

هفتمین همایش ملی

فن آوری های نوین صنعت ساختمان

07 National Conference of New
Construction Industry Technologies



اجرای عایق کاری دیوار

امیرآزاد نیک کار

- پژوهشگر دکتری معماری
- مدرس و کارشناس ایمنی حریق
- طراح معمار



فصل ۱

اجرای عایق کاری



عایق کاری ساختمان

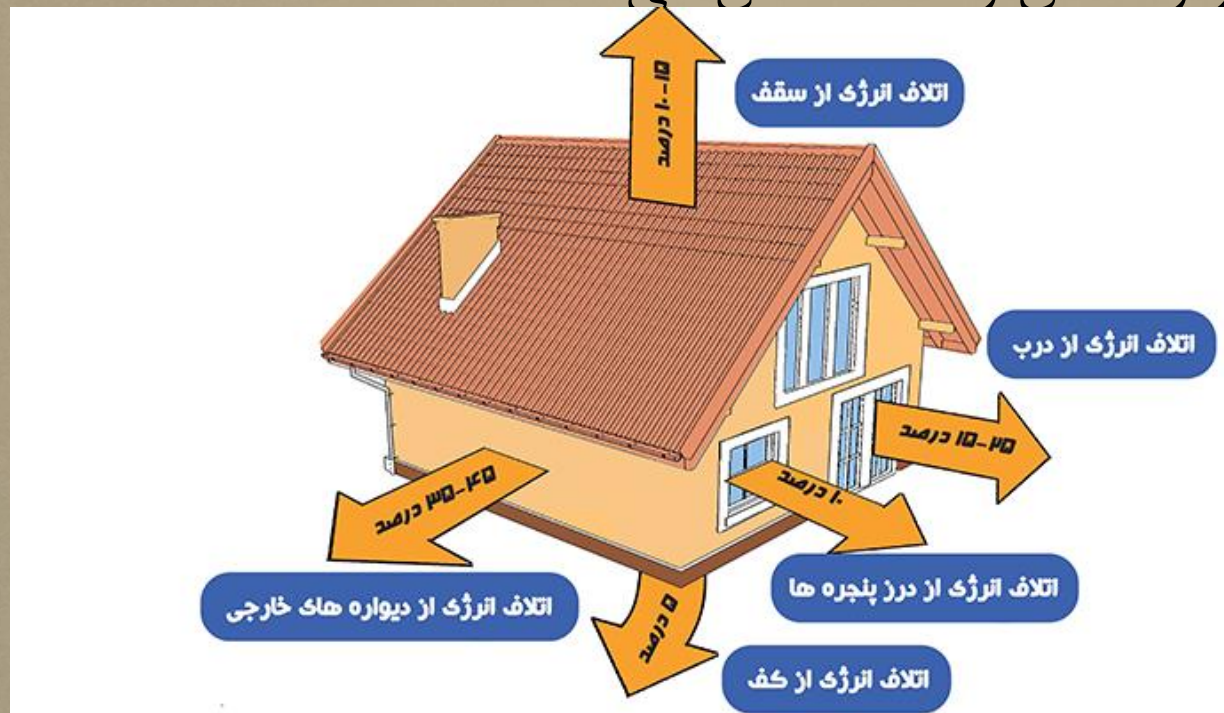
- عایق کاری نقش بسیار مهمی در گرم نگه داشتن ساختمان در فصل زمستان و خنک نگه داشتن آن در فصل تابستان دارد.
- به کمک عایق کاری می توان یک خانه را در زمستان ۵ درجه گرمتر و در تابستان ۱۰ درجه خنک تر نگه داشت.
- به این ترتیب علاوه بر کم شدن مصرف انرژی، از آلودگی محیط زیست نیز کاسته میشود و منابع انرژی برای استفاده آیندگان حفظ میگردد.

عایق ها چگونه ارزیابی می شوند ؟

- فاکتور مهم در انتخاب عایق ها ، میزان مقاومت حرارتی آن هاست.
- هر قدر مقاومت حرارتی بالاتر باشد، عایق حرارت را کمتر از خود عبور می دهد و صرفه جویی که به همراه دارد افزایش می یابد، پس به جای ضخامت عایق ها، باید مقاومت حرارتی آن ها با هم مقایسه شوند.
- عایق های گوناگون با مقاومت های حرارتی برابر، از نظر میزان صرفه جویی در انرژی همانند هستند و تنها اختلاف آنها در قیمت و محل کاربرد است.

چه جاهایی باید عایق کاری شوند؟

- سقفها: با عایق کاری سقف مصرف انرژی برای گرمایش و سرمایش ساختمان ۱۰٪ تا ۱۵٪ کاهش می یابد.
- دیوارهای خارجی: مصرف انرژی برای گرمایش و سرمایش ساختمان را حدود ۳۵٪ تا ۴۵٪ کاهش می دهد.
- کف: مصرف انرژی در زمستان را ۵٪ کاهش می دهد.



حایق کاری حرارتی دیوارها

روشهایی عایق کاری حرارتی دیوار یک ساختمان

مطابق مبحث ۱۹ مقررات ملی ۴ روش برای عایق کاری حرارتی دیوار وجود دارد که عبارتند از :

- (۱) عایق کاری با مصالح ساختمانی همگن
- (۲) عایق کاری با اجرای عایق میانی در بین دیوار دو لایه
- (۳) عایق کاری با اجرای عایق حرارتی از داخل
- (۴) عایق کاری با اجرای عایق حرارتی از خارج

با توجه به اهمیت این موضوع در انتخاب روش و نوع عایق حرارتی مصرفی، با توجه به کاربری و شرایط موجود ساختمان و منطقه آب و هوایی، روش عایق کاری مناسب انتخاب می گردد.

عایق‌کاری دیوار به روش همگن چگونه است؟

اگر بتوانیم با مصالح ساختمانی مقدار مقاومت حرارتی مورد نیاز متناسب با عایقکاری حرارتی را تامین کنیم در واقع از روش همگن استفاده کرده ایم.

به طور مثال مطابق مبحث ۱۹ ضخامت دیوار معادل ۵ سانتیمتر پشم شیشه دانسیته ۵۰ برابر است با:

- دیوار بتنی مصلح (برشی) : ۳ متر و ۲ سانت
- دیوار آجر فشاری (گری) : ۱ متر و ۴۴ سانت
- دیوار خشتی با اندود کاه گل : ۸۰ سانت
- دیوار بلوک سفال : ۶۵ سانت
- دیوار بلوک گچی : ۵۶ سانت
- دیوار بلوک سبک لیکا : ۴۰ سانت
- دیوار بلوک سبک گازی ۶۵۰ : ۳۰ سانت



بلوک AAC

$$\lambda = 0.09 \text{ W/m.k}$$

$$R = \frac{0.15}{0.09} = 1.66$$

بلوک سفالی

$$\lambda = 0.5 \text{ W/m.k}$$

$$1.66 = \frac{d}{0.5} = 0.83$$

بلوک سیمانی

$$\lambda = 0.46 \text{ W/m.k}$$

$$1.66 = \frac{d}{0.46} = 0.76$$

نایق کاری همگن (مصالح ساختمانی)

دیوار چینی ساختمان با بلوک بتن سبک



دیوار چینی ساختمان با بلوک سیمانی سبک دانه (لیکا)



سیستم ساختمانی بتن مسلح با قالب‌های ICF ماندگار



سیستم ساختمانی هسته پانلی (DRYWALL)



عایق کاری دیوار به روش عایق میانی چگونه است؟ چه فواید و مضراتی می تواند داشته باشد؟

در حالت کلی اجرای دو دیوار مستقل حداقل به ضخامت ۱۰ سانتیمتر و گذاشتن عایق حرارتی سراسری بین این دو دیوار است.

به لحاظ عایق بندی حرارتی این روش می تواند مقاومت حرارتی خوب و قابل ملاحظه ای ایجاد کند و در ساختمان در حال بازسازی روش مناسبی است. اما به لحاظ ایستایی این روش دارای مخاطراتی می باشد، زیرا روش صحیح اجرایی در آن رعایت نمی گردد و معمولاً ابتدا یک دیوار تا سقف ساخته شده سپس عایق حرارتی گذاشته و دیوار بعدی اجرا می گردد. این همان روش غلط اجراست و می بایست دو دیوار همزمان ساخته شوند و هر ردیف بلوک مجزا میلگرد بستر نصب می گردد.

توضیح: در زلزله های اخیر ایران بیشترین آمار خرابی ناشی از اجرای غلط همین روش بوده است.

اجرای غلط و خطر ناک عایق میانی
همان طور که در تصویر قابل ملاحظه است : در صورت بروز زلزله این دیوار از
استحکام لازم برخوردار نیست



عایق کاری با اجرای عایق حرارتی از داخل

عایق بندی ساختمان به روش P.I.F
در این روش میتوان از انواع عایق های پشم سنگ و پشم شیشه تخته ای،
صفحات پلی استایرن، پلی یورتان و پلی اتیلن منبسط استفاده نمود.



انواع گلمیخ P.I.F در طولهای مختلف ۷-۹-۱۱-۱۳-۱۵ سانتیمتر
انواع دیسکهای نگهدارنده
رول پلاک بتن سبک



عایق بندی از داخل با پشم شیشه ضخامت ۵ سانتیمتر تخته ای



عایق کاری با اجرای عایق حرارتی از خارج

اجرای عایق کاری مماس با نما (بدون فاصله هوایی)



اجرای دستی آستر سیمان بر روی عایق حرارتی





عایق کاری حرارتی دیوار جانبی از خارج



بهترین روش عایق کاری حرارتی دیوار ساختمان مسکونی چگونه است؟

برای استفاده از ظرفیت اینرسی حرارتی دیوار و نیز به حداقل رساندن پلهای حرارتی بهتر است عایق کاری از بیرون ساختمان انجام شود.

در موارد زیر بهتر است عایق کاری حرارتی از داخل ساختمان انجام شود:

(۱) محدودیت فضای ملکی (جلوگیری از ورود به فضای ملک مجاور)

(۲) اجرای نمای سنگ یا آجرنما (به روش سنتی)

(۳) ساختمان با کاربری غیردائم (ویلا)

مزایا و معایب عایق کاری حرارتی ساختمان از داخل چیست و برای کدام ساختمانها مناسب تر است؟

میدانیم که هدف از عایق کاری حرارتی جلوگیری از انتقال سرما و یا گرمای فضای خارج به فضای داخل ساختمان است، پس با افزایش ضخامت عایق حرارتی میتوان اثر بخشی انرا افزایش داد.

عایق کاری حرارتی از داخل تنها روشی است که در آن می توان به میزان دلخواه و با ضخامت های بالا عایق کاری حرارتی را انجام داد.

تنها ضعف این روش وجود پلهای حرارتی ناشی از اسکلت ساختمان در سقف و کف طبقه است که میبایست جهت رفع انها تمهیداتی در نظر گرفت.

دراین روش، به دلیل وجود اینرسی کم، فضای کنترل شده به سرعت تحت تاثیر منبع گرما قرار گرفته و گرم میشود.

پس بهترین روش برای عایق کاری حرارتی ساختمانها با کاربری غیردایم مانند هتلها، اداره جات، مدارس، ویلاها و ... میباشد.

مزایا و معایب عایق کاری حرارتی ساختمان از خارج چیست ؟

روشهای اجرایی آن کدام است؟

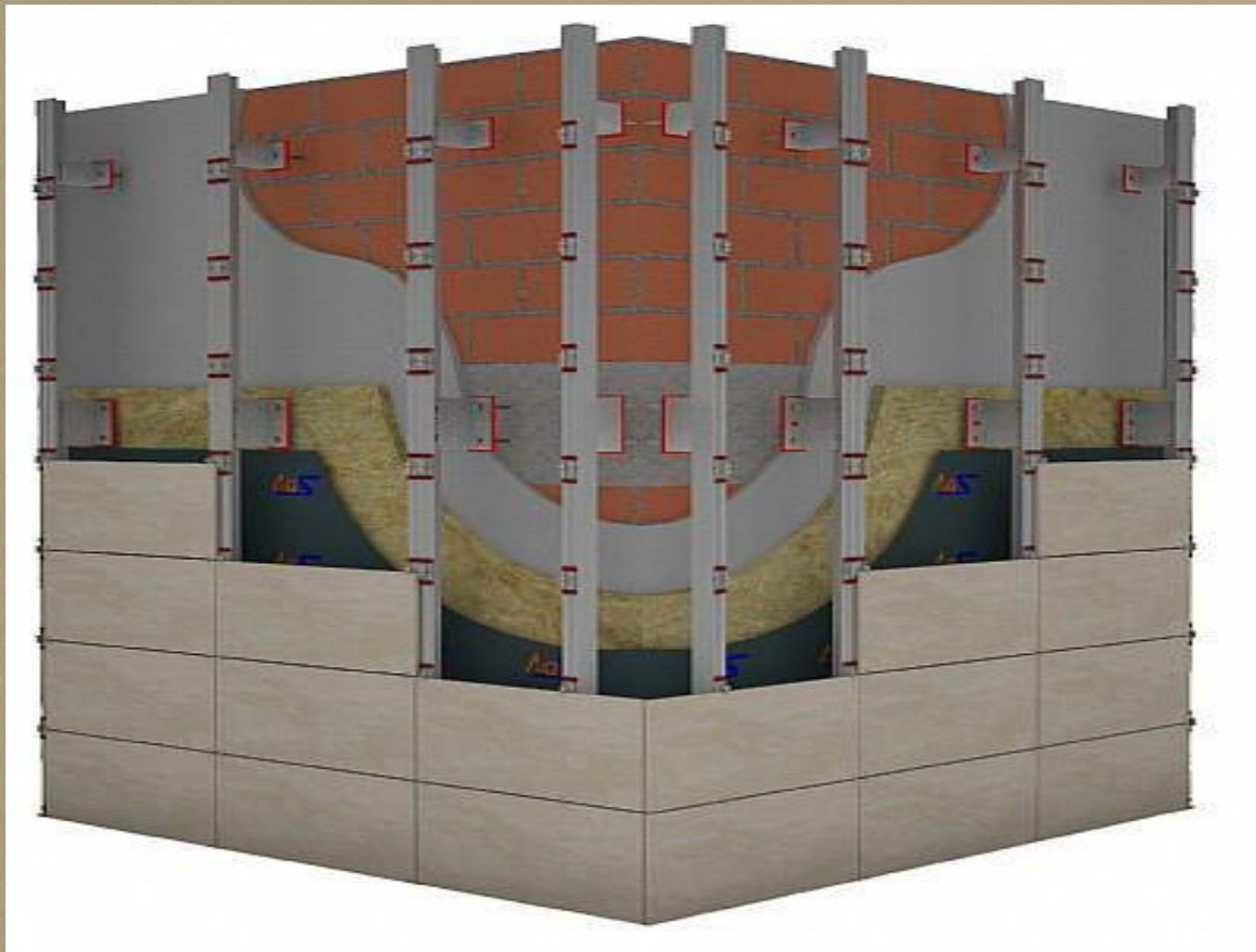
این روش بالاترین راندمان اثربخشی را در میان سایر روش های عایق بندی حرارتی دارد. زیرا در این روش اجرای عایق حرارتی به صورت پیوسته و بدون فاصله انجام میپذیرد و وجود پلهای حرارتی در آن به حداقل میرسد.

به دلیل استفاده از اثر اینرسی حرارتی دیوار برای ساختمان هایی با کاربری دائم مانند منازل مسکونی و بیمارستانها و... روش مناسبی است.

از آنجایی که این روش عایق بندی حرارتی ارتباط مستقیمی به نمای ساختمان دارد لذا، در نظر گرفتن مسائلی همچون اثر بارش های جوی، تابش آفتاب، اثر نیروی جاذبه، انبساط و انقباض و رطوبت ناشی از دما، زلزله، حریق و تحمل ضربه، توام با حفظ زیبایی نما ضروری است.

لذا، استفاده از دستورالعملهای اجرایی می تواند دارای اهمیت ویژه ای باشد.

روش نوین عایق بندی حرارتی ساختمان از خارج به همراه اجرای نمای خشک سرامیکی

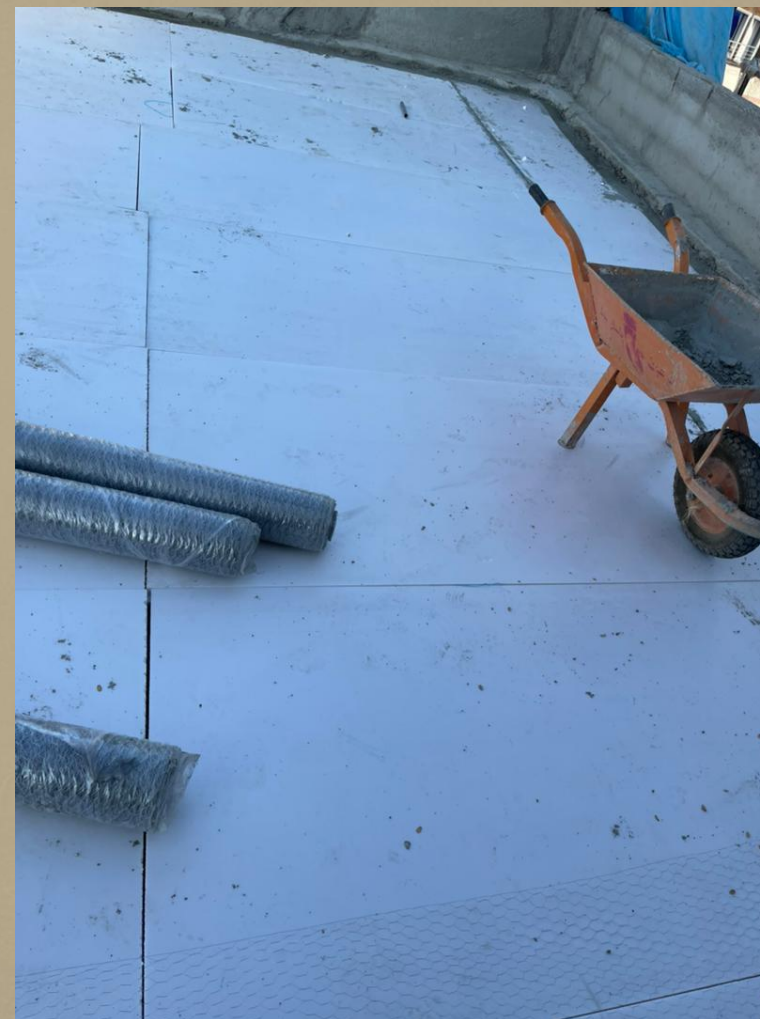


اجرای همزمان نما خارجی و عایق بندی حرارتی روش E.T.I.C.S



حایق کاری حرارتی بام

اجرای عایق بندی حرارتی پشت بام با فوم پلی استایرن متراکم



عایق کاری حرارتی در ساختمانهای ساخته شده (روش بام وارونه) چگونه است ؟

این روش چون عایق حرارتی بر روی عایق رطوبتی قرار می گیرد اصطلاحاً به آن بام وارونه گفته میشود در این روش ابتدا عایق حرارتی از جنس فوم پلی استایرن منبسط متراکم و یا اکستروود شده به ضخامت حداقل ۵ سانتیمتر بر روی کف پشت بام اجرا میشود.

استفاده از نایلون و لایه زهکش آب در زیر لایه عایق حرارتی توصیه می شود.

سپس بر روی عایق حرارتی از ماسه گراویه بادامی به ضخامت ۵ سانتیمتر استفاده می کنیم و در نهایت با استفاده از صفحات مخصوص موزاییک را به صورت خشکه اجرا می کنیم.

جزئیات اجرای بام وارونه



عایق کاری کف طبقه اول از زیر سقف

عایق کاری حرارتی از زیر سقف پیلوت که می تواند به دو روش زیر انجام پذیرد

- الف : عایق کاری چسبیده به سقف اصلی سازه

- ب: عایق کاری بر روی سقف کاذب پیلوت (دارای فاصله هوایی)

اجرای عایق بندی سقف طاق ضربی با پشم سنگ تخته ای



اجرای عایق بندی سقف طاق ضربی با پشم سنگ تخته ای



عایق کاری حرارتی سقف کامپوزیت به صورت کامل همراه با اجرای عایق کاری
روی پل ها با پشم شیشه تخته ای و پتویی



اجرای عایق کاری سقف کاذب پیلوت قبل از اجرای رابیتس و گچ نهایی



همانطور که در تصاویر فوق ملاحظه می فرمایید:

در روش های فوق عایق کاری حرارتی به راحتی قابل اجراست لکن می بایست به چند نکته توجه نموده و در هنگام اجرا رعایت نماییم.

(۱) عایق کاری یک دست و یکپارچه و بودن هرگونه درز و سوراخ شدگی اجرا شود.

(۲) دیوار های جانبی در فاصله بین سقف کاذب و سقف سازه ای و نیز این فاصله در سمت فضای باز ساختمان (پیشانی) حتما عایق کاری شود.

مزایای روش فوق:

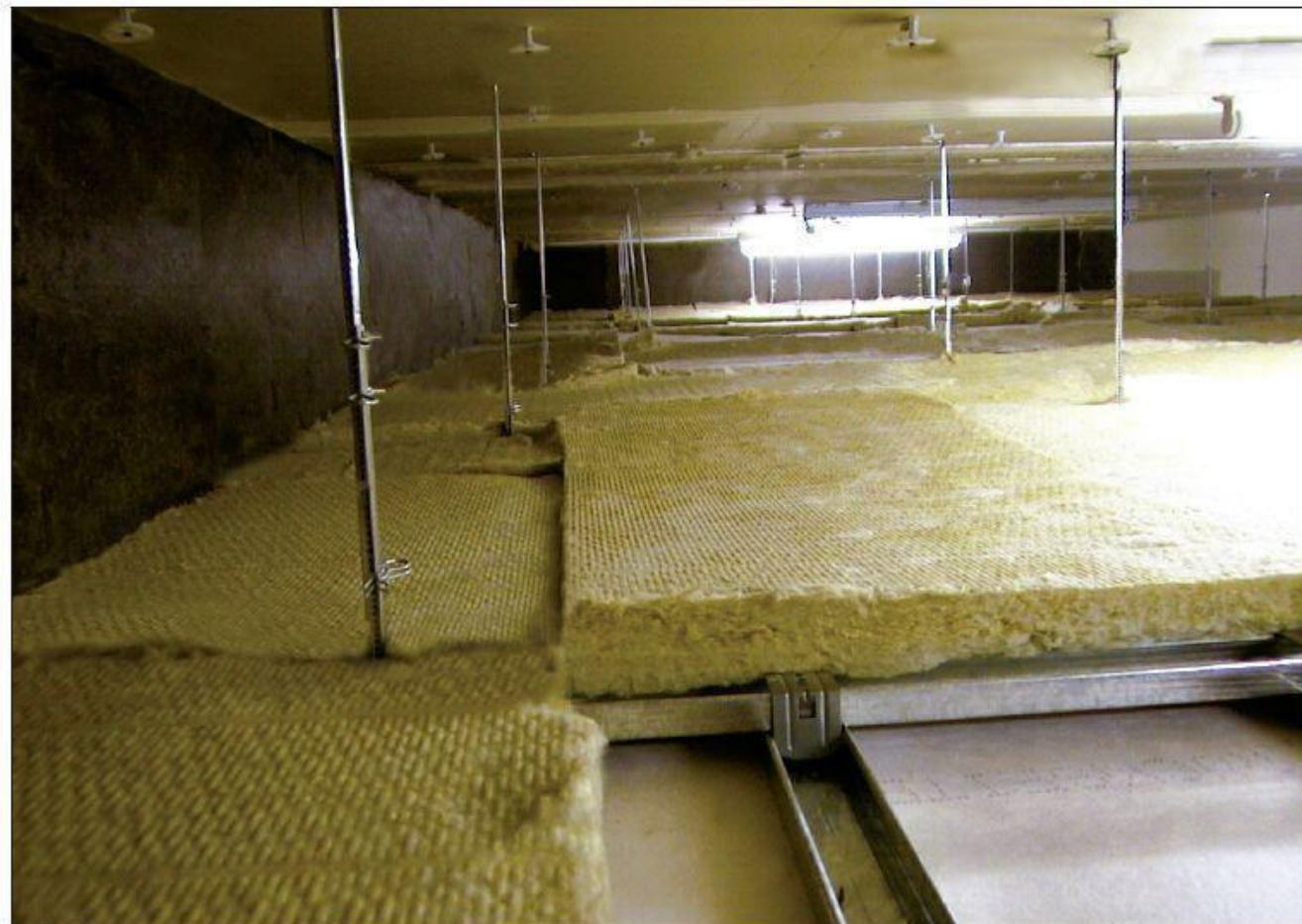
(۱) راحتی اجرا و هزینه پایین آن.

(۲) محافظت از یخ زدگی لوله های آب رسانی و فاضلاب در زمستان.

(۳) تاثیر مثبت در عایق کاری صوتی طبقه بالای پارکینگ.

(۴) محافظت از سقف سازه ای در آتش سوزی احتمالی در پارکینگ.

اجرای عایق بندی حرارتی بر روی سقف کاذب کناف با پشم سنگ



عایق کاری پیلوت

چند راهنمایی کلی برای نصب عایق ها

- عایق ها در صورتی خوب کار خود را انجام می دهند که به طور صحیح نصب شده باشند. موارد زیر به شما کمک می کند تا بهترین کارایی از عایق هایی که نصب می کنید ببینید:
- هرگز عایق را فشرده نکنید. عایق باید پس از نصب همان ضخامت اولیه خود را داشته باشد، در غیر این صورت مقدار مقاومت حرارتی آن کاهش می یابد و نمی توان آن طور که انتظار می رود جلوی انتقال حرارت را بگیرد.
- در صورت استفاده از عایق های بازتابنده باید حتما پشت آنها یک لایه هوای ساکن به ضخامت ۲۰ میلی متر وجود داشته باشد. تمام سوراخها و پارگی ها و درزها باید با نوارچسب پوشیده شوند.
- عایق کاری را به طور کامل روی تمام سطح انجام دهید. چرا که اگر تنها ۵٪ از سطح خالی بماند ، ممکن است تا ۵۰٪ از کارایی عایق کاری کاسته شود.
- مواد عایق را باید خشک نگه داشت، زیرا به استثنای پلی استایرن 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 ۲۰٪ کاهش یابد. از این رو باید از نصب کننده عایق تضمین گرفت.

- عایق کاری را به طور کامل روی تمام سطح انجام دهید. چرا که اگر تنها ۵٪ از سطح خالی بماند، ممکن است تا ۵۰٪ از کارایی عایق کاری کاسته شود.
- مواد عایق را باید خشک نگه داشت، زیرا به استثنای پلی استایرن 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 ۲۰٪ کاهش یابد. از این رو باید از نصب کننده عایق تضمین گرفت.
- به عقیده کارشناسان صنعتی و دست اندرکاران ساختمان سازی، هزینه عایق کاری ساختمان ها ۱/۸ درصد هزینه کل ساختمان است، اما مزایای استفاده از عایق کاری مانند کاهش مصرف سوخت و جلوگیری از اتلاف گرما و سرمای داخل ساختمان و همچنین اثرات جلوگیری از ورود آلودگی هوا و آلودگی صوتی به داخل محیط زندگی و کار بسیار بالاتر از سرمایه گذاری اولیه برای عایق کاری است.
- خانوارها و ساکنان ساختمان های عایق کاری شده در ۵ سال اول سکونت خود، کل هزینه عایق کاری را از محل صرفه جویی در سوخت و برق پرداخت خواهند کرد.

- آمارهای صرف جویی در هزینه ها و کاهش مصرف سوخت در اثر عایق کاری صنایع و ساختمان ها در کشورهای مختلف نشان می دهد که ترکیه در سال ۱۹۹۵ با اجباری کردن عایق کاری با ضخامت ۵ سانتی متر در ساختمان ها ۲۰ هزار تن گاز رسمی CO_2 را کاهش داد، سایر آلاینده ها نیز به میزان قابل توجهی کاهش یافت.
- این کشورها علاوه بر کاهش آلودگی هوا از سایر مزایای عایق کاری مانند کاهش مصرف سوخت و برق، جلوگیری از ورود سروصدا به داخل خودروها و ساختمان ها محیط زندگی و کاهش سروصدا و اتلاف انرژی در کارخانه ها، خیابان ها و ساختمان ها، میلیارد ها دلار صرفه جویی داشته اند و محیط زندگی شهری و خانواده ها با آرامش بیشتری همراه شده است.
- فرهنگ عمومی استفاده از پشم شیشه و عایق های رطوبتی و حرارتی و عایق های صوتی در کشور ما گسترش نیافته است و متخصصین توجه زیادی به استفاده از عایق های مختلف در صنایع و ساختمان ها ندارند.
- یکی از دلایل اصلی در این زمینه وجود منابع سرشار نفت و گاز در کشور و ارزانی قیمت نفت، گاز و گازوییل بوده که باعث شده استفاده از عایق های مختلف در ساختمان ها مورد توجه قرار نگیرد.
- دولت نیز توجهی به کاهش مصرف سوخت در ساختمان ها نداشته و خانوارها هم تمایلی به پرداخت هزینه برای عایق کاری ساختمان، درها و پنجره ها نداشته اند.

جدول ۸- ضریب انتقال حرارت

کد فرم: BHRC - F51001-00 شماره گزارش: تاریخ صدور: ۹۹/۱۲/۲۶ صفحه ۱ از ۱	مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی گزارش آزمون	
---	---	---

نام نمونه: بلوک بتنی حفره‌دار	آزمون درخواستی: تعیین ضریب انتقال حرارت	تاریخ تأیید مالی: گواهی نامه بخش بتن
نام مشتری: شرکت لیکا	استاندارد و روش آزمون: ASTM C 1363	تاریخ انجام آزمون: ۹۹/۱۲/۲۵

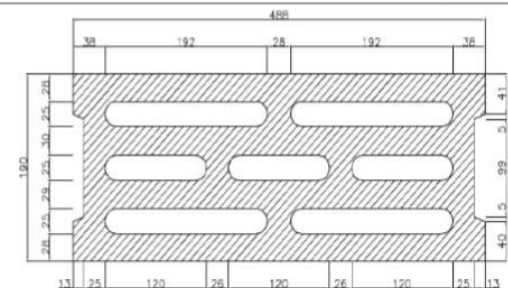
شرح نمونه‌های مورد آزمون: بلوک بتنی به ابعاد ۱۹×۲۰×۵۰ cm

خلاصه روش آزمون: آزمون روی دیوار به ابعاد ۳×۳ m ساخته شده با بلوک‌های شرکت لیکا با ضخامت ۱۹ سانتیمتر، با دستگاه محفظه گرم محفوظ انجام شد. سمت گرم دیوار با ضخامت تقریباً ۲۰ میلی‌متر اندود گچ و سمت سرد دیوار با ضخامت تقریباً ۲۰ میلی‌متر اندود سیمان شد. سنسورهای دما روی سطح گرم و سرد نمونه نصب شدند. به تعادل رسیدن دستگاه ۳ روز به طول انجامید.

بدین وسیله گواهی می‌شود که آزمایش/آزمایش‌های درخواستی بر روی نمونه / نمونه‌ها مطابق با روش آزمون ذکر شده انجام و نتایج زیر حاصل شد:

نتایج آزمون:

۱۶٫۵	دمای متوسط (°C)
۰٫۸۲۴	مقاومت حرارتی نمونه با اندود (m ² .K/W)
۰٫۷۵۴	مقاومت حرارتی نمونه بدون اندود (m ² .K/W)



با توجه به نتایج به دست آمده، مقاومت حرارتی دیوار فوق، (۰٫۷۵۴ m².K/W) است. با در نظر گرفتن مقادیر حداقل تعیین شده در روش تجویزی مبحث ۱۹ (ویرایش ۹۹)، طراحی باید لزوماً با استفاده از روش کارکردی صورت گیرد. در این صورت، نیاز یا عدم نیاز به عایق حرارتی تکمیلی برای دیوار بستگی به گروه ساختمان و همچنین مقاومت‌های حرارتی دیگر عناصر ساختمانی (سقف، کف، بازوها و...) خواهد داشت.

$$R = 0.754$$



گزارش نهایی گواهینامه فنی

شماره گزارش: R-CT99-10064/F

شرکت: برین بتن آمود

جدول ۴- نتایج آزمون تعیین ضریب انتقال حرارت

نمونه: بلوک بتنی همگن	آزمون درخواستی: تعیین ضریب انتقال حرارت	تاریخ تأیید مالی: گواهی نامه بخش بتن						
مشتری: شرکت برین بتن آمود	استاندارد و روش آزمون: ASTM C 1363	تاریخ انجام آزمون: ۹۹/۱۱/۲۵						
شرح نمونه‌های مورد آزمون: بلوک بتنی همگن به ابعاد ۶۰×۲۵×۱۵ cm								
خلاصه روش آزمون: آزمون روی دیوار به ابعاد ۳×۳ m ساخته شده با بلوک‌های شرکت برین بتن آمود با ضخامت ۱۵ سانتیمتر، با دستگاه محفظه گرم محفوظ انجام شد. سمت گرم دیوار با ضخامت تقریباً ۵ میلی‌متر اندود گچ و سمت سرد دیوار با ضخامت تقریباً ۵ میلی‌متر اندود سیمان شد. سنسورهای دما روی سطح گرم و سرد نمونه نصب شدند. به تعادل رسیدن دستگاه ۳ روز به طول انجامید. بدین وسیله گواهی می‌شود که آزمایش/آزمایش‌های درخواستی بر روی نمونه / نمونه‌ها مطابق با روش آزمون ذکر شده انجام و نتایج زیر حاصل شد: نتایج آزمون:								
<table border="1"> <tr> <td>۱۸٫۹</td> <td>دمای متوسط (°C)</td> </tr> <tr> <td>۰٫۹۹۵</td> <td>مقاومت حرارتی نمونه یا اندود (m².K/W)</td> </tr> <tr> <td>۰٫۸۷۸</td> <td>مقاومت حرارتی نمونه بدون اندود (m².K/W)</td> </tr> </table>			۱۸٫۹	دمای متوسط (°C)	۰٫۹۹۵	مقاومت حرارتی نمونه یا اندود (m ² .K/W)	۰٫۸۷۸	مقاومت حرارتی نمونه بدون اندود (m ² .K/W)
۱۸٫۹	دمای متوسط (°C)							
۰٫۹۹۵	مقاومت حرارتی نمونه یا اندود (m ² .K/W)							
۰٫۸۷۸	مقاومت حرارتی نمونه بدون اندود (m ² .K/W)							
توجه به نتایج به دست آمده، مقاومت حرارتی دیوار فوق، (۰٫۸۷۸ m².K/W) است. با در نظر گرفتن مقادیر حداقل تعیین شده در روش تجویزی، محبت ۱۹ (ویرایش ۸۹)، طراحی باید لزوماً با استفاده از روش کارکردی صورت گیرد. در این صورت، نیاز با عدم نیاز به عایق حرارتی تکمیلی برای دیوار بستگی به گروه ساختمان و همچنین مقاومت‌های حرارتی دیگر عناصر ساختمانی (سقف، کف، بازوها و ...) خواهد داشت.								

۴- نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج آزمون‌های انجام‌شده در مراحل سه گانه، محصول بلوکهای بتنی سبک هوادار اتوکلاو شده (A.A.C.)، تولیدی شرکت برین بتن آمود، با الزامات استاندارد شماره ۸۵۹۲ ملی ایران انطباق دارد. ضمناً در این گزارش، نتایج اندازه‌گیری صدایندی جداکننده در برابر صدای هوادار در آزمایشگاه بر اساس استاندارد ملی ایران ۸۵۶۸-۲ و نتایج ضریب انتقال حرارت دیوار ساخته شده از بلوکهای تولید شده بتن سبک اتوکلاو شده تولید شرکت مذکور بر اساس استاندارد ASTM C 1363 انجام و ارائه گردید.

بدین ترتیب با توجه به نتایج حاصله، تمدید گواهی‌نامه محصول فوق بلامانع است.



هرگونه تکثیر این گزارش با هدف ارائه به افراد مختلف باید به طرز کامل (در ۷ صفحه، شامل یک برگ چک و یک برگ اطلاعات کلی) صورت گیرد.



$$R=0.978$$



با سپاس از توجه شما

اینستاگرام: Amir.nikkar_edu

ایمیل: Amir_nikkar@yahoo.com

هفتمین همایش ملی

فن آوری های نوین صنعت ساختمان

07 National Conference of New
Construction Industry Technologies



اجرای نمای بر اساس حریق و انرژی

امیرآزاد نیک کار

- پژوهشگر دکتری معماری
- مدرس و کارشناس ایمنی حریق
- طراح معمار



فصل ۱

بررسی انواع نماهای خشتی





لذا اجزای نما بسته به نیاز، در مقابل بارهای وارده ناشی از فشار و مکش باد و نیروها و جابجایی های زلزله و بارهای ناشی از ضربه مهار گردد.

ملاحظات کلی

- اتصال نمای ساختمان به تکیه گاه بایستی تحمل نیروهای فوق ا داشته باشد
- تکیه گاه نما و اتصال آن به سازه بایستی توانایی انتقال بار به سازه را داشته باشد.
- مهار نصب شده نما با مهار نصب شده رای سیستم های دیگر تداخل نداشته باشد.
- اتصال قطعات از طریق جوش و پیچ کردن و یا سایر اتصالات باشد مقاومت اصطکاکی ناشی از وزن قطعه قابل قبول نیست
- یک مسیر بار ممتد همراه با سختی و مقاومت کافی بین قطعه نما و سازه نگه دارنده باید فراهم آورد. اتصالات باید قابلیت انتقال نیروهای محاسبه شده را داشته باشد.

انواع نما از نظر نحوه اجرا و اتصال

۱- دیوار پرده ای

۲- دیوار نما

۳- نمای مهار شده به دیوار میانقابی هستند

که هر کدام میتوانند به صورت مهار شده یا چسبانده شده اجرا شوند.



دیوار پرده‌ای (Curtain wall)

دارای قاب سازه‌ای جداگانه است که مستقیماً به آن متصل شده و مجموعه به مانند یک پرده روی سطح خارجی ساختمان را میپوشاند. در یک دیوار پرده‌ای، بارهای ناشی از وزن نما، باد و زلزله مستقیماً از دیوار به قاب سازه‌ای منتقل میشود. به طور معمول حداقل ۵۰ میلیمتر فاصله بین دیوار پرده‌ای و قاب سازه‌ای در نظر گرفته میشود. این فاصله برای تطابق بینظمیهای ابعادی غیرقابل پیشبینی در قاب است. نمونه‌ای از دیوارهای پرده‌ای، دیوار پرده‌ای شیشه-آلومینیوم است. دیوارهای پرده‌ای غیرشفاف شامل پانلهای بتنی پیش ساخته، پانلهای مسلح شده با الیاف شیشه، پانلهای فلزی و نظایر آن است. در دیوارهای پرده‌ای غیرشفاف ممکن است به منظور فراهم کردن امکان نازککاری دیوار داخلی، افزودن عایق حرارتی، برقکاری و عبور لوله های تاسیساتی در داخل دیوار، یک دیوار پشتیبان اضافه شود.



نما دیوار (Veneer wall)

این نوع نما مشابه دیوار پردهای غیرشفاف است. دیوار نما میتواند در سازه‌های قابی و سازه‌های دیوار باربر استفاده شود. در این نوع نما وجود یک دیوار پشتیبان اجباری است. بارهای وارد بر دیوار نما به دیوار پشتیبان منتقل میشود. دیوار پشتیبان بارها را به قاب سازه‌ای ساختمان منتقل میکند. دیوار نما به دو نوع مهار شده و چسبانده شده تقسیم میشود. در نمای مهار شده، مهار، نما را به سازه پشتیبان متصل میکند. بنابراین علاوه بر انتقال و تحمل بار ثقلی نما، این مهار باید بارهای باد و زلزله را از نما به دیوار پشتیبان انتقال دهد. دیوار نمای مهار شده، عموماً با یک فضای خالی ۵۰ میلیمتری بین نما و دیوار پشتیبان به صورت یک دیوار زهکش طراحی میشود. در نمای چسبانده شده، نما به دیوار پشتیبان چسبانده میشود. در این حالت حتماً باید نما با المان مناسب برای تحمل بارهای لرزه‌ای به دیوار پشتیبان مهار شود.

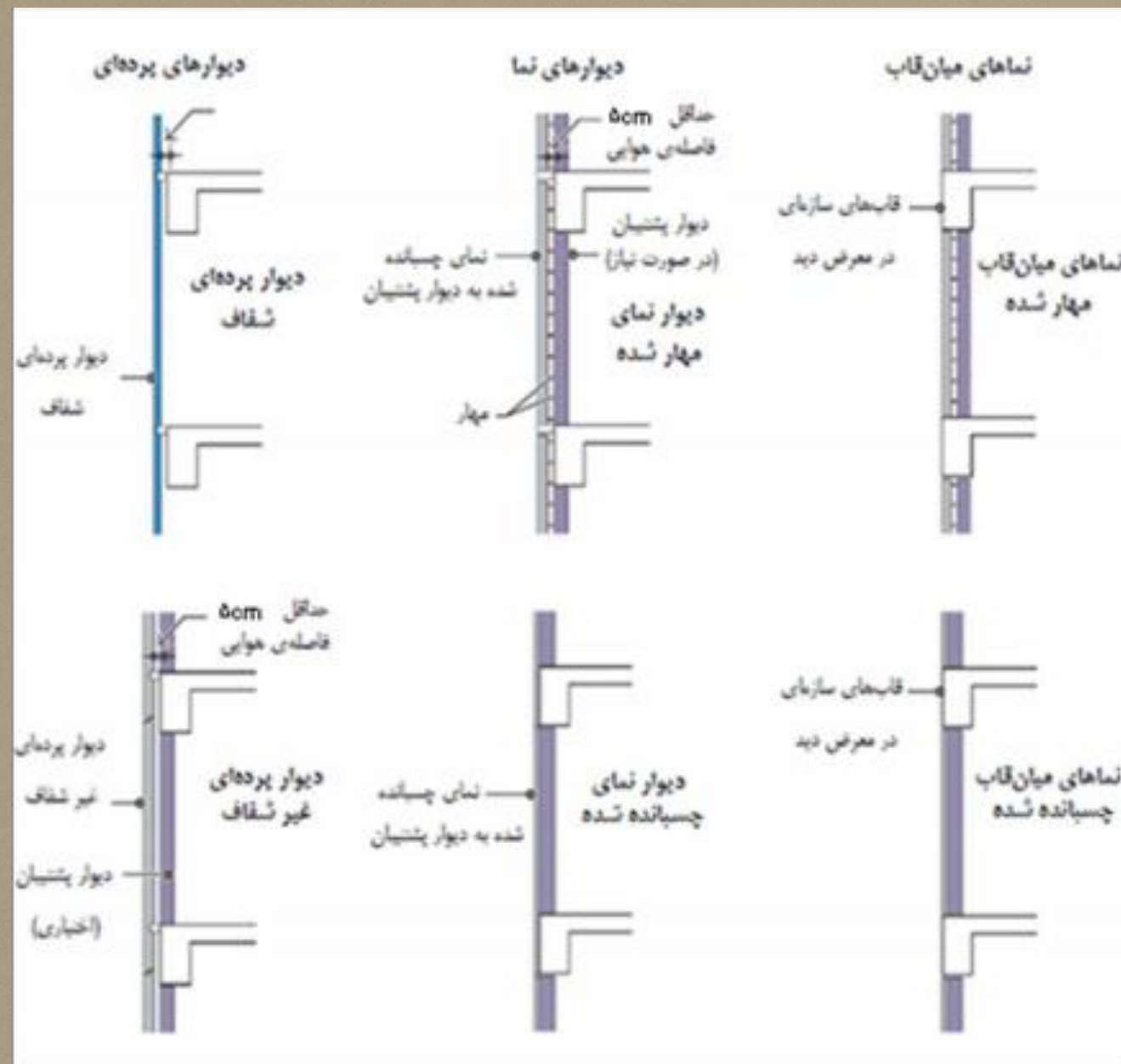




نماهای مهار شده به میانقاب - (Infill wall)

نمای خارجی مهار شده به میان قاب (دیوار غیرباربر قرار گرفته در فضای بین تیر و ستون) در فضای خالی بین تیرها و ستونها قرار میگیرد و در این حالت قاب سازه‌ای در معرض دید قرار دارد. نمای مهار شده به میان قاب، تنها در سازه‌های قابی استفاده میشود و به دو صورت مهار شده و چسبانده شده طراحی میشود. در سازه‌هایی که چنین سیستم نمایی دارند، به دلیل پائین بودن مقادیر مقاومت حرارتی قاب سازه‌ای بتنی یا فولادی، مشکل عایق‌بندی حرارتی وجود داشته و انتقال حرارت از طریق تیر و ستون انجام میشود. با توجه به اینکه در دیوار پرده‌ای و دیوار نما، قاب سازه‌ای ساختمان پوشانده میشود، میتوان کارایی حرارتی بالاتری بدست آورد. از لحاظ لرزه‌ای جزییات و دیتایل‌های این نوع نما ساده‌تر از سایر انواع نما میباشد.





فصل ۱

بررسی نما های کامپوزیت



نمای مدولار پرسلانی

نصب سرامیک با ملات سیمان پرتلند خشک یا ملات سیمان پرتلند لاتکس

ملاتهای خشک و ملاتهای سیمان پرتلند لاتکس میتواند به صورت یک لایه اتصال با ضخامت ۲ میلیمتری برای اتصال سرامیک به بستر ملات سیمان پرتلند که هنوز کارا میباشد، به کار برده شود. آنها همچنین میتوانند بر روی بستر ملات سیمان پرتلند عمل آورده شده یا دیوارهای پشتیبان سیمانی مورد استفاده قرار گیرند. در شرایط معمول، عمل آوری ۲۰ ساعته در دمای ۲۱ درجه سانتیگراد کافی میباشد اما عمل آوری بیشتر بستر ملات تا حدود ۱۰ روز مطلوب میباشد.



نصب فشک سرامیک

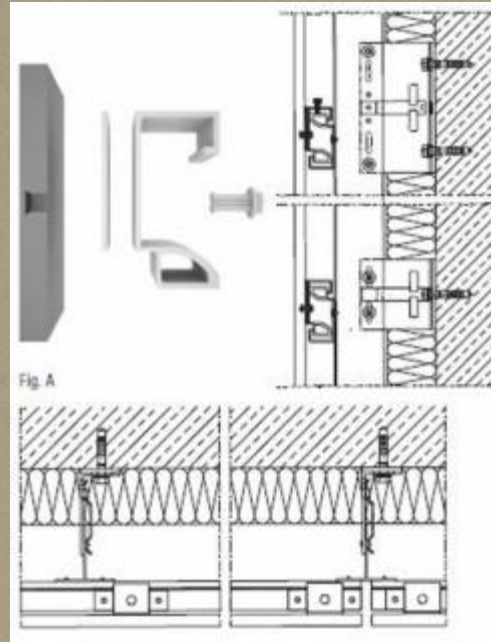


اجزای یک سیستم نصب فشک سرامیک به شرح زیر است:

- ۱- ریل‌های قائم آلومینیومی با درزبند که به دیوار پشتیبان به وسیله براکتها و بستهای مورد نیاز متصل شده است.
- ۲- بستهای آلومینیومی با واشرهای عایق که بستها به ریلها به نحو مناسبی متصل میشوند و واشرها مانع ایجاد صدای لرزش حاصل از باد میشوند
- ۳- پانلهای سرامیکی با ابعاد استاندارد که توسط بستها مهار میشوند

بستهای آلومینیومی در مفره های قطعات قائم آلومینیومی کار گذاشته میشود و از درز بند برای جلوگیری نفوذ هوا به پشت سرامیکها استفاده میشود.

آماده‌سازی پانل سرامیکی شامل مراحل زیر می‌باشد:
۱. وارد کردن به گیره
۲. قرار دادن و محکم کردن پیچ در محل بست

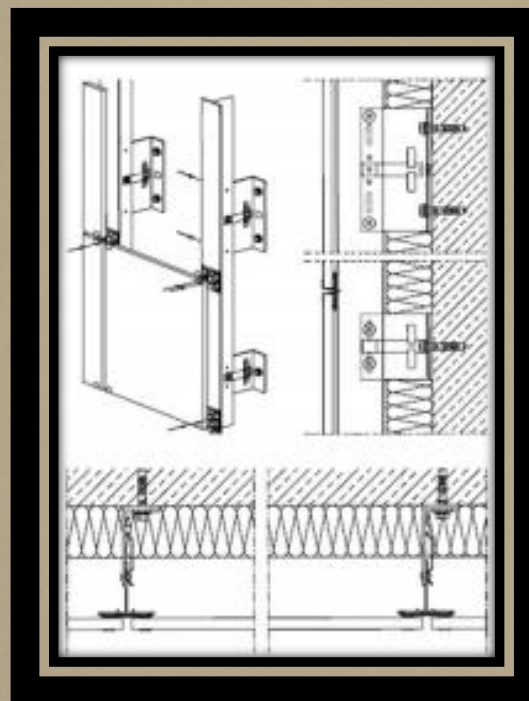


پس از این مراحل پانل سرامیکی آماده نصب بر روی پروفیلها می‌باشد.



نصب سیستم نمایان

این روش مطمئنترین روش نصب سرامیکهای پرسلان به روش خشک است. در این روش بست به گونهای نصب میشود که سرامیک در داخل آن قرار گرفته و توسط بست مهار شود. بست به زیرسازی و شبکه آلومینیومی مطابق شکل زیر متصل میشود. برای جلوگیری از جلب توجه بستها، میتوان آنها را با رنگهای کوره‌ای متناسب با رنگ سرامیک، رنگ نمود.



سیستم نصب پنهان

الف- سیستم نصب با مهار و قلاب

در این سیستم مهار و قلاب در پشت سرامیکها تعبیه شده و پس از ریلکشی بر روی سافتمان نصب و رگلاژ خواهند شد. رگلاژ هر کدام سرامیکها و تحویض هر کدام در هر نقطهای از سطح نما امکانپذیر است.

نمونه نصب:

۱- پس از طراحی المانهای نما بر اساس طرح به دست آمده، براکتها به وسیله اتصال مکانیکی و یا شیمیایی به دیوار پشتیبان متصل میشوند.
۲- در این مرحله پوشش عایق به وسیله بستهای مناسب به دیوار پشتیبان متصل میشود.

۳- در این مرحله پروفیلهای قائم نصب شده و شاغولی میشوند.

۴- پس از ایجاد سوراخها به وسیله پرچ در محل خود قفل میشوند. پرچها بر اساس مشخصات پروژه مورد استفاده قرار میگیرند.

۵- پروفیلهای افقی در ارتفاع مناسب در محل خود قرار داده میشوند.

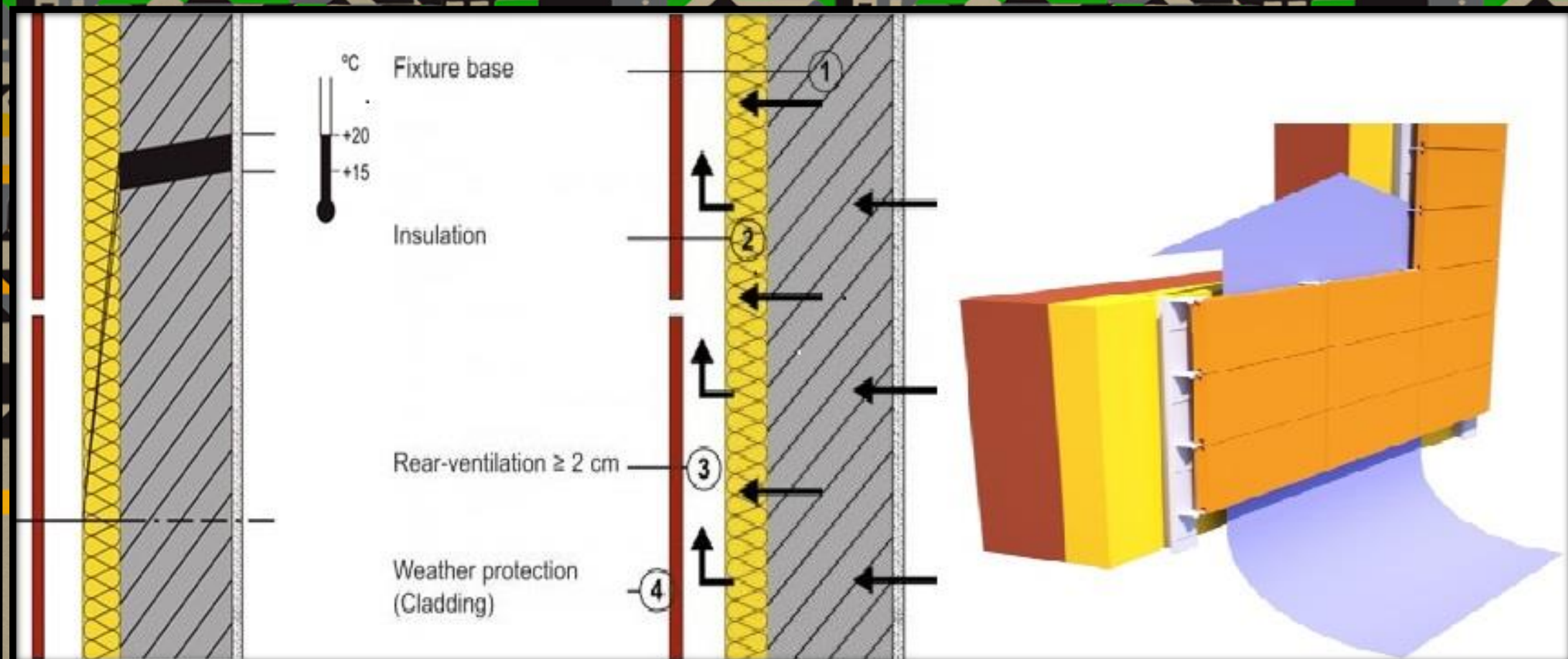
۶- پانل سرامیکی باید به وسیله آویزان کردن بست پشت پانل به پروفیلهای افقی در محل خود قرار داده شوند. ۷- در نهایت، جهت به دست آمدن درز افقی مناسب، پانل به وسیله پیچ تنظیم قرار گرفته بر روی بست در محل مناسب خود قرار داده میشود.



ب- سیستم نصب با ایجاد شکاف این سیستم جهت نصب سرامیکهای تهویه شونده و پرسلان با مقاومت بالا میباشند، ابتدا در ضفامت این سرامیکها با دستگاه شیار زن، شیارى به عرض ۳ تا ۵ سانتیمتر ایجاد شده و پس از زیرسازی آلومینیومی، با قرار دادن بست یا انکرهاى مخصوص در شیار سنگ عملیات نصب اجرا میشود. نمونههای از این بستها در شکل زیر مشاهده میشود.



عایق کاری حرارتی از خارج می باشد
استفاده از مصالح آتش بند در طبقات



الزامات طراحی و اجرای نمای کامپوزیت

پانل کامپوزیت شامل ترکیبی از لایه‌های فلز به هم چسبیده است که منجر به ایجاد سازه و ساختاری صلب می‌گردد. شکل اصلی و اساسی پانل کامپوزیت شامل دو ورق نازک است که به یک مغزه سبک متصل شده و توسط آن از یکدیگر جدا شده‌اند. فاصله دو ورق تعیینکننده صلبیت کامپوزیت نهایی است و هرچه فاصله بیشتر باشد، توانایی و کارایی پوششی محصول نهایی بالاتر خواهد بود.

پانلهای کامپوزیت با توجه به ضخامت و نوع آلیاژ آلومینیوم، لایهها، نوع رنگ به کار رفته در پوسته بیرونی و نوع وضخامت مواد به کار رفته در لایه میانی و پوشش سطح آلومینیوم انواع مختلفی داشته و هر کدام کیفیت و کاربرد معینی دارند



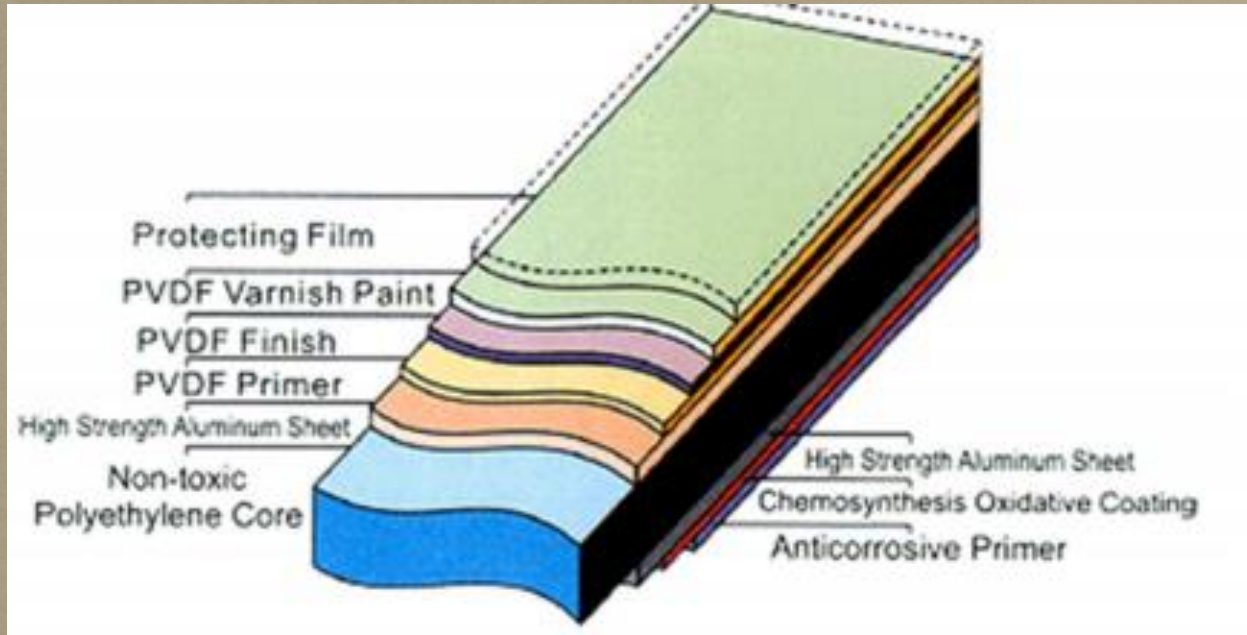
تقسیم بندی از لحاظ نوع لایه میانی میانی

پانل کامپوزیتی آلومینیومی از مواد مختلفی میتواند تشکیل شود

۱) پلی اتیلن

۲) لایه میانی ضد مریق

۳) لایه میانی ضد مریق که معمولاً از هیدروکسید آلومینیوم و یا دیگر مواد معدنی ساخته میشود. پلی اتیلن استفاده شده در لایه میانی این پانلها لازم است غیرقابل اشتعال باشد اما بر حسب مساسیت و وجود مواد اشتعالزا در نزدیکی این پانلها، از لایه میانی با خاصیت مریق نیز میتوان استفاده کرد.



بر اساس نوع (روکش سطح، پانلها به سه دسته تقسیم میشوند

الف) پوشش پلی استر

این پوشش تامدی مقاوم در مقابل اشعه ماوراء بنفش میباشد. بر حسب میزان درخشش آن، پوشش به دو گروه مات و براق طبقه بندی میشود. ساختار فشرده مولکولها رنگ سطح را صاف و درخشنده مینماید. توصیه میشود کاربرد این پوشش بر روی بخش آلومینیومی داخلی پانل یا برای دکوراسیون داخلی باشد.

ب) پوشش پلی وینیلیدن فلوراید

– پوشش معمولی، قابلیت ضد اسیدی، ضد قلیایی و با دوام در محیط و شرایط آب و هوایی فشن داشته و برای روکش دیوارهای خارجی کاربرد دارد. رنگ (رویه این پانلها بخش عمده نور خورشید را بازتاب داده و در نتیجه انرژی تابشی ورودی به ساختمان را کاهش میدهد.

– پوشش نانویی، به عنوان پوششی روشن محسوب میگردد. شامل موادی با ابعاد نانومتر بوده که پانل را از آلودگی محافظت مینماید. همچنین خاصیت "خود تمیزی" داشته و در نتیجه به راحتی از آب و باران و گرد و غبار و آلودگی پاک میگردد.

ج) پوشش فلوئورواتیلن وینیل اتر

پوشش (رویه پلیمر-فلوئور مقاومت مناسبی در برابر شرایط آب و هوایی دارد. در مقایسه با، رنگهای زنده تر و تازه تری ضمن حفظ درخشندگی بالا ارائه مینماید.

د) پانل مقاوم در برابر آتش

هسته مرکزی این پانلها از ترکیبات پلی الفینی غیرهالوژنی و پرکننده های معدنی کندکننده سرعت سرایت شعله به سایر نقاط و مواد ضد مریق در اندازه های نانومتری در مرکز کامپوزیت میباشد. در واقع هسته ترموپلاستیکی شامل عنصر ضد آتش و تأخیراندازی شعله هستند که سبب میگردد این ترکیب آتش نگرفته و هنگام آتش سوزی از خود گاز مضر متصاعد نکند. این مواد دارای خاصیت پایداری در برابر شرایط آب و هوایی هستند.

تقسیم بندی از لحاظ نوع مغزه عایق

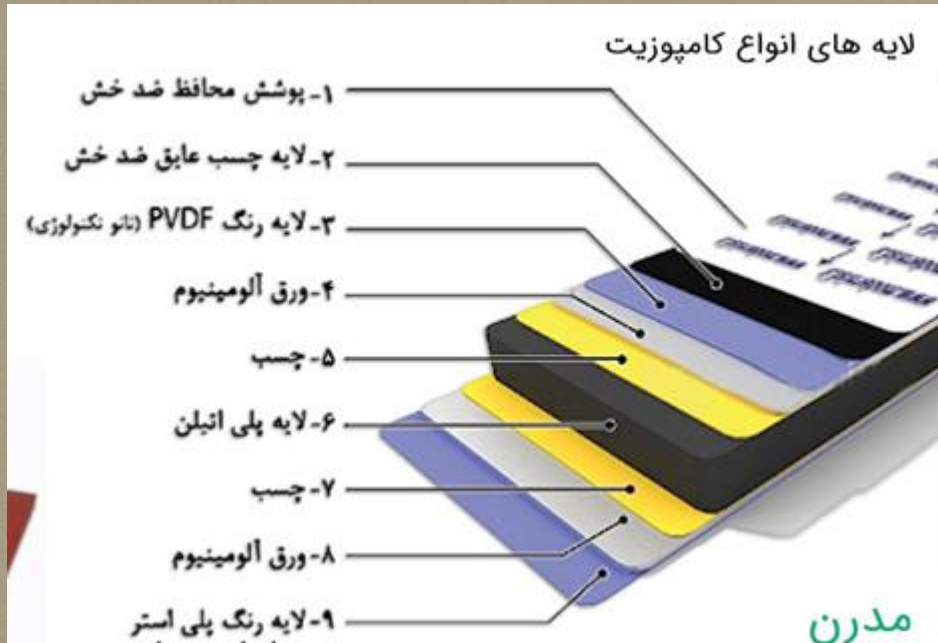
انواع متنوعی از مواد و فومهای ورقهای دارای ضخامتهای مختلف را میتوان به عنوان مغزه پانلهای کامپوزیتی مورد استفاده قرار داد :

- پشم معدنی

- مغزه های کاغذی لانه زنبوری

- ورقهای صلب پلی استایرنی لبه دار

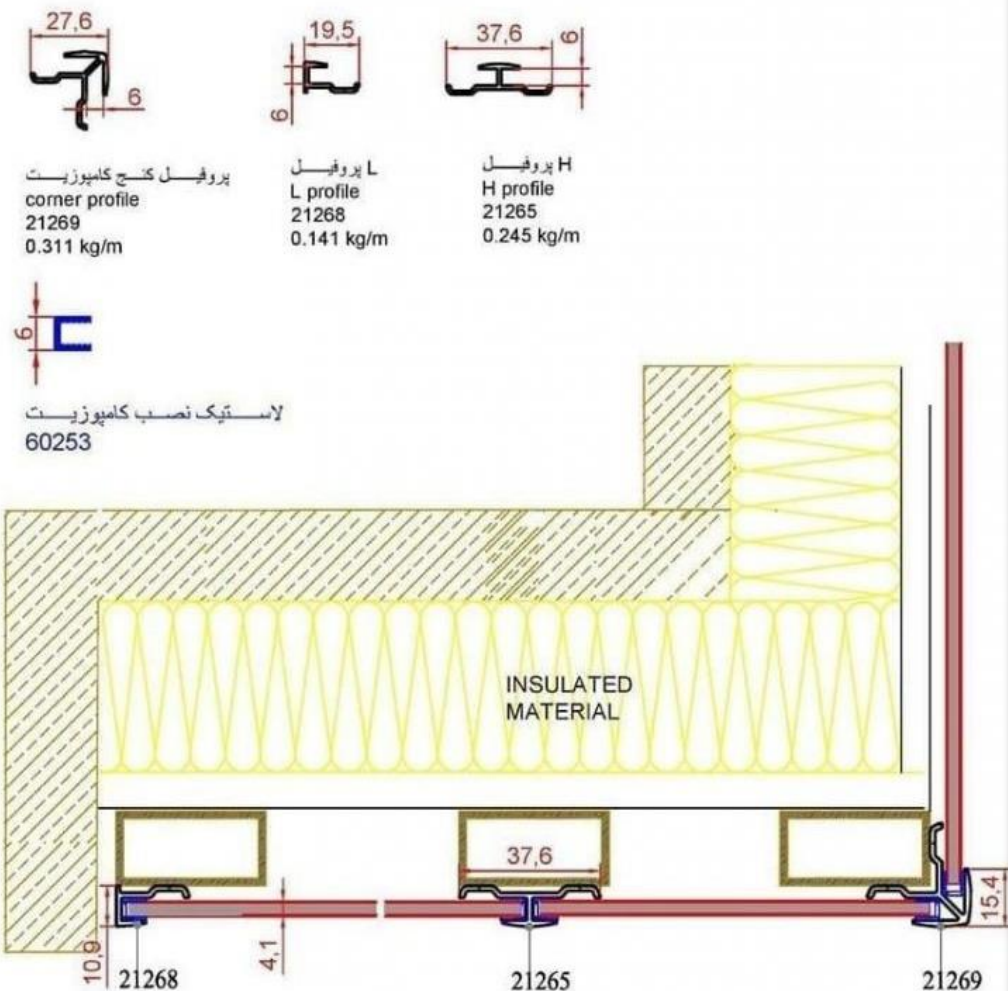
- ورقهای صلب پلی استایرنی فومهای پلی یورتانی پلی ایزو سیانورات یک شکل اصلاح شده از پلی یورتان است که مقاومت بالاتر و آتش گرفتگی کمتری دارد ورقهای پلیاستایرنی که توسط حرارت دادن گرانولهای پلیاستایرنی و ذوب کردن آنها باهم و به همراه مخلوطی از بخار و پرس تولید میشوند که باعث اعمال هزینه کمتری در مواد اولیه در قیاس با فومهای پلییورتانی میگردد. با این حال، پلی یورتان عایق بهتری در مقایسه با پلی استایرن است پلی یورتان با ضخامت ۲۵ میلیمتر خواص عایقی یکسانی با پلی استایرنهای با ضخامت ۴۰ میلیمتر دارد و سافت آنها نیز ساده تر است.



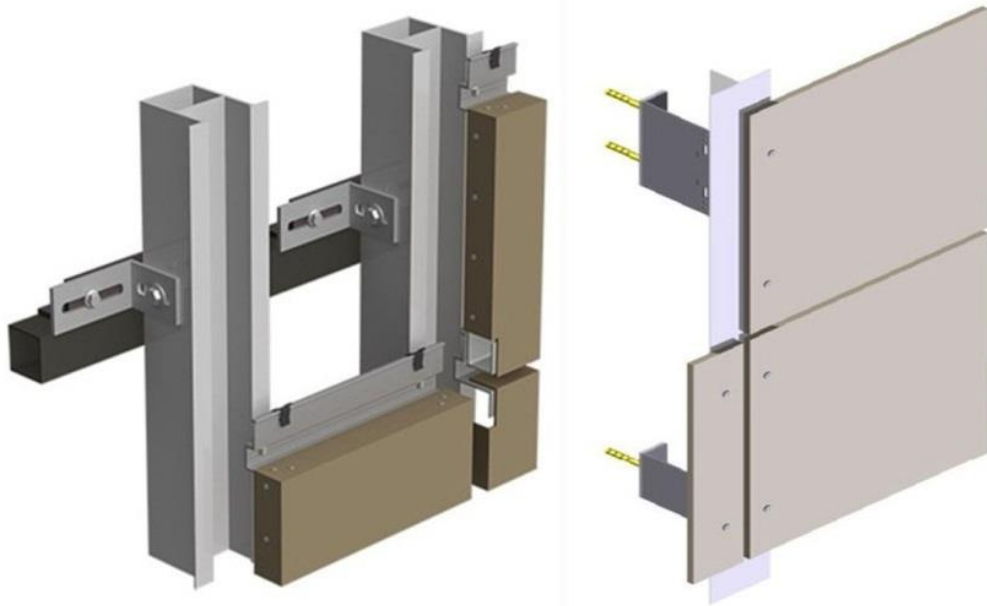
رواداریها و مشخصات

ضخامت ۴ میلیمتر پانلهای کامپوزیتی از متداولترین ضخامتها در ایران میباشد. در پانلهای با کاربرد خارجی با حداقل ضخامت ۴ میلیمتر، ضخامت ورق آلومینیوم روی پانلهای با کاربرد خارجی باید حداقل ۴/۰ میلیمتر و ضخامت آلومینیوم زیرین باید حداقل ۳/۰ باشد.

تقسیم بندی از لحاظ نوع عایق میانی



سیستم‌های مختلف نصب پانل کامپوزیت آلومینیوم به شرح زیر است: ۱- روش ثابت



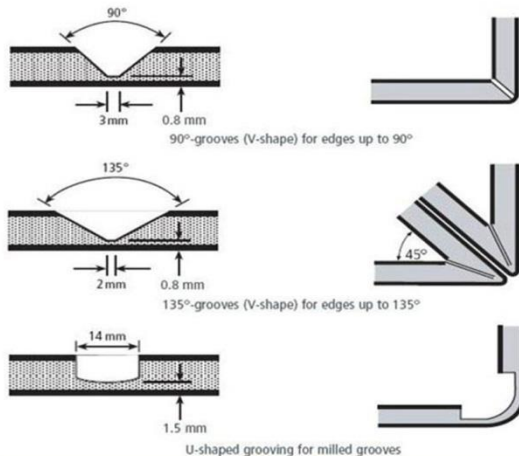
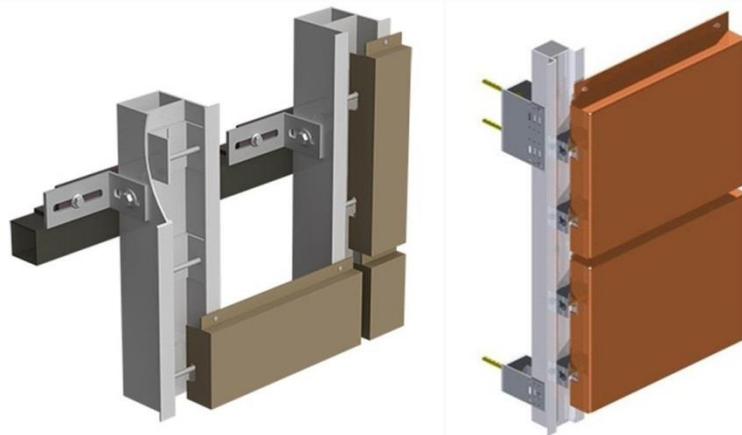
نمونه‌ای از اجرای ثابت

در این سیستم جهت جلوگیری از خوردگی بین فولاد ساختمان و آلومینیوم از لاستیک دی الکتریکال استفاده می‌گردد. این سیستم دارای قابلیت رگلاژ بیشتری نسبت به سیستم ثابت فولادی است و همچنین به علت استفاده از آلومینیوم، سازنده نگهدارنده آن سبک تر می‌باشد. آب بندی در این سیستم مانند سیستم ثابت فولادی توسط چسب سیلیکون یا نوارهای لاستیکی صورت می‌پذیرد

سیستم‌های مختلف نصب پانل کامپوزیت آلومینیوم به شرح زیر است: ۲- روش آویزان

در این روش، پانل‌ها با استفاده از شیارهای تعبیه شده، بر روی پروفیل‌های مخصوص آلومینیومی نصب می‌گردند. در این حالت به دلیل عدم استفاده از پیچ یا پرچ، سرعت کار بالا بوده، امکان جداسازی و تعویض هر یک از قطعات به طور جداگانه وجود داشته و همچنین به دلیل کاربرد پروفیل‌های ناودانی شکل آلومینیومی، نیازی به آب بندی نما وجود ندارد.

در این سیستم، پس از اجرای قاب فولادی جهت شکل گرفتن ساختار زیرسازی، نبشی‌های فولادی با سوراخ لوبیایی روی قاب مطابق با آکس بندی ارائه شده در نقشه‌های اجرایی، نصب می‌گردند. در مرحله بعد، ناوانی‌های ریلی آلومینیومی با مقطع مشخص در آکس نبشی‌های فولادی به وسیله براک‌های آلومینیومی با دو سوراخ لوبیایی به زیرسازی متصل می‌شوند. در این سیستم همانند سیستم ثابت آلومینیومی و نبشی فولادی استفاده می‌گردد. پانل‌های کامپوزیت به وسیله اتصالات آلومینیومی به شکل ناودانی که در داخل قطعات آلومینیومی می‌باشند، بر روی آن‌ها نصب می‌گردند. در این روش پانل‌های کامپوزیت بعد از برش و مونتاژ شیارهای چکمه‌ای خورده و بر روی ریل‌های آلومینیومی قابل رگلاژ نصب شده و امکان برداشت هر پانل به صورت جداگانه می‌باشد.



نمونه‌ای از روش اجرای آویزان

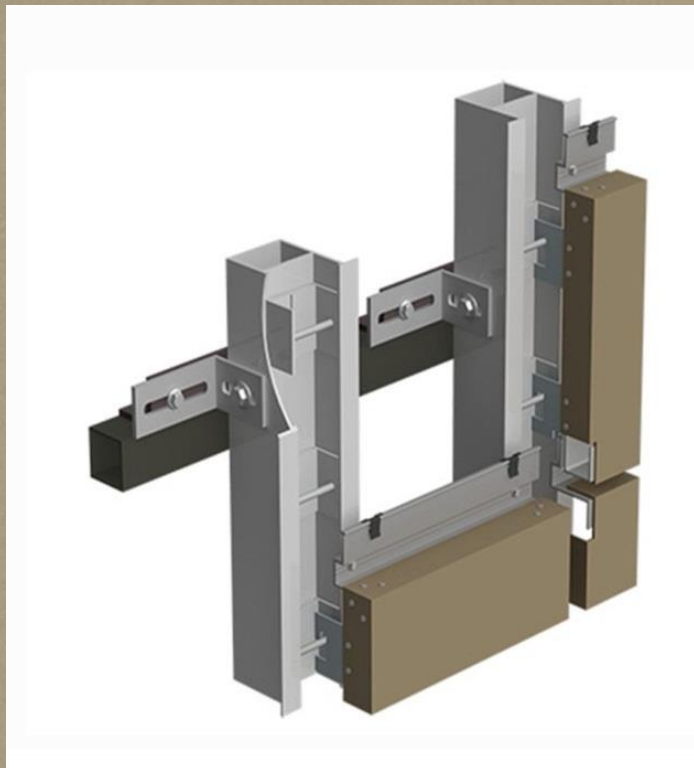
سیستمهای مختلف نصب پانل کامپوزیت آلومینیوم به شرح زیر است: ۳- سیستم هوک (L,H)



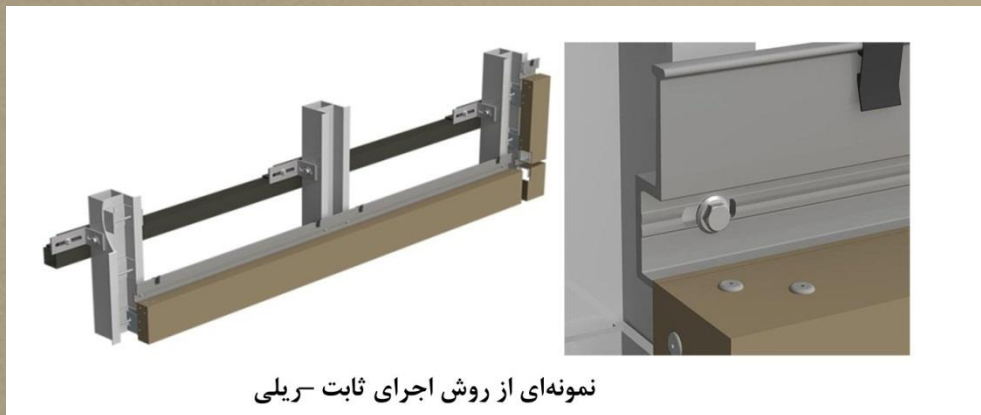
نمونه ای از روش اجرای هوک

این روش مشابه روش آویزان است با این تفاوت که پانل ها بلافاصله بعد از شکل قرار می گیرند. از مزایای L شکل و H برش در پروفیل های مخصوص این روش به سرعت اجرای بالا و تمیزی اجرا و هزینه کمتر می توان اشاره کرد. معایب این روش، عدم آب بندی ۱۰۰٪ و همچنین عدم امکان تهویه پانل، در صورت نیاز می باشد و در صورتی که پانل ها به ابعاد بزرگ اجرا شود، تغییر شکل و سرو صدای پانل در هنگام باد و بارندگی مشکل ساز خواهد بود.

سیستم‌های مختلف نصب پانل کامپوزیت آلومینیوم به شرح زیر است: ۴- سیستم ثابت - ریلی



در این روش جهت جلوگیری از خوردگی بین فولاد و آلومینیوم از زیرسازی آلومینیومی استفاده می‌گردد. این سیستم دارای قابلیت رگلاژ کامل نسبت به روش ثابت فولادی است و به علت استفاده از آلومینیوم، دارای سازه سبک‌تری نسبت به روش ثابت فولادی می‌باشد. آب بندی در این سیستم با استفاده از تسمه ای از جنس پانل در درزهای عمودی و دو لبه برگشته در درزهای افقی صورت می‌پذیرد.



نمونه‌ای از روش اجرای ثابت - ریلی

دیوار پرده ای شیشه-آلومینیوم

به دلیل استفاده گسترده دیوارهای پرده‌ای شیشه - آلومینیوم نحوه طرح و اجرای این نوع نما دائم در حال تحول است. بنابراین یک طبقه‌بندی کامل که شامل تمام انواع دیوارهای پرده ای شیشه - آلومینیوم متداول باشد مقدور نیست.



• دیوار پرده ای شیشه-آلومینیوم

- به دلیل استفاده گسترده دیوارهای پرده‌های شیشه -آلومینیوم نحوه طرح و اجرای این نوع نما دائم در حال تحول است. بنابراین یک طبقه‌بندی کامل که شامل تمام انواع دیوارهای پرده ای شیشه - آلومینیوم متداول باشد مقدور نیست. سیستم‌های دیوار پرده‌های شیشه-آلومینیوم به ۵ نوع به شرح زیر بر اساس ساختار آنها تقسیم بندی میشوند.

- سیستم‌های نصب درجا

- سیستم های پانلی

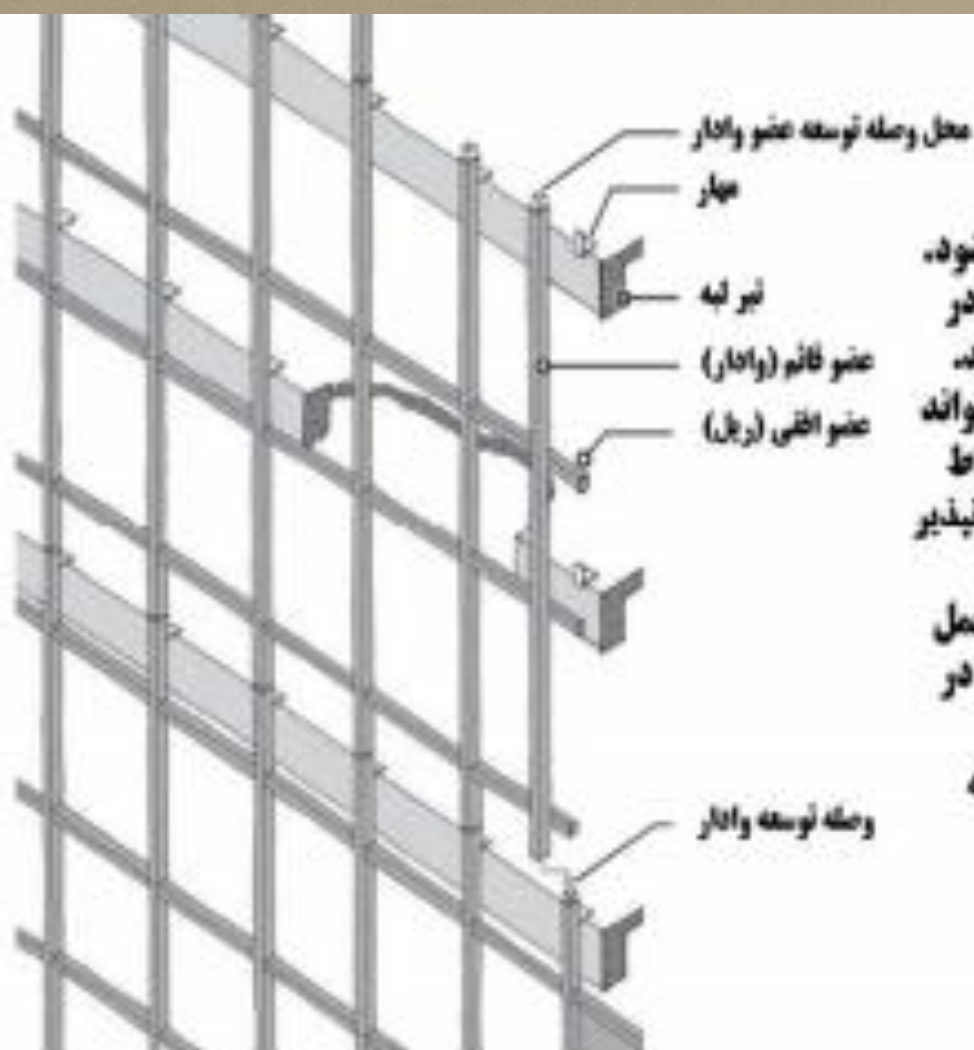
- سیستم های پوشش ستون و تیر درگاه

- سیستم های پیش ساخته

- سیستم های قطعه و وادار (unit and mullion systems)

• سیستم دیوار پرده‌ای استاندارد و متداول

- اکثر تولیدکنندگان بزرگ دیوار پرده‌ای تجهیزات خاص خود را برای ساخت مقاطع آلومینیوم دارند. دیوارهایی که با مقاطع آلومینیومی مرسوم و از پیش تست شده تولیدکننده دارای استاندارد یا گواهینامه فنی ساخته می شود به عنوان دیوارهای استاندارد در نظر گرفته میشود. دیوارهای ساخته شده از قطعات استاندارد به وضوح اقتصادی تر هستند. این به معنی اینکه قطعات استاندارد تنها منجر به یک نوع طرح دیوار شوند نیست. قطعات به طور کلی کاملاً انعطاف پذیر بوده و تولیدکنندگان قادرند با برخی قطعات شلفی سازی شده در یک سیستم استاندارد، نماهای بی شماری را با استفاده از همین سیستم های استاندارد ایجاد نمایند

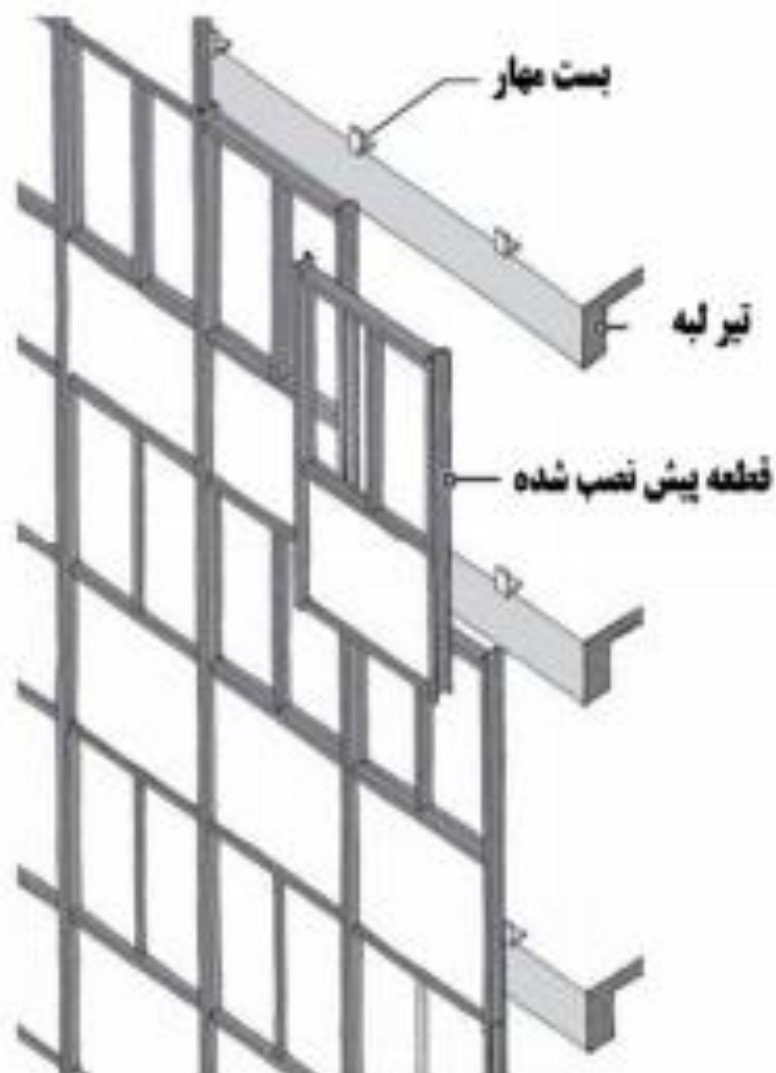


الف - سیستم در جا

در این سیستم، دیوار پرده ای به صورت قطعه به قطعه در محل نصب می شود. به طور معمول، ابتدا وادار ها نصب شده و سپس ریل ها نصب می شوند. در ادامه پانل های شیشه در چارچوب ایجاد شده از ریل و وادار نصب می شوند. مهار دیوار حاصل به سازه از طریق وادار ها صورت می گیرد. وادار ها می تواند بین دو سلف متکی باشد و یا حتی به صورت یک سلف در میان امکان انبساط حرارتی وادار ها از طریق درز های انبساط پیش بینی شده در وادار ها امکانپذیر می شود.

قطعات سیستم در کارخانه ساخته شده و به صورت منفصل به محل پروژه حمل می شوند و از این رو هزینه حمل به نسبت کمتری داشته و امکان تنظیمات در محل بیشتری نسبت به سایر سیستم ها دارا می باشند.

معایب آن شامل مدت زمان بیشتر در سایت و نیروی کار مورد نیاز بیشتر به نسبت سایر سیستم ها است.



ب- سیستم یکپارچه

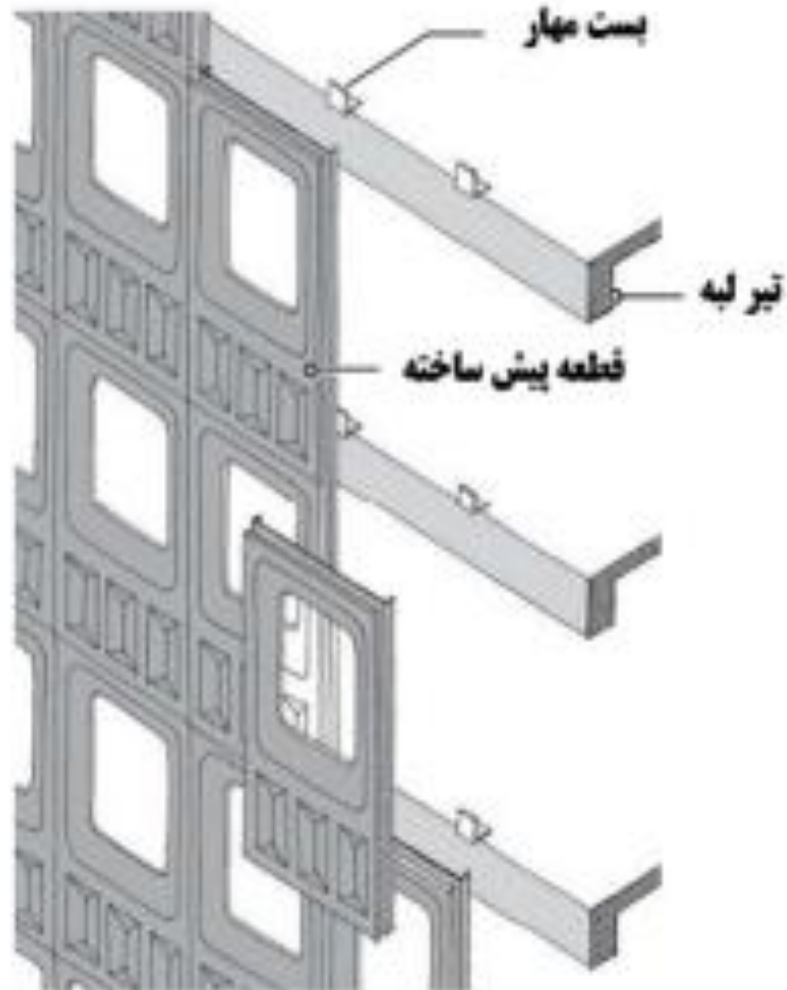
سیستم یکپارچه شامل دیوارهای دارای قاب بندی است که در کارخانه ساخته شده، سرهم شده و معمولاً شیشه ها نیز نصب می شود. واحدها به طریقی طرح می شوند که اعضای افقی و قائم در قطعات مجاور در هم قفل و بست شده تا وادار و ریل مرسوم را پدید آورند.

واحدها می توانند به ارتفاع یک یا دو طبقه باشد. این واحدها به همان طریقی که در روش اجرای درجا وادارها به سازه متصل می شوند، به سازه اتصال می یابند.

مزیت این سیستم درجه بالای کنترل کیفیت منتج از ساخت کارخانه ای است. نقاط ضعف آن هزینه بالاتر حمل و نقل بدلیل حجم بالای قطعات و نیاز به دقت بیشتر حین حمل و امکان تنظیمات کمتر در زمان نصب است.

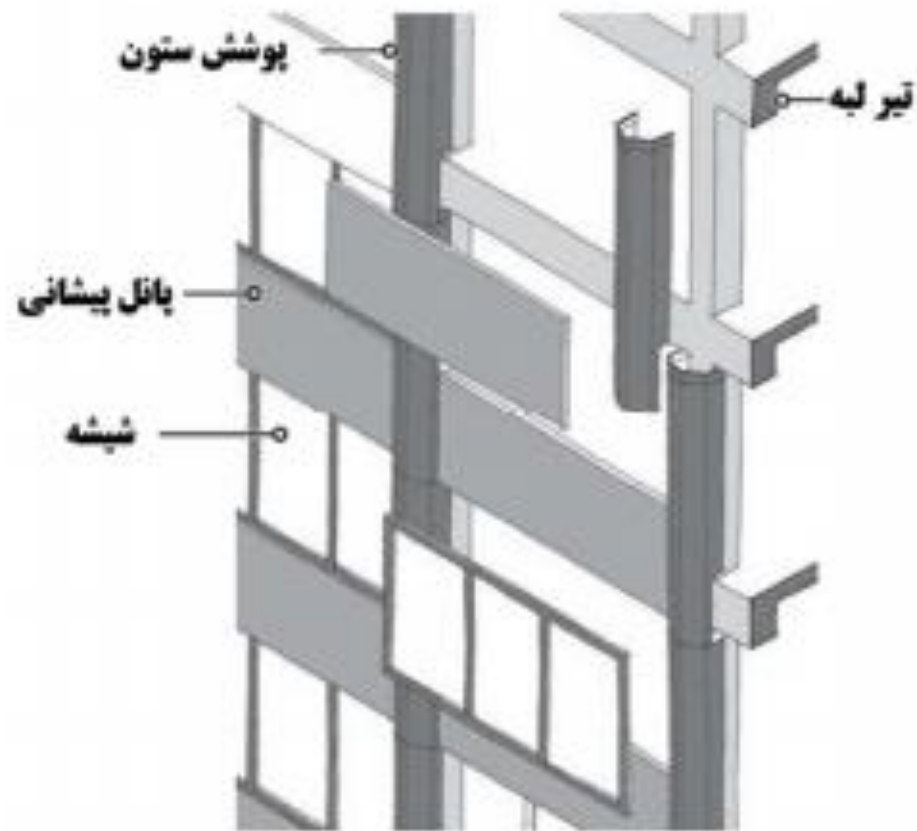


پ- سیستم قطعه و وادار
 سیستم قطعه و وادار ترکیبی از نقاط قوت دو سیستم درجا و پیش ساخته را داراست. اجرای این سیستم با اجرای وادارها شروع می شود. پس از آن قطعات پیش ساخته کارخانه‌ای بین وادارها قرار داده می شود. بدلیل آنکه این سیستم از تعامل دو سیستم درجا و پیش ساخته ایجاد شده مزایا و معایب هر دو را به نوعی به همراه دارد. به طور نمونه هزینه های حمل و نقل آن از سیستم پیش ساخته کمتر و از هزینه حمل و نقل سیستم درجا بیشتر است. از درجه بالاتری از قابلیت تنظیم در محل برخوردار است ولی آزادی عمل در نصب آن کمتر از سیستم درجا می باشد.



ت- سیستم پانلی

سیستم پانلی متشکل از پانل های از جنس ورق فلزی و به صورت پیش ساخته کارخانه ای است . در میان پانل شیشه قرار می گیرد (معمولاً شیشه نیز در کارخانه نصب می شود). نمای دیوار پرده ای ظاهری یکبارچه تر و جامع تر از الگوهای متداول شبکه ای که شامل اعضای افقی و قائم است دارا می باشد. پانل ها از دو طریق پرس کاری و یا ریخته گری قابل تولید می باشند . روش تولید ریخته گری در صورتی که تعداد قطعات مشابه زیاد باشد اقتصادی می شود



ث- سیستم پوشش ستون و تیر پیشانی
این سیستم گرچه در واقع یک دیوار پرده ای محسوب نمی شود
مشکل از پوشش های روی ستون بوده و توسط قطعات پانل پیشانی
متکی به ستون و در دهانه ستون تا ستون قرار می گیرد. قطعات
شیشه ای پرکننده همانند روش درجا هم می تواند به صورت پیش
ساخته و هم به صورت درجا اجرا شود.

با استفاده از جرثقیل قطعات دیوار پرده ای به محل نصب حمل می شوند



قطعه جدید با اتصال وادارهای شیشه فولادی به وصله های شیشه یابی نصب می شود. این وصله ها جهت توسعه نما و همچنین ایجاد مقاومت در برابر بار جانبی کاربرد دارند.

وصله ها در قطعه زیرین این وصله ها جهت توسعه نما و نیز جابجایی کردن آنها کاربرد دارند.

قطعاتی که نصب شده اند

بست های بار نقلی



انجام نیرو به قطعه جدید جهت نصب به اتصالات



مهرز یکی از قطعات نما به سازه بوسیله بست های بار نقلی

فصل ۱

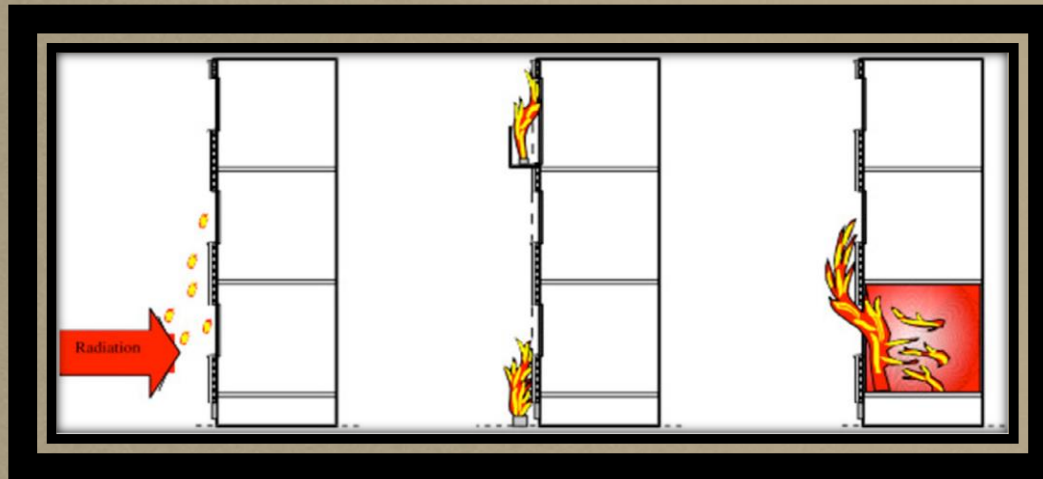
ارزیابی خطر حریق در نماهای پایدار شهری





سیستم های نمای پایدار و آتش

- (۱) با توجه به اینکه گرمای ایجاد شده در آتش در فاصله ای معین از طریق تابش به نما می رسد ، عناصر نما آسیب می بینند. آتش خارجی در سیستم دیوار خارجی در نتیجه حریق در نما اتفلق می افتد .
- (۲) آتش بیرونی که در سیستم دیوار خارجی رخ می دهد در نتیجه حرارتی که در مجاورت خود دارد رخ می دهد یا مجاور و ذرات سوزان کوچک که با جابجایی و احتراق عناصر نمای خارجی به تمام نما سرایت می کند
- (۳) می توان آن را به عنوان یک آتش سوزی داخلی خلاصه کرد که از دهانه هایی مانند پنجره ها یا شکاف های بین کف و دیوار در پوشش نمای ساختمان عبور می کند ، با فراگیر شدن سطح بیرونی ساختمان بالا می رود و در سیستم دیوار خارجی گسترش می یابد.





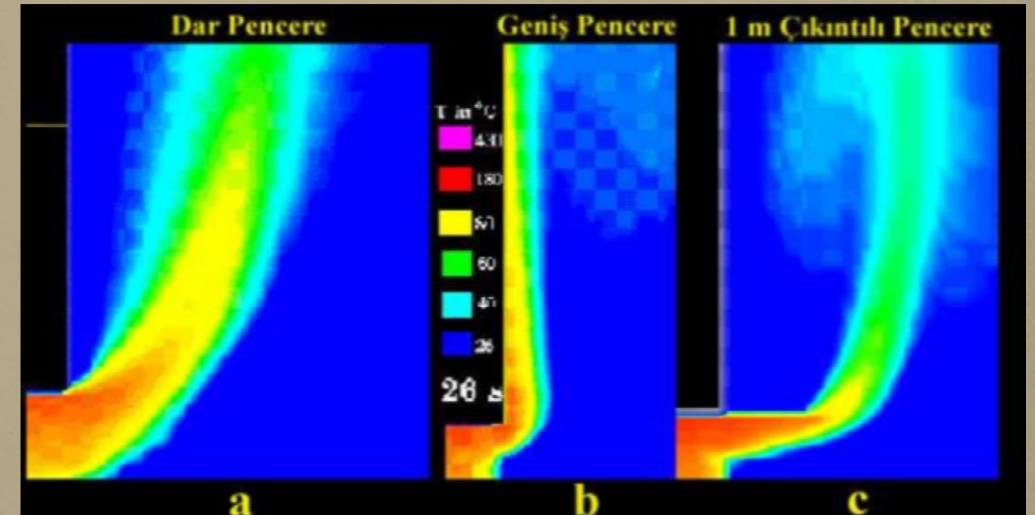
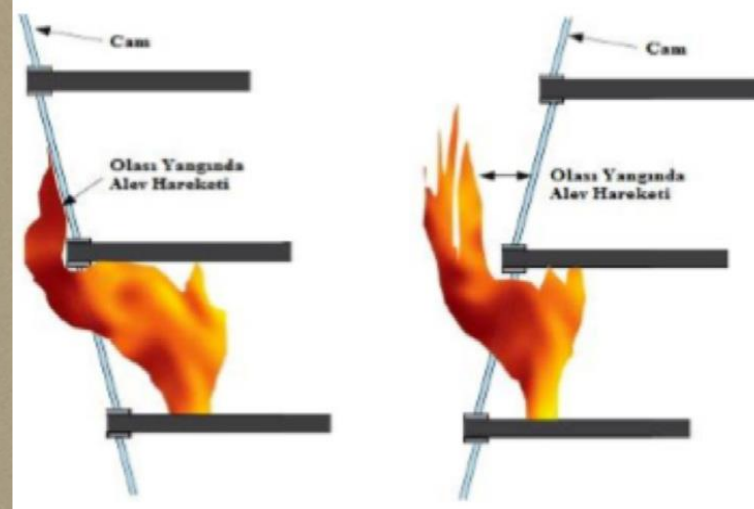
وقوع آتش در نما و عوامل موثر بر گسترش آن

۱. مواد عایق نما
۲. نوع جنس پوشش نما
۳. فرم هندسی نما
۴. موانع آتش
۵. واکنش مریق
۶. عوامل خارجی



وقوع آتش در نما و عوامل موثر بر گسترش آن

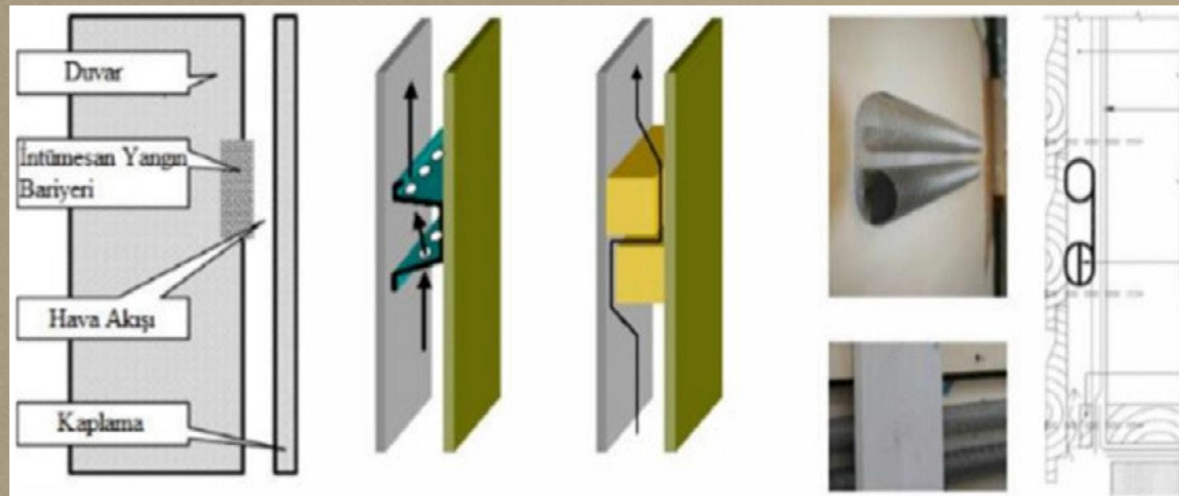
- فرم هندسی نما
- یکی دیگر از عوامل موثر بر گسترش آتش بر روی نمای ساختمان ، فرم نما است که ظاهر خاص مود را هنگام حریق از خود نشان می دهد. بالکن های نما ، پارتیشن های عمیق و برآمدگی های اطراف پنجره ها می توانند به عنوان هماهنگ کننده در رسیدن شعله های آتش به سطوح بالایی عمل کرده و یا برعکس از سرایت آتش جلوگیری کنند.





• موانع آتش

- در این راستا ، از برخی سیستم های خاص برای جلوگیری از پیشرفت آتش استفاده می شود.
- همانطور که در تصویر ۶ نشان داده شده است ، جریان شعله و دود را می توان با قرار دادن عناصر عبور هوا در سطوح مشخص در امتداد فضای نمای عمودی یا با استفاده از موادی که در صورت آتش سوزی منبسط می شوند
- در این راستا ، یک قسمت مقاوم در برابر آتش بین پنجره های دو طبقه شکل می گیرد و می تواند پیشرفت شعله را متوقف کند.



فصل ۱

مصالح نوین



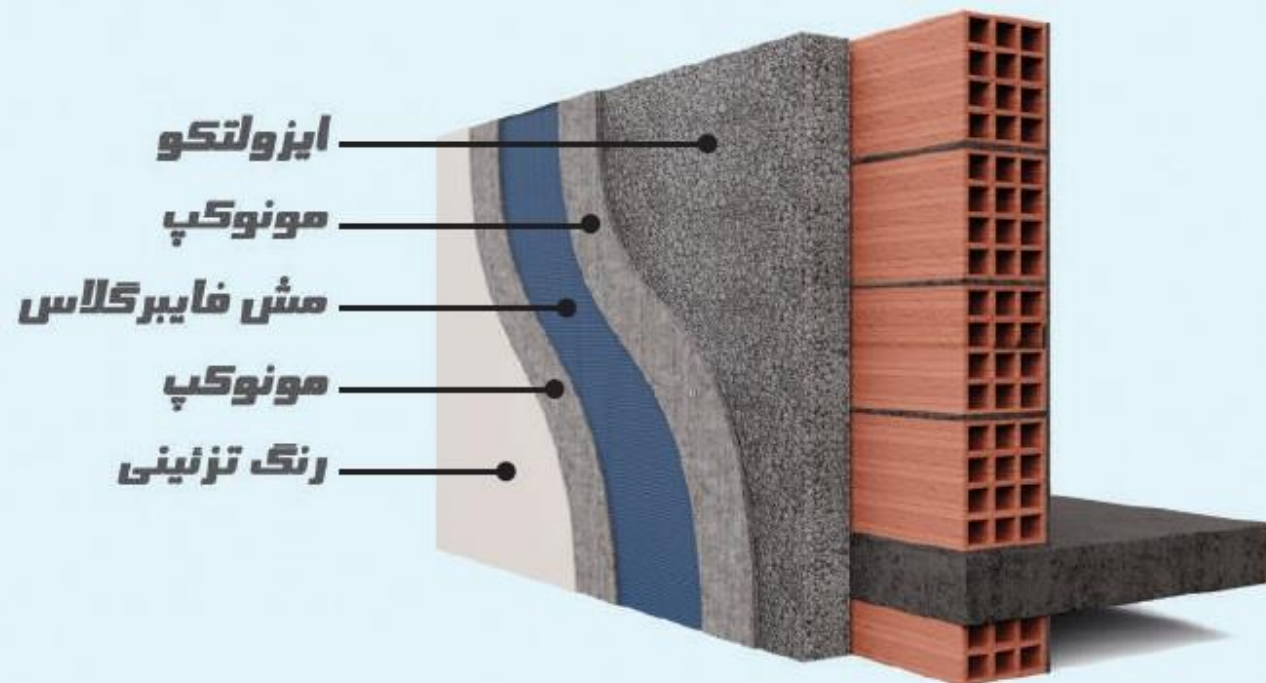


اندود عایق حرارتی ایزولتکو

اندود ایزولتکو، ملات خشک فوق سبک و آماده ایست با رسانایی بسیار کم که از ترکیب و مخلوط نمودن دانه های فرآوری شده EPS بارددار و پوشش داده شده به همراه سیمان و افزودنی های خاص، تشکیل شده است. اندود عایق حرارتی ایزولتکو برای سیستم دیوارهای خارجی، عایق کاری بین دیوار دو جداره و سقف ها به عنوان عایق حرارتی استفاده می شود. استفاده از این محصول موجب درزبندی صوتی و عایق کاری حرارتی کامل، حذف پل های حرارتی و تامین الزامات مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان می گردد.



روش اجرای اندود ایزولتکو





مخلوط نمودن ملات خشک در میکسر و پمپ نمودن ملات خشک



پاشش روی دیوار



اجرای لایه رویه



شمشه کشی جهت اجرای سطح صاف



با سپاس از توجه شما

اینستاگرام: Amir.nikkar_edu

ایمیل: Amir_nikkar@yahoo.com