



Namatek
True Education



Type of soundproofing

www.namatek.com

انواع عایق های صوتی

فهرست مطالب

1. عایق چیست؟
2. ضرورت عایق بندی صوتی
3. روش های عایق بندی صوتی
4. روش عملکرد عایق بندی صوتی
5. انواع عایق بندی صوتی تجاری

عایق بندی صوتی یکی از مهمترین مباحث و تکنیک هایی است که در صنعت ساختمان سازی، خودروسازی، تجهیزات صنعتی و ... کاربرد دارد . نیاز انسان به محیطی آرام و بدون سر و صدا باعث بکارگیری عایق بندی صوتی در ساختمان ها، خودروها و ... شده است . خصوصا با گسترش شهرنشینی، تراکم جمعیت و افزایش منابع تولیدکننده آلودگی صوتی، روز به روز بر اهمیت مبحث عایق بندی صوتی افزوده می شود.

عایق چیست؟

عایق به ماده ای اطلاق می شود که از انتشار انرژی جلوگیری می کند یعنی در برابر عبور انرژی از خودش مقاومت نشان می دهد . با توجه به وجود انواع مختلف انرژی مانند انرژی حرارتی، صوتی، الکتریکی و ... انواع مختلفی از عایق ها تولید شده و به کار گرفته می شوند . از آنجایی که این مطلب اختصاص به عایق های صوتی دارد، در ادامه توجه خود را به عایق های صوتی و انواع روش های عایق بندی صوتی معطوف می کنیم.

ضرورت عایق بندی صوتی



چرا از عایق بندی صوتی استفاده می کنیم؟

با ذکر چند مثال شما را با ضرورت عایق بندی صوتی آشنا می کنیم. اگر عایق بندی صوتی در ساختمان شما نبود، شما تمامی صحبت های همسایه ها را به راحتی شنیده و همسایه های شما نیز به راحتی صدای شما را می شنیدند زیرا فقط چند متر با شما فاصله دارند. تصور کنید که عایق بندی صوتی در اتومبیل شما نبود آنگاه تمامی صدای موتور خودرو و تجهیزات آن به داخل اتاق خودرو نفوذ می کرد و انگار شما داخل کاپوت خودرو قرار گرفته اید.

علاوه بر دو مثال ذکر شده در نظر داشته باشید که آلودگی صوتی در هر کجا که باشد (خانه، محل کار، خودرو و...) و به هر صورتی که باشد (صدای خودرو، بوق ماشین، کولر خانه و...) برای سیستم اعصاب و روان انسان به شدت مضر بوده و آسیب های بلند مدت و کوتاه مدت ایجاد می کند. آسیب بلند مدت آلودگی صوتی، کاهش عمر انسان است.

امروزه تحقیقات بسیاری از دانشمندان نشان می دهد که یکی از عوامل کاهش عمر انسان های امروزی نسبت به انسان هایی که چند صد سال پیش زندگی می کردند همین آلودگی صوتی است. آلودگی صوتی علاوه بر کاهش عمر، آسیب های کوتاه مدتی نیز برای انسان به همراه دارد مانند احساس خستگی، عصبیت، بی حوصلگی و.... که غالبا افراد شهرنشین به علت عادت به این سر و صداها نمی دانند که علت خستگی و بی حوصلگی مفرط آنها به علت آلودگی صوتی است.



اگر چه خود افراد به آلودگی صوتی عادت می کنند ولی سیستم عصبی انسان هیچگاه به این ناهنجاری عادت نکرده و آسیب های بلندمدت و کوتاه مدت اجتناب ناپذیر خواهد بود.

صوت و امواج صوتی چیست؟

اصلا صدا چیست و چگونه تولید می شود؟ اجازه دهید کمی در رابطه با ماهیت خود صدا صحبت کنیم. همانطور که می دانید صوت به صورت

امواج منتشر می شود به همین دلیل به آن امواج صوتی می گویند، امواج صوتی توسط مولکول های هوا منتقل می شوند یعنی در صورت عدم وجود هوا (مثلا در فضای خارج جو کره زمین) هیچ صوتی منتقل نمی شود و صدایی شنیده نمی شود.

وقتی شما ضربه ای به لبه میز میزنید باعث ایجاد ارتعاش در هوای متراکم در اطراف میز محل ضربه می شوید و این ارتعاش در مولکول های هوا به پرده گوش شما رسیده و مغز شما، ارتعاشات جذب شده توسط پرده گوش را بصورت صوت دریافت می کند.



وقتی شما صحبت می کنید تارهای صوتی گلو شما ارتعاش ایجاد می کنند و این ارتعاشات توسط هوای موجود در اطراف این تارهای صوتی منتقل شده و دیگران با گوش های خود صدای شما را می شنوند.



هرچقدر ارتعاش بیشتر باشد صوت قوی تری تولید می شود، این امواج صوتی مسافت بیشتری را طی کرده و در نتیجه صدای بلندتری تولید می شود.

روش های عایق بندی صوتی

تا اینجا متوجه ماهیت امواج صوتی شده اید، اکنون می خواهیم روش های مورد استفاده در عایق بندی صوتی را به ترتیب اولویت و اهمیت شرح دهیم.

جلوگیری از نفوذ هوا برای عایق بندی صوتی

همانطور که اشاره شد امواج صوتی به وسیله هوا منتقل می شوند، بنابراین اولین اقدام برای عایق بندی صوتی بستن درزها، سوراخ ها، شکاف ها و تمامی منافذ ورود و خروج هوا می باشد. تا وقتی هوا منتقل می شود، صوت به راحتی انتقال پیدا می کند و انجام سایر روش ها صرفا اتلاف وقت و هزینه می باشد. برای عایق بندی منافذ از چسب ها، پرکننده ها، فوم ها

و... استفاده می شود. در شکل زیر عایق بندی صوتی درب یک خودرو را مشاهده می کنید.

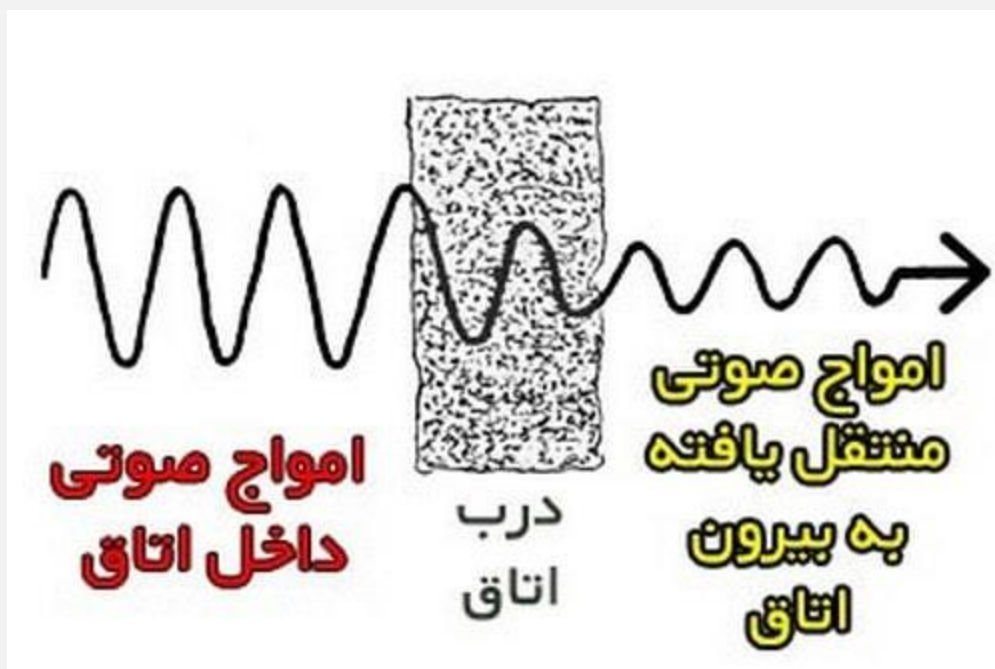


در یک ساختمان نیز محل عبور سیم ها، داکت ها، لوله ها و... از بیرون به داخل ساختمان باید به خوبی درزگیری شوند تا هیچ انتقال هوایی صورت نگیرد.

جلوگیری از انتقال ارتعاشات صوتی

درست است که انتقال صوت فقط از طریق هوا صورت می گیرد ولی مثلاً اگر درب اتاق شما بسته باشد و تمامی منافذ هوا نیز گرفته شده باشد باز صدا به بیرون انتقال پیدا می کند اما چگونه؟

در این حالت امواج صوت به درب و دیوار اتاق برخورد کرده، ارتعاش خفیفی در درب و دیوار ایجاد می شود، این ارتعاشات به طرف دیگر درب و دیوارها منتقل شده و هوای آن طرف را مرتعش می کند در نتیجه صوت منتقل می شود.



اکثر عایق های صوتی برای جلوگیری از انتشار امواج صوت در اشیا به کار برده می شوند. اما چگونه عایق های صوتی این کار را انجام می دهند؟

روش عملکرد عایق بندی صوتی

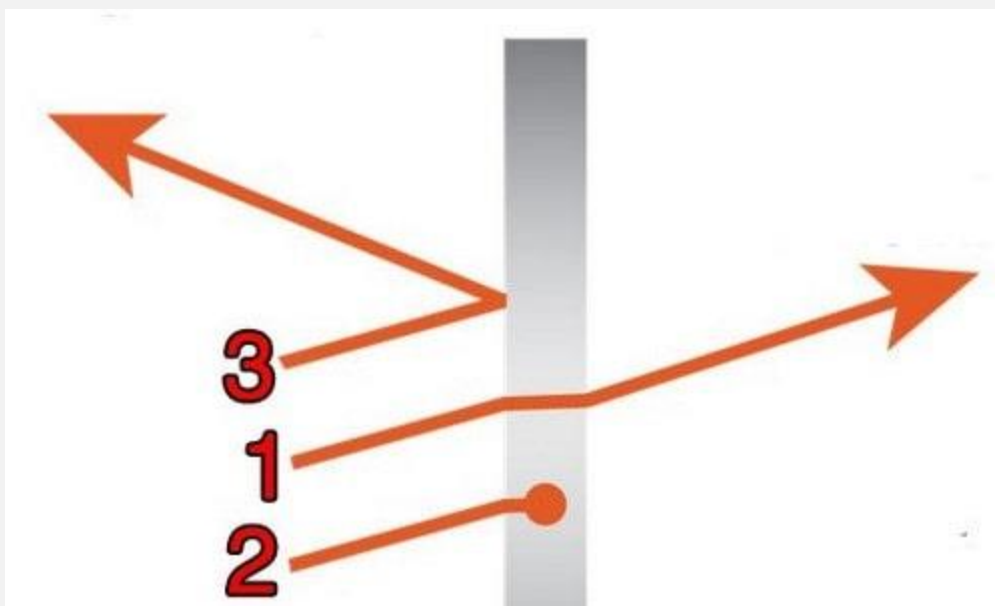
به طور کلی سه مدل عایق صوتی داریم که این سه مدل، وظایف مختلفی برعهده دارند، مثلاً عایق بندی صوتی یک خانه مسکونی با عایق بندی صوتی یک استودیو صداگذاری کاملاً متفاوت است. در استودیوی صداگذاری هدف از عایق بندی صرفاً جلوگیری از انتشار امواج صوت به خارج از استودیو نیست و کار مشکل تر و پیچیده تر است. سه مدل کلی از عایق های صوتی عبارتند از:

عایق های جاذب

این عایق ها اجازه ورود امواج صوتی به داخل خود را داده سپس آن امواج را در درون خود خفه می کنند در نتیجه اجازه نمی دهند امواج صوتی عبور کنند، به همین دلیل به آنها عایق های جاذب گفته می شود.

عایق های پخش کننده

بر خلاف عایق های جاذب، این عایق ها اجازه نفوذ امواج صوت به داخل خود را نمی دهند و امواج را به محیط بازتاب می کنند به همین دلیل آنها را عایق های پخش کننده می نامند. به شکل زیر نگاه کنید اگر جسمی عایق صوت نباشد، صوت مسیر شماره 1 را طی کرده و به طرف دیگر جسم منتقل می شود، اگر جسم از نوع عایق جاذب باشد، صوت مسیر شماره 2 را طی کرده و در داخل عایق خفه می شود. اگر جسم از نوع عایق پخش کننده باشد صوت مسیر شماره 3 را طی می کند یعنی بازتاب می شود.



عایق های بیس ترپ (bass trap)

این عایق ها در استودیوهای صداگذاری و پخش صدا، سالن های ویدئو کنفرانس و.... استفاده می شوند و برای کنترل امواج صوتی استفاده می شوند. تا اینجا با تقسیم بندی کلی عایق های صوتی و وظایف آنها آشنا شدید اکنون می خواهیم به انواع عایق های صوتی که به صورت تجاری به بازار عرضه می شوند را بررسی کنیم. این عایق های تجاری ممکن است از نوع جاذب، پخش کننده و یا بیس ترپ باشند و یا ترکیبی از عایق های جاذب و پخش کننده باشند.

برای بررسی نوع و وظیفه عایق های تجاری باید پارامتر آن عایق ها را (مانند ضریب جذب، ضریب پخش و...) در کاتالوگ شرکت سازنده آن عایق بررسی کرد.

انواع عایق بندی صوتی تجاری

در اینجا چند نمونه از پرکاربردترین عایق های صوتی تجاری را معرفی می کنیم.

نقش یونولیت در عایق بندی صوتی

حتما شما نیز بکارگیری یونولیت در ساختمان های در حال ساخت را دیده اید. یونولیت نسبتا ارزان است و می تواند علاوه بر عایق بندی صوتی وظیفه عایق بندی حرارتی در ساختمان را نیز برعهده گیرد. به علاوه وزن بسیار کمی دارد و همین وزن کم باعث مقاومت بیشتر ساختمان در برابر زلزله می شود.



به دلایل ذکر شده یونولیت ماده مناسبی برای استفاده در عایق بندی ساختمان می باشد و به وفور مورد استفاده قرار می گیرد.

نقش چوب در عایق بندی صوتی

چوب یک ماده طبیعی است که عایق بندی صوتی خوبی دارد و علاوه بر عایق بندی خوب استحکام بسیار بالایی نیز دارد. جالب است بدانید چوب در بین مواد طبیعی (که ساخته بشر نیستند) بیشترین نسبت استحکام به وزن را دارد، چوب با توجه به نمای مناسبی که دارد به شدت مورد توجه قرار گرفته است.



زیبایی، قابلیت رنگ آمیزی و قابلیت ایجاد طرح و نقش دلخواه بر روی چوب امکان ایجاد طرح های زیباتری را نسبت به سایر عایق های صوتی فراهم می آورد. البته چوب اشتعال پذیر است و همین باعث می شود برخی اوقات به کارگیری آن با توجه به مسائل ایمنی محدودیت داشته باشد.

نقش محیط خلا در عایق بندی صوتی

خلا به فضایی گفته می شود که هوا در آن فضا وجود ندارد. همانگونه که اشاره شد صوت توسط هوا منتقل می شود، بنابراین اگر بتوان فضایی بدون هوا را به وجود آورد می توان مانع از انتقال امواج صوتی شد. از نمونه های عایق های خلا می توان به پنجره های دوجداره اشاره کرد که دارای دو لایه شیشه می باشند و فضای بین دو شیشه خلا می باشد یعنی هوایی موجود نیست تا صوت را منتقل کند.

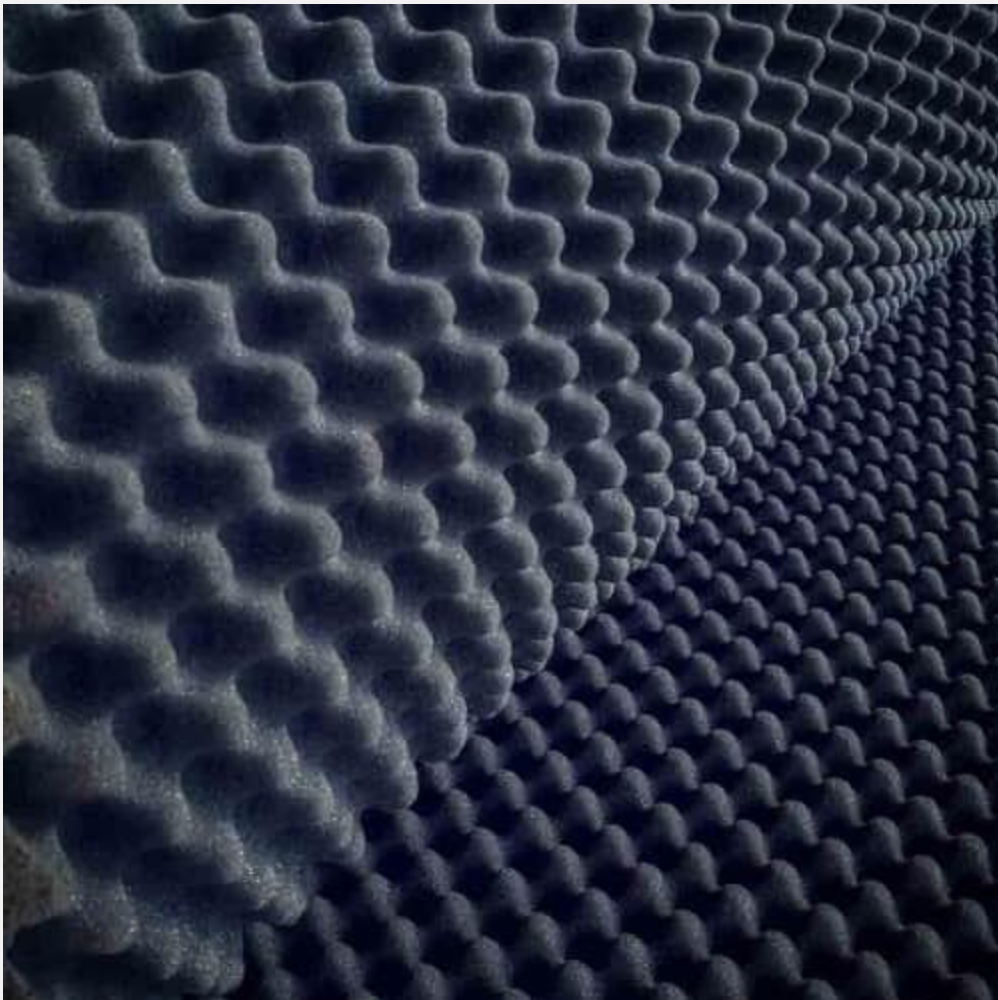


البته به علت هزینه زیاد ایجاد خلا، معمولا در ساخت شیشه های دوجداره معمولی، از ایجاد خلا بین دو شیشه صرفنظر می کنند.

ورق های عایق صوتی

دسته ای دیگر از عایق های صوتی به صورت ورق هایی در بازار ارائه می شوند. این ورق ها معمولا به صورت رول هایی با عرض مشخص و به صورت

مترازی به فروش می‌رسند. (دقیقا عین پارچه) جنس این ورق‌ها از مواد مصنوعی مانند پشم شیشه، پلاستیک (پلی اتیلن)، گچ، فوم‌های صنعتی و یا ترکیبی از این‌هاست.



این عایق‌ها بصورتی ساخته می‌شوند که علاوه بر صوت، عایق حرارتی نیز باشند و از هدررفت انرژی در ساختمان جلوگیری کنند. نسوز بودن نیز از ویژگی‌های مثبت این عایق‌هاست (البته تمام این عایق‌ها نسوز نیستند) در شکل زیر یک مدل از این فوم‌های عایق را مشاهده می‌کنید.

