در قسمتهای مختلف ساختمان از کدام عایق استفاده نمائیم ؟

مهندس حسن گلمکانی

در صنعت ساختمان همواره مواد مختلفی به بازار عرضه می گردند که هر کدام از زوایای مختلفی مورد بررسی قرار می گیرند . قیمت ، شرایط کارکرد،نحوه اجرا ، طول عمر و.... همه از مسائلی هستند که باعث می شوند جنس مورد نظر با استقبال مواجه گردد یا خیر .

در مورد عایق بندی حرارتی ساختمان نیز بطور کلی سوالات متعددی مطرح می باشد که پاسخ گوئی به این سوالات می تواند نحوه عایق بندی را مشخص نماید.امروزه در کشور ما متاسفانه مسئله عایق بندی با توجه به ارزان بودن قیمت سوخت خیلی مورد توجه عموع قرار نگرفته است و از طرف دیگر شاهد تلاشهای زیادی از سوی وزارت خانه های نفت و مسکن ، سازمان بهینه سازی مصرف سوخت ،سازمان نظام مهندسی و ... هستیم که امیدواریم با همت کلیه دست اندرکاران صنعت ساختمان در آینده ای نزدیک شاهد استفاده صحیح از سوخت باشیم.

برای عایق بندی ساختمان ابتدا چندین سوال اساسی را مطرح می کنیم سپس با توجه به ویژگیهای هر کدام از عایق های موجود در کشور برای هر کدام از جداره ها ، عایق های مناسب را برگزیده و سپس به دیتیل اجرایی آن می پردازیم .

برای عایق کاری حرارتی ابتدا سوالات ذیل را مطرح می کنیم :

۱- کدام قسمتهای ساختمان نیاز به عایق کاری دارند ؟

۲- این قسمت از ساختمان چند درصد پرت انرژی دارد؟

۳- ساختمان مزبور در کدام اقلیم از کشور می باشد و بالاترین و پایین ترین دمای اقلیم در طول سال چقدر می باشد؟

۴- جدار مزبور از چه جنسی می باشد؟

۵- کدام عایق برای جدار مزبور بهتر ین انتخاب می باشد؟

۶- از چه ضخامت عایق استفاده کنیم ؟

۷- روش اجرای آن چگونه می باشد؟

امروزه در کشور ما ساختمانها به پنج گروه عمده(اداری،بیمارستان،هتل،مجتمع مسکونیو آپارتمانی) تقسیم می شوند که هر کدام پرت انرژی مخصوص به خود دارند.

نوع ساختمان	درصد پرت انرژی در جداره های مختلف ساختمان						
	دیوارهای خارجی	سقف	کف	دیوار راه پله	تعویض هوا	در	پنجره ها
اداری	22.4	4.8	10.4	0.6	19.3	*	40.7
بیمارستان	37.9	33.6	2.1	0.5	12.7	*	13.2
هتل	42.3	6.5	3.5	0.6	23.4	*	23.7
ساختمان مسکونی	36.1	8.3	21.1	3.1	8.6	0.9	21.8
مجتمع آپارتمانی	52.2	3.8	5.3	3.9	11.0	*	23.6

* در این سیستم اتلاف درب ناچیز فرض شده است.

همانگونه که از جدول فوق مشاهده میگردد تقریبا دیوار های خارجی بیشترین اتلاف حرارتی را دارند و برای عایق کاری مهمترین قسمت بشمار میرود.

در ساختمان با کاربری مسکونی(مجتمع آپارتمانی) بحث را دنبال می کنیم که این بحث با کمی تفاوت در پرت انرژی برای سایر ساختمانها نیز عمومیت پیدا می کند.

برای عایق بندی ساختمان یکی از مسائل مهم مکان جغرافیایی ساختمان در کل کشور می باشد که با توجه به حداقل و حد اکثر دمای منطقه می توان عایق بندی مناسب را انجام داد.

در عایق بندی دیوار ها جنس دیوار (آجر ، بتن سبک ، تیغه سفالی و...) و ضخامت این جنس بسیار مهم می باشد

برای عایق بندی جدار های مختلف به ویژگیهای ساختاری آن نیاز داریم مثلا برای عایق بندی دیوار های قائم باید از جنسی استفاده کنیم که در طول سالیان متمادی کاربری دچار افت نشوند و برای عایق بندی لوله ها و کانالهای تهویه به عایقی نیاز داریم که شکل پذیری خوبی داشته باشد و در اثر نیروهای وارده خرد نشوند و غیره.

انتقال حرارت : همیشه در صورت اختلاف درجه حرارت ، حرارت از قسمت گرمتر به قسمت سردتر انتقال می یابد و روش محاسبه حرارت انتقال یافته طبق معادله فوریه می باشد.

$$Q = -KA\frac{\Delta T}{\Delta x} \qquad (1)$$

Q = آهنگ انتقال حرارت در واحد زمان

K = ضریب هدایت حرارتی

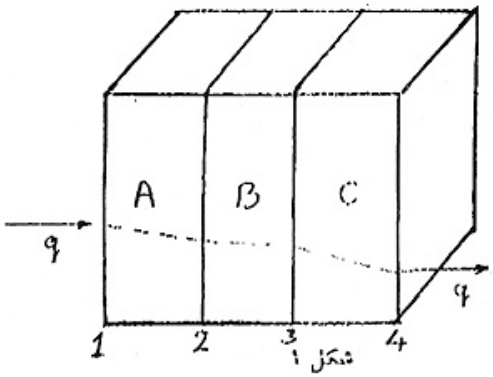
A = سطح انتقال حرارت

ΔX = ضخامت دیواره

ΔT = اختلاف دمای دو طرف دیواره

در فرمول فوق مشاهده می گردد که ضریب هدایت حرارتی ، ضخامت عایق ، اختلاف دمای داخل و خارج ساختمان و مصالح بکار رفته در جداره ها در مقدار انتقال حرارت تاثیر گزار هستند و برای جلوگیری از این انتقال می توان با کنترل عوامل یاد شده ایزولاسیون را انجام داد.

$$Q_f = \frac{T_1 - T_4}{\frac{\Delta x_A}{K_A A} + \frac{\Delta x_B}{K_B A} + \frac{\Delta x_C}{K_C A}} \qquad (2)$$



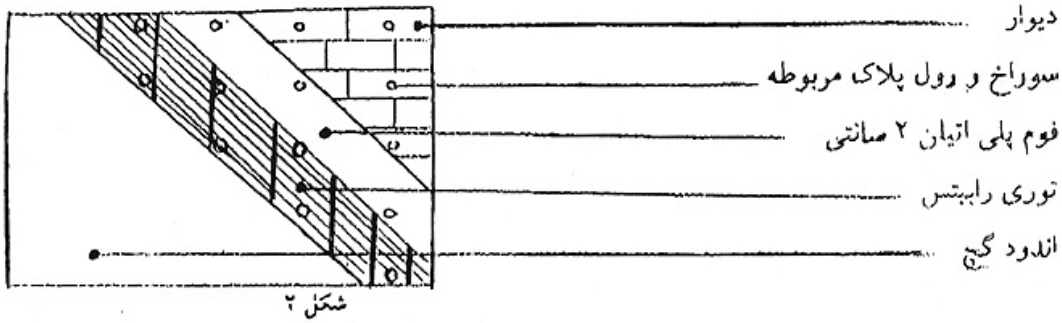
شکل ۱

اکنون با توجه به مشخص شدن نحوه محاسبه انتقال حرارت به بحث در مورد جدارهای مختلف می پردازیم و برای هر جدار، عایق های مختلف را بررسی کرده و پس از انتخاب، آن دیتیل اجرایی عایق مرد نظر را معرفی می نمائیم .در اینجا لازم به ذکر است هر عایقی با توجه به مشخصات فیزیکی و شیمیائی ، ضریب انتقال حرارت ،دانسیته،جذب آب،آتش پذیری،بهداشتی بودن،قیمت مناسب ،طول عمرو اجرای آسان بررسی می شود .

دیوار ها : با توجه به اینکه بیشترین پرت انرژی از طریق دیوار ها می باشد لذ ا باید به این قسمت توجه ویژه داشت . در دیوارها با توجه به قائم بودن باید از عایقی استفاده نمود که همگن بوده و در طول چندین سال در قسمتهای فوقانی دچار افت نگردد لذا در این قسمت پشم سنگ و پشم شیشه و مواد مشابه که بصورت همگن نمی باشند توصیه نمی گردد و در این جدار فوم پلی اتیلن ، فوم پلی استایرن استفاده می شود .

عایق بندی دیوار از داخل:

فوم پلی اتیلن با توجه به اینکه همگن بوده و در صورت اعمال نیروی موضعی دچار شکنندگی نمی شود به روش ذیل قابل اجرا می باشد . در صورت اجرای دیوار به شکل ذیل حتما باید از ۳ سانتی متر اندود گچ استفاده نمود تا در صورت آتش سوزی به عایق فوق الذکر آسیب نرسد (لازم به یاد آوری است فوم پلی اتیلن در مقابل آتش سوزی ضعیف بوده و در صورت رسیدن شعله به آن دچار جمع شدگی می شود).



شکل ۲

عایق بندی دیوار از خارج:

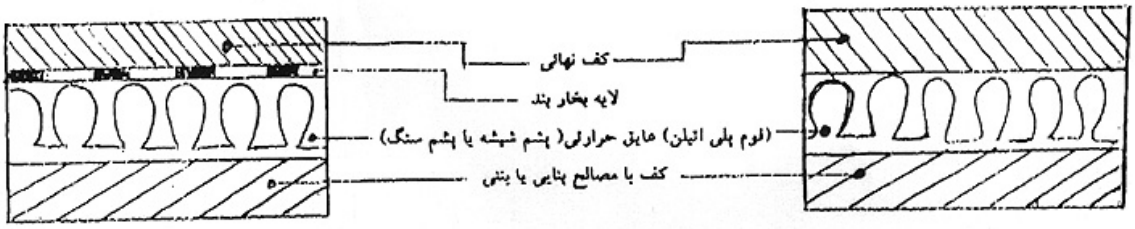
برای عایق بندی از خارج با توجه به اینکه فوم پلی اتیلن آب را جذب نمی کند نیاز به لایه بخار بند نمی باشد و نحوه اجرا مانند شکل ۲ می باشد و تنها تفاوت در اندود نهایی است که می تواند سیمان،سنگ،آجر نما و .... باشد.

برای استفاده از فوم پلی استایرن استفاده از پیچ و رول پلاک برای فیکس کردن مناسب نمی باشد بلکه باید با چسب و یا خمیر مخصوص فوم مزبور را به دیوار نصب نمود و پانل گچی بر روی این دیواره نصب می گردد.(این فوم نیزدر مقابل آتش سوزی ضعیف بوده و باید مسائل ایمنی رعایت گردد وبا نظرمراکز فنی معتبر استفاده شود).

در صورتیکه دیوار دو جداره باشد فوم پلی اتیلن بین دودواره قرار میگیرد .

عایق بندی کف :

برای عایق کاری کف باید از عایقی استفاده نمود که در اثر بار گزاری دچار شکستگی نشود که پشم شیشه،پشم سنگ و فوم پلی اتیلن می توانند مورد استفاده قرار گیرند.که دیتیل اجرایی هر سه عایق به شکل ذیل می باشد.در صورت استفاده از پشم سنگ یا پشم شیشه با توجه به جذب آب در این عایقها یک لایه فیلم پلی اتیلن یا پارچه تارپلین باید استفاده گردد(بخار بند).



شکل ۳

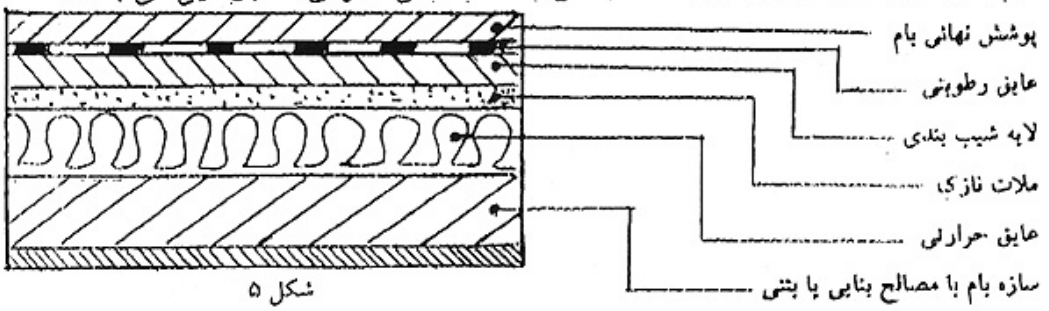
عایق کار کف با فوم پلی اتیلن

شکل۴

عایق کاری کف با پشم شیشه یا پشم سنگ

عایق کاری بام:

برای عایق کاری بام مطابق کف باید از عایقی استفاده نمود که در اثر بار گزاری دچار شکستگی نشود و همچنین جذب آب در این جدار اهمیت فراوان دارد که با توجه به عدم جذب آب در فوم پلی اتیلن این عایق بهترین انتخاب می باشد.و دیتیل اجرائی مطابق ذیل می باشد.



شکل ۵

پنجره ها: در پنجره ها تقریبا با استفاده از درز بند ها می توان ۹٪ پرت انرژی را کاهش داد که این درز بندها از مواد پلیمری (فوم پلی یورتان با دانسیته کم،فوم پلی اتیلن و فوم پی وی سی)بصورت پشت چسب دار می باشند که هم قیمت ارزان دارند و کاملا در دسترس می باشند .

با دوجداره کردن شیشه ها و استفاده از چهار چوب هایی که از مواد پلیمری با ضریب انتقال حرارت پایین ساخته شده اند پرت انرژی در این عضو ساختمان نیز به حد اقل می رسد.

کانالهای تهویه هوا:

برای عایق بندی این جداره ها باید از عایقی استفاده نمود که اولا شکل پذیر باشد، ثانیا جذب رطوبت نداشته باشد زیرا این منطقه در معرض ایجاد قطره

می باشد که فوم پلی اتیلن بهترین انتخاب می باشد که با ضخامت ۱۰ میلی متر و یا ۱۵ میلیمتر قابل استفاده می باشد و براحتی می توان آن را دور کانال مزبور پیچید .

لوله های تاسیسات:

در این سیستم نیز باید مانند بندفوق عمل کرد و فوم پلی اتیلن با توجه به طول عمر بسیار بالا در خاک و مقاومت زیاد در مقابل اکثر مواد معدنی و شیمیایی و همچنین شکل پذیری بسیار خوب امروزه در اکثر نقاط کشور مورد استفاده قرار می گیرد . اجرای بسیار ساده فوم پلی اتیلن دور لوله ها و کانالهای تهویه و عدم جذب آب، این عایق را از سایرعایقها مجزا نموده است.(فوم پلی اتیلن در دمای بالا تر از ۱۰۰ درجه سانتیگراد قابل استفاده نمی باشد زیرا نقطه نرم شدن پلی اتیلن ۱۱۵ درجه سانتیگراد می باشد و برای دماهای بالاتراز ۱۰۰ درجه پشم شیشه یا پشم سنگ توصیه میشود).

در پایان نتیجه میگیریم برای هر قسمت از ساختمان باید عایقی را انتخاب نمود که با توجه به ویژگیهای خاص آن قسمت تعریف می شود و همچنین باید از عایقی استفده نمود که در طول عمر سازه دوام داشته و در اثر مرور زمان خواص خود را از دست ندهد همچنین باید در مورد عاقهائی که جذب آب دارند حتما لایه بخار بند استفاده گردد زیرا در صورتی که آب به عایق نفوذ نماید اولا ضریب هدایت حرارتی افزایش قابل ملاحظه ای پیدا می کند و ثانیا میکروبها نیز در این قسمت رشد و نمو می کنند همچنین در سطوح قائم استفاده از عایقهائی که با پشم معدنی ساخته می شوند بر اثر مرور زمان قسمتهای فوقانی نشست کرده باعث ایجاد پلهای حرارتی می گردند.

فهرست منابع :

۱- انتقال حرارت هولمن
۲- مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان