

بهترین عایق حرارتی دیوار و کف ساختمان

انواع مصالح عایق حرارتی

پایگاه خبری تحلیل فولاد مرکز آهن

## بهترین عایق حرارتی دیوار و کف ساختمان



### انواع مصالح عایق حرارتی

عایق های حرارتی را بر حسب موادی که در ساخت آن ها مورد استفاده قرار می گیرند دسته بندی می کنند. در ساختار برخی از این عایق ها حباب های هوا وجود دارد که این حباب ها باعث کاهش حرارت می شوند. برخی دیگر از این عایق ها حرارت را باز می تابانند که در این صورت باید پشت آن ها حدود ۲ سانتی متر فاصله هوایی تعبیه شود.

### عایق های حرارتی بر پایه مواد معدنی

مواد اولیه این عایق ها چه به صورت خالص و چه ناخالص از معادن استخراج شده و فراوری های انجام شده بر روی مواد اولیه ، ساختار مولکولی آن ها را دگرگون نکرده است. در اکثر عایق های این گروه عنصر سیلیسیم یکی از مواد اصلی بوده که ساختار عایق بر پایه آن شکل گرفته است. مهمترین تشابهات در این گروه عبارتند از:

تحمل حرارتی بالا (حتی برخی از آن ها جزء مواد دیرگداز به شمار می آیند).

مقاومت کم در برابر نفوذ رطوبت

عایق های حرارتی بر پایه مواد معدنی انواع گوناگونی به شرح زیر دارند.



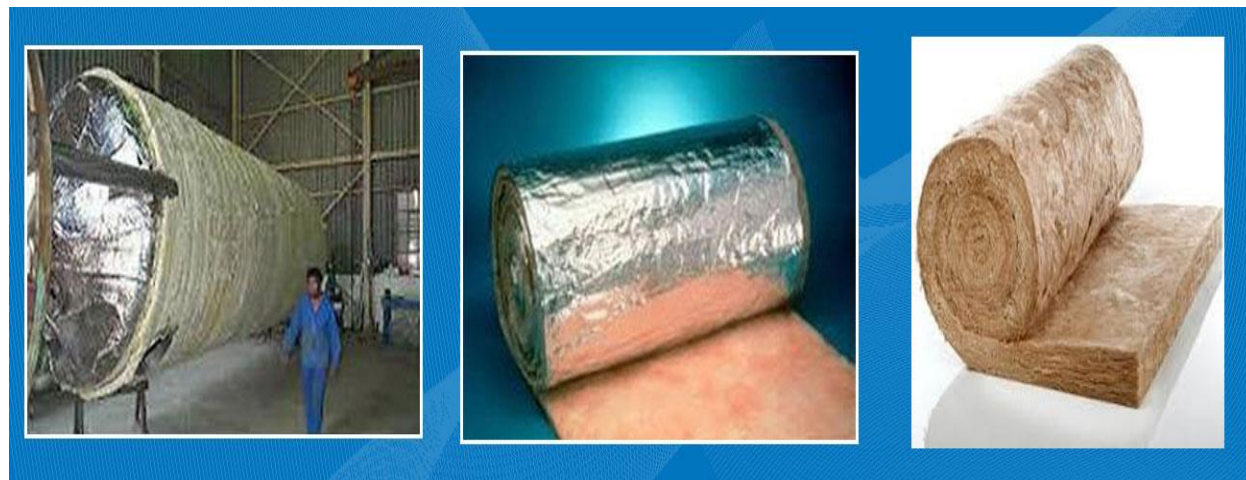
### • پشم های معدنی

فراورده های پشم معدنی از قدیمی ترین و شناخته شده ترین انواع عایق ها هستند که از مذاب سنگ ، سرباره و یا شیشه ساخته می شوند. بارزترین وجه تشابه اعضای این گروه، الیافی بودن ذرات آن هاست که در دانسیته های بالا به صورت پانل های فشرده در دسترس می باشند. برخی ویژگی های پشم های معدنی به قرار زیر است:

حداکثر تحمل حرارتی این نوع عایق ها در حدود ۸۰۰ درجه سانتی گراد و مربوط به پشم سرباره است. بزرگ تر شدن ضخامت الیاف آن ها از حدود ۶ میکرون (خارج از استاندارد) باعث شکننده شدن آن ها شده و حالت ارتجاعی خود را از دست می دهند.

برخی از انواع آن ها می توانند به صورت عایق صوتی نیز به کار روند ولی در مقابل رطوبت باید کاملا محافظت شوند.

پاشش ذرات آن ها در فضا و تداوم مجاورت با آن ها می تواند سبب بروز ناراحتی های تنفسی یا پوستی گردد. برای شکل دادن به آن ها از نوعی چسب رزینی مخصوص استفاده می شود که به دلیل پایین تر بودن تحمل حرارتی آن، مقاومت حرارتی محصولات چسب دار تا حدود ۳۵۰ درجه سانتی گراد کاهش می یابد.



### • پشم شیشه

پشم شیشه عبارت است از الیاف بسیار نازک تارهای شیشه که تقریبا به هم متصل می باشند. این الیاف را با هم یکپارچه می کنند و روی کاغذهای آلومینیومی، سربی، قیری، کرافت (کاغذهای صنعتی) و یا تورهای سیمی قرار می دهند. از پشم شیشه برای عایق کردن بام های شیب دار بر روی ورقه های پوشش زیرین و در بام های تخت در زیر پوشش آسفالتی یا نمدی استفاده می شود. از جمله ویژگی های این محصول می توان به موارد زیر اشاره کرد:

مقاومت حرارتی عایق پشم شیشه با دو عامل ضخامت و دانسیته رابطه مستقیم دارد. چنانچه در عایق کاری در مورد ضخامت عایق با محدودیت رو به رو باشیم استفاده از عایق پشم شیشه با دانسیته بالاتر توصیه می شود. پشم شیشه جزء مواد اشتعال ناپذیر به شمار می آید. ضریب جذب صدای پشم شیشه ۰٫۸۵ است بنابراین استفاده از آن تا ۳۰ دسی بل صدا را کاهش می دهد. این در حالی است که با کاهش هر ۵ دسی بل، شدت صوت به نصف کاهش می یابد. مقاومت کششی پشم شیشه به علت به هم پیوستگی الیافش بیشتر از مقاومت فشاری و خمشی آن است. این عایق با توجه به نوع محصول و کارخانه سازنده آن، وزن مخصوص متفاوتی دارد.

### جهت ارتباط با کارشناس

### فروش عایق پشم شیشه

۰۳۱ ۳۵۱۵۵

داخلی ۱۳۱-۱۲۸



#### • پشم سنگ

این محصول اکثراً از ذوب سنگ های طبیعی آذرین مانند سنگ بازالت و تبدیل این مواد مذاب به شکل الیاف ساخته می شود. پشم سنگ عایق سبکی می باشد که می تواند تا دمای ۷۰۰ درجه سانتی گراد خاصیت عایق بودن خود را حفظ کند و تا ۴ ساعت نیز در برابر شعله مستقیم مقاومت می کند. پشم سنگ زمانی که از آب اشباع شود ساختارش تخریب نمی شود و پس از خشک شدن ویژگی های خود را حفظ می کند. پشم سنگ مقاومت مکانیکی قابل ملاحظه ای ندارد و می توان آن را با چاقو برید.

#### • پشم سرپاره

سرپاره محصول فرعی کوره بلند ذوب آهن است. این ماده را به صورت الیاف در می آورند و به عنوان عایق حرارتی مورد استفاده قرار می دهند. سر الیاف آن کروی شکل است از این رو باعث خراش و تحریکات پوستی کمتری می شود و به علت کوچک بودن ذرات آن، عایق الکتریسیته نیز می باشد. همچنین به عنوان عایق صوتی نیز می تواند به کار رود. بازگشت پذیری پشم سرپاره به طبیعت سریع انجام می گیرد و این یکی از مزایای عمده آن است.



@Markazeahan

**جهت ارتباط با کارشناس**

**فروش عایق پشم سنگ**

**۰۳۱ ۳۵۱۵۵**

**داخلی ۱۳۱-۱۲۸**

### پرلیت

پرلیت نوعی سنگ آتشفشانی است که در مناطق مرطوب تشکیل می شود. دانه های پرلیت کروی شکل بوده و حدود ۵-۲ درصد آب دارند. این ماده با توجه به محل مصرف آن دانه بندی می شود. دانه هایی که قطر ۵-۲۰۵ میلی متر دارند در صنعت ساختمان سازی مورد استفاده قرار می گیرند. برخی از خواص پرلیت به شرح زیر است. بسیار سبک است

ماده ای غیر قابل اشتعال است و در دماهای -۱۰۰۰ درجه سانتی گراد خاصیت عایق بودن خود را حفظ می کند. به علت مجوف بودن شکل ظاهری آن، صوت را جذب می کند.

ماده ای غیر آلی است و با اکثر اسیدها وارد واکنش نمی شود.

در برابر پوسیدگی و حمله موریانه ها مقاوم است.

پرلیت به سه صورت مورد استفاده قرار می گیرد.

پرلیت خام: دانه های پرلیت خام در سرامیک سازی، تهیه سیمان، مواد منفجره، ساخت فیبر شیشه ای و ... کاربرد دارند.

پرلیت منبسط شده: برای تهیه پرلیت، دانه های پرلیت خام را در کوره با دمای ۱۱۰۰-۷۰۰ درجه سانتی گراد حرارت می دهند. مصارف پرلیت منبسط شده عبارت است از: رنگ سازی، پلاستیک سازی، عایق کردن لوله ها و کوره های با دمای بالا، جایگزین شن و ماسه در تولید بتن سبک، پوشاندن دیواره خالی شومینه ها، مصارف باغبانی و ...

پرلیت منبسط شده همراه با گچ یا سیمان

دانه های پرلیت منبسط شده را با یک ماده چسباننده نظیر ملات گچ یا سیمان ترکیب می کنند و تخته ها یا بلوک های سبک وزنی می سازند که در عایق کردن سقف ها، پاگرد طبقات، سازه های سبک و ... مورد استفاده

قرار می گیرند. برخی اوقات یک طرف آن ها را با امولسیون قیر می پوشانند تا در مقابل رطوبت نیز مقاوم شوند. همچنین می توان جهت مقاوم کردن این بلوک ها یا تخته ها از شبکه های فلزی در داخل آن ها استفاده کرد.



#### • الیاف کربنی

الیاف کربنی به الیافی گفته می شود که حداقل دارای ۹۰ درصد کربن هستند و از حرارت دادن الیاف آلی نظیر الیاف سلولزی (ریون، پنبه و ...)، الیاف پلی اکریلونیتریل و نوع ویژه ای از الیاف فنولیک به دست می آیند. الیاف کربنی بسیار ترد هستند. این الیاف در صنایع مختلف نظیر الکترونیک، هواپیماسازی، پزشکی و ... کاربرد دارند. در صنعت ساختمان نیز الیاف کربنی به عنوان عایق حرارتی، تقویت کننده بتن، استفاده در رمپ ها برای جلوگیری از ریزش خاک و ... به کار می روند.

#### • الیاف سرامیکی نسوز

الیاف سرامیکی نسوز الیافی غیر آلی هستند که از اکسیدهای فلزی یا رس ساخته می شوند. از این الیاف جهت عایق کردن بخش های مختلف ساختمان خصوصا تاسیسات استفاده می کنند.

#### • فویل آلومینیوم

ورق نازک آلومینیوم برخلاف هدایت الکتریکی زیاد، مقاومت خوبی در برابر حرارت دارد. از این ورق بیشتر در ساخت ساندویچ پانل ها یا به عنوان روکش مصالح و عایق های دیگر استفاده می کنند.

#### • عایق های سیلیکات

این نوع عایق ها از مواد معدنی و الیاف سرامیکی همراه با ذرات سیلیکا و اکسید فلزات قلیایی (نظیر کلسیم، منیزیم و آلومینیوم) که در دماهای بالا به هم دوخته می شوند، تولید می گردند. عایق های سیلیکاتی به صورت پتویی و یا به شکل آجرهای یکپارچه ساخته می شوند. این مواد در برابر شوک های حرارتی مقاومند، تحمل دماهای بالا را دارند و غیر قابل اشتعال هستند. نقطه ضعف این عایق ها خاصیت جذب رطوبت آن هاست.

- مگنزیآ

مگنزیآ ماده عایقی است که عمدتاً از کربنات منیزیم ساخته می شود و از الیاف ویژه ای به عنوان مسلح کننده در آن استفاده می کنند.



عایق های حرارتی بر پایه مواد طبیعی (گیاهی - حیوانی)

برخی از عایق های حرارتی با استفاده از مواد طبیعی ساخته می شوند که به چند مورد از آن ها اشاره خواهد شد.

- پشم چوب

پشم چوب الیاف و تراشه های بلند چوب است. این ماده را به عنوان عایق حرارتی به دو صورت مورد استفاده قرار می دهند.

دال پشم چوب: عایق صلبی است از پشم چوب فله ای که با یک چسباننده معدنی به هم وصل گردیده و تا ضخامت نهایی فشرده می گردد.

تخته نرم الیاف چوب: فراورده عایق کاری که از الیاف چوب با افزودن یک ماده چسباننده یا بدون آن ساخته می شود و به وسیله حرارت یا بدون آن متراکم می گردد.

- چوب پنبه

ماده ای است که از ساقه درخت چوب پنبه که لایه محافظ آن را تشکیل می دهد گرفته می شود. دانه های چوب پنبه را منبسط کرده و تحت فشار و حرارت به یکدیگر متصل می کنند تا به صورت تخته در آید.

- عایق سلولزی

عایق الیافی که از کاغذ یا چوب به همراه چسباننده ها، کندسوز، کننده ها و سایر افزودنی ها ساخته می شود.

- عایق دیاتومه ای

عایق دیاتومه ای ماده ای است که عمدتاً از بقایای دیاتومه ها (ذرات سیلیسی با اندازه میکروسکوپی) تشکیل شده است و به شکل پودر یا دانه در دسترس می باشد. بعضاً آن را پخته و به صورت آجر نیز در می آورند.



#### عایق های حرارتی بر پایه مواد شیمیایی

این عایق ها انواع پلاستیک ها را شامل می شوند که از جمله آن ها می توان به فوم های پلی استایرن، پلی اتیلن، پلی یورتان، فنولیک، پلی وینیل کلراید اشاره کرد.

#### • عایق های حرارتی چند لایه و عایق های مرکب

عایق چند لایه: ترکیبی از دو یا چند لایه از یک ماده عایق است که ضخامت لایه های منفرد آن ممکن است با هم متفاوت باشد.

عایق مرکب: ترکیبی از لایه هایی که حداقل از دو ماده عایق مختلف باشند. در برخی موارد استفاده از ساختار مرکب و چند لایه در عایق ها بسیار موثر تر از کاربرد یک لایه عایق با همان ضخامت است. یکی از کاربردهای مناسب این روش در محل هایی است که نیاز به کاهش ضخامت عایق کاری باشد.

#### • عایق های حرارتی سپر تابشی

عایق هایی عموماً به شکل ورق با ضریب تابش اندک هستند که به منظور کاهش اثر تابش حرارتی به کار می روند. عمده ترین این عایق ها، عایق های منعکس کننده و عایق های شیشه پنجره ای هستند.

#### • عایق های منعکس کننده

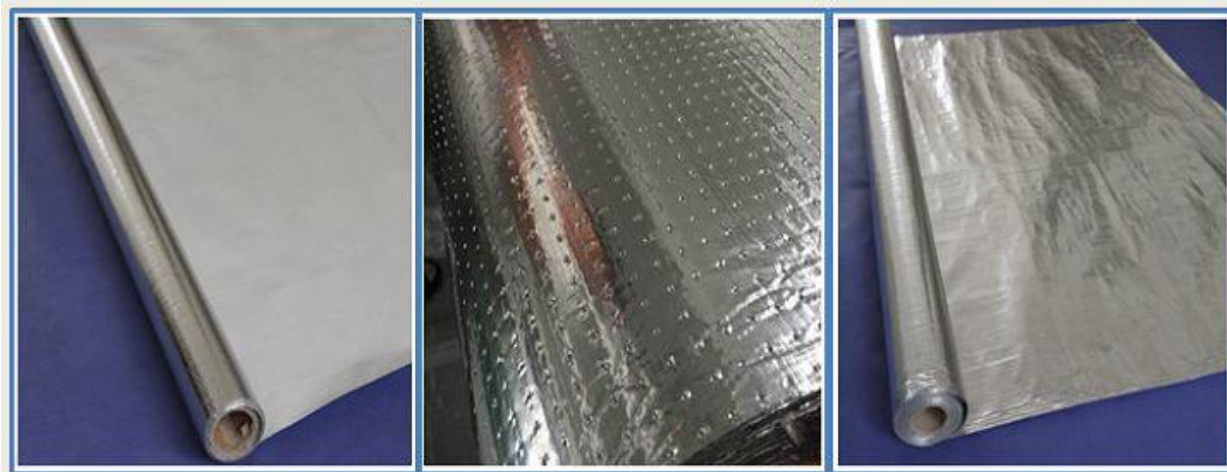
سیستمی متشکل از یک یا چند لایه ماده با ضریب تابش کم که تابش حرارتی را محدود می کند. این عایق ها معمولاً از سطوح فلزی ساخته می شوند و چنانچه به طور صحیح طراحی و نصب گردند مانع نفوذ بخار به داخل



بنا نیز می شوند. بین ورق این عایق ها و جداره پشت آن ها باید حداقل ۲ سانتی متر فاصله تعبیه شود. میزان مقاومت عایق های منعکس کننده در برابر عبور حرارت، به خصوصیات سطحی عایق ، فاصله میان آن با جدار پشتی و اختلاف درجه حرارت دو طرف بستگی دارد.

#### • عایق های شیشه پنجره ای

این عایق ها پوشش های چند لایه ای هستند که به وسیله چسب مخصوص به سطح شیشه می چسبند. بستر اصلی این عایق ها پلی استر است که حاوی ماده جاذب اشعه ماوراء بنفش نیز بوده و تا حدود ۹۹ درصد از ورود این اشعه جلوگیری می کند. در لایه بعدی به کمک روش های پیشرفته ذرات فلزی سنگین نظیر وانادیم، طلا، آلیاژ نیکل - کروم و ... بر روی لایه پلیمری اندود می گردد. خاصیت این لایه بازتابش اشعه مادون قرمز است. لایه سوم باعث تقویت استحکام کششی شده و خواصی ضد خش نیز به محصول می دهد. مزیت دیگر این پوشش جلوگیری از خطر پاشیدگی شیشه هنگام شکسته شدن آن و یا هنگام زلزله است.



#### عایق های مصالح ساختمانی

در برخی موارد مصالحی که برای ساخت بنا به کار می روند به طوری ساخته می شوند که خود عایق حرارتی باشند مانند انواع بتن سبک که عبارتند از:

- **بتن سبک منبسط**  
این بتن حاوی درصد حجمی زیادی از سنگ دانه سبک است و هوادار یا کف دار نیز شده است.
- **بتن سرباره /سفنچ شده**  
در این بتن از سرباره اسفنچ شده کوره بلند ذوب آهن به عنوان سنگ دانه استفاده می شود.
- **بتن سلولی**

سلولی واژه عمومی برای ماده ای است که حاوی تعداد زیادی سلول های کوچک هوا باشد. بتن سلولی حدود ۰٫۵ گرم بر سانتی متر مکعب وزن مخصوص دارد و در برابر حرارت تا ۴۰۰ درجه سانتی گراد مقاومت می کند. از این بتن در قسمت های خارجی ساختمان و نیز روی تاسیسات و لوله ها استفاده می شود.

### عایق های مدرن (نانو عایق ها)

پدیده نانو تکنولوژی در ارتباط با تغییر خصوصیت مولکولی مواد در جهت ارتقا کیفی آن ها می باشد. در واقع با به کارگیری روش هایی فواصل بین مولکول ها یا اتم های مواد را کاهش داده که با حفظ ویژگی های اصلی آن ها، خواص جدیدی از جمله سختی، عایق بودن و شفافیت را ایجاد می نماید.

عایق های حرارتی نانو مواد جدیدی از فناوری نانو هستند که محافظ و عایق حرارتی مناسبی در مقابل هر سه نوع انتقال گرما (هدایت، همرفت و تابش) می باشند. با این ویژگی که می توان از آن ها به راحتی در ساختمان های در دست بهره برداری نیز استفاده نمود و هیچ گونه تغییر ظاهری در ترکیب ساختمان ایجاد نمی کنند. این عایق ها دارای کمترین میزان انتقال حرارت در میان تمام عایق های موجود بوده و به علت مایع بودن، قابلیت اجرا بر روی تمامی سطوح، به وسیله هر نوع ابزار رنگ آمیزی (قلم مو، غلتک، اسپری و...) را دارند.

دیگر خواص نانو عایق ها عبارتست از:

ضخامت بسیار کم (برخلاف عایق های دیگر)

جلوگیری از خوردگی سطح زیر عایق

امکان مشاهده سطح زیر عایق جهت بررسی بصری آن (به علت رنگ نیمه شفاف این عایق ها)

مقاوم در برابر آتش (تحمل دمای بالا تا مرز ۴۰۰ درجه سانتی گراد)

مقاوم در برابر رطوبت و انواع قارچ ها و کپک ها

قابل رنگ آمیزی

قابل شستشو با آب و صابون

غیر سمی بر پایه آب

### نکات حائز اهمیت در عایق کاری حرارتی ساختمان

اولین اقدام برای عایق کاری حرارتی ساختمان انتخاب عایق حرارتی مناسب و سازگار با شرایط محل مورد استفاده است. هنگام انتخاب عایق علاوه بر توجه به خواص حرارتی آن، چند نکته مهم زیر را نیز باید مورد نظر قرار داد:

در مکان هایی که امکان آتش سوزی وجود دارد استفاده از مصالح قابل احتراق مجاز نیست. در صورت لزوم استفاده از این مصالح باید آن ها را به مواد ضد آتش آغشته کرد. باید یادآورد شد که گونه بندی واکنش در برابر آتش از دو جنبه حائز توجه است.

مشارکت در آتش سوزی: بعضی از مصالح از جمله فوم پلی استایرن به شدت در گسترش دامنه آتش مشارکت نموده و فرایند آن را سرعت می بخشند.

مقاومت در برابر گسترش حریق: این جنبه از گونه بندی عملکرد مصالح تعیین کننده توانایی یک عنصر ساختمانی در شرایط حریق و ممانعت از سرایت آن به فضاهای هم جوار است. بنابراین لازم است که از عایق هایی در ساختمان استفاده شود که علاوه بر عدم مشارکت در آتش سوزی و حفظ مقاومت ایستایی ساختمان، از سرایت شعله به بخش های دیگر و ایجاد خسارت بیشتر جلوگیری به عمل آورند.

هنگام انتخاب عایق، علاوه توجه به اثر آتش بر آن، باید اثر آب و رطوبت بر عایق ها نیز مورد توجه قرار گیرد. زیرا ضریب هدایت حرارت در محیط مرطوب ۲۵ برابر محیط خشک است.

پس از انتخاب عایق مناسب، اقدام به نصب آن می شود. عایق حرارتی می تواند از داخل، خارج و یا به صورت لایه ای در میان عناصر ساختمانی اجرا شود. عایق کاری از خارج، اینرسی حرارتی ساختمان را به حداکثر می رساند و سبب می گردد که نوسان های دمای داخل ساختمان کاهش یابد و تنظیم دما به سادگی انجام پذیرد. این روش برای ساختمان های با استفاده مداوم (مسکونی و...) بسیار مناسب است. عایق کاری از داخل اغلب برای ساختمان های با استفاده منقطع (اداری و...) توصیه می شود.



عایق ها در صورتی درست عمل می کنند که به طور صحیح نصب شده باشند. رعایت موارد زیر کمک می کند که بهترین کارایی از عایق های نصب شده گرفته شود.

عایق ها هرگز نباید فشرده شوند. عایق باید پس از نصب همان ضخامت اولیه خود را داشته باشد در غیر این صورت مقاومت حرارتی آن کاهش می یابد. در برخی از عایق های آزاد مقدار مقاومت حرارتی متناسب با تراکم عایق است نه ضخامت آن. مقاومت حرارتی این عایق ها ممکن است پس از مدتی تا ۲۰ درصد کاهش یابد. لذا باید از نصب کننده عایق تضمین گرفت.

عایق کاری باید به طور کامل روی تمام سطح انجام شود. چراکه اگر تنها ۵ درصد از سطح خالی بماند ممکن است تا ۵۰ درصد از کارایی عایق کاسته شود.

در صورتی که از لایه های ضد رطوبت برای عایق حرارتی استفاده می شود باید توجه داشت که پیوستگی عایق و قشر ضد رطوبت آن حفظ شود.

از عایق های آزاد در سقف هایی که شیب زیادی دارند استفاده نشود.

عایق های انباشتی یا پر کردنی معمولا برای سقف ها مناسبند. هنگام استفاده از این عایق ها باید حتی الامکان سطح صاف و ضخامت یکنواختی از آن ها به وجود آید.

چنانچه عایق های تخته ای یا ورقه ای در دو یا چند لایه اجرا شوند جهت قرار گرفتن عایق در هر لایه باید عمود بر لایه زیرین باشد.

روی سطوح پلی استایرن نباید از رنگ های روغنی استفاده کرد زیرا خطر آتش سوزی را افزایش می دهند.

اطراف کابل های برق و لوازم الکتریکی را نباید عایق کرد.

نباید در فاصله کمتر از ۹ سانتی متر فن های خروجی عایق نصب کرد

در فاصله کمتر از ۲٫۵ سانتی متر از حباب های لامپ و سرپیچ آن ها عایق نصب نشود.

مصالح نصب عایق ها ترجیحا غیر فلزی انتخاب گردند تا موجب افزایش ضریب انتقال حرارت نشوند. در صورت لزوم استفاده از آن ها حتما باید پوشش مناسب داشته باشند.