاع بهینه علفها، برای دور نگهداشتن تعداد زیـادی از انواع پرندگان از سکنی گزیـدن، حـدود ۲۰ تـا ۳۰ سانتیمتر درنظر گرفته شـده اسـت. تنـها کـوچکـترین گونه های پرندگان با وزنی کمتر از ۲۰ گرم این گونـه چمن ها یا مرغزارها را برای سکونت ترجیح می دهنـد که این گونه پرندگان، درهرحال برای هـواپیمـا خطـر کمتری نسبت به پرندگان سنگین وزن دارند.

– تحقیقات نشان داده اسـت کـه زمیـن هـای علـف دار خشک، غذای بیشتری نسبت به زمین های مرطوب بـه پرنـدگان عرضـه مـی نمـاید. بنـابراین اگر فـرودگاه زهکشی می شود بایستی زهکشی به زمین هایی مـانند باندهای پرواز و خزش راه ها و سطوحی که به منظور ایمنی هواپیما نیاز به باربری بالا دارنـد، اکتفـا شـود. در سایر قسمت های فرودگاه، زمین هـای مرطـوب تـا حـدودی از جـذب احتمـالی پرنـدگان جلـوگیـری می نماید.

– با توجه به این که ارتفاع علف ها در حدود ۲۰ تـا ۳۰ سانتیمتر حفظ می شود لذا تعداد دفعات علـف چینـی محدود شده و برای بسیاری از شـرایط آب و هوایـی یک یا دو بار علف زنی در سـال کـافی خواهـد بـود. برای حصول به این هـدف مـی تـوان علـف هـا را در ارتفاع ۱۰ سانتیمتری درو نمود.

omoorepeyman.ir

- علف های چیده شده به منظور جلوگیری از اثرات زیان آور نرسیدن هوا به سطح زیر علف ها بایستی برداشته شوند. زیرا در غیر این صورت تعداد زیادی از میکروارگانیسم ها، حشرات، کرمها و غیره در زیر توده علف تولید خواهد شد و موجبات جذب پرندگان در محوطه فرودگاه را فراهم می آورد. از آنجایی که بلافاصله بعداز علف زنی محوطه، پرندگان در جستجوی غذا، جذب فرودگاه می شوند لذا بایستی مناسب ترین زمان را برای درو کردن با ملاحظه عادات محلی پرندگان انتخاب نمود.

- در نگهداری فضای سبز بایستی روش های ویژه ای برای کاهش تعداد موشها و سایر پستانداران کوچک بکار رود. هر جا که تعداد این جانوران با نرخ عادی رشد پیدا می کنند مرغان شکاری ممکن است جذب شوند که به دلیل روش های پرواز و وزن بدنشان، شدیدترین خطرات برخورد پرندگان با هواپیما را بوجود می آورند. بنابراین بایستی جمعیت پستانداران کوچک با استفاده از روش های مقتضی به ویژه شیمیایی در این گونه مکانها تحت کنترل درآید.

- درختان و بوته ها، بجز کنترل ارتفاع، نیاز به نگهداری خاصی ندارند. وقتی درختان در اثر رشد به سطوح حد موانع نفوذ نمایند بایستی کوتاه شوند. بریدن و قطع بوته ها بایستی به گونه ای باشد که به ریشه آنها صدمه ای وارد نشود تا بتوانند مجدداً جوانه بزنند. برای بازداشتن پرندگان از سکنی گزیدن و لانه سازی، کلیه بوته های دانه دار بایستی از فرودگاه و اطراف آن حذف شود.

۵-۶-۳- اثرات و روش کنترل نابودی حیوانات و پرنده ها و گیاهان

۵-۶-۳-۱- مقدمه

نابودی گیاهان، حیوانات و پرنده ها در واقع به علت اثرات زیست محیطی است و لذا باید ابتدا اثرات زیست محیطی را تعریف نمود. اثرات زیست محیطی عبارت از تغییراتی است که در اثر فعالیت های مختلف در محیط های فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، فرهنگی و اقتصادی اجتماعی پدید می آید.

اثرات زیست محیطی هر پروژه ازنظر زمانی و مکانی متفاوت است. اثرات مختلف زیست محیطی در مراحل زمانی زیر پدید می آید :

- آماده سازی زمین و عملیات ساختمانی،
- بهره برداری و
- پس از خاتمه عمر مفید پروژه.

۵-۶-۳-۲- ارزیابی اثرات زیست محیطی بر حیوانات و پرنده ها و گیاهان در توسعه و ساخت فرودگاهها

- مرحله ساختمانی

اثرات بالقوه و مواردی که ارزیابی می شوند عبارتند از :

۱- تخریب پوشش گیاهی
۲- کاهش یا تخریب زیستگاههای حیات وحش
۳- از بین رفتن حیات وحش
۴- تغییر مسیرهای مهاجرت حیات وحش
۵- محل های لانه گذاری، تولید مثل، پرورش حیات وحش، رفتارهای جانوری و غیره

omoorepeyman.ir

- مرحله بهره برداری

آنچه در مرحله بهره برداری مورد ارزیابی قرار می‌گیرد عبارت است از :

۱- مهاجرت پرندگان و دیگر جانوران

۲- جابجایی حیات وحش

۳- تغییر رفتارهای جانوران در اثر صدا و دیگر فعالیت ها

اثرات پروژه بر محیط بیولوژیکی که مورد بحث این آیین نامه است عبارتند از :

الف) اثرات بر گیاهان

- اثرات مستقیم بر گیاهان می تواند ناشی از برداشت خاک محل، بوته کنی، تسطیح و شیب بندی زمین در مراحل ساختمانی و احداث فرودگاه باشد.
- اثرات غیرمستقیم ممکن است شامل آلودگی خاک، آب، تغییر سطح سفره های آب زیرزمینی و شیمی آب باشد.

ب) اثرات بر جانوران

در اکثر مواقع یک اثر محیطی علاوه بر ناسازگاری برای یک گونه حیات وحش می تواند برای گونه های دیگر نیز به دلیل وجود زنجیره های غذایی و یا وابستگی بین گونه ها در یک منطقه، ناسازگار و خسارت بار باشد.

بطورکلی درصورت امکان اثرات بیولوژیکی گزینه ها را باید با استفاده از روش های کمی تشریح نمود، لیکن چنانچه میسر نباشد می توان از مباحث کیفی استفاده کرد.

یکی از روش های پیش بینی اثرات یک پروژه بر محیط زیست بیولوژیکی، استفاده از چک لیست است که توسط این روش همبستگی یکسایک اثرات برروی موجودات زنده گیاهی و جانوری در منطقه مورد نظر نشان داده می شود. احداث یا توسعه یک فرودگاه می تواند موارد زیر را در محیط زیست بیولوژیکی تحت تأثیر قرار دهد :

- انواع اکوسیستم های ثابت و برگشت پذیر،
- باروری سالیانه
- تولیدات جانوری
- جمعیت جانوران (آبزیان و خاکزیان)
- تراکم جمعیت
- تنوع گونه ها
- تغییر زیستگاه
- آشیانه سازی
- غنی شدگی (نوتریفیکاسیون) دریاچه ها و تالاب ها
- چرخه های غذایی
- گونه های نادر
- گونه های در معرض خطر انقراض

۵-۶-۳-۳- روش کنترل نابودی حیوانات .

پرنده ها و گیاهان

هنگام شروع یک پروژه ابتدا باید به سئوالات زیر پاسخ داده شود :

الف) آیا پروژه موجب تخریب پوشش گیاهی و حیات وحش می شود.

ب) آیا پروژه موجب تخریب اراضی،آشیانه سازی، هماوردی و تغذیه پرندگان می شود.

ج) آیا پروژه بر الگوهای رفتاری ماهیان، پستانداران، خزندگان و غیره تأثیر می گذارد.

د) آیا فعالیت پروژه اثرات مهم و مفید یا مضر بر دیگر اشکال حیاتی یا اکوسیستم ها خواهد داشت.

omoorepeyman.ir

هـ) آیا پروژه موجب تغییر در تولید بیولوژیکی شامل زیستگاه حیات وحش، کاهش جمعیت، اثر بر گونه های کمیاب و در معرض خطر انقراض و یا تغییر در تنوع گونه ای می گردد.

آنچه مسلم است در اثر فعالیت های مختلف پروژه درهرحال خسارات و تغییراتی در محیط های بیولوژیکی ایجاد می شود و نهایتاً باید در جهت و راستای کاهش اثرات سوء و ناسازگار زیست محیطی اقداماتی صورت گیرد.

به منظور پیشگیری از تأثیرات منفی ساخت یا توسعه فرودگاهها باید در مطالعات اولیه مکانیابی فرودگاه محل های سکونت طبیعی و چراگاههای حیوانات وحشی و گونه های گیاهی تأثیرپذیر را بررسی نمود. چنانچه محافظت نوع مشخصی از گونه های گیاهی و یا جانوری برای حفظ توازن اکولوژی منطقه ضروری باشد، ممکن است حتی بعضی از گزینه های مکانیابی فرودگاه حذف و یا توسعه آینده یک فرودگاه غیرممکن شود.

بطور خلاصه عوامل زیست محیطی که هنگام انتخاب، مطالعه و طراحی هر فرودگاه باید مورد نظر قرار گیرد شامل دو عامل اصلی رستنیها و جانوران به شرح زیر است :

عوامل رستنیها عبارتند از :

- گونه های علفی
- گرامینه ها
- گونه های درختچه ای
- گونه های درختی
- نقشه جامعه های گیاهی
- نقشه تراکم پوشش گیاهی
- رویش سالانه در هکتار جامعه های درختی
- گونه ها

عوامل جانوری عبارتند از :

- موقعیت و پراکندگی جانوران
- زیستگاهها و نحوه های مهاجرت جانوران
- برآورد تعداد جانوران در زیستگاهها
- برآورد ظرفیت برد زیستگاهها
- نقشه زیستگاهها و پراکندگی جانوران
- فهرست گونه ها

که در هر مورد باید اطلاعات لازم جمع آوری و نتیجه آن ملاک اقدام قرار گیرد.

بعضی از جانوران و حیوانات مانند خرگوشها برای ترافیک هوایی تهدید واقعی محسوب نمی شوند، اما به دلیل این که نقب زده و زیرزمین لانه می سازند، اجسام را جویده و سبب وارد شدن خسارات عمده به ویژه به کابل های برق و خاکریزها و رستنیها بخصوص در طول زمستان می شوند، لذا رشد جمعیت آنها باید در تمام مواقع تحت کنترل باشد. علاوه برآن مثلاً گونه هایی از پرندگان که در فضاهای باز ساکن می شوند نسبت به گونه هایی که اغلب در نواحی جنگلی زندگی می کنند، خطر بیشتری برای هواپیما دارند. هرگاه در فرودگاهی برای گونه های گیاهی و جانوری مشکلات و عوارضی ایجاد شود باید همه گونه تلاش برای کاستن این عوارض بکار رود. بنابراین برای سکونت جانوران وحشی باید با استفاده از محوطه های جایگزین که معمولاً در دسترس است، به این امر مبادرت ورزید و در غیراین صورت ممکن است مناطق مناسبی برای سکونت آنان ایجاد نمود. بنابراین گونه های مختلف جانوری و گیاهی در هر منطقه باید تحت نظر سازمان حفاظت محیط زیست و مقامات ذیصلاح فرودگاه، شناسایی و پس از ارزیابی و برنامه ریزی کوچ دادن جانوران یا محدود نگهداشتن جمعیت آنها یا سکنی دادن مجدد آنها مبادرت به احداث یا توسعه فرودگاه نمود.

omoorepeyman.ir

در ساخت و توسعه فرودگاهها باید آسیب های اکولوژیکی ناشی از بوته کنی، تسطیح و برداشت خاک های نباتی، خاکریزی، لایروبی، زهکشی و سایر تغییرات توپوگرافیک، ساخت جاده ها، ساختمانها، احداث خطوط لوله و آبراهه ها مورد ملاحظه قرار گیرد.

به دلیل امکان از بین بردن منابع غذایی جانوران وحشی، بهره برداری و استفاده از حشره کش ها و سموم علف کش در فرودگاه باید منطبق بر استانداردهای زیست محیطی باشد.

omoorepeyman.ir

فهرست منابع

۱ - ا.والی، اکبر ــ فروتن راد، فریدون ــ استانداردهای بین المللی فرودگاهها (جزوه ۱۴)
چاپ اول ــ انتشارات جاویدان ــ تهران ، ۱۳۶۵

۲ - سازمان حفاظت محیط زیست ــ دفتر حقوقی و امور مجلس ، مجموعه قوانین و مقررات محیط زیست
چاپ اول ــ انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست ــ تهران ، ۱۳۷۶

۳ - سازمان هواپیمایی کشوری ــ دفتر حقوقی و امور بین الملل، مجموعه قوانین و مقررات هواپیمایی کشوری
چاپ اول ــ تهران ، ۱۳۷۵

۴ - مخدوم، مجید ــ شالوده آمایش سرزمین
چاپ دوم ــ انتشارات دانشگاه تهران ، ۱۳۷۴

۵ - منزوی، محمد تقی ــ فاضلاب شهری ــ جلد اول ، جمع آوری فاضلاب
چاپ دوم ــ انتشارات دانشگاه تهران ، ۱۳۶۴

۶ - منزوی، محمد تقی ــ فاضلاب شهری ــ جلد دوم ، تصفیه فاضلاب
چاپ اول ــ انتشارات دانشگاه تهران ، ۱۳۷۴

۷ - حسینیان، سید مرتضی ــ اصول طراحی تصفیه خانه های فاضلاب شهری و پساب صنعتی
چاپ اول ــ تهران ، ۱۳۷۷

۸ - شریعت، سید محمود ــ منوری، سید مسعود ــ مقدمه ای بر ارزیابی اثرات زیست محیطی
انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست ــ تهران ، ۱۳۷۵

۹ - سازمان حفاظت محیط زیست ــ معاونت تحقیقاتی ، استاندارد خروجی فاضلابها
دفتر محیط زیست انسانی سازمان حفاظت محیط زیست ــ تهران ، ۱۳۷۳

۱۰- آیین نامه اجرایی نحوه جلوگیری از آلودگی صوتی
تصویب نامه هیئت وزیران ، مورخ ۱۳۷۸/۳/۱۹

۱۱- ماهنامه صنایع هوایی ، وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح ــ شماره ۶۲ ، شهریور ۷۵

۱۲- فصلنامه علمی آموزشی فضای سبز ، سازمان پارک ها و فضای سبز شهر تهران
سال اول ــ شماره چهارم ، پائیز ۱۳۷۲

omoorepeyman.ir

13- (ICAO) Airport Planning Manual – Part 1 : **MASTER PLANNING** , Second Edition , Doc. 9184 – AN/902 , International Civil Aviation Organization , Montreal , Canada , 1987

14- (ICAO) Airport Planning Manual – Part 2 : **LANDUSE AND ENVIRONMENTAL CONTROL** , Second Edition , Doc. 9184 – AN/902 , International Civil Aviation Organization , Montreal , Canada , 1985

15- (ICAO) Aerodromes , Annex 14 , To The Convention on International Civil Aviation – Volume I : **AERODROME DESIGN AND OPERATIONS** , Second Edition , International Civil Aviation Organization , Montreal , Canada , 1995

16- The Asphalt Institute , **DRAINAGE OF ASPHALT PAVEMENT STRUCTURES** – Manual Series Ms-15 - First Edition , College Park , May 1966

17- (ICAO) Environmental Protection , Annex 16 , To The Convention on International Civil Aviation , Volume I : **AIRCRAFT NOISE** - Third Edition , International Civil Aviation Organization , Montreal , Canada , 1997

18- (ICAO) Environmental Protection , Annex 16 , To The Convention On International Civil Aviation , Volume II : **AIRCRAFT ENGINE EMISSIONS** , Second Edition , International Civil Aviation Organization , Montreal , Canada , 1993

19- Robert Horonjeff , Francis X.McKelvey , **PLANNING AND DESIGN OF AIRPORTS** , Fourth Edition , Mc Graw-Hill , Inc. , New York , 1994

20- Walter Hart , **THE AIRPORT PASSENGER TERMINAL** , John Wiley & Sons , Inc. New York, 1985

21- Norman Ashford & Paul H.Wright , **AIRPORT ENGINEERING** , Third Edition , John Wiley & Sons , Inc. New York ,1992

22- Norman Ashford , H.P.Martin Stanton , Clifton A.Moore , **AIRPORT OPERATIONS** , John Wiley & Sons , New York , 1983

23- (FAA) **AIRPORT DRAINAGE** , Advisory Circular , Ac 150/5320-5B , Federal Aviation Administration , Washington , D.C. , 1970

24- (FAA) **A MODEL ZONING ORDINANCE TO LIMIT HEIGHT OF OBJECTS AROUND AIRPORTS** , Advisory Circular , Ac 150/5190 , Federal Aviation Administration , Washington D.C. , 1987

25- (ICAO) Airport Services Manaul – Part 3 : **BIRD CONTROL AND REDUCTION** , Doc 9137 – AN/898 , Third Edition , International Civil Aviation Organization , Montreal , Canada ,1991

26- (ICAO) Airport Services Manual – Part 6 : **CONTROL OF OBSTACLES** , Doc 9137 – AN/898/2 , Second Edition , International Civil Aviation Organization , Montreal , Canada , 1983

omoorepeyman.ir

27- (ICAO) Aerodrome Design Manual - Part 4 : **VISUAL AIDS** , Doc 9157 – AN/901 , First Edition , International Civil Aviation Organization , Montreal , Canada , 1976

28- **AERODROME STANDARDS AND RECOMMENDED PRACTICES** , Air Navigation System Requirements Branch , Third Edition , Cette Publication , Canada - 1984

29- (ICAO) **RECOMMENDED METHODS FOR COMPUTING NOISE CONTOURS AROUND AIRPORTS** , Circular 205 – AN/1/25 , International Civil Aviation Organization , Montreal , Canada , 1988

30- **ADP – ENVIRONMENTAL REPORT** , 1997

31- **(ICAO) OPERATION Of AIRCRAFT**, Annex 6 , International Civil Aviation Organization , Montreal , Canada

32- **ICAO JOURNAL** , International Civil Aviation Organization , Montreal , Canada , January/February , 1995

33- **(FAR) AIRPORT NOISE COMPATIBILITY PLANNING** , Part 150 , Federal Aviation Regulation , Federal Aviation Administration , Washington , 1985

omoorepeyman.ir

واژه نامه [1]

Aerodrome	فرودگاه ــ منطقه معینی روی خشکی یا آب (با درنظر گرفتن هر نوع ساختمان، تأسیسات و تجهیزات) که تمام یا قسمتی از آن به منظور ورود، خروج و تردد هواپیما مورد استفاده قرار می گیرد.
Aerodrome Elevation	ارتفاع فرودگاه ــ ارتفاع بلندترین نقطه روی محوطه نشستن هواپیما
Aerodrome Reference Point	نقطه مرجع فرودگاه ــ یک موقعیت جغرافیائی مشخص در یک فرودگاه
Aeronautical Information Publication (AIP)	اطلاعیه های منتشر شده هوانوردی از سوی مقامات ذیصلاح هوانوردی و فرودگاه
Air Craft	هواگرد ــ هرگونه وسیله، ماشین یا دستگاهی که مخصوص حمل و نقل هوایی ساخته شده باشد و در اثر عمل دینامیکی هوا بر سطح دستگاه یا ماشین یا با نیروی محرکه خود حرکت کند.
Air Pollution	آلودگی هوا
Aircraft Noise Certificate	گواهینامه سروصدای هواپیما، مدرکی که درحد مجاز بودن سروصدای تولید شده توسط هواپیما را جهت پرواز گواهی می کند.
Airplane	هواپیما ــ وسیله هوایی سنگین تر از هوا که بوسیله نیروی موتور یا ملخ به جلو رانده می شود و سپس براثر نیروهای ایردینامیکی ایجاد شده در بالها پرواز می کند.
Allocate	تخصیص دادن
Anticoagulants	مواد ضد لخته شدن و ضد انعقاد
A-weighted Sound Level	تراز صوت وزندار (A)
Balked Landing Surface	سطح انصراف از نشستن
Basic Noise And Performance Data	سروصدا و اطلاعات اصلی انواع مختلف هواپیماها شامل : اندازه گیری ها در جائی که انجام شده باشد، تسری دادن محلی که آزمایش انجام نشده ولی ثبت آن ضروری باشد و بیان کیفیت اطلاعات، تخمین هایی که باید برای انواع هواپیماهای جدیدی که دردست طراحی است ارائه شود.
Biology	زیست شناسی
Buffer Zone	منطقه حایل ــ منطقه محافظ واقع در حاشیه منطقه اصلی

---

۱ - این واژه نامه جامع نبوده و استفاده از آن برای مواردی است که در آیین نامه طرح کاربری زمین‌های اطراف فرودگاه بکار رفته است.

omoorepeyman.ir

Candela	واحد شدت روشنایی
Category	طبقه
Civil Aircraft	هواپیمایی غیرنظامی ـ هواپیمایی است که طبق مقررات مربوط، به ثبت کشور رسیده باشد و برای کاربری های غیرنظامی تخصیص داده شود.
Clearway	حریم ـ منطقه ای مستطیل شکل عاری از موانع غیرمجاز بر روی خشکی یا آب در محوطه فرودگاه و در انتهای باند که بعنوان یک منطقه مناسب انتخاب و یا آماده می شود تا هواپیما بتواند بخشی از اوجگیری مقدماتی تا ارتفاع معینی را در آن منطقه انجام دهد.
Code Letter	گروه (کد حرفی)
Code Number	درجه (کد رقمی)
Day / Night Average Sound Level (DNL)	متوسط تراز صوت در شبانه روز
Ecology	اکولوژی یا بوم شناسی، دانشی است که به مطالعه و بررسی روابط متقابل موجودات زنده با یکدیگر و با محیط بیجان اطراف آنها پردازد
Ecosystem	اکوسیستم ـ جامعه ای از موجودات زنده و محیط بیجان در مکان واحد که در ارتباط کنش و واکنش متقابل با یکدیگر می باشند
Effective Intensity	شدت نور مؤثر ـ شدت نور مؤثر یک چراغ چشمک زن که برابر است با شدت نور یک چراغ ثابت با رنگ مشابه که همان حد دید را تحت شرایط و وضعیت دید مشابه داشته باشد.
Effective Perceived Noise Level (EPNL)	تراز سروصدای درک شده مؤثر
Elevation	ارتفاع ـ فاصله عمودی یک نقطه یا یک سطح واقع در روی زمین یا متصل به زمین نسبت به سطح دریا
Environment	محیط زیست
Environmental Impacts	اثرات زیست محیطی اثرات زیست محیطی باتوجه به پروژه پیشنهادی دارای مفاهیم زیر است : الف) هرگونه تغییری که ممکن است پروژه در محیط ایجاد کند، ب) هرگونه تغییر ایجاد شده در پروژه که ممکن است توسط محیط زیست انجام شود
Environmental Protection Agency (EPA)	آژانس حفاظت از محیط زیست
Environmental Resources	منابع زیست محیطی

omoorepeyman.ir

Fauna	جانوران ــ گونه های جانوری
Fixed Light	چراغ ثابت ــ چراغی است که در یک محل بطور ثابت نصب شده باشد.
Flight Path	مسیر پرواز ــ مسیر یک هواپیما در هوا، که بطور سه‌بعدی نسبت به نقطه برخاست یا نقطه نشست در آستانه تعریف شود.
Flight Profile	نیمرخ پرواز ــ نمایش ارتفاع هواپیما در مسیر پرواز که تغییرات ارتفاع آن را نشان می دهد. (نیمرخ عبوری مسیر پرواز)
Flight Track (or Ground Track)	تصویر مسیر پرواز بر روی سطح زمین
Flora	گیاهان ــ گونه های گیاهی
Foam	کف (ماده ای که برای اطفاء حریق در کف میدان عوامل پرواز یا روی هواپیما و سایر تجهیزات و امثالهم می پاشند.)
Frangible Object	جسم با قابلیت شکنندگی ــ مشخصه یک جسم است که بتواند استحکام و انسجام ساختمانی خود را تا حد یک وزن حداکثر مورد نظر حفظ کند و با ضربه یک وزن بزرگتر بنحوی بشکند، خم شود یا قطع گردد تا باعث بروز حداقل خطر برای یک هواپیما باشد.
Frequency Spectrum	طیف فرکانس
Gully Scour	راه آب شستگی
Habitat	زیستگاه
Hazard Beacon	چراغ شناسایی خطر ــ یک چراغ شناسایی هوانوردی است که برای تشخیص خطری که متوجه ناوبری هوائی می باشد بکار می رود.
Helicopter	بال گردان
Hushkit	کیت کاهنده صدای موتور هواپیما (مجموعه ادوات کاهنده صدای موتور هواپیما که روی هواپیما نصب می شود)
Hydrant Fuel System	یک سیستم لوله گذاری زیرزمینی که سوخت هواپیما را از محل مخازن مستقیماً به مجراهای خروجی جایگاههای هواپیماها رسانده و توزیع می کند
Inner Approach Surface	سطح داخلی مسیر تقرب
Instrument Runway	باند پرواز با دستگاه ــ یکی از انواع باندهای پرواز مشروحه زیر که برای عملیات هواپیمایی به وسیله روش های تقرب با دستگاه درنظر گرفته شده است :
Non – Precision Approach Runway	الف) باند فاقد تقرب دقیق ــ یک باند با وسایل که کمک های بصری و کمک های غیر بصری را در خدمت دارد و حداقل هدایت جانبی را برای یک تقرب تامین می کند.

omoorepeyman.ir

Precision Approach Runway Category I	ب) باند با تقرب دقیق طبقه I - یک باند با دستگاه، که دستگاههای ILS و MLS و کمک های بصری را در خدمت دارد، به منظور عملیات به سمت فرود تا ارتفاع ۶۰ متر و تا حد دید باند بیش از ۸۰۰ متر یا یک باند با دید بیش از ۵۵۰ متر.
Precision Approach Runway Category II	پ) باند با تقرب دقیق طبقه II - یک باند با دستگاه که دستگاههای ILS و یا MLS و کمک های بصری را در خدمت دارد، به منظور عملیات به سمت فرود تا ارتفاع ۶۰ متر و کمتر از ۳۰ متر و یک باند با دید بیش از ۳۵۰ متر.
Precision Approach Runway Category III	ت) باند با تقرب دقیق طبقه III - یک باند با دستگاه که دستگاههای ILS یا MLS را تا روی باند و در امتداد آن در خدمت دارد و برای فرود روی این نوع باند نیازی به دید بصری نیست.
Integrated Noise Model - INM	مدل جامع سروصدا
Intruding Noise	سروصدای غیرمنتظره (سروصدای تداخل کننده)
Jet Blast	حرکت گازهای خروجی با سرعت زیاد از پشت یک موتور جت درحال کار
Land Disposal	وارد کردن فاضلاب در زمین
Land use	کاربری زمین
Land use Planning	آمایش سرزمین (برنامه ریزی و طراحی کاربری ها)
Light Failure	خرابی چراغ ــ موقعی یک چراغ بایستی خراب محسوب شود که شدت نور آن با درنظر گرفتن زوایای ارتفاع دسته نور، جمع شدن و پخش شدن نور به هر دلیل ممکن از ۵۰ درصد شدت نور تعیین شده برای یک چراغ نو کمتر گردد.
Loudness	بلندی (صوت)
Marker	علامت ــ شیئی است که بر بالای سطح زمین قرار می گیرد و مشخص کننده یک مانع و یا یک مرز می شود.
Marking	علامت گذاری ــ یک علامت یا گروهی از علامت ها در سطح محوطه تردد جهت اطلاع رسانی هوانوردی
Maximum A-Weighted Sound Level	تراز صوت وزندار حداکثر
Monitory	مراقبت و تحت کنترل و نظارت داشتن ــ اندازه گیرهای عادی سروصدای تولید شده توسط هواپیما در حوزه داخلی و در مجاورت فرودگاهها به منظور کنترل و بررسی میزان سروصدا و تأثیر سودمندی روش ها و ملزومات کاهنده سر و صدا.

omoorepeyman.ir

National Business Aircraft Association (NBAA)	انجمن بین المللی هواپیمائی تجاری
National Business Aircraft Association (NBAA)	انجمن ملی هواپیماهای تجاری
Noise	سر و صدا ــ یک صوت ناراحت کننده یا ناخواسته تعریف می شود. سر و صدا به دلیل این که مردم را آزار می‌دهد، با مکالمات تداخل می کند، خواب را مختل می‌نماید و برای سلامتی عمومی خطر محسوب می شود.
Noise Abatement	تعدیل و کاهش سر و صدا
Noise Barrier	صداگیر (دیوار ضد صدا) ــ مانع صوتی
Noise Contour	خطوط هم صدا که در روی هر منحنی شدت دریافت صدا در اثر عبور هواپیماها در مسیر هوائی یکسان می باشد.
Noise Descriptor	معیار احساسی سر و صدا ــ رقمی است که برای نشان دادن سر و صدای یک واقعه منفرد مانند پرواز عبوری یک هواپیما، بصورتی که توسط یک مشاهده کننده احساس می گردد، بکار گرفته می شود. معمولاً برای نشان دادن مقدار سر و صدا دو روش بکار گرفته می شود. اول آن که فقط ماکزیمم سر و صدا درنظر گرفته می شود و دوم آن که اندازه فشاری سر و صدا را بطور لحظه ای در جریان پرواز نشان دهد که شامل زمان دریافت و اندازه سر و صدا و کل انرژی صوتی مربوطه می باشد.
Noise Exposure Forecast (NEF)	شاخص پیش بینی دریافت سروصدا شاخص پیش بینی میزان قرار گرفتن در معرض سروصدا
Noise Pollution	آلودگی سروصدا، آلودگی صوتی
Non Instrument Runways	باندهای پرواز بدون دستگاه
Obstacle	مانع ــ کلیه اجسام ثابت (اعم از موقت یا دائم) و متحرک یا قسمت هایی از آن که در مناطقی قرار می گیرند که آن مناطق برای سطح تردد هواپیما پیش بینی شده است یا این که بالاتر از سطح مشخص قرار می گیرند که قرار است هواپیما در بالای آن سطح تحت کنترل و حمایت باشد.
Obstacle Free Zone (OFZ)	منطقه عاری از مانع ــ هیچ مانع ثابتی به غیر از پایه های سبک شکننده مربوط به ناوبری نباید به فضاهای بالای سطح تقرب داخلی، سطوح انتقالی داخلی و سطح انصراف از نشستن و آن قسمت از بسترها که در این سطوح واقع شده اند، داخل شود. این منطقه عاری از مانع نامیده می شود.
Obstacle Limitation Surfaces	سطوح حد موانع
Obstacle Limitation Surfaces (OLS)	سطوح حد موانع
Over Flight	پرواز در ارتفاع پایین (پروازی که سروصدای آن آزاردهنده باشد)

omoorepeyman.ir

Perceived Noise Level (PNL)	تراز سروصدای درک شده
Pure Tone	آوای خالص
Reference Point	نقطه مرجع یا نقطه مراجعه
Runway End Safety Area	محوطه ای در انتهای باند ـ محوطه ای واقع در امتداد خط وسط باند پرواز و بطور متقارن در طرفین آن و مجاور خط انتهای باند و بستر آن که عمدتاً به منظور کاهش امکان صدمه احتمالی به هواپیمایی است که قبل از باند به زمین می‌زند و یا بعداز اتمام باند نیز روی آن محوطه به حرکت خود ادامه می دهد.
Runway Strip	بستر باند ـ محوطه ای مشخص شامل باند و باند ترمز، اگر اجرا شده باشد، به منظور : الف) کم کردن احتمال خطر هنگام خروج هواپیما از سطح باند، و ب) محافظت هواپیما درحین عملیات نشستن و برخاستن
Signal area	محوطه علائم ـ محوطه ای در یک فرودگاه که برای نشان دادن علائم زمینی بکار می‌رود.
Soak Aways (Leaching Pit)	چاههای جذب کننده
Soil Erosion	فرسایش خاک
Sound	صوت ـ چه پر سر و صدا باشد و چه بدون سر و صدا از نتیجه ارتعاش یک ماده واسط تولید می شود. به عنوان مثال : هوا، آب، فلز.
Sound Apparent Loudness	بلندی ظاهری صوت
Sound Exposure Level (SEL)	تراز دریافت صوت
Sound Exposure Level (SEL)	تراز دریافت صوت، میزان واقع شدن در معرض سروصدا
Sound Insulation	عایق بندی صوتی
Sound Intensity	شدت صوت
Sound Intensity	شدت صوت، مقدار متوسط انرژی صوتی که از واحد سطح عمود بر جهت انتشار صوت می گذرد.
Sound Level Meter	دستگاه سنجش تراز صوت
Sound Level Meter	دستگاه اندازه گیری تراز صوت، تراز صوت سنج
Sound Meter	صوت سنج، صداسنج، دستگاهی که برای آنالیز فرکانس های صدا بکار می رود
Sound Pressure	فشار صوت ـ نوسانات کوچک در محدوده بالا و پایین فشار جو ناشی از ارتعاش یک جسم که اصوات را بوجود می آورند

omoorepeyman.ir

Sound Pressure Level	تراز فشار صوت، نسبت لگاریتمی مربع فشار صوت به مربع فشار مبنا
Sound Pressure Level (SPL)	تراز فشار صوت
Sound's Apparent Loudness	بلندی ظاهری صوت
Stop Way	باند ترمز ــ محوطه مستطیلی شکل روی زمین در انتها و در امتداد سمت برخاستن هواپیما که به عنوان یک محوطه مناسب احداث می شود تا چنانچه هواپیما از برخاستن صرفنظر نماید بتوان آن را در این محوطه متوقف نمود.
Storm Water (Surface Water)	آبهای سطحی
Subsonic Jet Aeroplane	هواپیمای جت فرو صوت، هواپیمایی که حد نهایی سرعت پرواز آن کمتر از سرعت صوت است.
Supersonic Jet Aeroplane	هواپیمای جت زبر صوت (مافوق صوت)، هواپیمایی که می تواند با سرعتی فراتر از سرعت صوت پرواز کند.
Territory	قلمرو ــ عبارت است از اراضی و یا آب های سطحی ساحلی متصل به اراضی که در تحت سلطه حاکمیت و حمایت یا قیمومیت دولتی باشد.
Threshold	آستانه ــ شروع آن قسمت از باند پرواز، قابل استفاده برای نشستن هواپیما
Tone	آوا ، نغمه
Transitional Surface	سطح انتقالی
Voice	صدا
Waste - Water Reclamation	بازیابی فاضلاب ــ کاربرد دوباره فاضلاب

omoorepeyman.ir

فهرست راهنما

الف

آب

آب زیرزمینی ۲-۱۱, ۵-۶, ۵-۶۳, ۵-۶۴, ۵-۷۸

آب سطحی ۲-۷, ۲-۹, ۳-۳, ۵-۶۴, ۵-۶۸, ۵-۷۱, ۵-۷۲, ۵-۷۴

آب شستگی ۵-۷۱, ۵-۷۲

آب و هوا ۲-۱۰, ۳-۵, ۵-۱, ۵-۶, ۵-۳۲, ۵-۷۰, ۵-۷۵, ۵-۷۶

جریان ـ ۲-۹, ۲-۱۰, ۳-۱, ۴-۲۸, ۵-۶۴

نفوذ ـ ۲-۹, ۲-۱۱, ۵-۶۴

آزمایش موتور هواپیما ۵-۷, ۵-۳۱, ۵-۵۰ , ۵-۵۶

دستگاه مجهز به پس سوزها و مبدل های کاتالیزری ـ ۵-۶۲

کنترل سروصدا ـ ۵-۴۲, ۵-۴۳ , ۵-۵۲

آزیموت ۴-۱۸

آستانه

آستانه (باند) ۳-۹, ۴-۶, ۴-۸, ۴-۱۳, ۴-۱۴, ۴-۱۷, ۵-۲۲, ۵-۴۶, ۵-۵۷, ۵-۷۵

آستانه جابجا شده (باند) ۵-۳۴, ۵-۴۲, ۵-۵۶

آستانه شنوایی ۵-۱۰, ۵-۱۴, ۵-۳۹

آشیانه (پرندگان) ۴-۲۶, ۴-۳۲, ۵-۷۸

آشیانه(هواپیما) ۲-۱۰, ۵-۶۵, ۵-۶۶, ۵-۶۹, ۵-۷۱, ۵-۷۵

آفات ۴-۳۲, ۵-۲, ۵-۵۲, ۵-۶۴

آکوستیک ۲-۸, ۵-۵۴

آلاینده(آلوده کننده) ۲-۷, ۲-۸, ۲-۹, ۵-۳, ۵-۴, ۵-۵, ۵-۵۷, ۵-۵۸, ۵-۵۹, ۵-۶۰, ۵-۶۱, ۵-۶۲

آلودگی

ـ آب و خاک ۵-۱, ۵-۷۸

ـ زیست محیطی ۱-۲, ۵-۷

ـ سروصدا ۲-۲, ۲-۷, ۲-۸, ۵-۴

ـ شهرها ۵-۱

ـ محیط زیست ۵-۲, ۵-۶۷

ـ فرودگاه ۲-۷, ۲-۸

انتشار ـ ۵-۶۰, ۵-۶۱

آلودگی آب ۱-۲, ۲-۸, ۵-۳, ۵-۶, ۵-۶۴, ۵-۶۵, ۵-۶۶, ۵-۶۹

اثرات ـ ۵-۴, ۵-۶, ۵-۸, ۵-۱۳, ۵-۱۷, ۵-۶۴

کنترل و جلوگیری ـ ۵-۳, ۵-۵, ۵-۶, ۵-۶۵, ۵-۶۶

آلودگی صوتی ۵-۶, ۵-۷

آیین نامه جلوگیری ـ ۵-۳, ۵-۵

اثرات و مشکلات ـ ۲-۴, ۵-۱۹, ۵-۳۶, ۵-۴۰

تعدیل ،کنترل و کاهش ـ ۲-۳, ۵-۲۳, ۵-۲۴, ۵-۴۱, ۵-۵۶

سیستم های اندازه گیری ،کنترل و نظارت ـ ۵-۲۲, ۵-۲۳, ۵-۲۴

شاخص های اندازه گیری ـ ۵-۸

ضوابط ـ ۵- ۸

طبقه بندی ـ ۵-۲۶

منابع ـ ۵-۴۳

آلودگی هوا ۱-۲, ۱-۴, ۲-۲, ۲-۳, ۲-۸, ۵-۳, ۵-۷, ۵-۵۷, ۵-۵۹, ۵-۶۰, ۵-۶۲

اندازه گیری ـ ۵-۶۰

تعدیل و جلوگیری ـ ۵-۳, ۵-۴, ۵-۶۲

آمایش سرزمین ۱-۲, ۳-۴, ۳-۸, ۳-۹, ۵-۱

ـ تعریف ۵-۱

آمپلی فایر ۵-۱۰, ۵-۲۴

اداره بهداشت و ایمنی کار ایالات متحده آمریکا (OSHA) ۵-۳۹

اداره هوانوردی فدرال آمریکا (اف.ا.ا) ۱-۲, ۲-۱, ۵-۲۱, ۵-۳۳, ۵-۴۵

اراضی لم یزرع ۲-۱۰, ۵-۷۴

ارتفاع

ـ پوشش، گیاه یا درخت ۳-۱۰, ۴-۲۸, ۴-۳۰, ۵-۷۵, ۵-۷۶, ۵-۷۷

ـ سطوح حد موانع ۴-۶, ۴-۸, ۴-۹, ۴-۱۱, ۴-۱۳, ۴-۱۴, ۴-۱۵

ـ فرودگاه ۵-۴۷

ـ موانع ۲-۲, ۳-۸, ۳-۱۱, ۳-۱۲, ۴-۱, ۴-۱۷, ۴-۱۸, ۴-۱۹

ـ هواپیما یا پرواز ۱-۱, ۲-۱, ۵-۴۵, ۵-۴۶, ۵-۵۶

طبقه بندی ـ ۴-۱

منطقه بندی ـ (به منطقه بندی مراجعه شود)

ازن ۵-۵۷

اطفاء حریق ۲-۹, ۵-۶۶

اطلاعیه هوایی NOTAM ۳-۱۲

اعتبارسنجی ۵-۲۳

اکسید

اکسید کننده ۵-۵۷

اکسید های کربن ۲-۸, ۵-۵۷, ۵-۵۸

اکسیدانت های فتوشیمیایی ۲-۸, ۵-۵۷

اکسیدهای گوگرد ۲-۸, ۵-۵۷

اکسیدهای نیتروژن ۲-۸, ۵-۵۷, ۵-۵۸, ۵-۶۰, ۵-۶۱

اکسیداسیون ۵-۶۸

اکوسیستم ۵-۷۴, ۵-۷۸

omoorepeyman.ir

اکولوژی (اکولوژیکی) ۲-۲, ۲-۷, ۲-۱۰, ۲-۱۱, ۳-۱, ۳-۴, ۳-۹, ۴-۲۷, ۴-۲۸, ۵-۱, ۵-۲, ۵-۷۴, ۵-۷۹, ۵-۸۰
اگزوز ۵-۵, ۵-۱۹, ۵-۵۲
انترپولاسیون (درون یابی) خطوط تراز ۵-۳۱, ۵-۳۲, ۵-۳۳
اوجگیری ۵-۳۴, ۵-۴۵, ۵-۴۷, ۵-۵۷, ۵-۵۸, ۵-۶۱
ایکائو (سازمان بین المللی هواپیمایی غیرنظامی) ۱-۲, ۱-۴, ۱-۵, ۲-۱, ۵-۶, ۵-۷, ۵-۱۶, ۵-۱۹, ۵-۲۱, ۵-۲۴, ۵-۲۷, ۵-۳۳
ایمنی
ـ پرواز ۱-۳, ۳-۵, ۳-۱۱, ۴-۱, ۴-۱۳, ۴-۱۵, ۵-۷
ـ فرودگاه ۲-۲
ـ هواپیما ۴-۱۷, ۵-۶۳, ۵-۷۶
فواصل ـ ۵-۴۷
معیار ـ ۵-۷۵

ب

باد
ـ پهلو ۵-۴۴
ـ روبرو ۴-۱۵
ـ غالب ۳-۱۰
جهت و سرعت ـ ۳-۱, ۳-۲, ۵-۲۲, ۵-۵۳, ۵-۶۰, ۵-۶۲, ۵-۶۷
وزش ـ ۲-۱۰, ۵-۵۳, ۵-۶۷, ۵-۷۰, ۵-۷۲
بادنما ۵-۶۱
باران ۳-۲, ۵-۲۵, ۵-۶۴, ۵-۷۱
بازرسی ۳-۲, ۵-۶۷
بازیافت یا بازیابی آب و فاضلاب ۵-۶۸, ۵-۶۹, ۵-۷۰, ۵-۷۱
بالچه ۵-۳۱, ۵-۴۶, ۵-۵۶
باند ترمز ۴-۱۱, ۵-۶۳
باندپرواز
ـ با تقرب دقیق ۴-۱, ۴-۱۳, ۴-۱۴
ـ با دستگاه ۴-۱۷
ـ بدون تقرب دقیق ۴-۱, ۴-۱۳
ـ بدون دستگاه ۴-۱, ۴-۱۱, ۴-۱۷
ـ برخاست ۴-۱۴
استفاده نوبتی یا ترجیحی ـ ۵-۴۱, ۵-۴۴, ۵-۵۶
حریم ـ (به حریم مراجعه شود)
طبقه بندی یا درجه ۳-۱۱, ۴-۱, ۴-۱۲, ۴-۱۵
بیولوژی (بیولوژیکی) ۲-۸, ۵-۲, ۵-۳, ۵-۷۷, ۵-۷۸, ۵-۷۹

پ

پالایش یا تصفیه ۲-۵, ۲-۹, ۵-۳, ۵-۵, ۵-۶۴, ۵-۶۵, ۵-۶۷, ۵-۶۸, ۵-۶۹, ۵-۷۰, ۵-۷۱, ۵-۷۵
پالایشگاه ۳-۲, ۵-۳, ۵-۴, ۵-۵, ۵-۶۱
پایانه
ـ باری یا مسافری ۳-۵, ۵-۶۸, ۳-۷ , ۵-۷۱
ـ حمل و نقل ۵-۵, ۵-۶
ـ فرودگاه ۲-۱, ۵-۷, ۵-۵۶, ۵-۷۵
ـ وسایل نقلیه ۳-۱۲
ساختمان ـ ۲-۸, ۲-۹, ۳-۱, ۴-۲۸, ۵-۵۰, ۵-۶۷
پرچم (کاربرد و نصب) ۴-۲۳, ۴-۲۴, ۴-۲۵, ۴-۳۱
پرندگان ۲-۳, ۳-۱, ۳-۲, ۳-۷, ۳-۸, ۳-۱۰, ۴-۲۶, ۴-۲۷, ۴-۲۸, ۴-۳۰, ۴-۳۱, ۴-۳۲, ۴-۳۳, ۴-۳۴, ۵-۴, ۵-۷, ۵-۵۲, ۵-۶۳, ۵-۶۷, ۵-۷۵, ۵-۷۶, ۵-۷۷, ۵-۷۸, ۵-۷۹
بازدارنده های بصری ـ ۴-۳۱
بازدارنده های صوتی ـ ۴-۳۰, ۴-۳۱
دام ها یا تله ها ـ ۴-۳۰, ۴-۳۳, ۴-۳۴
مواد شیمیایی دفع کننده ـ ۴-۳۲
مواد شیمیایی کشنده ـ ۴-۳۲
مواد شیمیایی گروه سوم ـ ۴-۳۳
پرواز
ارتفاع ـ (به ارتفاع مراجعه شود)
ایمنی ـ (به ایمنی مراجعه شود)
بی خطری ـ ۱-۲, ۱-۳, ۲-۱
دالان (کریدور) هوایی ـ ۵-۳۴, ۵-۳۶
عملیات ـ ۱-۱, ۲-۷, ۴-۱۱, ۴-۱۷, ۴-۲۶, ۵-۲۳, ۵-۲۴, ۵-۲۵, ۵-۴۱, ۵-۴۴, ۵-۴۵, ۵-۴۷, ۵-۷۵
مسیر ـ ۳-۹, ۴-۹, ۵-۸, ۵-۱۹, ۵-۲۲, ۵-۳۱, ۵-۳۲, ۵-۴۵, ۵-۴۶, ۵-۵۹
میدان ـ ۲-۱, ۲-۹, ۲-۱۰, ۳-۸, ۵-۶۳, ۵-۶۹, ۵-۷۱, ۵-۷۲, ۵-۷۴
ناوگان ـ (به ناوگان مراجعه شود)
پساب ۵-۶۴, ۵-۶۶, ۵-۶۷, ۵-۶۸, ۵-۶۹, ۵-۷۰, ۵-۷۵
پستانداران ۴-۳۳, ۵-۴, ۵-۷۷, ۵-۷۸
پوشش زمین ۲-۸, ۴-۲۸, ۵-۷۱
پوشش صوت (به صوت مراجعه شود)
پوشش گیاهی ۲-۲, ۲-۱۰, ۳-۱۰, ۴-۲۷, ۵-۶۴, ۵-۶۶, ۵-۷۱, ۵-۷۷, ۵-۷۸, ۵-۷۹
پیشرانه ۵-۲۱, ۵-۲۲, ۵-۳۲, ۵-۳۴

omoorepeyman.ir

پیشگاه ۲-۱, ۲-۹, ۲-۱۰, ٤-۲٦, ٥-٥٠

ت

تاثیرات هیدرولوژیکی فرودگاه (به فرودگاه مراجعه شود)
تأسیسات حرارتی، برودتی و گرمایشی ۲-۸, ٥-٦۰, ٥-٦۲, ٥-٦۳
تابلو ۳-۱۲, ٥-٥۰, ٥-٦۱
تاکسی کردن ٥-۳۱
تجهیزات (سرویس) زمینی ٥-٦۰, ٥-٥٦
ترافیک ۲-۷, ۳-۹, ۳-۱۰, ٥-۸, ٥-۱۱, ٥-۲٥, ٥-۲٦, ٥-۳۱, ٥-۳۳, ٥-۳٦, ٥-٤۰, ٥-٥۸, ٥-٦۰, ٥-٦۲, ٥-۷۹
تصفیه خانه ۳-۷, ٥-٦, ٥-٦۹, ٥-۷۰
تقرب
ـ دو مرحله ای ٥-٤٦
چراغ ـ (به چراغ مراجعه شود)
سطح ـ ۳-۹, ۳-۱۰, ٤-٦, ٤-۷, ٤-۸, ٤-۹, ٤-۱۰, ٤-۱۱, ٤-۱۲, ٤-۱۳, ٤-۱٤, ٤-۱۷, ٤-۲٦, ٥-٤۲, ٥-٦۳
سطح تقرب و برخاست ۱-٤, ۲-۳, ۲-٦, ۲-۱۰, ۳-٥, ٥-٦۳, ٥-۷٤
محدوده ـ ٤-۱۷
مسیر ـ ٥-٤٦, ٥-٥٦
مسیر تقرب و برخاست ۲-٦, ۳-۱, ۳-۲, ٥-٤٥
تقرب و نشستن ۳-۱۰, ٥-٥۷
کمک های بصری یا غیربصری ـ ۳-۲, ٤-۱۷
تن (آوا) ٥-۱۰
توپوگرافی ۳-۱, ۳-۳, ٥-۸, ٥-۳۱, ٥-٦۰, ٥-٦٤, ٥-۷۱, ٥-۷٤
توقفگاه ۳-۷, ۳-۱۲, ٥-٥, ٥-٦, ٥-۲۸, ٥-٥۹, ٥-٦۲, ٥-٦٥, ٥-٦٦, ٥-۷٥
تونل‌های مسافری (Aero Bridges) ٤-۲۱

ج

جانداران ۳-٤
جانوران ۱-۲, ۲-۱۰, ۲-۱۱, ٥-۱, ٥-۲, ٥-٦, ٥-۷, ٥-٥۷, ٥-۷٤, ٥-۷۷, ٥-۷۸, ٥-۷۹, ٥-۸۰
جایگاه
ـ سوخت ٥-٥۹, ٥-٦٥
ـ هواپیما ٤-۲٦, ٥-٥۷, ٥-٦۲
جت ۲-۱۰, ٥-۸, ٥-۲۱, ٥-۳٦, ٥-٥۸, ٥-٦۰, ٥-٦۱
جداکننده آب و روغن ٥-٦٥
جرم مجاز برخاست ٥-۲۱, ٥-۲۲
جنگل، جنگل داری، جنگل کاری ۲-٦, ۳-۸, ٤-۲۸, ٥-۱, ٥-٤۸, ٥-٥۲, ٥-۷۰, ٥-۷۱
جو
جو استاندارد کنار دریا ٤-۱٥
شرایط جوی ۳-۱, ۳-۲, ٥-۸, ٥-۲۲, ٥-۲۳, ٥-۲٥, ٥-۳۱, ٥-۳۲, ٥-٥۸, ٥-٥۹
فشار جو ٥-۹, ٥-۱۱, ٥-۲۲

چ

چراغ
ـ تقرب ۳-۹, ۳-۱۰, ٥-٦۳
ـ چشمک زن ٤-۱۷, ٤-۲۱, ٤-۲۲
ـ غیرهوانوردی ٤-۱۷
ـ مانع ٤-۱۸, ٤-۱۹, ٤-۲۱, ٤-۲۲, ٤-۲٥
ـ هوانوردی ٤-۱۷, ٤-۲٦, ٥-٦۳
نصب ـ ۱-۲, ٤-۱۷, ٤-۲٥
چراگاه ۳-۸, ٥-۷٤, ٥-۷۹

ح

حریم
ـ باند پرواز ٤-۹, ٤-۱۱, ٤-۱٥
ـ فرودگاه ۲-۱
ـ هوایی ۱-٥, ٤-۱
حشرات ۲-۹, ٤-۲۷, ٤-۲۸, ٤-۳۳, ٥-۲, ٥-٥۲, ٥-٦٦, ٥-٦۷, ٥-٦۸, ٥-۷٦, ٥-۷۷
حشره کش ۲-۱۱, ٥-٦۷, ٥-۸۰
حمل و نقل ۳-۳, ۳-۹, ٥-۲۸, ٥-٤۲, ٥-٥۷, ٥-٥۸
ـ ریلی ۳-۹, ٥-٦۲
ـ زمینی ۳-۱, ۲-٤, ٥-۲۷, ٥-٥۸
ـ شهری ٥-٤
ـ عمومی ۳-۹, ٥-٦۲
ـ هوایی ۲-۳, ۲-٤, ۳-۲
پایانه ـ (به پایانه مراجعه شود)
حوزه و حومه فرودگاه (به فرودگاه مراجعه شود)
حیات وحش ۲-٦, ۲-۱۱, ٤-۳۲, ٤-۳۳, ٥-٥۷, ٥-۷٤, ٥-۷۷, ٥-۷۸, ٥-۷۹

omoorepeyman.ir

خ

خاک ۲-۱۰, ۳-۳, ۴-۲۸, ۵-۱, ۵-۲, ۵-۳, ۵-۵۷, ۵-۶۴, ۵-۶۵, ۵-۶۶, ۵-۶۹, ۵-۷۱; ۵-۷۲, ۵-۷۴, ۵-۷۸, ۵-۸۰

خاک شستگی ۵-۶۶, ۵-۷۱

خزش ۵-۵۶, ۵-۵۷, ۵-۵۸, ۵-۶۱, ۵-۶۲

خزش راه ۲-۱, ۲-۹, ۲-۱۰, ۴-۳۴, ۵-۵۰, ۵-۵۶, ۵-۵۹, ۵-۷۱, ۵-۷۵, ۵-۷۶

خطوط تراز (همصدا) ۵-۲۳, ۵-۲۶, ۵-۲۷, ۵-۳۱, ۵-۳۲, ۵-۳۳, ۵-۳۴, ۵-۳۶, ۵-۴۹, ۵-۵۰, ۵-۶۱

خلیج ۲-۶

خواب ــ اختلال و مزاحمت ۵-۸, ۵-۱۲, ۵-۱۷, ۵-۳۶, ۵-۳۷, ۵-۳۸, ۵-۴۰

خیرگی چشم خلبان ۴-۱۸, ۴-۲۶

د

دسترسی

ــ فرودگاه و حمل و نقل هوائی ۲-۳, ۳-۴, ۵-۴۸, ۵-۵۸

راههای ــ ۳-۹, ۳-۱۰, ۳-۱۲, ۵-۶۲, ۵-۵۹, ۵-۷۱, ۵-۷۵

دفتر تحقیقات و آموزش وزارت راه و ترابری ۱-۴

دید خلبان ۱-۱, ۳-۱, ۳-۲, ۴-۱۸, ۴-۲۶, ۵-۶۱

ذ

ذرات معلق ۲-۸, ۵-۵۷

ر

رادار ثانویه ردیاب ۵-۴۶

رادیویی (ارتباطات رادیویی) ۱-۱, ۲-۲, ۳-۷

راه آهن ۲-۳, ۲-۴, ۳-۱, ۳-۳, ۵-۲۷

رسوبات، رسوبگذاری ۲-۸, ۲-۱۱, ۵-۶۳

رفت و آمد ۲-۴, ۲-۵, ۳-۲, ۴, ۳-۹, ۵-۴۰, ۵-۶۰, ۵-۶۳

رودخانه ۲-۶, ۲-۱۱, ۵-۶۳, ۵-۶۴, ۵-۷۰, ۵-۷۱

ز

زباله ۲-۸, ۲-۹, ۳-۷, ۴-۲۷, ۵-۱۴, ۵-۶۷

زهکشی ۲-۷, ۲-۱۱, ۴-۲۷, ۴-۲۹, ۵-۶۲, ۵-۶۴, ۵-۶۶, ۵-۷۱, ۵-۷۲, ۵-۷۶, ۵-۸۰

زیست محیطی

آلودگی ــ (به آلودگی مراجعه شود)

اثرات ــ ۲-۱, ۲-۷, ۴-۳۳, ۵-۴, ۵-۶, ۵-۸, ۵-۱۳, ۵-۱۷, ۵-۷۷, ۵-۷۹

استانداردها و موازین ــ ۳-۹, ۵-۱, ۵-۵

تعادل و چرخه ها ــ ۱-۲, ۱-۴, ۵-۷

شرایط و عوامل ــ ۳-۱, ۳-۴, ۵-۱۸, ۵-۵۴, ۵-۷۹

ضوابط و قوانین ــ ۱-۳, ۵-۱, ۵-۲, ۵-۷, ۵-۶۶

فعالیت و گروهها ــ ۵-۴۰, ۵-۴۱

کنترل و اصلاحات ــ ۲-۷, ۴-۳۰, ۵-۷

مسایل و مشکلات ۲-۴, ۵-۳۶

مطالعات و ارزیابی ــ ۳-۲, ۳-۴, ۵-۶, ۵-۱۶

زیستگاه ۵-۷۴, ۵-۷۷, ۵-۷۸, ۵-۷۹

س

ساختمان

ــ پایانه (به پایانه مراجعه شود)

ــ جنبی و عملیاتی ۲-۱, ۳-۱, ۵-۶۸, ۵-۷۱, ۵-۷۵

عملیات ــ ۲-۸, ۳-۳, ۳-۱۲, ۵-۴۲, ۵-۴۴, ۵-۶۰, ۵-۷۴, ۵-۷۷, ۵-۸۰

سازگاری کاربری ها (به کاربری مراجعه شود)

سازمان جنگلها و مراتع ۵-۷۶

سازمان (شورایعالی) حفاظت محیط زیست ۱-۴, ۲-۱۰, ۳-۷, ۳-۸, ۴-۳۲, ۴-۳۳, ۴-۳۴, ۵-۲, ۵-۳, ۵-۴, ۵-۵, ۵-۶, ۵-۶۲, ۵-۶۳, ۵-۶۷, ۵-۷۰, ۵-۷۴, ۵-۷۶, ۵-۷۹

سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور ۳-۴

سازمان های مشارکتی مردم ۵-۵۵

سازمان های هوانوردی ۵-۶, ۵-۴۷

سازمان هواپیمایی کشوری ۱-۲, ۱-۳, ۱-۴, ۲-۱, ۳-۹, ۵-۶, ۵-۲۱, ۵-۳۴

سر و صدا

آزارهای اجتماعی ــ ۵-۳۸

آلودگی ــ (به آلودگی مراجعه شود)

تجهیزات اندازه گیری تراز ــ ۵-۲۴

تراز سروصدای درک شده PNL ۵-۱۵, ۵-۱۶

تراز سروصدای درک شده مؤثر EPNL ۵-۱۵, ۵-۱۶

تعریف ــ ۵-۱۰, ۵-۸

حد یا مقدار مجاز ــ ۲-۳, ۲-۵, ۳-۹, ۵-۲۱, ۵-۲۶, ۵-۳۰, ۵-۴۹, ۵-۵۴

omoorepeyman.ir

سروصدای آزمایش موتور هواپیما (به آزمایش موتور مراجعه شود)
سروصدای دریافت شده ۵-۱۹, ۵-۳۱, ۵-۳۸, ۵-۴۵, ۵-۴۶, ۵-۴۹, ۵-۵۰
سروصدای فرودگاه ۵-۲, ۷-۲, ۳-۳, ۵-۸, ۵-۱۳, ۵-۲۳, ۵-۲۴, ۵-۲۶, ۵-۲۷, ۵-۳۱, ۵-۳۲, ۵-۳۶, ۵-۴۰, ۵-۴۱, ۵-۴۸, ۵-۵۰, ۵-۵۵
سروصدای متوسط شبانه روز (DNL) ۵-۱۷, ۵-۲۳, ۵-۲۸, ۵-۳۴, ۵-۵۴
سر و صدای هواپیما ۱-۲, ۲-۳, ۳-۵, ۵-۷, ۵-۸, ۵-۹, ۵-۱۲, ۵-۱۳, ۵-۱۶, ۵-۱۹, ۵-۲۱, ۵-۲۳, ۵-۲۴, ۵-۲۵, ۵-۲۶, ۵-۳۷, ۵-۳۹, ۵-۴۳, ۵-۴۵, ۵-۴۶, ۵-۴۷, ۵-۴۸, ۵-۴۹, ۵-۵۰, ۵-۷۵, ۵-۷۶
سیستم های مناسب سازی و کاهش ـ ۵-۵۴
شاخص سروصدا و تعداد NNI ۵-۱۹
شاخص های اندازه گیری ـ ۵-۱۳
عوارض ـ ۵-۴۱
عوارض غیرشنوایی ـ ۵-۳۷, ۵-۳۹
گواهینامه ـ (به گواهینامه مراجعه شود)
مدل های جامع سروصدا ۵-۲۷, ۵-۳۳, ۵-۳۴, ۵-۴۹
مسیرهای با حداقل سروصدا (MNR) ۵-۴۲, ۵-۴۴, ۵-۵۶
میزان درک و دریافت ـ ۵-۴۰
سرعت مافوق صوت ۵-۴۳
سطح (اوج) برخاست ۳-۱۰, ۴-۷, ۴-۸, ۴-۹, ۴-۱۰, ۴-۱۴, ۴-۱۵
سطح افقی داخلی ۳-۱۰, ۳-۱۱, ۴-۱, ۴-۲, ۴-۵, ۴-۶, ۴-۸, ۴-۱۱, ۴-۱۲, ۴-۱۳, ۴-۱۴
سطح انصراف ۴-۸, ۴-۱۲, ۴-۱۴
سطح تقرب (و برخاست) (به تقرب مراجعه شود)
سطح انتقالی ۳-۱۰, ۴-۶, ۴-۸, ۴-۱۱, ۴-۱۲, ۴-۱۳, ۴-۱۴
سطح انتقالی داخلی ۴-۸, ۴-۱۲, ۴-۱۴
سطح حد موانع (به موانع مراجعه شود)
سطح مخروطی ۳-۱۱, ۴-۱, ۴-۳, ۴-۱۱, ۴-۱۲, ۴-۱۳, ۴-۱۴, ۴-۱۷
سکونت ۲-۱۰, ۴-۳۳, ۵-۷۶, ۵-۷۹
سم یا سموم ۴-۳۲, ۵-۲, ۵-۷۶, ۵-۸۰
سوخت ۳۵-۶, ۵-۵۷, ۵-۶۰, ۵-۶۲, ۵-۶۵
سوخت رسانی ۵-۶۶
سوختگیری ۲-۸, ۲-۹, ۵-۶۰
جایگاه ـ (به جایگاه مراجعه شود)
سیل(سیلاب) ۱-۲, ۲-۸, ۲-۹, ۵-۱, ۵-۷۱

ش

شب ۲-۴, ۲-۵, ۴-۱۵, ۴-۱۷, ۴-۱۸, ۵-۴, ۵-۱۲, ۵-۱۴, ۵-۱۷, ۵-۱۸, ۵-۳۰, ۵-۴۲, ۵-۴۳
محدودیت شبانه ۵-۴۲
شرکت های هواپیمایی ۳-۱, ۵-۴۳, ۵-۴۷, ۵-۶۸
شنوایی
پوشش محافظ ـ ۵-۵۰
سیستم ـ ۵-۹, ۵-۱۱
کاهش ـ ۵-۳۷, ۵-۳۹, ۵-۴۰
شهر یا شهری
برنامه ریزی و طراحی ـ ۵-۲۶
تأسیسات ـ ۲-۴, ۲-۵, ۳-۱, ۳-۳, ۵-۲۸
توسعه ـ ۳-۴, ۳-۹
حمل و نقل ـ (به حمل و نقل مراجعه شود)
طرح های جامع ـ ۳-۵, ۳-۹

ص

صداگیر ۵-۴۱, ۵-۴۳, ۵-۵۰, ۵-۵۲, ۵-۵۳, ۵-۵۶
صوت
آزار ـ ۵-۱۷, ۵-۴۴
آلودگی ـ (به آلودگی مراجعه شود)
امواج ـ ۵-۹, ۵-۲۴
انتشار ـ ۵-۱۰, ۵-۳۱
انرژی ـ ۵-۸, ۵-۱۰, ۵-۱۵, ۵-۱۸
بلندی و رسائی ـ ۵-۹, ۵-۱۰, ۵-۱۱
پوشش و حفاظت ـ ۵-۳۰, ۵-۳۷, ۵-۵۲
تراز صوت (صدا) دریافت شده(LAE) یا تراز دریافت صوت SEL ۵-۱۵, ۵-۲۳, ۵-۳۲, ۵-۳۶, ۵-۳۸, ۵-۴۵
تراز صوت عمومی (غیر وزندار) ۵-۱۳
تراز صوت وزندار (تراز A) ۵-۱۳, ۵-۱۴, ۵-۱۵, ۵-۱۶, ۵-۲۳
تراز صوت وزندار حداکثر LAM ۵-۱۳, ۵-۱۶, ۵-۲۳
تراز فشار صوت SPL ۵-۹, ۵-۱۰, ۵-۱۱, ۵-۱۳
تعداد رویدادهای صوتی و زمان وقوع ۵-۱۱, ۵-۱۲
تعریف تراز ـ ۵-۹
تقویت ـ ۵-۲۹
سنجشگر (تراز) ـ یا تراز صوت سنج ۵-۱۰, ۵-۱۳, ۵-۱۷, ۵-۲۷
شاخص پیش بینی دریافت صوت NEF ۵-۱۸
شاخص های اندازه گیری رویدادهای صوتی تجمعی ۵-۱۷

omoorepeyman.ir

شاخص های اندازه گیری رویدادهای صوتی منفرد ۵-۱۵, ۵-۱۷
شدت ـ ۵-۹, ۵-۱۰, ۵-۱۱
عایق بندی ـ ۵-۲۶, ۵-۴۱, ۵-۵۰, ۵-۵۳, ۵-۵۴, ۵-۵۶
فرکانس ـ (به فرکانس مراجعه شود)
فشار ـ ۵-۹, ۵-۱۰, ۵-۱۱, ۵-۳۲
فیلتر ـ ۵-۱۳
مدت زمان (زمان تداوم) ـ ۳-۹, ۵-۸, ۵-۹, ۵-۱۱, ۵-۱۲, ۵-۱۵
مشخصات فیزیکی ـ ۵-۱۳
منطقه بندی(منطقه های) صوتی ۵-۲۶, ۵-۴۹, ۵-۵۰, ۵-۵۴
موانع ـ (به موانع مراجعه شود)
میدان ـ ۵-۲۴

ع

عایق بندی صوت (به صوت مراجعه شود)
علائم ۳-۱۲, ۴-۲۳, ۴-۲۴, ۴-۲۵, ۵-۶۱
علامت و علامت گذاری ۴-۱۹, ۴-۲۰, ۴-۲۲, ۴-۲۳, ۴-۲۴, ۴-۲۵, ۵-۶۳
عملیات زمینی ۵-۴۵, ۵-۴۷, ۵-۶۲, ۵-۵۶
سروصدای عملیات زمینی ۵-۴۲, ۵-۵۲
عوارض
عوارض استفاده از فرودگاه ۵-۴۲, ۵-۴۳
عوارض پرواز ۵-۴۳
عوارض سروصدا (به سروصدا مراجعه شود)
عوارض فرود ۵-۵۶

غ

غذا ۲-۹, ۴-۲۶, ۴-۲۸, ۴-۳۰, ۴-۳۱, ۵-۷۷

ف

فاضلاب
ـ بهداشتی یا تصفیه شده ۲-۸, ۵-۶, ۵-۶۸, ۵-۷۰, ۵-۷۱
ـ خانگی یا صنعتی ۲-۴, ۲-۹, ۵-۳, ۵-۶۸, ۵-۶۹, ۵-۷۰
ـ هواپیما ۵-۶۷
استاندارد خروجی ـ ۵-۴, ۵-۵
شبکه، جمع آوری و دفع ـ ۲-۵, ۲-۹, ۵-۶۵, ۵-۶۷, ۵-۶۸, ۵-۶۹, ۵-۷۰
فرسایش خاک ۱-۴, ۲-۲, ۲-۸, ۲-۱۰, ۵-۶, ۵-۶۳, ۵-۶۵, ۵-۶۶, ۵-۷۱, ۵-۷۲, ۵-۷۴, ۵-۷۶
فرسایش رودخانه ۲-۱۱
فرسایش زمین ۲-۸, ۵-۵۷
فرکانس
ـ صوت ۵-۱۰, ۵-۱۳
آنالیز ـ ۵-۱۱
تعریف ـ ۵-۱۰
طیف ـ ۵-۹
وزندار نمودن ـ ۵-۱۹
فرود (عدد فرود) ۵-۷۲
فرودگاه
آلودگی ـ (به آلودگی مراجعه شود)
ایمنی ـ (به ایمنی مراجعه شود)
بخش زمینی و هوائی ـ ۱-۴, ۳-۱, ۳-۲, ۵-۶۳
بخش و حوزه هوائی ـ ۲-۱, ۳-۲, ۵-۵۸
بخش و حوزه زمینی ـ ۲-۱, ۵-۵۸
برنامه ریزی، طرح یا طراحی ـ ۱-۲, ۲-۱, ۳-۱۲, ۵-۴۱, ۵-۴۲, ۵-۴۴, ۵-۴۷, ۵-۴۹, ۵-۶۲, ۵-۵۶, ۵-۷۴, ۵-۷۹
بهره برداری ـ ۱-۱, ۱-۳, ۱-۴, ۲-۸, ۲-۱۱, ۳-۴, ۵-۷, ۵-۴۱, ۵-۴۲, ۵-۵۸
پایانه ـ (به پایانه مراجعه شود)
تاثیرات هیدرولوژیکی ـ ۲-۸, ۲-۹, ۵-۶۴
حریم ـ (به حریم مراجعه شود)
حوزه پیرامونی ـ ۲-۱
حوزه داخلی ـ ۱-۱, ۱-۴, ۲-۱, ۲-۲, ۲-۳, ۲-۴, ۲-۵, ۲-۶, ۲-۷, ۲-۱۰, ۳-۳, ۳-۵, ۳-۱۰, ۳-۱۱, ۳-۱۲, ۴-۱, ۴-۲۷, ۵-۱, ۵-۶, ۵-۶۰, ۵-۶۱, ۵-۷۴, ۵-۷۵, ۵-۷۶
حومه ـ ۳-۱۲, ۴-۲۶, ۵-۱۴, ۵-۳۹, ۵-۴۵, ۵-۴۹, ۵-۵۰
درجه، طبقه یا گروه ـ ۳-۹, ۳-۱۱, ۴-۱ , ۴-۱۲
سر و صدای ـ (به سر و صدا مراجعه شود)
طرح جامع ـ ۱-۳, ۳-۹
طرح های توسعه ـ ۳-۱, ۵-۵۵
محوطه ـ ۲-۱۰, ۴-۳۰, ۴-۳۲, ۵-۷۵, ۵-۷۷
مدیریت ـ ۳-۱۲, ۵-۴۰, ۵-۶۶
مکانیابی یا تعیین محل ـ ۳-۱, ۳-۲, ۳-۳, ۴-۳, ۵-۶۳, ۵-۷۴, ۵-۷۹
فضای سبز ۲-۵, ۳-۱۰, ۳-۱۲, ۵-۴۲, ۵-۷۵, ۵-۷۶, ۵-۷۷

omoorepeyman.ir

ک

کاربری
سازگاری ـ ۳-۷, ۳-۸, ۵-۲۶, ۵-۲۸, ۵-۲۹, ۵-۵٤, ۵-۵٦
ـ تأسیسات شهری ۲-۵
ـ تجاری ۲-۵, ۳-۷
ـ تفریحی ۲-۵, ۳-۸, ۲۷
ـ خدمات عمومی ۲-٤
ـ زمین و اراضی ۲-۱, ۲, ۲-۷, ۳-۱, ۳-۳, ۳-۵, ۳-۱۰, ۳-۱۱, ۳-۱۲, ٤-۱, ۵-۸, ۵-۲۶, ۵-۲۹, ۵-٤۰, ۵-٤۸, ۵-٤۹
سیاست گزاری ـ ۱-۱
ضوابط کاربری ـ ۳-۱, ۳-۹, ۳۱
طرح کاربری ـ ۲-۲, ۲-۷, ۳-۵, ۳-۹
کنترل کاربری ـ ۱-۵, ۲-۲, ۳-۳, ۵-٤۱, ۵-٤۸, ۵-٤۹
ـ شبکه های حمل و نقلی و بزرگراهی ۲-۳
ـ صنعتی ۲-۳, ۳-۸
ـ طبیعی ۲-٦
ـ کشاورزی ۲-۲, ۳-۸ , ٤-۳۰
ـ مسکونی ۲-۳, ۲-٤, ۳-۷, ۵-۲۶, ۵-۲۹
ـ سازگار با فرودگاه ۱-۱, ۲-۲, ۳-۵, ۳-۷, ۳-۹, ۵-۱, ۵-۷, ۵-۲۶, ۵-۲۷
ـ ناسازگار با فرودگاه ۱-۳, ۲-۱, ۵-۵۰
کالیبراسیون ۵-۲٤
کبوترپرانی ۱-۲
کشتی (کشتیرانی) ٤-۱۷, ۵-٦۳
کمپرسور ٤-۲٦, ۵-۱۹
کمک های بصری یا غیر بصری (به تقرب مراجعه شود)
کوره های زباله (آشغال) سوزی ۲-۵, ۲-۸, ۵-۷, ۵-٦۳, ۵-٦۷

گ

گازها ومواد خروجی موتور هواپیما ۲-۷, ۲-۸, ۲-۱۰, ۵-۷, ۵-۱۹, ۵-۵۲, ۵-۵۷, ۵-۵۸, ۵-٦۲
گرد و غبار ۲-۱۰, ۵-٦۱
گواهینامه (قابلیت) پرواز هواپیما ۵-۱٦, ۵-٤۲
گواهینامه سروصدای هواپیما ۵-۷ ,۵-۱۹, ۵-۲۱, ۵-۲۳, ۵-٤۳, ۵-٤۷
گیاهان ۱-۲, ٤-۲۸, ٤-۳۳, ٤-۳٤, ۵-۱, ۵-۲, ۵-۳, ۵-٦, ۵-۷, ۵-۵۷, ۵-٦٦, ۵-۷۱, ۵-۷٤, ۵-۷۵, ۵-۷۷, ۵-۷۸

ل

لایروبی ۲-۹, ۲-۱۱, ٤-۲۷, ۵-۸۰

م

ماسه های روان ۲-۱۰, ۵-۷٤
محیط زیست ۱-۳, ۲-۲, ۲-۷, ۲-۱۱, ۳-۱, ۳-٤, ۳-۸, ٤-۲٦, ۵-۲, ۵-۳, ۵-٤, ۵-۵, ۵-٦, ۵-۳۸, ۵-٦۲, ۵-٦۷, ۵-٦۸, ۵-٦۹, ۵-۷۰, ۵-۷۵, ۵-۷٦, ۵-۷۸
مدل
مدل INM (به سروصدا مراجعه شود)
مدل های کامپیوتری شبیه سازی سروصدای فرودگاه ۵-۲۳, ۵-۲٤, ۵-۲۷, ۵-۳۳, ۵-۳٤, ۵-۳٦
نقشه سروصدا (NOISEMAP) ۵-۳۳
مدل سازی انتشار اتمسفر ۵-٦۰
مدل نفوذ و حرکت ملکولی ۵-٦۱
مرتع داری ۲-۲, ۵-۱
مرجع (نقطه مرجع) ۳-۸ ,۳-۱۱, ٤-۳, ۵-٦۷
مسکونی (مناطق و اراضی) ۲-۳, ۲-٤, ۲-۵, ۳-۲, ۵-۸, ۵-۲٦, ۵-۳۹, ۵-٤۸, ۵-۵۳, ۵-٦٤
معکوس (نیرو یا رانش معکوس) ۵-۳۱, ۵-٤٦, ۵-٤۷, ۵-۵۰, ۵-۵٦
معیار
ـ اجباری ۱-۵
ـ ایمنی (به ایمنی مراجعه شود)
ـ توصیه شده ۱-۵
ـ ساخت و ساز ۳-۹
ـ کالبدی و بصری ۳-۱۲
مکالمات ـ تداخل و اختلال ۵-۸, ۵-۱۲, ۵-۳۷
مکانیابی فرودگاه (به فرودگاه مراجعه شود)
مناسب سازی
ـ صوتی و آب و هوایی ۲-٤
ـ کاربری ها ۲-٤
ـ محیط ۲-۵, ۵-۷۵
منطقه بندی
ـ ارتفاعی ۳-۱۱
ـ کاربری اراضی ۳-۵, ۳-۷, ۳-۸, ۳-۱۰, ۳-٦, ۵-٤۹, ۵-۵۰, ۵-۵٦, ۵-۷٦
ـ محلی ۵-٤۱
مقررات ـ ۳-۱۱, ۳-۱۲

omoorepeyman.ir

Islamic Republic of Iran

Code of Areas Surrounding Aerodroms

No: 233

Management and Planning Organization
Office of the Deputy for Technical Affairs
Bureau of Technical Affairs and Standards

Ministry of Road and Transportation
Center of Research and Education

1380/2001

omoorepeyman.ir