



مقایسه "عایق های رطوبتی سنتی" با تعدادی از "انواع عایق های رطوبتی نوین" در ابنیه

۱- غلامرضا محسنی پور- مربی و عضو هیئت علمی دانشکده هنر و معماری - دانشگاه خلیج فارس - Mohseni@pgu.ac.ir

۲- نگین فرزانه- دانشجوی رشته مهندسی معماری- دانشگاه خلیج فارس - Negin.farzaneh.nf@gmail.com

چکیده

یکی از مهم ترین مشکلاتی که در اکثر ساختمان ها دیده می شود، وجود نم و رطوبت و کنترل نزولات جوی است. که این معضل از طریق کف در ارتباط با بستر زمین یا بام نهائی در معرض نزولات جوی حادث می شود. از این رو باید عایق کاری رطوبتی ساختمان به نحوی مناسب انجام گردد. منظور از عایق کاری رطوبتی، پوشاندن سطح (دیوار، بام، کف و ...) توسط یک یا چند لایه از مواد عایق است تا از نفوذ آب و رطوبت به درون آن جلوگیری شود. البته روشهای مختلفی برای عایق کردن ساختمان وجود دارد که متداول ترین آنها در ایران، عایق بندی توسط قیر و گونی، ایزوگام و ... است. در تکنولوژی ساخت ابنیه امروزی، عایق کاری های رطوبتی بسیار متنوعی مورد استفاده قرار می گیرد، که دوام و پایداری بیشتری داشته و با معماری پایدار، سازگارتر است، همچنین آلودگی های زیست محیطی کمتری دارد. این عایق ها در راستای پیشرفت تکنولوژی بسیار متنوع می باشند و معایب عایق های سنتی را ندارند. هدف این تحقیق، اصلاح شیوه ها متداول در استفاده از عایق های سنتی رایج و همچنین معرفی و کاربرد تعدادی از عایق های نوینی است که میتوانند در آینده جایگزین مناسبی برای عایق های سنتی با پایه های قیری باشند.

واژگان کلیدی: عایق کاری رطوبتی، ساختمان، قیر و گونی، عایق های رطوبتی نوین، معماری پایدار

۱- مقدمه

با پیشرفت تکنولوژی عایق های پیش ساخته با نام تجاری ایزوگام مورد استفاده قرار گرفته است. به تازگی مهندسان در تحقیقات خود به این نتیجه رسیده اند که می توان با رزین های اکریلاتی و استایرنی که محلول در آب هستند، عایق رطوبتی جدیدی را تولید کرد. مواد مورد نیاز در این عایق، گونی و قیر است. کاربرد قیر و یا آسفالت دشوار و مستلزم صرف وقت زیاد است. حتی امولسیون های ساخته شده از قیر نیز تغییر اندکی را در دشواری این کاربرد ایجاد نموده اند. باید قیر و گونی را تا میزان ۱۵۰ تا ۲۰۰ درجه سانتیگراد حرارت داد. ریختن و تسطیح ترکیبی با این درجه حرارت بسیار دشوار است. یکی از راه های صرفه جوی در این زمینه، ترویج فرهنگ صحیح عایق کاری با استفاده از پیشرفت مصالح و تکنولوژی روز است. هر ساله مبالغ هنگفتی صرف تعمیر خرابی ناشی از نشستی آب در ساختمان ها و صدمات ناشی از خوردگی در صنعت می شود. معایب و سختی استفاده از روشهای سنتی، مهندسی را بر آن داشت که در جستجوی راهها و مواد تازه ای برای عایق کاری رطوبتی ساختمان باشند. حال سوال این است که چه راهکاری برای جلوگیری از نم زدگی ابنیه می توان ارائه داد که معایب کمتری داشته باشد؟ روشهای نوین عایق کاری رطوبتی ساختمان کدامند؟ در این مقاله در یک بخش، ابتدا به بررسی مزایا و معایب روشهای سنتی عایق کاری رطوبتی به طور مختصر پرداخته شده، سپس از تعدادی روش نوین نام برده شده است.

تقسیم بندی عایق های رطوبتی رایج از نظر جنس مواد تشکیل دهنده شامل عایق های پایه معدنی، عایق های پایه شیمیایی، عایق های پایه گیاهی و عایق های مرکب می باشند که مهمترین محصولات تجاری آن در ادامه می آید.

۲- متن اصلی

۲-الف: روشهای سنتی عایق کاری:

ابتدا به روشهای سنتی عایق کاری رطوبتی به طور مختصر اشاره می شود. که شامل:

۲-الف_۱: عایق کاری با قیر و گونی

این نوع از عایق ها یک روش کاملاً سنتی بوده و به صورت متداول هم مورد مصرف قرار می گیرند. دلیل کاربرد بسیار زیاد این روش وجود مواد اولیه (گونی و قیر) آن است که به صورت فراوان در هر شهر و مکانی یافت می شود و به همین خاطر برای عایق کاری بیشتر از این روش استفاده می کنند. گونی قابل استفاده در روش قیر و گونی به صورت گونی درجه یک، درجه دو و درجه سه و همچنین در سایز های مختلف قابل عرضه در بازار هستند. بر طبق استاندارد اعلام شده، بهترین گونی جهت عایق کاری ساختمان باید دارای ۳۸۰ گرم وزن در هر متر مربع بوده و همچنین ریز بافت، نو، سالم، بدون چروک و فاقد آلودگی باشد. قیر مورد نیاز برای عایق کاری هم ماده سیاهی از هیدرو کربن های آلی با ترکیبات پیچیده است که از تقطیر نفت خام تهیه شده اند.

اجرای عایق کاری: عایق کاری ساختمان به صورت معمول برای بام های تخت و حتی قوسی شکل انجام می شود. عایق کردن برای ایوان ها هم ضروری بوده و می توان کف هایی که در تماس با زمین خیس و نمناک هستند، مانند سرویس بهداشتی و آشپزخانه ها را هم عایق نمود. دیوارهای زیر زمین، دیوارهای نمناک و حتی شالوده بنا را نیز باید عایق بندی نمود. بدنه و کف استخر ها و به صورت کلی هر نمایی که در معرض آب قرار دارند را باید عایق کاری مناسبی انجام داد تا رطوبت ایجاد شده آنها را از بین نبرد.

زمان مناسب برای قیر و گونی کردن: باید توجه داشت که عایق کاری را نباید در زمان بارش باران و بر روی سطح های مرطوب انجام داد. اجرای عایق کاری جامد تا زمانی که گرم و روان است، امکان پذیر می باشد. بایستی توجه نمود که روی قسمت های عایق کاری شده نباید راه رفت و در صورت لزوم با کفش بدون میخ بر روی سطوح عایق شده حرکت کرد. در زمان عایق کاری دمای قیری که استفاده می شود، نباید بیشتر از ۱۷۷+ درجه سانتی گراد باشد. برای محکم کردن لایه های عایق نیازی به استفاده از میخ نبوده و تنها لازم است که لایه ها از هر طرف در حدود ۱۰ سانتی متر هم پوشانی داشته و به قیر کاملاً چسبیده شوند. لایه رویی را باید در سمتی قرار داد که مطابق شیب بندی بوده و آب از روی آن به لایه زیرین سرازیر شود. نکته مهم در رابطه با لایه بندی بیش از یک لایه این است که لایه های متوالی عایق را باید به صورت عمود بر روی هم قرار داده و سپس سطوح عایق شده را با یک لایه محافظ پوشانده و در صورتی که زیر سازی مناسبی برای عایق کاری وجود ندارد، انجام زیر سازی ضروری خواهد بود. عمل نصب و اجرای عایق ها، مطابق با جزئیات اجرایی عایق کاری رطوبتی هر فضا، الزامی است.

مزایا و معایب قیر ها: قیر ها در برابر آب و به طور کلی رطوبت غیر قابل نفوذ هستند و در مقابل نفوذ اسیده‌ها، بازها و همچنین نمک ها از خود مقاومت نشان داده و چسبندگی بسیار بالایی دارند. البته از لحاظ اقتصادی هم نسبت به سایر عایق های رطوبتی به صرفه هستند، اما با این وجود معایبی دارند که باعث می شود کمتر از آنها استفاده شود. در واقع قیر ها در دمای بسیار زیاد تبدیل به زغال قابل اشتعال می شوند و در مقابل فشار و حلال ها تغییر شکل می دهند که باعث می شود خواص آنها از بین برود و کارایی خوبی نداشته باشند. در این روش عایق کاری، علاوه بر آلودگی محیط زیست، رسیدن به دمای مورد نظر جهت ذوب قیر با امکانات عمده کارگاه های ساختمانی که به شکل استفاده از مشعل و حرارت دادن مستقیم به بشکه قیر متداول است، مشکل فنی ایجاد می کند چون که دما و شعله مربوطه قابل کنترل نمی باشد و خیلی از مواقع باعث سوختن قیر می گردد. از طرف دیگر عمده هزینه مصرفی صرف اجرت مجری و نصاب می گردد در صورتی که در سایر عایق های رطوبتی، با توجه به پیش ساخته بودن و صنعتی بودن قسمتی از مصالح عایق بندی، عمده هزینه ها صرف تهیه مواد و مصالح می گردد. لذا عایق بندی از سرعت، دقت و کیفیت مطلوب تری برخوردار است.

ضمناً در صورتی که از قیر و گونی برای عایق کاری استفاده می شود، باید توجه داشت که این روش عایق کاری علاوه بر اینکه باعث آلودگی محیط زیست می شود، به مرور زمان دچار پوسیدگی شده و در صورتی که نشت های احتمالی در ساختمان وجود داشته باشد، دچار پاره گی می شوند. طولانی ترین عمر عایق کاری قیر و گونی کمتر از ۱۰ سال بوده و در صورت ترمیم، نه تنها هزینه قابل توجهی دارد، بلکه مشکلات اجرایی انجام این کار نیز، بسیار زیاد خواهد بود.

ارائه طرح جدید

بنابر آنچه گذشت، شیوه بهینه سازی عایق رطوبتی قیری، استفاده از پوشش قیر و گونی تسلیح شده است، که تسلیح آن عموماً توسط پشم شیشه و پلی استر انجام می شود و در مواردی نیز توسط الیاف نخی و یا پرز قالی صورت می گیرد. این پوشش نسبت به پوشش های قبلی دارای دوام بیشتر و سبکتر می باشد و نصب آن نیز راحت تر می باشد.

اما این عایق نیز، دارای معایبی به صورت زیر می باشد:

الف - تنش کششی ناشی از خمش متوسطی را تحمل می کند.

ب- پشم شیشه محصولی است که عمدتاً از خارج وارد می شود.

ج- اگر پوشش قیر روی پشم شیشه به هر علت از بین برود، در فصل بارندگی پشم شیشه، مقداری آب جذب کرده و باعث طبله بین دو لایه قیر می شود.

جهت برطرف کردن این معایب می توان به جای پشم شیشه از نایلون استفاده کرد.

۱- در این صورت تنش کششی ناشی از خمشی که عایق می تواند تحمل کند بسیار بیشتر می شود.

۲- محصولی است که ارزان تر از پشم شیشه است در نتیجه قیمت عایق اقتصادی تر می شود.

۳- در صورت از بین رفتن لایه قیر روی نایلون آب جذبی نمی کند.

البته استفاده از نایلون نیز مشکلاتی دارد که یکی از آنها نحوه تهیه این عایق می باشد که با قیر داغ نمی توان این عایق را تهیه کرد بلکه باید اجازه داد تا قیر کمی سرد شود و سپس لایه قیر به ضخامت ۲ میلیمتر روی سینی ریخته شود، سپس لایه ای

روی آن پهن شود و بعد از آن دوباره لایه ای قیر به ضخامت ۲ میلیمتر روی آن ریخته شود و با غلطک روی آن را صاف کرد که این کار برای تولید انبوه با صرفه نیست زیرا تولید آن به زمان و صرف انرژی زیادی نیاز دارد.

۲-الف: عایق کاری توسط ایزوگام

روش دیگری که برای عایق سازی ساختمان از آن استفاده می شود، عایق کاری توسط ایزوگام است. در واقع ایزوگام یک پدیده صنعتی می باشد که با تکیه بر علم، تکنولوژی و همچنین تجربه ایجاد شده و از آن برای ایمن سازی ساختمان ها در برابر رطوبت ناشی از برف و باران استفاده می کنند. عایق های پیش ساخته ای که به شکل رول و همچنین شیت بوده و با طول، عرض و ضخامت های متفاوتی عرضه و با پوشش های فویل آلومینیومی و ساده تولید می شوند، را عایق های رطوبتی مخصوص ساختمان ها می نامند.

مزایای استفاده از عایق های پیش ساخته: یکی از مزایای ایزوگام، سبک بودن آن است که وزن هر متر مربع از آنها در حدود ۴ کیلو گرم می باشد. عایق های پیش ساخته می توانند گرمای $130 \pm$ درجه و سرمای ۴۰- را تحمل کنند و این مسئله باعث می شود که به هیچ عنوان دچار پوسیدگی و شکنندگی نشوند. این نوع از عایق کاری کاملاً انعطاف پذیر بوده و چون یک لایه پلی استر دارند، در مقابل فشار های احتمالی و همچنین انبساط و انقباض ساختمان دارای مقاومت بالایی هستند. لازم به ذکر است که ایزوگام نسبت به قیر و گونی مزایای بیشتری دارد. بدلیل اینکه در واقع نقش مجری در تهیه و آماده سازی مواد اولیه به حداقل رسیده و صرفاً "به نصاب تبدیل می گردد. ضمناً" توصیه می گردد که بکارگیری مجریان ذیصلاح، در محل اتصال و همپوشانی رول های ایزوگام به جای استفاده از شعله، از چسب های مخصوص مربوطه استفاده گردد. در این روش حدود ۸۰ درصد از هزینه، صرف تهیه مواد اولیه می گردد.

معایب عایق های پیش ساخته ایزوگام: یکی از مهم ترین عیب هایی که عایق های پیش ساخته ایزوگام دارند، این است که اگر نگهداری مطلوبی از آنها نشود، ۶ ماه بعد از زمان تولید فاسد می شوند. از این رو توصیه میشود آنها را به صورت عمودی و در دمای ۵ تا ۳۵ درجه نگهداری کرد و چون این نوع عایق ها در برابر اشعه ماوراء بنفش تجزیه می شوند، شرایط نگهداری از آنها سخت تر می شود.

بیشترین طول عمر ایزوگام در حدود ۱۵ سال می باشد و چون مواد اولیه آنها وارداتی است، قیمت آنها هم گران تر خواهد بود. نکته مهم این است که اگر بخشی از ایزوگام بالا زده شود (طبله کند)، یعنی زمان ترمیم آن فرا رسیده است و باید آنها را ترمیم کرده تا کارایی آنها از بین نرود.

۲-ب: عایق های رطوبتی نوین

آب بند و ضد آب کردن مواد و مصالح ساختمانی، از مشکلاتی است که بشر از ۱۰۰ سال پیش با آن مواجه بوده است. دلیل اصلی این مشکل و اینکه انسان نتوانسته به طور تمام و کمال به این هدف نایل شود، ضعف در شناخت مواد و مصالح در مقیاس های ریز مانند مقیاس نانو است. از دیر باز معلوم شده بود که مواد، به دلیل تخلخل ذاتی و ترک های ریزی که در ساختار خود دارند، مستعد جذب و نفوذ آب هستند. غیر قابل نفوذ کردن مواد در برابر نشت آب، تدبیری است که مانع از نفوذ آب و آثار تبعی منفی آن بر کیفیت و دوام مصالح می شود. مهم ترین هدف از ضد آب کردن مواد، حفظ زیبایی ظاهری مصالح است. نفوذ آب در مواد و مصالح ساختمانی، به منزله بیرون پریدگی بافت ظاهری، آبله رو شدن سطح مواد، نمو قارچ ها، کپک ها و انگل ها و شوره زدگی سطح نمای مصالح و نهایتاً "کاهش عمر بنا است. به همین دلیل، در پنجاه سال گذشته، روش ها و رویکردهای گوناگونی با هدف ضد آب کردن مواد و ممانعت از نفوذ آب به آنها کشف و توسعه داده شده است. از موثرترین این روش ها می توان به

روش های مبتنی بر استفاده از ساختار پلیمری اشاره کرد. در اینجا به تعدادی روش های نوین در عایق کاری رطوبتی ساختمان اشاره می گردد:

۲-ب_۱: ژیکا بام

عایق رطوبتی پایه سیمانی است که به صورت پودر در رنگهای مختلف تولید شده و فقط با اضافه کردن آب قابل استفاده می شود. از ژیکا بام در آب بندی پشت درب حمام ، آب بندی سرویس های بهداشتی ، آب بندی استخر و مخازن آب ، آب بندی دیوارهای کناری ساختمان استفاده می شود. عایقکاری پشت بام بدون کندن موزاییک اجرا می گردد. لازم به ذکر است به دلیل انبساط و انقباض بین ژیکا بام و "ایزوگام و قیرگونی" ، اجرا مستقیم بر روی این نوع عایق ها انجام نمی شود، فقط در صورت نیاز به لکه گیری و آب بندی قسمتی از سطح ایزوگام یا آسفالت و یا قیرگونی می توان از ژیکا بام استفاده کرد.

عایق کاری استخر ، آبنا ، مخازن آب: مقدار مصرف ژیکابام در مخازن آب ، استخر و آبنا در هر متر مربع ۲ کیلوگرم می باشد. (بدلیل فشار بالای آب).

استخر یا مخازن آب: در ابتدا اگر بر روی سطح کار رنگ وجود دارد باید رنگ را از روی سطح کار برداشته و یا با تیشه کل سطح مورد نظر جهت ترمیم را تیشه ای کرد (به دلیل ایجاد گیرش بیشتر بین ژیکابام و سطح کار). سپس پودر ژیکابام را به صورت بتونه ای درست کرده و با ماله بر روی سطح اجرا کرد. لازم به ذکر است سطح کار حتما باید مرطوب باشد. بعد از خشک شدن زیر کار در مرحله بعدی ژیکابام را با ۳۵ درصد آب ترکیب کرده طوری که مانند خامه ، کش بیاید سپس با قلم موی رنگ بر روی سطح اعمال شود. **آبنا:** ژیکابام در رنگ های مختلف در بسته بندی ۴ و ۲۰ کیلویی تولید می شود و جهت آب بندی استخرهای آب و آبنا در انواع رنگها قابل عرضه می باشد.

عایق کاری کف کولر های آبی: بعلت چسبندگی زیاد ژیکابام یک لایه نازک ژیکابام می تواند از زنگ زدگی کف کولر جلوگیری کرده و در صورتی که کف آن دچار پوسیدگی و یا سوراخ های ریز باشد با کمک یک لایه کارتن سوراخ ها را گرفت. برای این کار ابتدا می بایست کف کولر را با برس سیمی یا سمباده زنگ زدایی نمود و سپس ژیکابام را با آب مخلوط کرده و یک لایه تقریبی به ضخامت یک میلی متر بر روی آن اجرا نمود.

یونولیت: از ژیکابام برای چسباندن قطعات یونولیت به یکدیگر و یا چسباندن یونولیت بر روی دیوار و یا هر سطح دیگری می توان استفاده کرد. با اجرای یک لایه نازک ژیکابام بر روی یونولیت (حدود ۳۰۰ گرم در متر مربع) ملات گچی و سیمانی به راحتی بر روی آن می چسبد و دیگر احتیاجی به رابیتس و سایر تمهیدات برای گچ کاری بر روی یونولیت نمی باشد.

چسب: ژیکابام یک چسب بسیار قوی است و با آن می توان قطعات شکسته از جنس چینی ، سرامیک ، گچ و سیمان را به هم چسباند و یا کاشی و سرامیک های لق شده را دوباره در جای خود نصب نمود. ژیکابام را می توان بجای چسب بتن به ملات های سیمانی و گچی اضافه نمود. بسته به چسبندگی مورد نیاز از ۱۰٪ تا ۱۰۰٪ وزن ملات می توان ژیکابام را به آن اضافه نمود که علاوه بر بالا بردن چسبندگی حالت ضد آبی نیز به آن می بخشد.

رنگ آمیزی و آب بندی سقف های شیروانی: ژیکابام در رنگهای متنوع و زیبا تولید می شود و از آن می توان برای رنگ آمیزی و محافظت انواع ورقهای ایرانیت ، آردواز و گالوانیزه استفاده نمود. در صورتی که این ورقها دچار شکستگی و یا سوراخ شدگی باشد می توان با استفاده از توری های فایبرگلاس و ژیکابام آنها را تعمیر و بازسازی نمود.

کناف و دیوارهای گچی: با اجرای یک لایه ژیکابام بر روی هر نوع دیوار گچی می توان آن را ۱۰٪ ضدآب نمود و به راحتی بر روی آن کاشی کاری کرد.

دیوارهای باران گیر: در نواحی شمال ایران و مناطقی که دارای بارانهای شدید است برای عایقکاری دیوارها می توان از ژیکابام استفاده نمود و آن را جایگزین ایزوگام که نما را زشت می کند ، کرد.

حفاظت در مقابل خوردگی: هر سازه بتونی ، آجری ، فلزی را میتوان با ژیکابام رنگ آمیزی کرد و به این وسیله آن را در مقابل آب و املاح شیمیایی محافظت نمود. فوندانسیون ساختمان ، دیوارهای حائل ، کرسی چینی ، پی ساختمان ، پایه تیرهای سیمانی برق ، جداول کنار خیابان ، قطعات نیوجرسی و موارد مشابه را می توان با ژیکابام پوشانده و عمر آن را چند برابر کرد.

بند کشی و آب بندی سرویسهای بهداشتی: اگر کف حمام یا آشپزخانه یا دور وان و دستشویی نشستی دارد و این نشستی به خاطر نفوذ رطوبت از لای بند کاشی ها می باشد نیازی نیست که کاشی ها تخریب گردد. کافی است که لای بندها را با یک وسیله نوک تیز خالی

کرده و سپس آن را با ژیکابام بندکشی کرد. دور وان و دستشویی را هم می توان با یک لایه ژیکابام که کمی سفت تر درست شده بندکشی کرد. باید دقت کرد که ژیکابام را قبل از خشک شدن از روی کاشی و وان، بایستی پاک نمود چون اگر سفت شود جدا کردن آن بسیار سخت خواهد شد.

مخازن آب (منبع انبساط): در منابع فلزی که دچار پوسیدگی شده و سوراخ های ریز نمایان شده است ابتدا توسط یک ورقه کاغذ و یا روزنامه ژیکابام را با قلم مو رنگ بر روی و پشت برکه اجرا کرده، سپس ورق را در نقاطی که سوراخ های ریز دارد گذاشته و می گذارند تا خشک شود. مرحله بعد ژیکابام را در ۲ دست در کل مخزن اجرا می کنند. این روش فقط در مخزن های فلزی کوچک انجام می شود. دلیل اینکه ورق کاغذ را می گذارند، جلوگیری از بیرون ریختن ژیکابام از مخزن است. ژیکابام وقتی که آماده اجرا می شود سیال است، به همین دلیل ورق کاغذ را قرار می دهند تا از سوراخ های ایجاد شده در مخزن بیرون نریزد. بعد از خشک شدن ژیکابام یک لایه از جنس سیمان به ضخامت ۱ میلی متر تشکیل می شود. حتما بعد از خشک شدن ۳ مرحله کیورینگ انجام شود (سطح ژیکابام را آب می دهند تا مقاومت آن بالا برود). دمای بالای آب آسیبی به ژیکابام نمی رساند.

آب بندی پشت بامهایی که موزاییک شده اند: بایستی، قبل از اجرا از مقاوم بودن موزاییک ها اطمینان حاصل نمود و در صورتی که موزاییکی لقی باشد، باید آن را محکم در جای خود چسباند. برای این کار می توان از ژیکابام استفاده کرد. سپس کنج های پشت بام را توسط ملات تعمیراتی (پلی تکس) ماهیچه کشی نمود. حداقل ضخامت لازم ۵ سانتی متر می باشد.

در مرحله بعدی مش فایبرگلاس ۷۵ گرمی (توری) را با ملات سمنتکس F خاکستری، توسط ماله بر روی سطح کار اجرا شود. مقدار مصرف سمنتکس ۴-۵ کیلوگرم در هر متر مربع می باشد. شاید این سوال پیش بیاید که چرا لازم است سمنتکس اجرا گردد؟ در جواب باید گفت، بدلیل اینکه در اکثر ساختمان ها هنگام اجرای سقف زیر سازی درست اجرا نمی شود لذا می بایست جهت اجرا ژیکابام حتما زیر سازی لازم انجام شود. پس از اجرای سمنتکس باید لایه سمنتکس کاملا خشک شود و سپس ۲ مرحله کیورینگ (آب دهی) انجام شود. در مرحله بعدی ژیکابام به مقدار ۴۵ درصد وزن مواد (ژیکابام) با آب مخلوط و خوب هم زده شود. (ترجیحا توسط میکسر) ژیکابام را توسط قلموی رنگ یا جاروی لاستیکی روی سطح کار به صورت یکنواخت اعمال می کنند، بعد از خشک شدن سطح ژیکابام بهتر است کیورینگ دوباره انجام شود. در مرحله آخر به مقدار ۳۵ درصد وزن مواد (ژیکابام) به آن آب اضافه و بر روی سطح کار اجرا می شود.

نکته: به دلیل پایه سیمانی بودن کلیه مواد استفاده شده، حتما نیاز است هم قبل از اجرا و هم بعد از اجرا پس از خشک شدن سطح کار آب داده شود تا به مقاومت بالا برسد. ژیکابام تهیه شده با فرمولاسیون و مواد اولیه شرکت واکر آلمان می باشد و در بسته بندی های ۱، ۴، ۲۰ کیلوگرمی به بازار عرضه می شود.

۲-۲: عایق رطوبتی نانو "جایگزین ایزوگام" نانو هورسان

این محصول نانو هورسان قابل استفاده به صورت خالص و یا ترکیب در ملات است. بعنوان جایگزین ایزوگام و هر محصول آب بندی کننده دیگر می توان استفاده نمود. محلول بر خلاف دیگر محصولات آب بندی کاملاً با اجزای سطح زیرین پیوستگی ایجاد می نماید و بخشی از سطح اولیه خواهد شد. دیگر ویژگی بسیار مهم این محصول (عایق نانو هورسان) بالا بردن توان مقاومت سطح در برابر سایش، ضربه و فشار. این محصول ترکیب منحصر به فردی دارد که در برابر تخریب ناشی از اشعه فرابنفش خور شید، تغییرات دمایی و بارش مداوم باران مقاوم است و به خاطر قدرت نفوذ ذرات نانو قادر است در برابر فرسایش باد مقاومت کرده و خاصیت آب گریزی را برای بیش از ۲۰ سال حفظ نماید. این محصول بسیار مقرون به صرفه است. عایق نانو و محلول آن غیر قابل اشتعال است و اعمال آن به راحتی با برس، غلتک و اسپری بدون فشار امکان پذیر است. هیچ وسیله یا اقدام ایمنی خاصی برای کاربرد این ماده لازم نیست. موارد مصرف این محصول جهت ایزولاسیون استخر، مخازن بتنی آب، پشت بام ها، سرویس های بهداشتی و کلیه مکان های در تماس با آب و رطوبت، قابل استفاده است. ایزوله ساز و عایق رطوبتی بسیار مناسب برای باغ های پشت بامی (Roof Garden) دیوارهای سبز (Green Wall) و همچنین به عنوان رزین با خاصیت ضد آب و گرد و خاک بر روی نماهای خارجی (سنگ، آجر، سیمان و ...) قابل استفاده است.

۲-۳: نسل جدید عایق های رطوبتی و حرارتی لیمیکس

این نوع عایق کاری در فونداسیون و پی ساختمان، سرویس بهداشتی، آشپزخانه، لوله های آب و فاضلاب، استخرها، دیوارهای باران گیر، درز گیری و آب بندی شکافها و ترکها، عایق کاری پشت بام های چوبی، فلزی، سفالی، بتنی، گچی، آردواز، آسفالتی، کاه گلی (سنتی)، چسباندن و آب بندی کاشی و سرامیک کف و دیوار، سرویسهای بهداشتی، استخر،

آشپزخانه ونمای ساختمان ، کف کولر های آبی، پوشش نمای اصلی و جانبی ساختمان ، پوشش دیوارهای پیش ساخته ، ضد زنگ جهت سازه های فلزی استفاده می شود.

این نوع عایق کاری دارای مزایایی شامل قیمت مناسب و وزن سبک، سهولت و سرعت بالای اجرا و زمان خشک شدن سریع، دوام بسیار زیاد (عمر طولانی)، سازگاری با محیط زیست ، غیر سمی و غیر آتش زا بودن، پوسته نشدن و ترک نخوردن بدلیل کشسانی بالا، قابل اجرا بوسیله قلم مو ، غلطک ، کاردک واسپری ، قابل اجرا بر روی سطوح عمودی ، افقی و شیب دار با پوشش یکنواخت ، یکپارچه و بدون درز با قابلیت اجرادر تمام زوایا و قابلیت ایجاد لایه با ضخامتهای مختلف، عدم نیاز به تخریب و برداشتن لایه های موجود قدیمی، قابل ترمیم و لکه گیری فوری و آسان در هر زمان، مقاوم در برابر اسیدها ، بازها و روغنهای صنعتی، جایگزین بسیار مناسب برای روشهای سنتی (قیر و گونی، ایزوگام، آسفالت)، محدوده مقاومت دمای زیاد (از ۲۰- تا ۷۰+)، دافع نور و حرارت خورشید بدلیل رنگ سفید آن، تنوع در رنگ و قابل اجرا به صورت طرح دار (مانند کنیتکس)، عدم نیاز به تخصص جهت اجرا می باشد.

۲_ب_۴: ایزو پلاست

ایزو پلاست به عنوان نسل جدیدی از عایق های رطوبتی ، مقاوم و یکپارچه بر پایه آبی بوده که با خواص برتر جایگزین مناسب برای عایق های سنتی نظیر ایزوگام و قیر گونی جهت ایزولاسیون پشت بام ، سطوح بتنی، آردواز ، ایرانیت ، سطوح گچی ، سیمانی ، سطوح پلاستوفوم ، یونولیتی و کلیه فضاهایی که نیاز به آب بندی دارد، می توان به کاربرد (که مزایای عدیده ای نسبت به آنها دارا می باشد). این ماده ترکیبی از نانو ساختارهای ضد آب ، مقاوم به سایش ، ضد اشعه ماورا بنفش ، ضد حریق و با مقاومت دمایی بالا می باشد. علاوه بر این انعطاف پذیری بالای این ماده پس از خشک شدن قابلیت اجرای آسانی را فراهم ساخته است. لازم به ذکر است که می توان این محصول را در رنگ های متنوع ارائه نمود.

روش اجرا: ابتدا سطح از هر گونه گرد و غبار و آلودگی پاک شود. یک واحد ایزوپلاست را با اسپری کردن روی سطح کاملا آغشته شود تا تمام درز و ترک های سطحی پر شود (صرفا جهت سطوح بتنی و سیمانی). سپس با استفاده از توری مخصوص ایزوپلاست را به طور یکنواخت روی سطح اعمال گردد.

موارد کاربرد آن در پشت بام ، دیوار جانبی ، دیوار حایل ، ایزولاسیون سرویس های بهداشتی ، حمام و آشپزخانه، ایزولاسیون آب نما ، حوضچه و استخر می باشد.

۲_ب_۵: عایقهای رولی

فناوریهای نوین در زمینه عایقهای رولی نوعی پلیمر به نام اتیلن مونومر داین پلیمر (که به طور مخفف EPDM نامیده میشود) میباشند. این ماده شاید تنها الاستومری است که بدلیل طیف گسترده ای از ویژگی های عملکردی، امروز برای پوشش بام استفاده می شود. این ماده در برابر عناصر ناشی از قرار گرفتن در معرض فضای باز از قبیل نور خورشیدی، قرار گرفتن در معرض UV ، آب، رطوبت و دمای بسیار بالا مقاوم است. این پوشش بام، نصب آسان و سریعی دارد و به عنوان یک عایق و پوشش مناسب برای بام ساختمان ها، پیشنهاد میشود. همچنین میتوان از آن برای آب بندی سایر نقاط ساختمان استفاده کرد و طول عمر و دوام بالاتری نسبت به تکنیکهای سنتی مانند قیر و گونی یا ایزوگام دارد و به دلیل آنکه به صورت چند لایه تولید میشود فاقد درز بوده و آب بندی مطمئن تری را فراهم می سازد .

علاوه بر عایقهای پرکاربردی مانند EPDM میتوان به عایقهای رولی با مواد و کاربردهای خاص اشاره نمود. طیف وسیعی از عایقهای رطوبتی برای کاربرد در موارد خاص اصلاح شده اند. پایه مواد به کار رفته در این عایقها از جنسهای معمول مانند

APP-Elastoplastometric و همچنین SBS-Elastometric تا پلیمرهای نوین مانند پلی آلفا الفین ها APAO می باشد. این عایقها را میتوان در وزنها، ضخامتها، طول ها و مقاومتهای متفاوت تولید و عرضه نمود. همچنین گستره و سیعی از رنگها را شامل میشوند تا طراح بتواند از آنها به راحتی برای محیط پیرامون استفاده کند. برای کاربردهای خاص، عایقهای رطوبتی ضد آتش، عایقهای رطوبتی برای بامهایی که به عنوان باغ استفاده میشوند، پلهای راه سازی و پلهای راه آهن، تونلها، استخرهای آب، کانالها، فونداسیون ساختمان، عایقهای همزمان رطوبت و حرارت و غیره از فرمولاسیون و مواد خاص استفاده میشود. در شکل های یک و دو این نوع عایقها نشان داده شده است.



تصویر شماره ۱: عایق رطوبتی مدل رولی



تصویر شماره ۲: نوع عایق رطوبتی ویژه رولی

۲-ب-۶: عایقهای شیمیایی به صورت مایع ویسکوز:

با توجه به پیشرفت علوم در صنایع شیمیایی از یک سو و گسترش و در دسترس بودن مواد اولیه از سوی دیگر، عایقهای رطوبتی مایع در سالهای اخیر گسترش قابل توجهی پیدا کرده اند. مزیت عمده این مواد قیمت مناسب، حمل و نقل و نصب آسان، کیفیت و دوام بالای عایق بندی، زیبایی و وزن کم است. البته این در شرایطی است که از هر کدام از محصولات فوق در کاربرد مناسب مربوط به آن استفاده شود. از عایقهای مایع موجود میتوان به محصولات همچون ایزوفلکس، عایق پلی اوریا پاششی، امولسیون پلاستیکول که با بتن ترکیب میشود، آب بندهای چند رنگ که دارای رنگهای متنوع برای حفظ نمای سازه هاست، رنگهای نانو عایق و آب بندهای جدیدی همچون Aquafin، TopSeal، PolaRoof و Zydex اشاره نمود. برخی از آنها به صورت پاششی و برخی به صورت غلتکی یا قلم مو اجرا میشوند. همچنین گاهی از توربهای خاص جهت افزایش

استحکام سطح عایق کاری کمک می گیرند . در شکل سه نحوه اجرای یک عایق به صورت مایع ویسکوز بر روی بام نشان داده شده است.



تصویر شماره ۳: اجرای عایق مایع ویسکوز بر روی بام

۲_ب_۷: عایق سفید بام

مایع غلیظ امولسیون بر پایه رزین های اکریلیک می باشد. این محصول عمده‌تاً جهت عایق کاری رطوبتی برای پشت بام های سیمانی، آسفالت، ورق های گالوانیزه، نمای ساختمان و دیوارهای رو به باران، دیوارها، کف سرویس های بهداشتی، آشپزخانه، پی ساختمان، اطراف ناودان ها، کانال های آب، استخرها و باغچه ها، کانکس ها، سقف سوله ها، پاسیوها، مرغداری ها، دامداری ها و ... مورد استفاده قرار می گیرد.

موارد کاربرد عایق سفید شامل، رطوبتی پشت بام و عایق کاری پی ساختمان، پوشش روی ایزوگام جهت افزایش طول عمر ایزوگام تا سه برابر و عدم نرم شدن ایزوگام در اثر گرما و جلوگیری از هدر رفتن انرژی ساختمان، ایزولاسیون رطوبتی سرویسهای بهداشتی، حمام، استخر، سونا، جکوزی، پشت بام، آشپزخانه و گنبد مساجد، ایزولاسیون حرارتی سردخانه ها، سقف سردخانه ها، سوله ها و مرغداری ها، کانال های کولر و کانکس ها، عایق کاری دیوارها، سقف و جلوگیری از تبادل حرارت در مناطق گرمسیری به داخل ساختمان می باشد.

مهم ترین علل و مزایای استفاده از عایق سفید یا بام سفید را به شرح زیر بیان نمود:

- اجرای آسان
- چسبندگی بسیار عالی نسبت به ایزوگام و قیرگونی به انواع سطوح قائم، افقی و شیب دار
- حفظ خاصیت کشسانی در دمای بسیار پایین (۳۰- درجه سانتیگراد) یا دمای بسیار بالا (۱۲۰+ درجه سانتیگراد)
- جلوگیری از ورود نور و گرمای آن به داخل سازه (تا ۸۰٪ از ورود نور و گرمای خورشید جلوگیری می نماید) و جلوگیری از هدر رفت گرمای داخل ساختمان

- مقاوم در برابر اشعه UV
- مقاوم در برابر ایجاد درز و ترک در شرایط جوی مختلف
- دوام بالای محصول
- عدم جذب گرد و غبار و حفظ سطحی تمیز
- مقاوم در برابر مواد شیمیایی و صنعتی و ذرات آلاینده موجود در هوا
- قابلیت راه رفتن در سرما و گرمای شدید
- تعمیر آسان در صورت آسیب دیدن

۲-ج: نسل جدید عایق ها رطوبتی بر پایه نانو مواد:

این مواد به دو دسته "فعال و غیر فعال" تقسیم بندی می شوند. نفوذ کننده های آب بندی "غیر فعال"، اغلب شامل روغن ها و دیگر انواع مواد آب گریز کند روان می شوند که حفره های مواد را پوشش داده و سبب پس زده شدن آب میشوند. بیشتر این مواد، تجزیه پذیر بوده و ممکن است ظرف کمتر از یک سال، ویژگی های خود را از دست بدهند. علاوه بر آن، این مواد به علت دارا بودن ساختار آلی، خود می توانند خوراک لازم برای رشد و پرورش قارچ ها و کپک ها را فراهم کنند.

نوع دیگر این نوع آب بندها که به نوع "فعال" موسوم هستند، با ماده، واکنش شیمیایی انجام داده و نوعی آب گریزی در سطح مولکولی پدید می آورند و تا عمقی حدود ۳ تا ۵ میلی متر در ماده نفوذ می کنند. بنابراین این نوع سد کننده های رطوبت، می توانند ویژگی ضد آب بودن را برای مدت زمان طولانی تری میسر کنند. به علاوه، این ماده محافظ که به طریق شیمیایی به ساختار ماده و با نیرو هایی در سطح ابعاد مولکولی چسبیده است، محافظت موثرتری در برابر فرسایش، تابش پرتوهای فرا بنفش و سایش از ماده بعمل می آورد.

۲-ج-۱: زایکو سیل، سد رطوبتی محصول نانو و دوست محیط زیست:

نسل جدید مواد سد رطوبت که بر پایه اصول فناوری نانو ابداع شده اند، در بر دارنده سه ویژگی مطلوب مورد نیاز هستند. این مواد سد کننده رطوبت که "زایکو سیل" نام گرفته اند، در وهله نخست، آب گریزی مورد نیاز را در سطح مولکولی (حتی برای مواد غیر آلی) فراهم می کنند. این محصول جدید، بر پایه شیمی سیلیکون آلی شکل گرفته و از این رو می تواند به سطوح غیر آلی نیز چسبیده و عمر مفیدی بین ۲۰ تا ۳۰ سال داشته باشد. دوم اینکه، بر طبیعت و محیط زیست اثر مخرب ندارد چرا که حلال آن، آب بوده (پایه آبی) و به ازای هر متر مربع استفاده از این گونه مواد، بازدهی بیش از ۸۰ درصد نسبت به نمونه های مشابه قدیمی تر (درز بندی های پایه حلالی) حاصل می شود. سوم اینکه، زایکو سیل ها شامل نانو ذراتی به ابعاد ۴ تا ۶ نانومتر هستند که در آب حل شده و به شکلی عمیق (۳ تا ۵ میلی متر) در حفره ها و خلل و فرج مصالح نفوذ می کنند. در حقیقت، زایکو سیل به بخشی از ماده مورد استفاده در ساختمان تبدیل شده و از آن تفکیک ناپذیر می شود. در واقع بخشی از ماده می شود که برای آن ویژگی دفع آبی (آب گریزی) قوی فراهم می کند. طبق آزمایشات معتبر انجام شده، مهمترین خصوصیات جالب توجه این سد کننده جدید رطوبت عبارتست از:

- -عمر مفید این محصول بین ۲۰ تا ۳۰ سال است.
- -این مواد به نسبت ۱ به ۱۰ از مواد آلی به آب لوله کشی، استفاده می شود، لذا دوست طبیعت است.
- -غیر آتش زا است.

- - اعمال آن بسیار ساده و آسان است و بوسیله افانه و قلم مو یا غلطک بر روی سطوح مورد نظر اعمال میگردد.

۳- نتیجه گیری:

تصمیم گیری در خصوص انتخاب نوع عایق را میتوان مبتنی بر مسائل مهمی همچون دیدگاه فنی، اقتصادی، شرایط آب و هوایی، منظر عمومی و اجتماعی، مسائل زیست محیطی و نوع و محل کاربرد سیستم و... قرار داد. در کشور ما در عمده ساختمان ها، عایق کاری رطوبتی به سیستمهای سنتی همچون ایزوگام و قیر و گونی محدود شده است. در بخش صنعتی ساخت و ساز نیز اگرچه در سالهای اخیر برخی شرکتهای در زمینه عایقهای ژاکتی نوین فعالیتهایی را انجام داده اند اما به طور عمده بر اثر عدم توجه کافی کارفرمایان به خصوص در بخش دولتی همچنان اهمیت و ضرورت عایق کاری مناسب مغفول مانده است. از طرف دیگر به دلیل عدم استقبال که گاهی نیز به دلیل عدم آگاهی از محصولات و فناوریهای نوین است، صنعت تولید عایقهای نوین در کشور شکوفا نشده است. اگرچه برخی از عایقهای رطوبتی نوین از نوع مایع ویسکوز به طور محدود در کشور تولید میشوند اما به دلیل عدم وجود آگاهی در مصرف کننده نسبت به کاربردها و ویژگیهای آن و در برخی موارد کیفیت پایین تولیدات، سازندگان و تعمیرکاران همچنان از محصولات سنتی استفاده میکنند. این در حالی است که در سالهای اخیر قیمت قیر، پوششهای محافظ همچون آلومینیوم و سایر مواد اولیه مورد نیاز ایزوگام به شدت افزایش یافته و همین امر کارخانجات تولید ایزوگام را با مشکلات فراوانی روبرو ساخته است. با توجه به ضرورت استفاده از سیستمهای عایق کاری مناسب در بخش رطوبتی، وجود محصولات متعدد که با استفاده از فناوریهای نوین تهیه شده اند و در این مقاله به تعدادی از آنها اشاره شده است و عقب ماندگی نسبی کشور در تولید و استفاده از این محصولات، راهکارهای زیر پیشنهاد میگردد:

- ارائه دیتایل های فنی و جزئیات اصلاحی متناسب با کاربرد عایق های رطوبتی نوین.
- حمایت از تحقیقات و پژوهشهای لازم جهت بومی سازی فناوریهای نوین در زمینه عایقهای حرارتی، رطوبتی و ترکیبی.
- آگاهی بخشی به جامعه استفاده کنندگان از محصولات نهایی جهت توجه به اهمیت موضوع و انتخاب کالای مناسب بدور از هرگونه تبلیغات صرفاً تجاری.
- حمایت از تولید کنندگان محصولات با فناوریهای نوین و ایجاد مشوق های دولتی برای آنان.
- تغییر در نگرش طراحان، ناظران و مجریان در استفاده از عایق های نوین بخصوص در پروژه های دولتی.
- آموزش و تعلیم نیروهای مجرب و اصلاح شیوه های اجرای سنتی متداول.

منابع

- ۱- رضاخانی، ناصر، معرفی فناوریهای نوین در عایق کاری حرارتی و رطوبتی و کاربرد آن در کشور، کنگره ساختمانی تبریز، ۱۳۹۳
- ۲- رضوی، باقر، پوشش های پیش ساخته بام، انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان، ۱۳۷۴
- ۳- علی سرکانی، مهدی یوسفی، "تکنولوژیهای جدید در عایق رطوبتی ساختمان"، یازدهمین کنفرانس دانشجویی مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد، ۱۳۸۳.
- ۴- ناصر رضاخانی، مهدی شکوری، لیلی آریان فر، "گزارش نهایی پروژه بررسی کالاهای جانشین و فناوریهای وابسته عایقهای

رطوبتی " ، شرکت شهرکهای صنعتی استان مرکزی، زمستان ۱۳۹۱.

۵- ویسه ، سهراب، عایق های رطوبتی بام، انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان چاپ اول، ۱۳۷۴

۶- محمود گلابچی، کتایون تقی زاده، احسان سروش نیا، نانو فناوری در معماری و مهندسی ساختمان، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول، ۱۳۹۰

Compared to " traditional water heaters" with a number of " new water insulation" in buildings.

1-G Mohsenpour-coach and faculty member at the School of Art and Architecture

University Persian Gulf - Mohseni@pgu.ac.ir

2-N Farzaneh-architectural-engineering student -*University of Persian Gulf- Negin.farzaneh.nf @ gmail.com*

Abstract

One of the most important problems in most buildings can be seen, the presence of moisture and atmospheric precipitation which control this problem through floors in contact with ground floor or roof exposed to rainfall of course final Hence the proper moisture insulation of buildings as insulation from moisture, surface (walls, roof, floor, etc.) by one or more layers of insulating material to prevent the penetration of moisture into it of course, there are different ways to insulate the building is most common in Iran, insulated by, tarpaulin materials and manufacturing technology. in modern buildings, the insulation The water used is very diverse, durability and reliability and more stable, consistent, and less environmental pollution. For traditional base materials are tar.

Keywords: insulation, moisture, building, tarpaulin, humidity isolation innovative, sustainable architecture