

## صوت

- ماهیت صوت: صوت از ارتعاش به وجود می‌آید و در هوا یا هر محیطی که کم و بیش ارتجاعی باشد، انتشار می‌یابد. یک جسم لرزان، بخشی از انرژی خود را به شکل امواج صوتی به محیط پیرامون خود منتقل می‌کند. انرژی صوتی به صورت تغییر در فشار هوا به شکل مثبت یا منفی عمل می‌کند.
- فرکانس صوت: دامنه تغییرات فرکانس‌های صوتی که به وسیله گوش انسان عادی قابل شنیدن است از ۱۶ تا ۲۰۰۰ هرتز است. با افزایش سن به ۱۶۰۰۰ هرتز کاهش می‌یابد. فرکانس صدای رعد، کم و فرکانس آژیر پلیس، زیاد است.

- چگونگی انتقال صوت: صداهایی که به فضای زندگی و کار می‌رسند، به دو گروه تقسیم می‌شوند.
- **صداهاى هوایی:** این صداها در هوا ایجاد شده و از راه بازشوها یا توسط ارتعاش دیوارها و سقف‌ها به فضا وارد می‌شوند.
- **صداهاى کوبه‌ای:** صدای کوبه‌ای یا ضربه‌ای در اثر ضربه تولید می‌شوند. این صداها مستقیماً یا از راه لرزاندن مصالح سخت به اطاق‌ها راه می‌یابند.

## انواع جذب کننده های صوتی

- هنگامی که می گوئیم انرژی صوتی جذب شده است به این معنا است که انرژی صوتی به نوع دیگری از انرژی تبدیل می شود. هنگامی که امواج صوتی وارد سطح جاذب می شوند، انرژی آنها به علت اصطکاک از بین رفته و به حرارت تبدیل می شود. بدیهی است که این انرژی حرارتی تولید شده بر حسب وات بسیار ناچیز است. قابل توجه است که مفهوم جذب انرژی صدا، تباهی و تبدیل شدن آن به گرما است. هنگامی که پرتو صوتی به سطحی برخورد کند مقداری از انرژی آن جذب می شود. به همین دلیل در مکانی که سطوح داخلی آن با جذب کننده های صوتی پوشانده شده اند برگشت صدای ناچیزی وجود دارد و شنونده فقط صدای مستقیم را دریافت می کند.

- ضریب جذب عبارت است از نسبت انرژی صوتی جذب شده به کل انرژی صوتی که پخش شده است. بهترین ماده برای جذب صوت دارای ضریب جذب ۱ می باشد که عملاً در طبیعت وجود ندارد. به طور کلی سطوحی که دارای ضریب جذب بزرگتر از ۰,۵ باشد سطوح جذب کننده و سطوحی که دارای ضریب جذب کمتر از ۰,۲ باشد سطوح بازتابنده گویند.

- ۱- جذب کننده های صفحه ای

- ۲- جذب کننده طبلی (پوسته ای)

- ۳- جذب کننده صفحه ای مشبک

- ۴- جذب کننده محفظه ای (حفره ای)

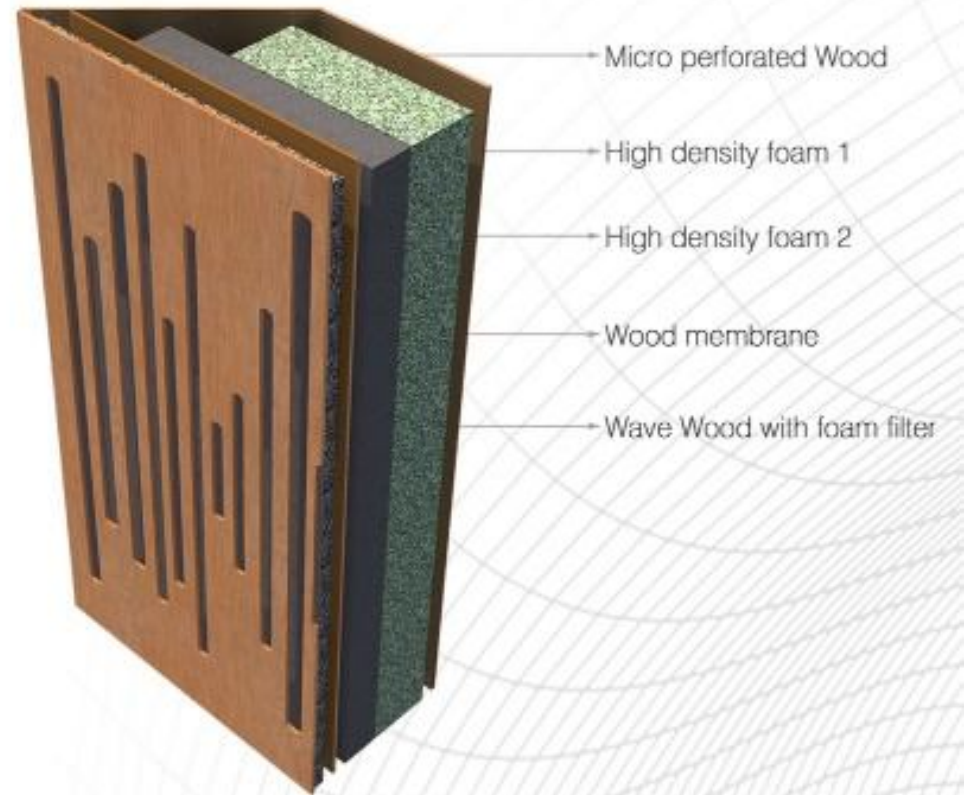
# جذب کننده های صفحه ای

- این نوع جذب کننده که از پرکاربردترین جذب کننده ها هستند. متشکل از یک صفحه یا لایه ای از اجسام الیافی، نظیر پشم شیشه و یا پنبه نسوز روی دیوار یا سطح بازتابنده است. کارایی جذب کننده های الیافی در فرکانس های بالا با طول موج پایین بهتر است. چنانچه صفحات الیافی با یک فاصله ای از دیوار نصب گردند تأثیر یک جذب کننده ضخیم را خواهند داشت. بیشترین تأثیر زمانی خواهد بود که فاصله دیوار تا مرکز جذب کننده از نصف مقدار طول موج بیشتر باشد.

## جذب کننده طبلی (پوسته ای)

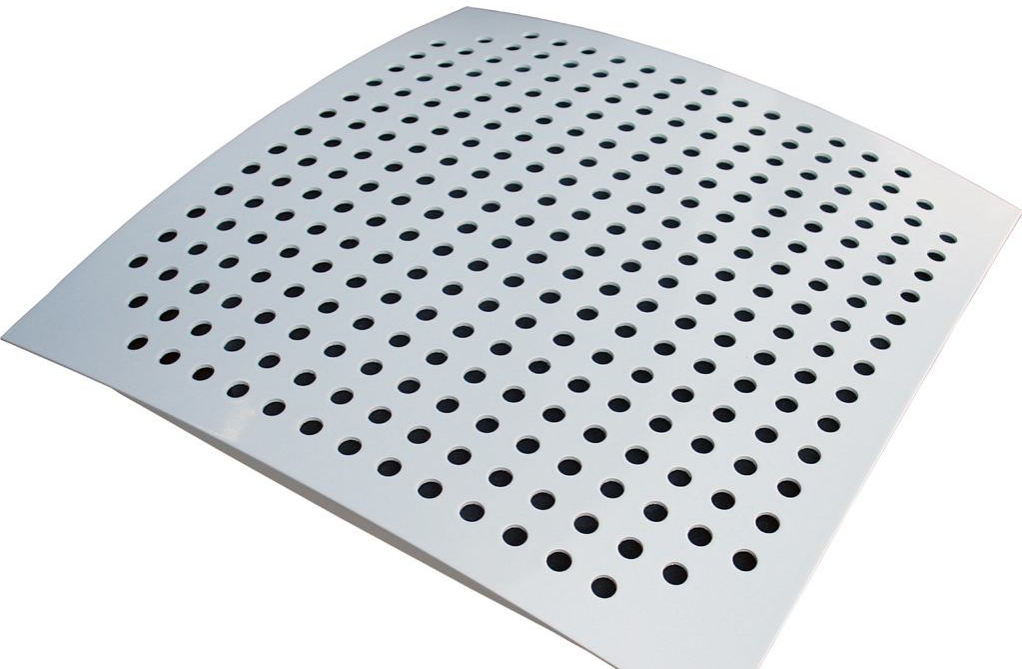
- این گونه از جذب کننده ها هم به صورت ورقه های انعطاف پذیر موجود هستند و هم به صورت صفحات سخت از جنس تخته سه لایی، نئوپان و فیبر و ... . بیشترین کاربرد این نوع جذب کننده ها در فرکانس های پایین می باشد. اگر در پشت این صفحات از صفحات جذب صدای الیافی استفاده شود بالاترین راندمان را خواهند داشت. در هنگام نصب این گونه صفحات باید توجه داشت که اگر بدون فاصله از دیوار نصب شوند به عنوان یک بازتابنده صوتی عمل خواهند کرد.

- جاذب های طبلی اغلب به طور طبیعی در منازل وجود دارند. کمدها، درها و پنجره ها اثر جذب اصوات بم (فرکانس پایین) را دارند.



# جذب کننده های صفحه ای مشبک

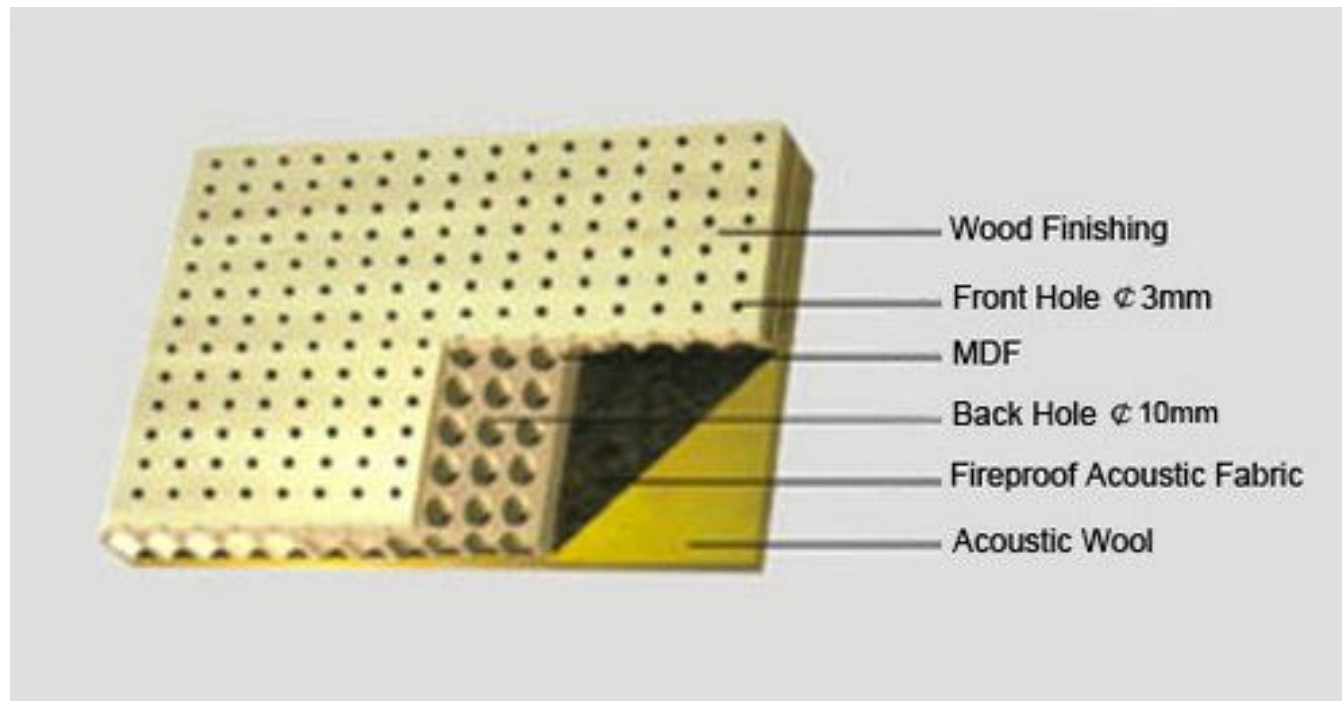
- این صفحات که امروزه در انواع و ابعاد گوناگون تحت عنوان آکوستیک تایل عرضه می شود، به صورت مخلوطی از الیاف مختلف و برخی مواد جاذب سبک به شکل متخلخل تهیه می شود. فرکانس حد این گونه جاذب ها به قطر سوراخها و فاصله مراکز سوراخها بستگی دارد.





# جذب کننده های حفره ای

- این نوع از جذب کننده ها مخازن کوچکی از هوا هستند که با یک روزنه با سطح دیوار ارتباط برقرار می کنند. در این نوع از جذب کننده های صوتی هوای داخل حفره به صورت ارتجاعی عمل می کند. این نوع جذب کننده ها حفره ای در محدوده طیف کوچکی از فرکانس ها ضریب جذب بسیار بالایی را دارا هستند. استفاده از جذب کننده های الیافی در قسمت روزنه جذب کننده می تواند آن را تقویت کند. از این نوع از جذب کننده ها در استودیوهای رادیویی و تلویزیون استفاده می شود.



جدول ۲: ضریب جذب صوتی برخی مواد جاذب در بسامدهای مختلف

نام ماده	بسامد (هرتز)					
	۴۰۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۵۰۰۰	۲۵۰	۱۲۵۰
پشم شیشه (۴ پوند در فوت مربع): ۱ اینچ ضخامت	۰/۸	۰/۸۸	۰/۸۳	۰/۸۴	۰/۲۳	۰/۰۷
۲ اینچ ضخامت	۰/۷۹	۰/۸۳	۰/۹۷	۰/۹۸	۰/۵۵	۰/۲۰
۴ اینچ ضخامت	۰/۸۹	۰/۹۴	۰/۹۷	۰/۹۹	۰/۹۱	۰/۳۹
فوم پلی اورتان ۰/۲۵ اینچ ضخامت	۰/۸۱	۰/۴۵	۰/۲۰	۰/۱۰	۰/۰۷	۰/۰۵
۰/۵ اینچ ضخامت	۰/۹۸	۰/۸۹	۰/۵۷	۰/۲۵	۰/۱۲	۰/۰۵
۱ اینچ ضخامت	۰/۹۱	۰/۹۸	۰/۹۱	۰/۶۳	۰/۳۰	۰/۱۴
۲ اینچ ضخامت	۰/۹۵	۰/۹۷	۰/۹۸	۰/۸۲	۰/۵۱	۰/۳۵
نمد و موکت: ۰/۵ اینچ ضخامت	۰/۸۷	۰/۸۳	۰/۶۳	۰/۲۹	۰/۰۷	۰/۰۵
۱ اینچ ضخامت	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۸	۰/۸۰	۰/۳۱	۰/۰۶
تایل گچی سوراخدار با لایه الیاف	۰/۳	۰/۵	۰/۵	۰/۶۵	۰/۵	۰/۳
تایل فلزی سوراخدار با لایه الیاف	۰/۷	۰/۸	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۶	۰/۳
تایل مقوایی روی دیوار	۰/۴	۰/۵	۰/۵	۰/۴	۰/۲۵	۰/۱۵
تایل مقوایی روی چوب کوبی	۰/۶	۰/۷	۰/۷	۰/۶۵	۰/۵	۰/۳

از جمله ویژگیهای مواد جاذب:

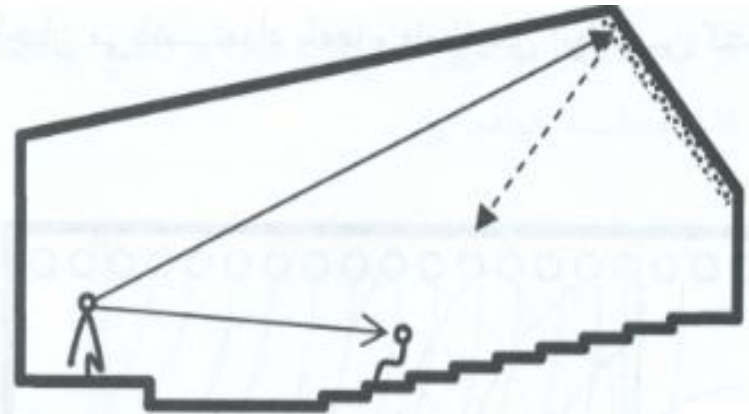
۱- تخلخل و چگالی کم

۲- افزایش ضریب جذب با افزایش

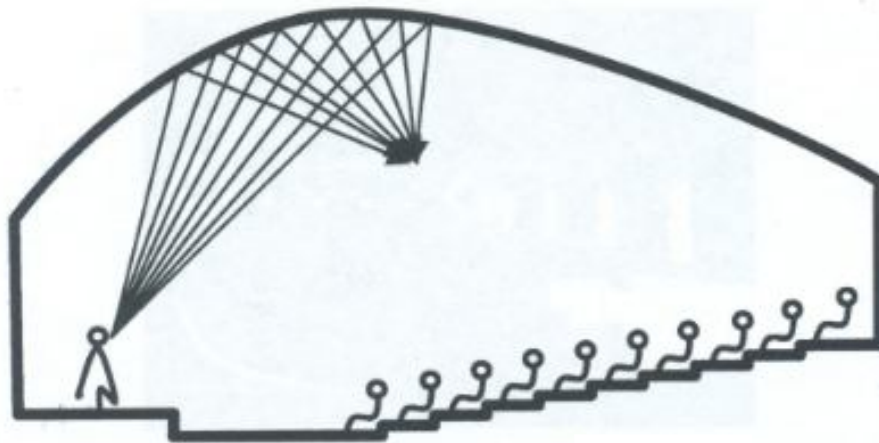
ضخامت دیواره جاذب

۳- تغییر میزان ضریب جذب با تغییر

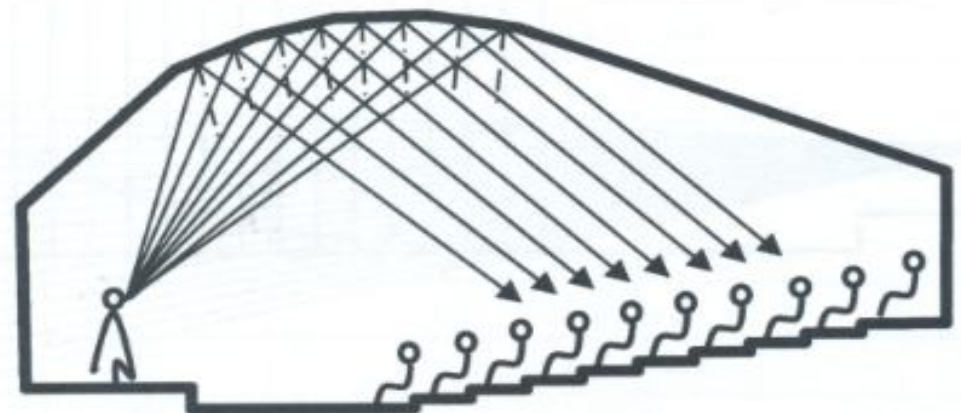
فرکانس صوت



استفاده از جذب کننده جهت پیش گیری از تولید پژواک



تمرکز صدا در سقف های مقعر



استفاده از خطوط شکسته در سقف

# حفاظت در برابر نوفه داخلی

- ۱- کاهش صدای منبع تولید نوفه با محبوس یا ایزولاسیون نمودن منبع صدا
- ۲- طراحی معماری بر اساس جدا نمودن فضاهای پر سرو صدا از فضاهای آرام؛ به عنوان مثال در یک آپارتمان اتاق خوابها حداکثر فاصله را از راه پله ها داشته باشد.
- ۳- کاهش صدای ضربه ای به وسیله ی پوشاندن سطوح با مصالحی که خاصیت ارتجاعی دارند و یا استفاده از کف شناور
- ۴- اصلاح در سیستم تأسیسات، طراحی مناسب کانالها یا قرار دادن جاذب صدا در مسیر

کانال

# حفاظت در برابر نوفه خارجی

- فاصله گرفتن از منابع صوتی بیرونی و پرهیز از مناطقی که در معرض صدای مستقیم هستند.
- ساخت دیوار با ضخامت مناسب و استفاده از عایق صوتی در جداره های ساختمان
- استفاده از پنجره های دو جداره
- نصب پنجره ها در فرورفتگی؛ پیش آمدگی و فرورفتگی می تواند مسیر انحرافات را منحرف کند.
- نسبت سطح پنجره مناسب به مساحت اتاق، برای اتاق نشیمن ۴۰٪ و برای اتاق خواب ۱۵٪ می باشد.
- استفاده از دربهای سنگین و ضخیم با چار چوب توپر نقش بسزایی در بالابردن کیفیت صدابندی دربها دارد.