

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

پلی استایرن ویژگیها و کاربردها

استاد:

آقای دکتر اسدی

گردآوردگان :

صالحی- سلیمی

مقدمه:

یکی از موارد بهینه سازی در ساختمانها استفاده از مواد و مصالحی است که برای عایق کاری حرارتی پوسته خارجی ساختمان ها مورد استفاده قرار می گیرند یکی از این مواد یونولیت (پلی استایرین) است. با توجه به نوع مواد پلی استایرین انبساطی بهترین عایق از نظر نفوذ آب، گرما، سرما و صدا می باشد به استثنای پلی استایرین که نسبت به آب مقاوم است بقیه عایق ها بر اثر رطوبت کارایی آنها پایین می آید. در برخی عایق های آزاد مقدار مقاومت حرارتی متناسب با تراکم عایق است نه ضخامت آن. در این عایق ها مقدار مقاومت ممکن است بعد از مدتی تا 20 درصد کاهش یابد.

- پلی استایرن چیست ؟

پلی استایرن ، پلیمری است که از مونومر استایرن ساخته شده است ، هیدروکربن مایعی که در واقع یکی از مشتقات نفتی است. در دمای اتاق ، پلی استایرن به صورت جامد و البته انعطاف پذیر است ولی در دماهای بالاتر می تواند ذوب شده و به صورت قالب هایی درآید. استایرن یک مونومر آروماتیک است ، بنابراین پلی استایرن هم یک مونومر آروماتیک است.



2- ویژگی ها؟

مقاومت مکانیکی لازم:

- حداقل مقاومت بلوکهای تولیدی در برابر بارهای حین اجرا باید برابر با 200 کیلوگرم به ازای هر 30 سانتی متر طول بلوک باشد. این بار باید در نواری به عرض حداکثر 7 سانتی متر در وسط بلوک اعمال شود.
- تذکر: آزمایشها نشان می دهند که به علت تفاوتیهای موجود در مواد اولیه و فرآیند تولید، چگالی دقیقی برای کسب مقاومت مذکور در فوق نمی توان مشخص کرد. معهدا به عنوان يك راهنمای کلی انتظار می رود که در صورت تولید مناسب، بلوکهای با عرض 50 و ارتفاع 25 سانتی متر با دانسیته حدود)
- $13 - 14 \text{ (kg / m } ^ 3 \text{)}$ مقاومت مورد نظر کسب شود. ضمنا با فرض شرایط یکسان از نظر مواد اولیه، فرآیند تولید و ضخامت بلوک، هر چه که عرض بلوک افزایش یافته یا ارتفاع آن کاهش یابد، به چگالی بیشتری برای کسب مقاومت لازم نیاز خواهد بود. شرط مقاومتی بیان شده در فوق برای هر دو نوع بلوکهای توپرو توخالی صادق است. برای بلوکهای دارای حفره به منظور برآورده شدن الزامات مقاومتی توصیه می شود که حداقل ارتفاع بلوک 25 سانتی متر باشد. این بلوکها در وسط باید دارای تیغه عرضی باشند. استفاده از بلوکهای با طول کمتر از 30 سانتی متر ممکن است خطر شکست بلوک را در پی نداشته باشد. لذا به مصرف کنندگان توصیه می شود از به کار بردن بلوکهای با طول کمتر خودداری نمایند.

● مشخصات ظاهری:

● بلوکها باید دارای ظاهر سالم و یکپارچه باشند. سطح بلوک باید نسبتاً صاف باشد و بین دانه های پلی استایرن فاصله مشخص ظاهری وجود نداشته باشد. لازم است تا نام تولید کننده، کند سوز بودن محصول و چگالی متوسط آن بر روی تمام بلوکهای تولیدی کارخانه حک یا چاپ شود.

● عایق داخل پانلها:

● این دو سطح مشبك فولادي ماده عایقي از جنس پلی استایرن کند سوز (گرید F) و یا عایق های شناخته شده دیگر با ضخامت های مناسب قرار دارد که کاربرد این عایقها در جلوگیری از تبادل حرارت و برودت و صدا به تناسب موقعیت ساختمان – عملکرد خوبی دارد و در آزمایشات انجام شده بر روی يك قطعه پانل که شرایط مناسب ساخت و نصب و بتن پاشی را گذرانیده باشد نشان داده است که دیوار 10 سانتی متری (شبکه 5/7 با عایق 6 سانتی متری پلی استایرن و اندود سیمانی طرفین) معادل 60 سانتی متر دیوار آجری خاصیت عایق بودن را دارا است.

3- کاربرد:

در ساختمان :

پانل را می توان جهت دیوارهای محیطی و جداکننده های داخلی ساختمانها به کار گرفت بیشترین کاربرد این محصول در ساختمان های مرتفع می باشد زیرا در طراحی و ساخت چنین ساختمانهایی کاهش منطقی وزن مصالح (بار مرده) مد نظر است که با استفاده از این محصول دستیابی به این مهم مقدور می گردد زیرا وزن یک متر مربع دیوار اجری 221 سانتی متری با ملات ماسه سیمان و اندود طرفین بیش از 450 کیلوگرم می باشد در اندودهای (از نوع سبک) طرفین کمتر از 100 کیلوگرم وزن دارد کاربرد موثر و مطمئن دارد.



- در صنعت نفت و پتروشیمی و آب و فاضلاب :

- ایجاد حفاظ بتنی مسطح عایق‌دار بر روی جداره خارجی مخازن فلزی مواد نفتی و آمونیاک همچنین منابع فلزی و یا بتنی آب و فاضلاب نیز یکی دیگر از ویژگی‌های منحصر به فرد پانل می باشد ساخت مخازن هوایی آب مصرفی شهرها و روستاها در نقاط گرمسیر و یا سردسیر کشور با پانلها موجب صرفه جویی در مصرف آب و انرژی خواهد بود.



● در ساختمانهای بلند مرتبه :

● استفاده از پانل ها در ساختمان های بلند مرتبه به عنوان دیوارهای محیطی و میانی به جهت سبک بودن نسبت به سایر مصالح و بار مرده ساختمان را به طور چشمگیری پایین آورده و در نتیجه فونداسیون و اسکلت با کاهش قابل توجهی رو به رو خواهد بود. سهولت بالا کشیدن قطعات در ارتفاع و دستیابی به فضای مفید بیشتر و حذف کنده کاری و تخریب تاسیساتی حذف گچ و خاک و عایق مناسب صوتی و حرارتی و برودتی ، حذف نعل درگاه و سرعت در اجرا و در نهایت بازگشت سرمایه گذاری در کوتاهترین زمان از دیگر مزایای استفاده از سیستم ساختمانی پانل در بلند مرتبه سازی می باشد کاهش مصرف انرژی و پایداری اطمینان بخش ساختمان در برابر زلزله را نباید فراموش نمود.



• در عایق بندی حرارتی و رطوبتی:

• یکی دیگر از مشکلات اساسی که در اکثر سازه ها به چشم می خورد مشکل نم و رطوبت می باشد که در بعضی مواقع خسارات جبران ناپذیری را به سازه ها و ساختمان وارد می نماید و یکی از راهکارهای مقابله با آن عایقکاری رطوبتی می باشد. در ایران با توجه به اقلیم و آب و هوا و نیز وجود منابع عظیم نفتی متداولترین عایق رطوبتی قیر و گونی می باشد که با پیشرفت تکنولوژی این روش جای خود را به عایقهای پیش ساخته داده است. اما با پیشرفت علوم و نیز گرانی مواد نفتی و قیر در بعضی موارد عایقهای پیش ساخته نیز مقرون به صرفه نبوده و مهندسان را به آن داشت تا از مواد شیمیایی جهت عایق بندی سازه استفاده کنند که هم از نظر اقتصادی و هم از نظر کیفیت و کارایی بتواند با سایر عایقها رقابت کند. بعد از تحقیقات متعدد مهندسان موفق شدند که با استفاده از رزینهای اکریلاتی و استایرنی که با آب حل می شود، عایق رطوبتی جدیدی بسازند که صورت یک لایه 1mm روی سطوح مورد نیاز اجرا می شود و انعطاف پذیر نیز می باشد.

4-ضوابط فنی:

ضوابط فنی پیشنهادی مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن برای استفاده از بلوک سقفي پلي استایرین منبسط شده در ساختمان بلوک های پلي استایرین سقفي در صورتی عملکرد مناسب و قابل قبول خواهند داشت که مواردی از قبیل ایمنی در برابر آتش ، رواداری های ابعادی ، مقاومت مصالح (که می تواند با دانسیته مصالح ارتباط داشته باشد) و شکل هندسی مناسبی در آن رعایت شده باشد.

1-1- الزامات ایمنی در برابر آتش استفاده از انواع معمولی (قابل اشتعال) بلوک پلي استایرین منبسط شده ممنوع بوده و تنها استفاده از انواع کند سوز شده (**fire retarded**) مجامی باشد. با توجه به نتایج آزمایشهای انجام شده ، اتصال مستقیم اندود به بلوک با هر شکل هندسی (اعم از معمولی یا دارای انواع شیار) به هیچ وجه مجاز نبوده و ضرورتاً باید از اتصالات مکانیکی مهار شده به تیرها و تیرچه ها (نظیر سیستم رابیتس) استفاده شود. در صورت وجود هر گونه دیوار مقاوم حریق در ساختمان (مانند دیوار بین آپارتمانها در مجموعه های مسکونی) ، این دیوارها باید از لایه بلوکهای پلي استایرین عبور کرده و تا زیر سقف سازه ای (یعنی زیر تیرچه یا بتن) امتداد داشته باشند یا به طور مناسب از مصالح حریق بند استفاده شود ، به گونه ای که بلوک های پلي استایرین در این قسمت بین دو فضای مجاور پیوستگی نداشته باشند و از گسترش حریق احتمالی بین دو فضای که به وسیله دیوار مقاوم حریق جدا شده اند ، جلوگیری گردد. انبار کردن بلوکها در کارگاه ساختمانی: توصیه می شود که بلوکهای پلي استایرین منبسط شده در محل کارگاه ساختمانی به دور از هر گونه مواد قابل اشتعال (نظیر رنگها ، حلالها یا زباله های قابل اشتعال) نگهداری شوند. محل نگهداری باید به گونه ای باشد که از احتمال ریزش یا تماس براده های داغ یا جرقه های ناشی از جوشکاری یا هر گونه شیء داغ دیگر با بلوکها در کارگاه ساختمانی پیشگیری شود. توصیه می شود که محل انبار اصلی بلوکها حتی الامکان به دور از محل عملیات ساختمانی باشد تا از سرایت هر گونه شعله یا حریق احتمالی به محل انبار اصلی جلوگیری شود.

5- نحوه اجرا:

- الف-1- بافت شبکه های فلزی با استفاده از مفتولهای مقاوم با ضخامتهای $5/2$ ، 3 و 4 میلیمتر در طول 3 و عرض 1 متر با چشمه های پنج سانتی متر. (ضخامت و اندازه ها در صورت نیاز قابل تغییر میباشد).
- الف-2- تولید و برش فوم از جنس پلی استایرن در ضخامتهای مورد نیاز و ابعاد شبکه های فلزی بافته شده .
- الف-3- قرار دادن قطعات فوم ها بین شبکه های بافته شده و اتصال آنها به یکدیگر با استفاده از مفتولهای اشاره شده بصورت شبکه های فضایی و با فواصل 10 ، $5/7$ و در صورت لزوم اندازه های مورد نیاز توسط ماشین آلات مربوطه. قطعات پانل ها با قرار گرفتن در کنارهم مطابق نقشه ها و اندازه های مورد نظر توسط شبکه های اتصال ساده ، گونیا و U شکل و متناسب با محل مصرف با استفاده از بست های مخصوص که برای این کار طراحی شده یا سیم نرم آرماتور بندی به یکدیگر بسته میشوند. در محل بازشوها (درپها و پنجره ها) بمنظور تقویت و حفظ یکپارچگی دیوار، اطراف آنها با شبکه اتصال ساده بصورت قاب دور پنجره و درب ، روی پانل بسته میشود. لوله کشی های آب و برق پس از نصب پانل با استفاده از فضای بین فوم و شبکه فلزی انجام شده و در مواردی که قطر لوله ها بیشتر از فاصله موجود باشد و ضرورتاً مفتول شبکه فلزی در طول مسیر لوله ها قطع می گردند ، پس از اجرای لوله ها بایستی روی آنها با شبکه های اتصال ساده پوشانده شود.

● ب- بتن پاشي روي پانل ها :

پس از اتمام مرحله نصب پانل ها ، چهار چوب درب ها ، قاب و پنجره ها ، لوله كشي آب و برق انجام كنترل نهايي و اطمینان از صحت و تکمیل کلیه مراحل نصب ، عملیات بتن پاشي روي پانل ها با استفاده از پمپ هاي بتن پاش يا دستگاه شات كريت و در صورت عدم وجود آن بصورت دستي و با روش سنتي در سه مرحله انجام میگردد. در صورتیکه نمای داخلی یا خارجی این دیوارها نصب سنگ ، آجرنما ، کاشي ، سراميك و... مدنظر بوده و اجزای آن با دوغاب ریزی پشت کار همراه باشد ، بایستی پس از اولین مرحله بتن پاشي و قبل از اینکه مفتولهای شبکه فلزي پانل ها كاملا در داخل بتن قرارگیرند نماسازی با مصالح موردنظر با روشهای خاص خود صورت گیرد پس از نصب سنگ ، کاشي و سراميك و اتمام سیمان کاری آستر سایر قسمتها که بایستی حداقل 5/2 سانتی متر روي شبکه های فلزي پانل ها را پوشش نماید ، نازك کاری با استفاده از گچ ، سیمان تخته ماله اي و... با حداقل ضخامت روي سطوح آماده شده امکان پذیر میباشد.



● 6-مزایا:

- 1- سبکی دیوارهای ساخته شده از پانل در مقایسه با دیگر مصالح
- 2- سرعت حمل و نقل و سهولت بالا کشیدن پانلها در ارتفاع
- 3- مقاومت زیاد در برابر نیروهای برشی ناشی از زلزله .
- 4- عایق در برابر حرارت و برودت و رطوبت و صدا.
- 5- مقاوم در برابر آتش سوزی بعلت وجود قشرهای بتنی طرفین پانل.
- 6- نفوذ ناپذیری ساختمان در برابر حشرات.
- 7- امکان حمل و بکارگیری پانل در مناطق صعب العبور جهت احداث ساختمان بدون نیاز به کارگردان متخصص.
- 8- دستیابی به فضای مفید بیشتر بعلت ضخامت ناچیز دیوارهای پانل .
- 9- آزادی عمل در اجرای طرحهای متنوع و بعلت انعطاف پذیری قطعات پیش ساخته پانل .
- 10- صرفه جویی در هزینه پی سازی و اسکلت ساختمان های بلند مرتبه بدلیل وزن اندک سقف و دیوار پانل .
- 11- صرفه جویی در هزینه تهویه مطبوع ساختمان در تابستان و یا زمستان بدلیل جلوگیری از تبادل حرارت و یا برودت و در نتیجه صرف انرژی کمتر اعم از مواد سوختنی و یا برق .

- 12- افزایش عمر مفید ساختمان و دستگاه‌های تاسیساتی آن .
- 13- عدم نفوذ نسبی آلودگی صوتی و ایجاد آلودگی صوتی و ایجاد آرامش برای ساکنین ساختمان در شهرهای بزرگ.
- 14- بازگشت سرمایه گذاری در امور ساختمان سازی در کوتاهترین زمان.
- 15- عبور دادن لوله های آب و فاضلاب و برق و تلفن به سادگی از زیر شبکه پانل و نصب چهار چوب درها و کلاف فلزی پنجره ها قبل از بتن پاشی و کلا اجرای تاسیسات ساختمان با کمترین هزینه .
- 16- عدم نیاز به کنده کاری و تخریب تاسیساتی دیوارها و سقف در نتیجه عدم انباشت نخاله که صرفه جویی در هزینه وقت را بدنبال دارد.
- 17- پس از بتن پاشی طرفین پانلها با ضخامت حداقل 4سانتی متر سیستم بی نیاز از گچ و خاک بوده که با اجرای چند میلیمتر پلاستر گچ سفید کاری دیوارها و سقف آماده برای نقاشی خواهد بود.
- 18- حذف نعل درگاه در سیستم پیشرفته پانل .
- 19- حمل و نقل پانلها با هزینه کم صورت میگیرد بطور مثال یکدستگاه تریلر قادر است بیش از 10000 متر مربع پانل تیپ 1 دیواری پوما را حمل نماید.
- 20- استفاده از دیوارو سقف پانل در ساختمان سازی بهره وری مناسب آهن آلات مصرفی را موجب می گردد .به طورمثال با صرف 17 کیلو گرم فولاد در هر متر مربع ساختمان بصورت مفتول و میلگرد میتوان یک واحد مسکونی یک طبقه را بنا کرد .
- 21- عایق پلی استایرن که در تولید پانلها بکار میرود از نوع کند سوز (گرید f) می باشد که پس از نصب و سیمکاری طرفین پانل با ضخامت 5 سانتیمتر دیوار تا 2 ساعت در مقابل آتش سوزی مقاوم خواهد بود.

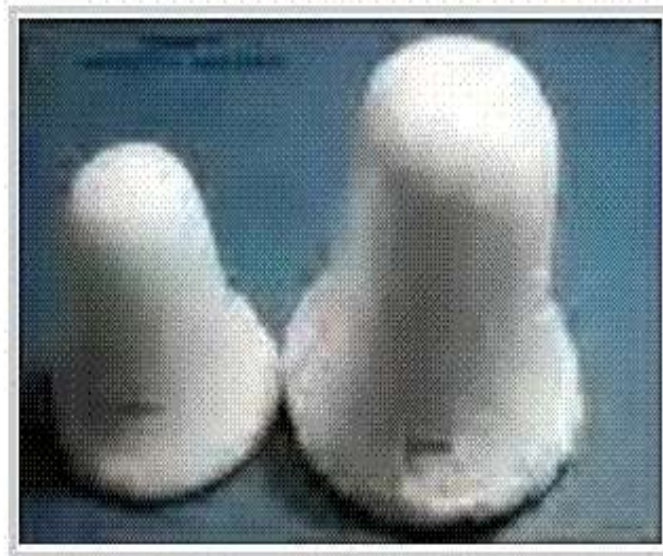
7-معایب:

- اسفنج پلی استایرن دارای نقاط ضعفی نیز می باشد ، از جمله می توان شکست مکانیکی ترد ، ضعف ان در برابر حلال ها ، برخی چسب ها و رنگ ها ، ضعف در برابر سوخت ها ، دوام پایین در برابر شرایط محیطی خارجی و مهم تر از همه رفتار خطرناک ان در برابر آتش را نام برد . لذا استفاده از این محصول باید تحت ضوابط و ویژگی هایفنی مناسب صورت گرفته و ازتبدیل ان ها به يك عامل خطرناک در ساختمان جلوگیری کرد.





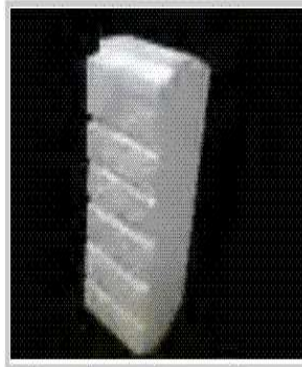
لایه از پلی استایرن پیچیده
319 × 229 - 23k - gif
mscivil.blogfa.com



پلی استایرن. تاریخچه
416 × 280 - 26k - jpg
polymerengineer.blogspot.com
[Find similar images](#)



سقف پلی استایرن
500 × 375 - 61k - jpg
atisaz.blogfa.com



پلاستوفوم- یونولیت- پلی
استایرن
300 × 226 - 6k - jpg
3333.ir



پلی استایرن معمولی
375 × 500 - 148k -
php
petronet.ir
[Find similar images](#)

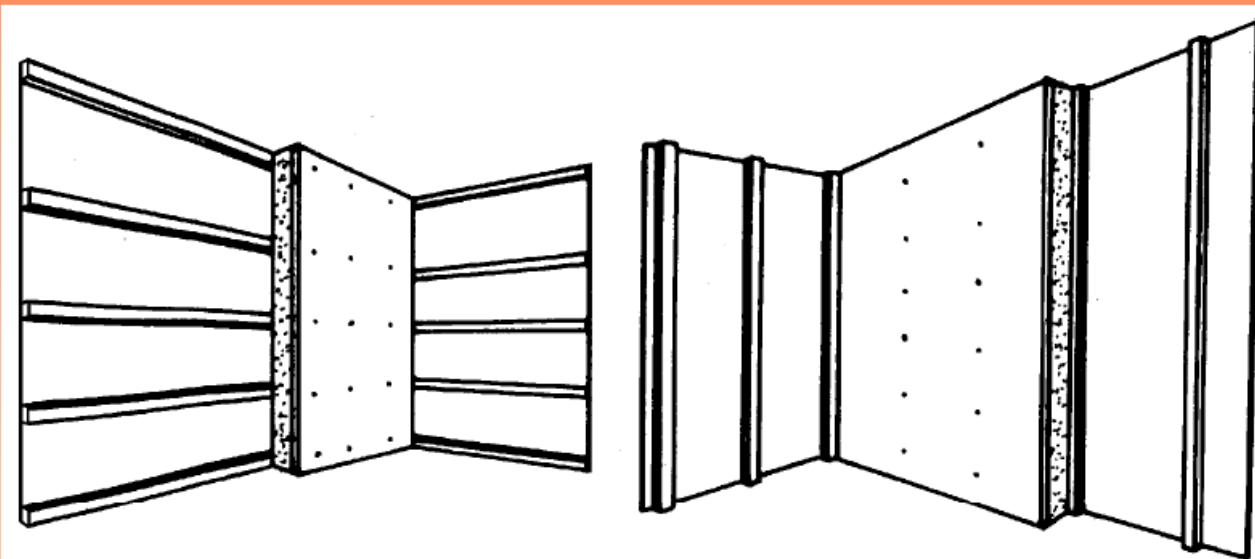


فوم های پلی استایرن و پلی
400 × 302 - 22k - jpg
polymerengineer.blogspot.com
[Find similar images](#)

عایق‌کاری حرارتی از داخل

عایق‌حرارتی با پوشش ورق گچی

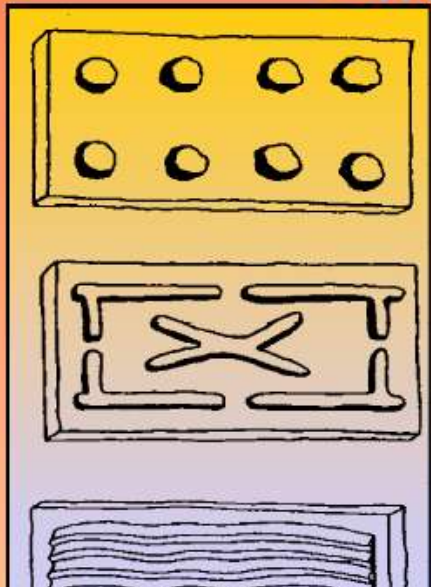
پشم معدنی پلی استایرن پلی‌اورتان



عایق‌کاری حرارتی از داخل

عایق‌حرارتی با پوشش ورق گچی

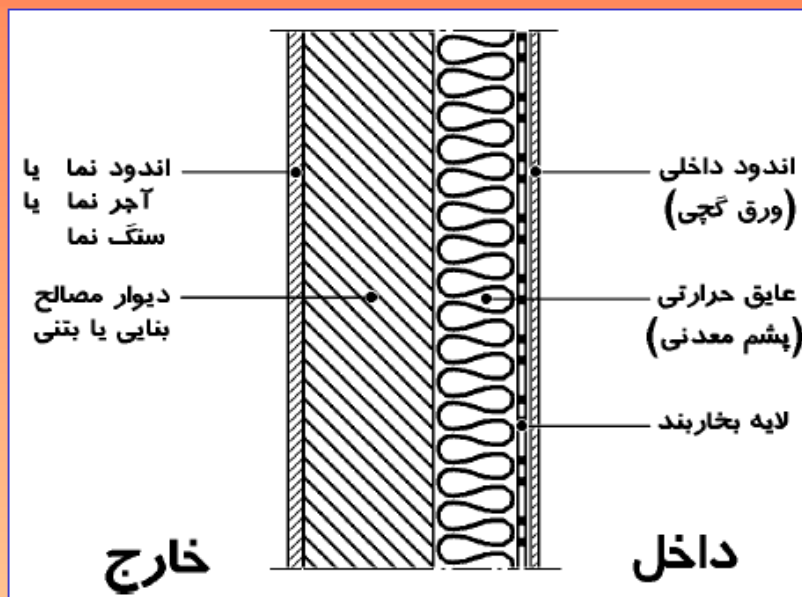
پشم معدنی پلی استایرن پلی‌اورتان



عایق‌کاری حرارتی از داخل

عایق‌حرارتی با پوشش ورق گچی

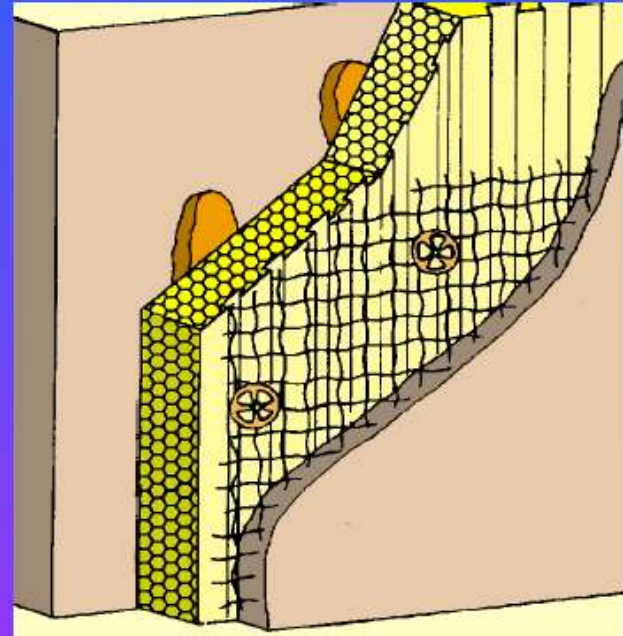
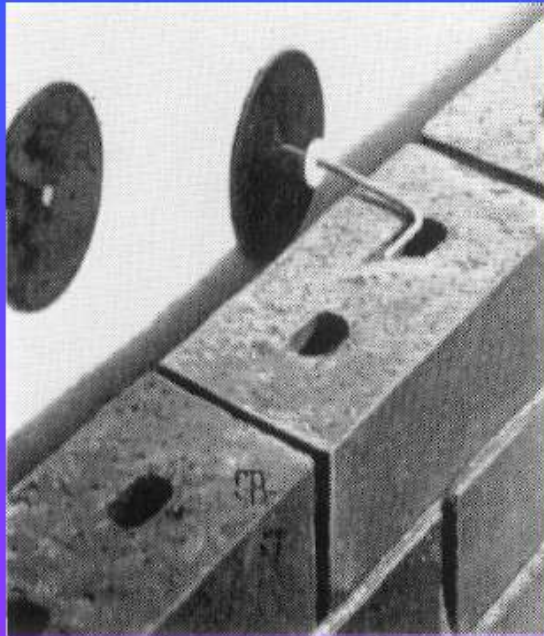
پشم معدنی پلی استایرن پلی اورتان



عایق‌کاری حرارتی از خارج

عایق‌حرارتی و اندود نما

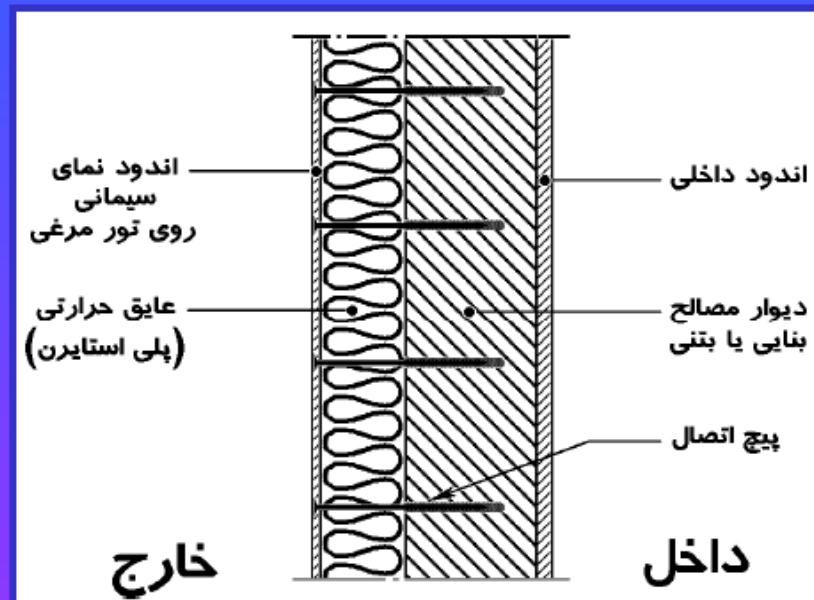
پشم معدنی پلی استایرن پلی اورتان



عایق‌کاری حرارتی از خارج

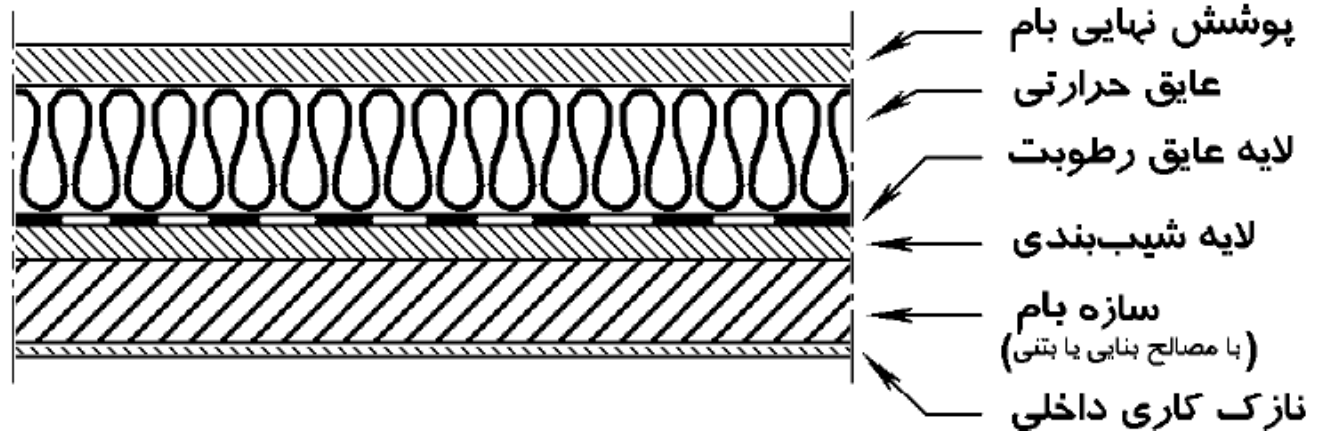
عایق‌حرارتی و اندود نما

پشم معدنی پلی‌استایرن پلی‌اورتان



عایق‌کاری حرارتی از خارج

عایق‌کاری حرارتی روی عایق رطوبتی
(بام وارونه)



عایق‌کاری حرارتی از خارج

عایق‌کاری حرارتی روی عایق رطوبتی
(بام وارونه)



عایق‌کاری مرارتی روی اجزای سازه‌های

پشم معدنی پلی استایرن پلی‌اورتان



عایق‌کاری حرارتی روی اجزای سازه‌های

پشم معدنی پلی استایرن پلی اورتان



عایق‌کاری مرارتی روی سقف کاذب شیب‌دار



عایق‌کاری حرارتی روی سقف کاذب شیب‌دار



با تشکر از توجه شما