



بررسی آلودگی های صوتی برآثار و اشیاء موزه ای

رزیتا صالحی نظامی

امواج صوتی با ارتعاشهایی که دارند یکی از عوامل اثرگذار بر آثار و اشیاء موزه ای و ابنیه تاریخی هستند. امروزه بارشد و پیشرفت تکنولوژی انواع آلودگیهای موثر بر محیط زیست و انسان افزایش یافته است ولی برخی از این آلودگی ها نظیر آلودگی هوا به دلیل داشتن اثرات قابل مشاهده و مستقیم بیشتر مورد توجه قرار می گیرند تا آلودگی هایی نظیر آلودگی صوتی و اثرات دراز مدت آنها بر آثار و اشیاء، بنابراین منابع اندکی در این خصوص وجود داشته و امکان مطالعه محدود است.

تعریف صوت

صوت موجی است مکانیکی که از ارتعاش اجسام بوجود آمده و در محیطهای مادی منتشر می شود. امواج صوتی انرژی منبع ارتعاش را با خود منتقل می کنند، این انتقال انرژی اگر در هوای اطراف مولد انتشار یابد به نام هواپرد و اگر علاوه بر هوای محیط بر اجسام سخت نیز اثر کند و آنها را به ارتعاش درآورد به نام کوبه ای خوانده می شود.

درصوت نیز همانند امواج دیگر پدیده هایی چون بازتاب، جذب، عبور، پراش، شکست و تداخل رخ می دهد و سرانجام انرژی صوتی منتشر شده توسط ارتعاشات در اثر عواملی چون جذب شدن توسط اجسام، اصطکاک و مقاومت هوا، ذرات معلق در هوا و... تبدیل به صورتهای دیگر انرژی می شود. عواملی چون جنس محیط انتشار، شکل و فرم محیط، میزان تخلخل و به طور کلی وضعیت اجسامی که صوت با آنها برخورد می کند، دما، جهت و سرعت باد، شکل ارتعاشات صوتی، شدت فیسامد و دامنه صوت از عواملی هستند که در این پدیده موثرند. (اصلائی، ۱۳۷۸: ۷۸)

تعریف ارتعاش

ارتعاش نوسان مکانیکی حول یک نقطه ی تعادل است. ارتعاش ممکن است مانند حرکت آونگ متناوب یا مانند حرکت چرخ خودرو روی مسیر ناهموار تصادفی باشد. (ویکی پدیا)

تعریف آلودگی صوتی

در اثر ارتعاش مولکولهای هوا و تغییرات مداوم فشار، صوت بوجود می آید. این امواج شکلی از امواج مکانیکی هستند که بصورت طولی در هوا منتشر می شوند. امواج مکانیکی می توانند بصورت فرکانسهای متفاوت در محیط منتشر شوند، اما محدوده فرکانسهای قابل درک برای انسان بین ۲۰ تا ۲۰/۰۰۰ هرتز می باشد. امواج کمتر از ۲۰ هرتز را مادون صوت و امواج بیش از ۲۰/۰۰۰ هرتز را فراصوت گویند.

در صورتیکه بخواهیم وضعیت آلودگی صوتی محیطی را مورد ارزیابی فنی قرار دهیم، لازم است که چهار مرحله کاملاً مجزا را طی نمائیم، این مراحل عبارتند از:

۱- شناسایی منابع آلودگی صوتی

۲- اندازه گیری صدا

۳- ارزیابی با استانداردهای معتبر

۴- اقدامات کنترلی در صورت بالاتر بودن از حد آستانه های مجاز

میزان شدت و فرکانس اصوات با استفاده از دستگاه ترازسنج صوتی بصورت کمی اندازه گیری شده و می توان وضعیت آلودگی صوتی نقاط مختلف را با استانداردهای معتبر صدا مقایسه و مورد ارزیابی قرار داد. پس از مقایسه میزان صدای موجود با استانداردهای مطرح صدا در صورتی که ترازهای صوتی کمتر از آستانه های مجاز باشد، مشکل خاصی وجود ندارد. اما در صورتی که میزان شدت ترازهای صوتی فراتر از آستانه های مجاز باشد باید با ارایه رویه های اصلاحی در جهت کاهش شدت صدا و کنترل آن اقدام نمود.

منابع آلودگی صوتی

عمده ترین منابع سر و صدا در محیطهای شهری ناشی از وسایل حمل و نقل می باشد. که شامل حمل و نقل جاده ای، هواپیماها و قطارها می باشند.

آلودگی صوتی ناشی از وسایل حمل و نقل جاده ای (شامل موتورسیکلت، ماشینهای سواری، ماشینهای سنگین و نیمه سنگین) سهم عمده ای در تولید آلودگی صوتی شهرها دارند.

از منابع دیگر سر و صدا در جوامع شهری می توان به فعالیت های صنعتی، فعالیت های ساختمانی و تجهیزات و دستگاه های موجود در محیط زندگی و منزل نظیر تاسیسات حرارتی و برودتی، آسانسورها و موتورهای برق اشاره نمود که هر یک سهم مشخصی را در تولید آلودگی صوتی زیست محیطی دارند.

روشهای کنترل و کاهش آلودگی صوتی

جهت کنترل و کاهش آلودگی صوتی روش‌های مختلفی وجود دارد که در زیر خلاصه‌ای از آنها ذکر شده است:

جهت کنترل آلودگی صوتی باید سه مرحله مد نظر قرار گیرد:

۱- کاهش و کنترل صدای منبع تولید کننده صوت

۲- کاهش و کنترل صدا در مسیر انتشار صوت

۳- کاهش و کنترل صدا در محل دریافت صوت

مرحله اول مربوط به تولید کنندگان وسایل حمل و نقل، خودروسازان و بطور کلی سازندگان تجهیزات می‌باشند که باید قوانین اجرا کردن استاندارد ساخت تجهیزات و اجبار اجرای آن توسط دولت تدوین شود.

در مرحله دوم و سوم هم باید قوانین خاصی در خصوص پیمانکاران ساختمانی برای ساختمانهای کنار منابع سر و صدا تدوین شود. از جمله راهکارهای کاهش و کنترل سر و صدا در زیر آمده است:

- تبدیل به احسن نمودن خودروهای فرسوده

بعلت قدیمی و یا فرسوده بودن خودروها صدای تولیدی از اجزای مختلف آنها مثل موتور، اگزوز و سیستم انتقال نیرو در حد بالایی قرار دارد.

به عبارتی چنانچه خودروهای قدیمی با خودروهای جدید جایگزین گردند علاوه بر کاهش آلودگی هوای منتشره از آنها میزان صدای تولیدی نیز در حد قابل توجهی کاهش می‌یابد.

- استفاده از سدهای آکوستیکی

یکی از راههای مناسب جهت جلوگیری از انتشار صدا به نواحی مجاور خیابانها استفاده از دیواره‌هایی است که دارای جنس، طول، شکل، ارتفاع و طراحی ویژه می‌باشند.

مصالح مورد استفاده در ساخت و طراحی این دیواره‌ها در مقدار کاهش صدای آنها تاثیر بسیار زیادی دارد.

- استفاده از پوشش گیاهی

پوشش گیاهی اگر دارای ارتفاع کافی، عرض و تراکم مناسب باشد می‌تواند صدای ناشی از ترافیک بزرگراهها را کاهش دهد. استفاده از پوشش گیاهی علاوه بر کاهش صدا، اثرات روانی مطلوبی نیز در بر دارد و برای ایجاد یک پوشش گیاهی نیاز به فضای زیاد می‌باشد.

- استفاده از آسفالت‌های متخلخل

در خصوص تماس سطح تایر با سطح جاده عوامل موثر در ایجاد صدا، شکل آج و نوع لاستیک ماشین، همچنین نوع و قدمت آسفالت مورد استفاده مهم می‌باشند. هر چه سطح جاده هموارتر و دارای تخلخل بیشتری باشد صدای تولیدی کمتر خواهد بود.

- عایق بندی ساختمانها

در حالت کلی مواد جاذب صوتی میزان تراز صوت را کاهش می‌دهند و برای ساختمانها می‌توان از مصالح مناسب جهت جذب صوت دریافتی یا انعکاس آن از سطح ساختمان استفاده کرد.

انرژی صوتی در مواد نرم و دارای تخلخل زیاد بصورت موثری جذب می‌شوند در حالیکه برای انعکاس، از مصالح سخت و فشرده استفاده می‌شود. در خصوص عایق‌بندی ساختمانها می‌توان از پنجره‌های دو جداره که درزبندی آن بصورت کامل انجام شده است استفاده کرد.

دیوارهای آجری عایق‌های صوتی بسیار خوبی هستند ولی در جذب صوتی بسیار ضعیف می‌باشند و با ترکیب یک مانع با چگالی بالا می‌توان در کاهش بیشتر سر و صدا در ساختمانها استفاده کرد. (سایت شهرداری تهران)

- بررسی اثرات تخریبی صوت بر آثار و اشیاء

آسیب پذیری اجسام با جذب انرژی صوتی بوقوع می‌پیوندد، تمامی مواد کم و بیش امواج صوتی را جذب می‌کنند. منظور از جذب صوت دریافت انرژی مکانیکی ناشی از ارتعاش ذرات و تبدیل آن به صورتهای دیگر انرژی است که در این رابطه ضریب جذب صوتی مواد که عبارت است از: انرژی صوتی منعکس شده / انرژی صوتی وارد شده نقش مهمی دارد که مواد از لحاظ تغییرات ضریب جذب به سه دسته کلی مواد متخلخل، پوسته‌ها و کاوک‌ها یا محفظه‌های تو خالی تقسیم می‌شوند.

خصوصیت مشترک مواد متخلخل شبکه خلل و فرج موجود در آنهاست که باعث تبدیل انرژی می‌شود و بسته به ضخامت و میزان تخلخل، مقدار جذب در آنها تغییر می‌کند.

انجام واکنشهای شیمیایی و تسریع آنها با استفاده از امواج فراصوتی که دارای توانهای بالای انرژی هستند در آثار و اشیاء اتفاق می‌افتد. توانایی امواج فراصوتی در تاثیرات شیمیایی از طریق عمل حفره زایی است، به طوریکه با عبور امواج از محیط، نیرو وارد شده و در اثر فشردگی و انبساط مولکولها مرتباً تغییر کرده و در شرایطی فاصله خالی یا حفره ایجاد می‌شود. در تاثیر بر روی آثار تاریخی امواج صوتی تولید شده از منابع مختلف که دارای بسامدهای پائین تر از امواج فراصوتی هستند نیز در طولانی مدت ویا تاثرات مداوم و پی‌پی منجر به یک سری تغییرات شیمیایی و در نتیجه تخریب و زوال آثار می‌شود. به علاوه تاثیر آلودگی‌های هوا، اثرات فتوشیمیایی، بارانهای اسیدی و واکنشهای شیمیایی دیگر می‌توانند باوجود امواج صوتی تشدید گردند.

به طور کلی از آنجایی که بیشترین تخریب در آثار موزه ای ناشی از آلودگی صوتی توسط ارتعاشات ناشی از سیستم‌های نگهداری اشیاء مثل سیستم‌های متحرک یا کشویی، تاسیسات حرارتی و

برودتی ، دستگاههای تهویه و... ایجاد می شود. بنابراین در ساخت فضای موزه ها ، طراحی فضاهای نمایش و انبارها و همچنین انتخاب سیستم نگهداری ، تاثیر عوامل صوتی خارج و داخل بنا را باید مورد توجه قرار داد و در موزه های تبدیلی نیز مداخلات و احداث تاسیسات جدید می بایست با رعایت اصول خاص در طراحی و نگرشی ویژه به طبیعت بنای قدیمی و اشیاء موجود در موزه باشد. (اصلائی، ۱۳۷۵: ۸۲)

منابع:

- اصلائی، حسام. سمنانی ، ابوالفضل. بررسی فرآیندهای تخریبی صوتی در آثار فرهنگی-تاریخی جهت مرمت کاغذ، مجموعه مقالات نخستین همایش حفاظت و مرمت آثار تاریخی- فرهنگی، اسفند ۱۳۷۵.
- سایت الکترونیکی شهرداری تهران.
- سایت ویکی پدیا