به نام خدا

مرکز دانلود رایگان
مهندسی متالورژی و مواد

www.Iran-mavad.com

عایق های حرارتی

حامدنیرومنددانشجوی عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحدبروجرد[1]

چکیده:

ابتدای این مقاله که به اهمیت سوخت وانرژی پرداخته آغاز شده وسپس به روش های طبیعی در جلوگیری از خروج انرژی از محیط هـای ساختمانی پرداخته می شود وبعد از آن به پلیمر ها (پلی اتیلن ها)و ساختار آنها وویژگی های آنها اشاره شده و سپس به نحوه اتصال عـایق ها (از جمله پلی اتیلن ها)در قسمت های مختلف ساختمان ها به منظور صرفه جویی انرژی اشاره و مورد بررسی قرار مـی گیـرد ودر ایـن قسمت به مقایسه استانداردهای عایق در کشورهای پیشرفته پرداخته و به مزیت های این روش اشاره میگردد.

واژه هاي كليدي:شناخت انرژي,اقتصاد مناسب,پيشرفته در جهان

www.iran-mavad.com

مرجع علمی مهندسی مواد

اهمیت سوخت و انرژی:

در کشورهای مختلف با توجه به میزان فعالیت صنعتی آن کشور بین ۳۷-۳۲ درصد کل انرژی مصر فی در ساختمان ها به کار مـی رود و از ایـن میـزان بین ۶۹-۵۸ درصد آن صرف گرمایش و سرمایش ساختمان در فصول گوناگون سال می شود و با توجه به اینکه منابع سوختن همانگونه که هم اکنون به فراوانی وجود دارند. ممکن است زمانی مقدار آنها به مقدار خیلی کم یافت گردد و به جای اینکه مقدار مصرف انرژی به بیشینه ی خود برسد، می توانیم از این منابع سوختی در جهت های دیگر (صنایع پتروشیمی و نساجی ،...) در جهت ارتقاء کشور استفاده کنیم. هر ساله ی میزان بالایی از سوخت های کشورها به منظور گرمایش و سرمایش ساختمانها مصرف می گردد.

همانگونه که براساس آمار ابلاغ شده از سوی سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور ما در سال ۱۳۷۹ میزان مصرف انرژی ۶ میلیـون بشـکه معـادل نفت خام در کل کشور بوده است. به این منظور بهتر است که این میزان مصرف انرژی در این بخش را به حداقل برسانیم که با این عملکـرد، بـه جـای مصرف بیش از حد انرژی در ساختمانها. این انرژی را در صنایع مختلف بکار ببریم، برای این منظور و بهینه سـازی مصـرف انـرژی در سـاختمانها روش هایی پیشنهاد شده، که آنها را بررسی و مفیدترین و کم هزینه ترین آنها را بر می گزینیم.

روشهای مناسب برای کم کردن مصرف انرژی:

در جامعه آب و هوا و شرایط جغرافیایی و موقعیت آن بر روی سطح زمین می تواند با روش های مختلف جهت صرفه جویی انرژی به کار برده شود.

۱- با روشهایی همچون طراحی ساختمان.
۲- سمت قرارگرفتن ساختمان ها (شمالی. جنوبی. غربی. شرقی)
۳- سمت قرار گرفتن پنجره ها
۴- استفاده از گیاهان پوششی در ساختمان ها.
۵- استفاده از سقف کاذب
۶- استفاده از پنجره یا شیشه های دو جداره و قاب استاندارد.
۷- استفاده از فضای خالی بین دیوارها.
۸- استفاده از عایق های حرارتی در ساختمان ها.
۹- استفاده از تهویه ی طبیعی .

۱-طراحی ساختمان:

طراحی ساختمان از اهمیت ویژه ای در به حداقل رساندن مصرف انرژی دارد، زیرا طراح با توجه به دستیابی به بهینه مصرف انرژی، به گونه ای موثرباید با محیط مربوطه ارتباط داشته باشد و با دید باز به طراحی ساختمان بپردازد که با توجه به فضای اطراف ساختمان و سمت و سوی آن و فضـای اشـغال شده ساختمان بتواند به بهینهٔ انرژی واز سوی دیگربه نظر کارفرما به همه ی این موارد تا حد امکان پاسخ گو باشدو یـک قـدم مثبـت در صـرفه جـویی انرژی بردارد.

۲-سمت قرار گرفتن ساختمان:

دانستن این مطلب مهم است که طی آمار ارائه شده، ساختمان های شمالی در طی روز و شب با دریافت میانگین ۷۸/۲ درصد از روشنایی خورشـید،گرم ترین ساختمانها می باشند که این مطلب می رساند که در روزها، منازل شمالی بالاترین میزان تابش خورشید را دریافت کرده و به همین میزان در ایـن منازل کمترین سوخت نسبت به منازل دیگر (شرق، غرب، جنوب) مصرف می شود. به همین دلیل بایـد دراحـداث سـاختمان هـا، سـمت قـرار گـرفتن ساختمانها را با توجه به بهینه سازی انرژی تعیین کرد.

۳-سمت قرار گرفتن پنجره ها:

سمت قرار گرفتن پنجره ها از استفاده ی بهینه از روشنایی و میزان حرارت خورشید بسیار حایز اهمیت است این عمل با استفاده از گرمای خورشید در زمستان قابل بررسی است. زیرا سطح مناسب پنجره ها در مناطق سردسیر در فصول مختلف واز جمله در زمستان در مصرف سوخت تا اندازه ای صـرفه جویی می نمایند،در این مورد باید حتی الامکان از قرار گرفتن سمت پنجره به محیط باز پرهیز گردد.

www.iran-mavad.com
مرجع علمی مهندسی مواد

۴-استفاده از گیاهان در پوشش ساختمان:

در نماهای ساختمان ها همانگونه که در شکل ۱ ارائه گردیده است، پوشش گیاهی عامل مهمی در عایق کاری حرارتی ساختمانها بکاربرده می شود. اما این گیاهان باید خزان ناپذیر باشند، عیب بزرگ این است که اگر باد تندی بوزد ممکن است کلیه ی این گیاهان از بین رفته و نابود شوند و به همین علت باید از آنها مراقبت ویژه ای نمود ، زیرا که از منابع خوب صرفه جویی انرژی میباشد.

۵-استفاده از سقف کاذب:

نصب سقف کاذب می تواند تا اندازه ای از انتقال حرارت بکاهد و همچنین می تواند بخشی از فضای سرمایش و گرمایش انرژی را بکاهد و این نکته حایز اهمیت است که سقف کاذب در طبقات فوقانی می تواند از انتقال حرارت بین فضای داخل و خارج ساختمان بکاهد.به این منظور یکی از روش های صرفه‌جویی در مصرف انرژی است.

۶-استفاده از پنجره‌های دوجداره و قاب استاندارد:

در کشور های صنعتی دنیا اغلب پنجره‌ها در ابعاد کوچک و دو جداره ای می باشند ولی در کشورهای جهان سوم می بینیم که ابعاد پنجره ها اغلب بزرگند و دارای شیشه های معمولی می باشند. ولی این عامل به نظر ساده و در صرفه‌جویی سوختن و همچنین در جلوگیری از ورود صوت و گرد و غبار نیز اهمیت دارد و یکی از روش های مهم صرفه جویی سوختن می باشد. اگر پنجره ها کاملاً در ابعاد استاندارد و شیشه ها نیز دو جداره باشند، مسلماً از میزان مصرف انرژی می کاهد. در اینجا حایز اهمیت است که یاد آوری شودکه درزهای بین شیشه ها و قاب ها به طور کامل مسدود شود و اگر نه باعث مصرف بیشتر انرژی و ورود گرد و غبار به درون ساختمان می شود.

۷-استفاه از فضای خالی در بین دیوارها مطابق با استانداردهای جهانی:

در این روش در بین دیوارهای اصلی و فرعی ساختمانها با توجه به استانداردهای موجود در جدول۱می توان فضاهای خالی و با صرفه اقتصادی جهت استفاده ی بهینه از انرژی بکار برد. این روش سبب ایجاد جریان همرفتی در بین دیوار می گردد و هر چه ضخات لایه کم و مقدار رسانایی در این قسمت زیادتر باشد، جریان همرفتی بیشتراست و تبادل حرارتی ثابت می ماند. این فضای خالی همچون یک عایق سبب می شود که گرما و سرما از بین دیوارها عبور نکنند و انرژی موجود در مکان مورد نظر ثابت بماند .

جدول ۱:ضخامت استاندارد فضاهای خالی

ضخامت دیوارهای ساختمان	ضخامت فضای خالی (mm)
۳۵ Cm	۱۲
۲۰ Cm	۶
۱۰ یا ۵ Cm	۴

۸-استفاده از تهویه طبیعی:

استفاده از تهویه طبیعی شبانه در تابستان ها، سبب پخش شدن جریان همرفتی هوا می شود، این شیوه یکی ازروش های سرمایش غیرفعال در طول شب است. در نواحی با اختلاف دمای زیاد روز و شب استفاده از تهویه های ساختمان و نیز کاهش ماکزیمم دمای روز به اندازه‌ی ۱-۲ درجه میشود و یکی از عوامل‌مهم صرفه‌جویی انرژی می باشد.

۹-استفاده از عایق های حرارتی:

در ابتدای چند سؤال مطرح می شود که عایق چیست؟ از چه موادی تشکیل شد؟ انواع عایق ها کدامند؟ عایق حرارتی چیست؟ مقایسه انواع مختلف عایق حرارتی قبل و هم اکنون چگونه است؟ این عایق ها در چه قسمت هایی بکارمی روند؟ این عایقها در ساختمان ها چگونه عمل می کنند؟ استاندارد عایق های حرارتی کدام است؟

نحوه‌ی اتصال این عایق ها و معایب و مزایای آنها در ساختمان ها چگونه است؟ این عایق های حرارتی از چه موادی بوجود می آیند؟ پیشنهادمناسب برای مواد تشکیل دهندهٔ عایق های حرارتی جهت عملکرد مثبت کدام است و با توجه به چه شرایطی این مواد در نظر گرفته شده است و هزاران سؤال دیگر!

و با جواب به همین سؤالات است که با صرفه ترین و مناسب ترین عایق حرارتی را می توانیم بشناسیم و به کار ببریم.

عایق عبارت است از مجموعه ای از عناصر شیمیایی که طی واکنشی با یکدیگر ترکیب شده و براساس میزان درصد مواد، انواع گوناگونی از جمله صوتی، حرارتی و... دارند. مواد تشکیل دهنده ی عایق ها نباید در طی فرآیند مورد استفاده با مواد گوناگون ترکیب شده و تجزیه شوند، چون در اینصورت دیگر عایق نیستند. یکی از ویژگی های مهم عایق ها، این است که نقش ویژه ای در ایزوله کردن (با توجه به نقش آنها) دارند به این معنی که مثلاً عایق های صوتی در ایزوله کردن ساختمان جهت وجود صدا درون ساختمانها و خارج نشدن صدا از آنها، مؤثرند. با توجه به کار بردشان میزان مواد تشکیل دهنده‌ی آنها متغیر است ما در اینجا فقط به عایق های حرارتی در قسمت های بعد اشاره خواهیم کرد.

عایق های حرارتی:

این عایق ها که در وسایل گوناگون تا کلیه برج ها استفاه می شوند، به علت میزان ظرفیت گرمایی و مقاومت آنها در برابر انتقال گرما و سرما (همرفتی) مناسب می باشد اگر در وسایل زندگی عایق های جانبی ضبط از این عایق ها استفاده نشود، ممکن است پس از گرم شدن خازن ها و کیت ها و اجزاء دیگر ضبط ، قاب ضبط ذوب شود و اگر این عایق ها در ساختمانها بکار برود باعث کم شدن اتلاف انرژی به میزان چشم گیری می شود.

در این میان به عایق های ابتدایی در ساختمان نظر می افکنیم و اختلافات را مشاهده می کنیم. مصالح ساختمانی معمولی و متداولی در احداث ساختمانها مرسوم بوده و هست که فاقد مقاومت حرارتی لازم در انتقال حرارت می باشد . به طور مثال ضریب کلی انتقال حرارت یک دیوار آجری معمولی (نمای خارجی آجری دانه و گچ و سفید کاری در داخل) به ضخامت ۲۲ Cm حدود ۰/۰۲ وات بر متر مربع بر درجه‌ی سلسیوس است یعنی هر متر مربع از این دیوار به ازاء هر یک درجه اختلاف دمای هوا در دو طرف باعث انتقال حرارت به میزان ۲/۰۲ وات می شود. اما براساس ضوابط و قوانین های ساختمان ایران ضریب انتقال حرارت مجاز برای دیوارهای خارجی ۰/۷ وات بر متر مربع بر درجه‌ی سلسیوس است، به عبارت دیگر میزان اتلاف حرارت در یک دیوار خارجی به ضخامت ۲۲ سانتی متر حدود ۳ برابر انتقال حرارت مجاز است و به همین دلیل میزان مصرف انرژی ساختمانها افزوده شده است.

انواعی از عایق های حرارتی گوناگون وجود دارد که هر نوع ویژگی خصوصیات متفاوتی دارد و براساس استانداردهای جهانی برای اجزای مختلف ساختمانی بکار برده می شوند اما به هر صورت به کارگیری لایه های عایق حرارتی در اجزای مختلف ساختمانی (دیوارهای خارجی به نام سقف) به میزان چشم گیری در کاهش اتلاف انرژی مؤثر بوده و این اهمیت در سوخت ملی دارد. عایق ها با توجه به نوع آب و هوای هر منطقه، نوع ویژه ای دارند که با توجه به میزان حرارت شدید تابش آفتاب و رطوبت هوا گوناگون هستند. در این قسمت باید متذکر شوم که در مناطق مرطوب باید حتی الامکان از نفوذ رطوبت در بین عایق های حرارتی جلوگیری به عمل بیاید، زیرا سبب کم شدن کیفیت عایق های حرارتی می گردند.

عایق حرارتی در قسمت های مختلف به روش های مختلف قابل استفاده هستند که تعدادی از آنها را بیان می داریم:

-پنجره ها: هم اکنون برای عایق کاری پنجره ها یکی براساس ضریب بهره دهی انرژی گرمایی خورشیدی (SHGC) عمل می کنند و دیگری براساس وارد کردن آرگون در بین قابهای پنجره‌ها عمل می کنند که قابلیت انتشار پایین را در بر می گیرد.

-فونداسیون ها و طبقات زیرین: از نظر بهره وری انرژی طبقات زیرین با اهمیت به نظر می رسند و در ساختمانهای کشورهای صنعتی از قاب های بتنی عایق کاری شده به صورت پیش ایزوله و پیش قالب استفاده می شود. .

-دیوارها و سقف ها: در ساختمانهای جدید کشورهای صنعتی به دو گونه در این قسمت ها عمل می کنند. یکی در تکنیک های پیشرفته ی اسکلت سازی (Framing) و دیگری جایگزینی پنلها یا قاب های عایق کاری ساختمانی (Sips) به جای اسکلت بازی که هر دو در بهره وری انرژی کاربرد ویژه ای دارند. (در زمینه‌ی قاب ها و پنل های ساختمانی در قسمت های بعد بیشتر توضیح داده می شود).

-مصالح ساختمانی جایگزین: در قدیم و هم اکنون نیز از خشت خام و کاه گل و غیره در ساختمانها بکاربرده می شده است ولی در این دوره از زمان توصیه می شد که همگام با خشت خام (خاک رس و حصیر) از لاستیک ها و سایر پلاستیک های مقاوم در برابر واکنش های مختلف ساختمان استفاده گردد. که دراین مورد در جهت ایزولاسیون ساختمان کمک بسیار می شود هم اکنون با توجه به مقدمه ی ذکر شده بهتر است با استانداردهای جهانی عایق ها در قسمت هایی از ساختمانها آشنا شویم. که درجدول۲ به این موضوع اشاره شده است.

جدول ۲: استاندارد عایقهای جهانی

کشور	دیوارها		پشت بامها		بام ها	
	K-value W/m²K	ضخامت پیشنهادی عایق - میلیمتر	K-value W/m²K	ضخامت پیشنهادی عایق - میلیمتر	K-value W/m²K	ضخامت پیشنهادی عایق - میلیمتر
بلغارستان	-	75-100	-	80-120	-	40
دانمارک	0.35	125-150	0.20	200	0.30	150
فنلاند	0.28	150	0.22	200	0.22	200
فرانسه	0.54	70	0.35	120	1.00	40-50
آلمان	1.2-1.5[3]	60	0.30	140	0.55	60
ایرلند	0.60	40	0.40	100	0.60	-
ایتالیا	-	-	-	-	-	-
هلند	0.374	70	0.374	85-100	0.68	40
نروژ	0.30	125	0.20	200	0.30	150
اسپانیا	1.4-1.8	-	0.7-1.4	-	0.70-1.00	-
سوئد	0.30	125	0.20	200	0.30	150
انگلستان	0.45	50	0.25	150	0.45	25

در این قسمت به اتصال عایق های حرارتی با اجزای ساختمانی می پردازیم:

کلیه عایق های حرارتی رانمی توان به شیوه های ساده در ساختمانها به کاربرد یعنی بدون اتصال آنها را به حال خود نمی توان رها کرد یکی از ویژگیهایی که باید در نظر گرفته شود، این است که عایق ها با موادی باید اتصال یا بند که بر اثر گذشت سالها پوسیده و از بین نروند، در این قسمت یک رابطه ی مهم بین مقاومت مصالح و هدایت حرارتی آنها بیان می کنیم. همگی در این باور هستند که مصالحی با مقاومت بالا، عایق های خوبی هستند، اما مصالحی با مقاومت حرارتی کم همچون بتن، عایق های ضعیفی هستند. پس باید با چاره اندیشی عایق های ضعیف را تقویت کرده تا به اندازه ی عایق های درجه ی عالی برسند و دیگر فاکتور عایق ها به ضخامت و ضریب هدایت حرارتی که اگر بیشتر و ضریب هدایت آنها کم باشد باعث کاهش جریان حرارتی می شوند نیز باید اشاره کرد.

در قسمت های قبلی اشاره کردیم که یک نوع از عایق ها ، همان ایجاد فضاهای خالی در بین ساختمانها است و یک نوع دیگر استفاده از پلیمرها و از شاخه ی فوم های پلی اتیلن می باشد.

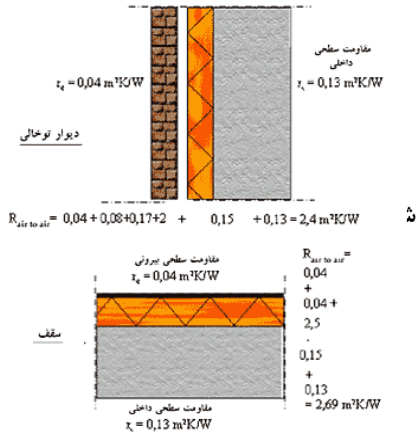
در این قسمت ابتدا به اتصال و معایب و مزایای ایجاد فضاهای خالی می پردازیم و سپس به استفاده از فوم های پلی اتیلنی .

-استفاده چگونگی اتصال فضاهای خالی در بین اجزای ساختمان بعنوان عایق حرارتی:[1]

در قسمت های قبلی تا حدی با این شیوه آشنا شدیم. هم اکنون نیز به سایر خصوصیات و مقاومت های سطح می پردازیم. شیوه وجود فضاهای خالی از جهت اینکه به هیچ موادی احتیاج ندارد، یکی از شیوه های مناسب عایق حرارتی هم از جهت صرفه ی اقتصادی و هم از جهت میزان کار برد آن در جوامع دیگر نیز که نشان از موفقیت آن دارد، مفید است این شیوه براساس همرفتی بنیان گذاشته شده است که در هر قسمت توضیح کامل آن ارائه خواهد شد. ابتدا به این شیوه در شکل ۲ در دیوارها می پردازیم .

[1] –در ابتدا لازم است با دو نشان و علامت تخصصی آشنا شویم که اولین آنها r_i (برای مقاومت سطح داخلی) و دیگر re (مقاومت سطح خارجی) می باشند.

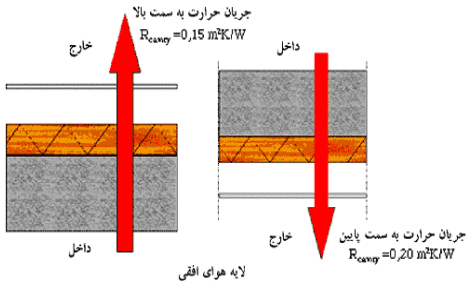
www.iran-mavad.com
مرجع علمی مهندسی مواد



در این شکل ما می بینیم که جریان همرفتی در شکل مورد نظر بیش از هر چیز به سرعت جریان هوا بستگی دارد ولی در اینجا به واسطه وجودفضای خالی در بین دیوارها، سرعت جریان هوا به حداقل خود رسیده است و همانند یک عایق عمل می نماید و این شیوه فقط براساس جدول ذکر شده در قسمت های قبل تطبیق داده شده است.

در این قسمت در شکل 3 به ایجاد این فضاها در سقف ها می پردازیم:

ابتدا به ساختار سقف بدون فضای تو خالی در شکل ۳می پردازیم که براساس اطلاعات بدست آمده مقاومت سطح خارجی آن را محاسبه کرده ایم.



دراینجا ما می بینیم که مقاومت سطح خارج خیلی نسبت به سطح اول کمتر گردید، پس ما می دانیم که مقاومت سطح خارجی کاهش یافته است و انتظار می رود که انتقال حرارتی بیشتر گردد ولی همچنین در شکل داخلی ما می بینیم که نسبت به دیوارها ،این عمل در عایق های حرارتی، نقش منفی‌تری بازی می کند به این معنی که از انتقال حرارتی، گرما و انرژی را به مقداری انتقال می دهد در صورتی که در عمل دیوارها این اتفاق روی نمی داد.[1]

-نحوه‌ی اتصال پلیمرها (فوم های پلی اتیلن) به عنوان عایق های حرارتی:

یک سؤال که از طرف کلیه‌ی صاحبنظران عنوان می شود این است که آیا مصرف بیش از حد انرژی با صرفه تر است یا به کار بردن عایق ها جهت جلوگیری از اسراف انرژی؟

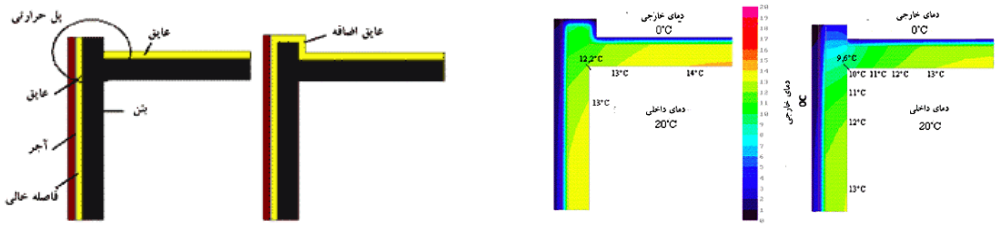
در اینجا باید متذکر شد که جوابها گوناگون هستند ولی جواب یکی از صاحبنظران علم شیمی به این سؤالاینگونه می باشد.

چه باشیم و یا در این دنیا نباشیم!

اهمیت عایق کاری حرارتی درجوامع صنعتی به حدی رسیده است که همچون اینکه شخصی از گرفتار شدن به بیماری می ترسد از استفاده ی بیش از حد نیز می ترسد و همواره به فکر آینده کشور خود است، اما در جوامع جهان سوم و از جمله ایران این موضوع اهمیت چندانی ندارد و باید بیش از هر اقدامی مسئولان ذیربط به این مسئله رسیدگی نمایند.

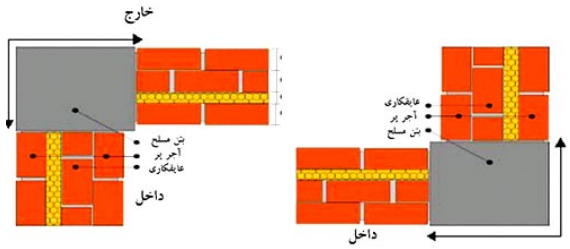
[1] –در این قسمت یادآور می شویم که همچون شکل های ارائه شده سقف ها به دو گونه بیان می شوند، سقف های کاذب و سقف های اصلی که هر کدام را در شکل به وسیله علائمی کاملاً جهت آنها مشخص شده است.

با توجه به آشنایی با پلیمرها و انواع آنها و فوم پلی اتیلن در این قسمت به نحوه‌ی اتصال فوم های پلی اتیلن [1]با قسمت هایی از اجزا ساختمانها آشنا می شویم و با توجه به اینکه فوم پلی اتیلن با ویژگی های مربوط به آن در ساختمانها جهت عایق حرارتی استفاده می شود باید متذکر شد که این عایق ها درست است که با صرفه از نظر اقتصادی هستند ولی در قسمت های مختلف ساختمان با توجه به مقدار نیاز باید به کار روند. اگر در بعضی از قسمت ها درست اجرا نشوند ممکن است باعث اختلال در آن قسمت شوند، همچون شکل ۴ که اگر عایق اضافی که در این شکل نشان داده شده بکار رود، سبب از بین رفتن پل حرارتی و ایجاد کم شدن ایزوله سازی ساختمان در جهت حفظ انرژی می گردد و در شکل۵ ما به دماها و ایجاد دگرگونی دمای به طور کامل اشاره کرده ایم .



در قسمت های قبلی اشاره کردیم که بتن عایق ضعیفی است پس برای مسلح کردن بتن باید اقداماتی انجام دهیم همگی می دانیم که بتن در قسمت های مختلف ساختمان از شناژ گرفته تا ظریف کاری بکار می رود پس باید با روش های مختلف بتن را مسلح کنیم، از جمله اقداماتی که باید انجام داد این است که:

می توانیم همچون شکل ۶ در اطراف آجرها از فوم های اتیلن استفاده کنیم و اطراف بتن را تا حد امکان با فوم های پلی اتیلن بپوشانیم، اینجا یک مشکل پیش می آید و آن این است که بتن برای گرفتن خود باید انرژی درونی خود را خارج کند و اگر این فوم ها اطرافش باشد، این عمل امکان نمی پذیرد، در روش پیشنهادی ما در قسمت های محفظه‌ی بتن میله هایی قبل از ورود بتن به آن به طور موازی و در ۲ ردیف نصب می نماییم و بعد از ریختن بتن و گرفتن آن فوم های پلی اتیلنی را که بوسیله سوراخ کردن قسمت های اتصالی با بتن آماده قرار گرفتن که در میله های کناری بتن هستند، قرار می دهیم و با مهره هایی می بندیم و یا می توان با چسب هایی که بر بتن اثر کنند و بدون میله ها این عمل را انجام داد این اعمال درکشورهای آلمان و فرانسه در حال اجرا شدن برای فوم های پلی استیرنی می باشد.



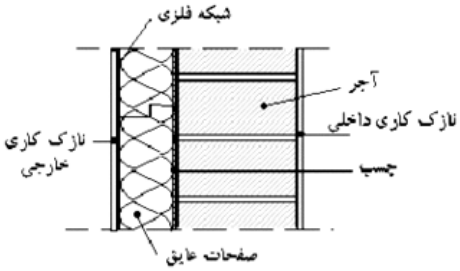
شکل ۶

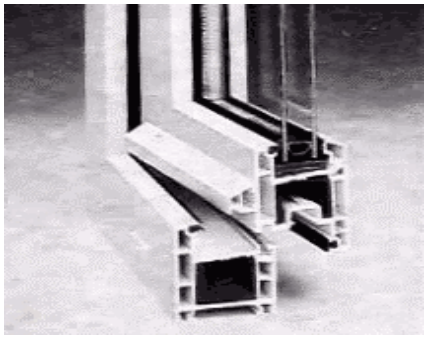
[1] –بدلیل ارزانی و مزایای ویژه‌ی آن در ایران چندی است بکار می رود ولی در کشورهای صنعتی از فوم استیرن که مزایای ویژه ولی گرانتری دارد، استفاده می گردد.

www.iran-mavad.com
مرجع علمی مهندسی مواد

-در قسمت هایی همچون تیرچه بلوک ها نیز می توان با قراردادن عایقهایی قبل از گرفتن کامل آنها (نباید بیش از حدباشد) بر روی این تیرچه ها قرارداد و آنها را نیز به عایق حرارتی تبدیل کرد.

-در قسمت های نزدیک نازک کاری داخلی باید براساس شکل ۷ قبل از نازک کاری داخل بر روی شبکه ها ی فلزی و یا آجرها (در وسط دیوارها) بوسیله های مختلف که تشریح می شود، عایق را نگه و ثابت کرده و سپس اقدام به نازک کاری داخلی نماییم.

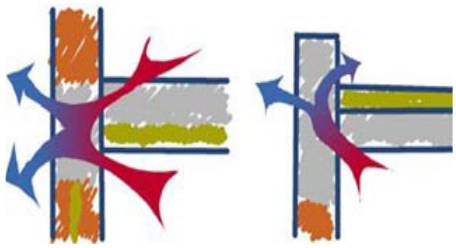




شکل ۷:اتصالات عایقی با شبکه فلـ_

در قسمت بین دیوارها اغلباً در کشورهایی همچون فرانسه به وسیله دیوارهای عایق پیش ساخته با توجه به وزن آن دیوار و میزان تحمل ساختمان برای آن دیوار، اقدام به این عمل می نمایند ولی در کشورهای آسیایی و مخصوصاً کشور ما نمی توان این اقدام را با توجه به هزینه ی بسیار بالای آن به اجرا در آورد ولی می توان با توجه به پیشنهادیی که قراردادن عایق ها براساس میله های افقی و سوراخ کردن فوم پلی اتیلن در آن قسمتها می توان دیوارهارا ایزوله کرد و با هزینه ی بسیار پائین این عمل امکان پذیر است و از نظر محاسبات مهندسی مشکلی ندارد.

و در سقف ها نیز این عمل امکان پذیر و شدنی است فقط باید بیش از حد استاندارد سنگین تر نباشد، چون باعث اختلال در ساختمان و مشکلاتی می شود.



شکل ۸:پل های اتصال نادرست حرارتی

در این قسمت متذکر شویم که اتصال فوم های پلی اتیلنی باید کاملاً محکم و ثابت شوند و همانند شکل ۸ نباشد چون سبب اختلال در ساختمان و حادثه های وحشتناک می گردد.

-در این قسمت به پل های حرارتی با سطح های خارجی نسبتاً بزرگ و یا کوچک می پردازیم:

هر چه پل حرارتی با سطح خارجی نسبتاً بزرگتر باشد، عایق کاری قویتر است و هرگاه پل حرارتی با سطح خارجی کوچکتری برخورد کند، عایق کاری ضعیفتر عمل می نماید.

در همه این قسمت ها به نحوه ی اتصال فوم های پلی اتیلن با بعضی اجزاء ساختمان پرداختیم.

www.iran-mavad.com
مرجع علمی مهندسی مواد

حال منظور از عایق های حرارتی از جنس فوم های پلی اتیلن چیست:

در ابتدا لازم است با ساختمان پلیمرها و تعریف آن آشنا شویم

پلیمرها از تکرار یک واحد تکراری (منومر) در قالب زنجیره های بلندی به وجود می آیند که به دو نوع طبیعی و مصنوعی تقسیم مـی شـود. پلیمرهـای طبیعی همچون نشاسته و... و پلیمرهای مصنوعی به چهار دسته ی عمده لاستیک ها، پلاستیک ها، چسب و روکش تقسیم مـی شـوند و در قسـمت پلاستیک که موضوع عایق های حرارتی می باشد.

ابتدا پلاستیک به دو عنوان:

- ترموپلاست (گرما نرم): چند بار ذوب و قالب گیری شده.
- ترموست (گرما سخت): یک بار قابل ذوب است. همچون ظروف ملامین.

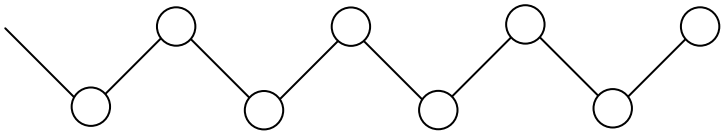
تقسیم کرده و پلاستیکهای ماده نرم شدنی (انتقال شیشه ای) با لای دارند به این معنی که در دمای معمولی سخت هستند و شکل خـود را حفـظ مـی کنند و انواع پلاستیکها به شرح زیر می باشد.

- PE (پلی اتیلن):
- PP (پروپیلن):
- PS (پلی استایرن):
- PVC (پلی وینیل کلرید):

در ساختار های حرارتی بیشتر از PE (پلی اتیلن ها) برای این عمل استفاده می نماینـد کـه بـا توجـه بـه صـرفه اقتصـادی پلـی اتـیلن هـا و ترموپلاست (گرما نرم) بودن و انعطاف پذیری بالای آنها و مقاومت برشی زیاد و شفافیت کم آنها به عنوان سـاده تـرین و پرکـاربرد تـرین پلاسـتیک هـا معرفی می شوند و بدلیل داشتن زنجیره های خطی از درجه ی تبلور نسبتاً خوبی برخوردار هستند.

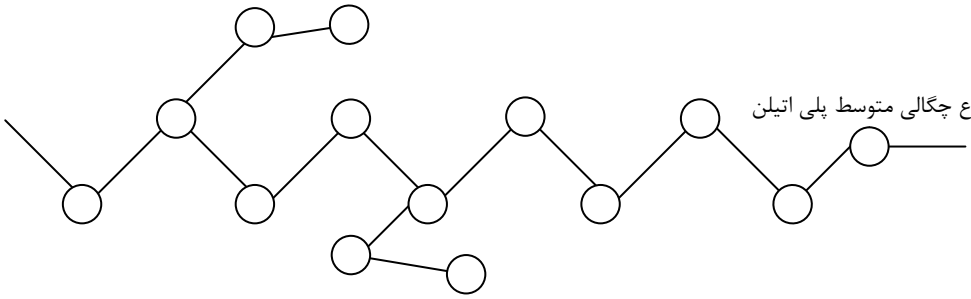
پلی اتیلن ها براساس اختلاف چگالی به سه دسته ی مهم تقسیم می شوند که به شرح زیر می باشد.

ساختار نوع چگالی بالای پلی اتیلن



1-High density Paly Etilen (HDPE)

P=0.940----0.965

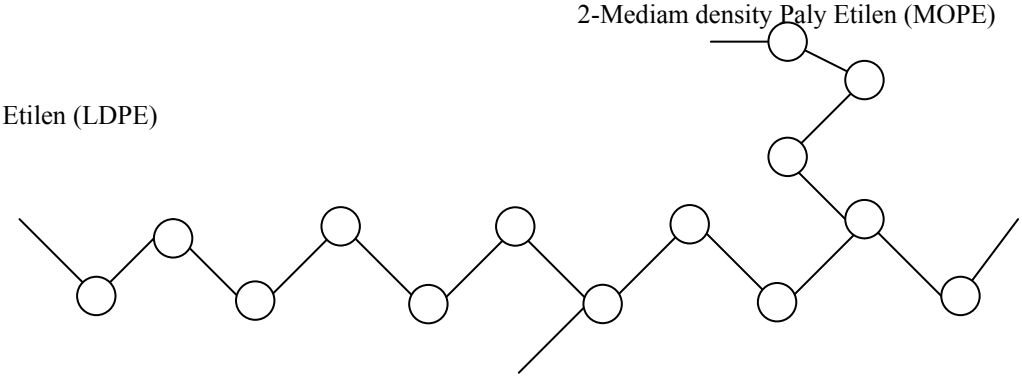


ساختار نوع چگالی متوسط پلی اتیلن

2-Mediam density Paly Etilen (MOPE)

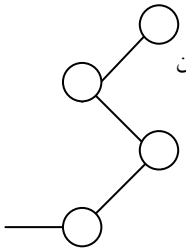
P=0.925---0.940

3-Low density Paly Etilen (LDPE)



www.iran-mavad.com

مرجع علمی مهندسی مواد



ساختار نوع چگالی پایین پلی اتیلن

این اعضای پلی اتیلن هر کدام با تغییر چگالی باعث تغییر خواصی همچون خواص مدول یانگ، استحکام کشش، مقاومت گرما می شود (رابطه ای مستقم با چگالی دارند).

عموماً پلی اتیلن هایی که چگالی بیشتری دارند ،پایداری ابعاد و خواص فیزیکی بهتری را شامل می شوند. گستروش پایداری حرارتی پلی اتیلن ها از 120_F برای LDPE(3) تا 250_F برای HDPE(1) تغییر پذیر است. این نکته حائز اهمیت است که با افزایش چگالی ما درصد افزایش طول کاهش می یابد و همچنین LDPE دارای بیشترین درصد افزایش طول در همه‌ی پلاستیکها می باشد، پلی اتیلن ها به دلایل ذکر شده و خواص ذکر شده در بسیاری زمینه ها کاربرد دارند از جمله در ساختن فیلها، ابزارآلات، داروها، وسایل پزشکی ، پوشش سیم ها و ...

اگر با توجه به میزان مقاومت گرمایی و استحکام کشش آنها در عایق های حرارتی به طور فراوان استفاده می شوند لازم به یاد آوری است که پلی اتیلن ها برای اجرای عایق حرارتی در ساختمانهای سنگین هستند (ساختمان نمی تواند زیاد آنها را تحمل کند) به این خاطر با وارد کردن موادری که درون پلی اتیلن ها گاز تولید کند باعث سبکی آن و ایجاد فضاهای باز در آنها می شوند و به این ترتیب ما با فوم روبرو می شویم که به دو نوع اصلی سلولهای باز همچون ابرهای اسفنجی و سلولهای بسته همچون فوم های کنار ضبط ها تجسم می شوند و با روش هایی هوا را وارد پلی اتیلن ها می کنند همچون اینکه به طور مستقیم هوا وارد پلی اتیلن می کنند و سبب تشکیل فوم پلی اتیلن می شوند و یا اینکه با وارد کردن موادی باعث ایجاد گاز (در اثر حرارت) درون پلی اتیلن می شوند. فومهای پلی اتیلن با جرم حجمی $22/27\ kg/m^3$ و مقاومت فشار (فشردگی ٪۲۵) $35/5\ kg/m^3$ ٪ و مقاومت کششی $¼\ kg/cm^3$ انتقال حرارت در دمای عادی $0/04\ w/mk$و در مقابل نفوذ رطوبت کاملاً غیرقابل نفوذ می باشد و آب را جذب نمی کند و در برابر تابش فرابنفش خورشید آسیب پذیر است (کلیه عایق های پلی استیرن نیز آسیب پذیرند)و ابعاد گوناگون براساس استانداردهای جهانی دارد.

نتیجه گیری:

کلیه موارد ذکر شده جهت آشنایی مختصر نسبت به عایق ها و لزوم توجه هر چه بیشتر به آنها از سوی مسئولان ومردم جهت کاهش مصرف انرژی می باشد.

منابع :

ـ انتشارات مسكن و شهر سازي (۱۳۷۱) ،راهنماي عايق كاري ساختمان.
ـ انتشارات مسكن و شهرسازي (۱۳۷٤) ،عايق رطوبتي بام.
ـ انتشارات مسكن و شهر سازي (۱۳۷۷) ،عايق كاري حرارتي ساختمانهاي مسكوني در ايران (آيين پيشنهادي) (۱۳۷۷)
-شيمي علوي جلد دوم (آلي) ،دكتر سيد يحيي سلطاني ، دكتر مهدي شفيعي.
darlesa .narper _ hars book of plastecs and Elastaners
WWW.BUFFALLOEDUHTTP ://

www.iran-mavad.com
مرجع علمی مهندسی مواد