

با پوشش های پیش ساخته می توان به بسیاری از مشکلات عایق کاری رطوبتی را حل کرد. در چند دهه اخیر استفاده از این پوشش ها در ایران بسیار رواج یافته است.

برخی از کارخانه های تولید کننده عایق های پیش ساخته ، عایق با روکش آلومینیوم نیز تولید می کنند که حدود ۸۵ در صد از نور و حرارت را نیز منعکس می کند.

حال به معرفی عایق های دارای استاندارد اجباری و سپس به معرفی عایق های بروز و متداول در بازار کار می پردازیم.

## ورق های انعطاف پذیر عایق رطوبتی - ورق های قیری تقویت شده عایق رطوبتی سطوح

### هدف و دامنه کاربرد

هدف از جمع آوری این نکات تعیین ویژگی های ورق های قیری تقویت شده عایق رطوبتی مورد استفاده در سطوح می باشد.

این استاندارد موارد زیر را شامل می شود:

ورق های قیری مورد استفاده در بام ، بام باغ ها و دیوار

ورق های قیری تک لایه و دو لایه

ورق های قیری تهیه شده از قیرهای اکسیده ، الاستیکی و پلاستیکی

### انواع قیر :

ورقه های قیری تقویت شده: لایه انعطاف پذیر قیری تولید شده در کارخانه است که با تلفیق یک یا چند بستر داخلی و خارجی به شکل رول آماده مصرف عرضه می شود.

قیر اکسیده : استفاده مستقیم از قیر پالایشگاهی ، یا قیر روان در برج که با ، یا بدون حضور کاتالیزگر در معرض دمای بالا و هوا دهی سخت شده است.

قیر الاستیکی : قیر پالایشگاهی و یا قیر اکسیده که توسط افزودنی های ترموپلاستیک و لاستیک ها اصلاح شده است.

قیر پلاستیکی : قیر پالایشگاهی و یا قیر اکسیده که توسط افزودنی های ترکیبات پلی الفین یا کوپلیمرهای پلی الفین اصلاح شده است.

### طبقه بندی ورق های انعطاف پذیر عایق رطوبتی قیری:

ورق های عایق رطوبتی بر اساس محل مصرف به ۳ نوع زیر طبقه بندی می شوند :

ویژه مناطق سردسیر

ویژه مناطق معتدل شامل نوع C و H

ویژه مناطق گرمسیر

ورق های عایق رطوبتی قیری بر اساس تعداد لایه مصرفی به عنوان بستر به دو نوع تک لایه و دو لایه طبقه بندی می شوند.

### ویژگی های ظاهری :

باید عاری از هرگونه عیوب قابل مشاهده مانند سوراخ، چروک، پارگی، روغن در سطح، لایه لایه شدن و غیر یکنواختی در سطح و لبه های آن باشد. تمامی قسمت های عایق باید از مذاب قیری اشباع شده باشد به طوری که در برش های مقطعی از ۵۰ سانتی متری هیچ گونه نشانی از غیر اشباع بودن یا حباب هوا مشاهده نشود.

وجه خارجی عایق (سطحی که با محیط در تماس است) می تواند با یکی از موارد زیر پوشیده شود:

با روکش آلومینیومی که ضخامتی کم تر از ۱۴ میکرون نداشته باشد.

با روکش پلیمری - آلومینیومی (متالایز) با طرح های تزئینی یا ساده.

با پودر معدنی ریز دانه و سنگدانه های رنگی

عرض روکش آلومینیوم و متالایز چسباننده شده روی عایق باید  $(92 \pm 1)$  سانتی متر باشد و الباقی عرض عایق از لبه برای هم پوشانی باید عاری از هر نوع روکشی باشد.

وجه داخلی عایق (وجهی که به سطح کار می چسبد) باید با فیلم پلی اتیلنی یا فیلم پلی پروپیلنی قابل ذوب به وسیله حرارت مشعل پوشیده شود. پوشش وجه داخلی باید کل سطح را به طور یکنواخت بپوشاند.

بسته بندی و نگه داری محصول نهایی :

رول ها باید به صورت عمودی در انبار سرپوشیده نگه داری شود. کف انبار باید صاف و دمای آن بین (۵ تا ۳۵) درجه سلسیوس باشد.

چنانچه محموله در فضای باز نگه داری شود باید از پالت استفاده گردد و روکش پلی اتیلنی رنگی روی آن کشیده شود اما نمی توان برای مدت بیش تر از یک هفته در فضای باز استفاده نمود.

نشانه گذاری :

مشخصات زیر باید روی هر بر چسب به صورت جداگانه و واضح با رنگ ثابت نوشته شود. ارائه اطلاعات نوع محصول ، نام یا علامت تجاری واحد تولیدی بر روی نایلکس رول الزامی و ارائه سایر اطلاعات بر روی نایلکس اختیاری است.

### ویژگیهای عایق های طوبتی پیش ساخته با قیر اصلاح شده (مصطلح به ایزوگام) توسط پلیمرها برای پی

هدف و دامنه کاربرد :

هدف از ارائه این نکات تعیین ویژگیهای عایق رطوبتی پیش ساخته ای است که در آن از قیر اصلاح شده با پلیمرها به عنوان ماده آغشته کننده استفاده شده است و در پی ساختمان بکار میرود.

نماد شناسی :

نماد گذاری این عایق بر اساس نوع پلیمر و لایه مورد استفاده در آن می باشد.

پلیمر هایی که در ماده اشباع شده جهت اصلاح و بهبود خواص قیری بکار میروند با دو نماد کلی زیر نشان داده می شوند.

الف) نماد (تی پی ای) به معنای ترموپلاستیک الاستومر می باشد.

ب) (تی پی) به معنای ترموپلاستیکها می باشد.

## ویژگیهای ظاهری :

وجه خارجی عایق رطوبتی باید به منظور جلوگیری از چسبندگی در داخل رول از مواد ریز دانه معدنی مثل پودر تالک و یا میکا پوشیده شود.

وجه خارجی عایق رطوبتی میبایست یکنواخت و عاری از هرگونه ترک خوردگی و چین و چروک باشد.

وجه داخلی عایق رطوبتی باید با فیلم پلاستیکی و یا مواد ریز دانه معدنی مثل پودر تالک و یا میکا پوشیده شود در صورت استفاده از فیلم پلاستیکی می بایست حداقل کل سطح زیرین توسط فیلم پلاستیکی پوشیده شود.

عایق رطوبتی باید بدون عیب و نقص قابل رویت و لبه های آن یکنواخت و سالم باشد.

تمامی قسمت های لایه عایق رطوبتی باید از ماده آغشته کننده اشباع شده باشد.

محصول تولید شده باید به صورت رول بسته بندی شود. هر رول نباید بیش از دو قطعه باشد. تعداد رولهای دو قطعه ها نباید از ۳٪ رولها تجاوز نماید.

رولها باید محکم پیچیده شده باشند و نوار چسب به عرض ۵ سانتی متر حداقل ۱/۲ محیط را در بر گرفته و حداقل در دو ردیف چسبانده شود.

و نیز هر رول باید بر چسب مشخصات شامل نوع محصول، تاریخ، ساخت، حد تاریخ م صرف، علامت عمودی نگهداری و نام تولید کننده قید شود.

رولها باید در انبار سرپوشیده و به صورت عمودی نگهداری شود و کف انبار باید صاف و دمای آن بین ۵ تا ۳۵ درجه سانتیگراد باشد.

در فضای باز عایق رطوبتی باید به همراه روکش پلاستیکی رنگی و روی پالت نگهداری شود.

**عایق رطوبتی ایزوگام:** ایزوگام را که همه می شناسند محصولی بسیار رایج جهت عایق بندی بام منازل است که به صورت رول های یک طرف چسب در بازار موجود می باشد. نصب آن بسیار راحت و تنها با اعمال حرارت به این رول ها، آن ها را به سطح مورد نظر می چسبانند. این محصولات دارای عمر مفید ده سال بوده که مقاومت بالایی هم در برابر آب و رطوبت دارد. انواع ایزوگام ها در انواع یک لایه یا دولایه، در انواع فویل دار، پودری، سنگریزه ای و رنگی تولید و به بازار عرضه می شود.

## فرآورده های عایق کاری حرارتی برای ساختمان - فرآورده پشم معدنی

یکی از شکل پذیرترین مصالح به شمار می رود، از آن به عنوان عایق حرارتی استفاده می کنند و بهترین پارچه های ضد آتش را از این جنس می سازند.

### هدف و دامنه کاربرد

هدف از ارائه این نکات تعیین الزامات فرآورده های پشم معدنی کارخانه ای با روکش یا بدون روکش است که در عایق کاری حرارتی ساختمان استفاده می شوند. این فرآورده را می توان به اشکال پتویی، رولی و تخته ای استفاده کرد.

## اصطلاحات و تعاریف :

پشم معدنی : عایق حرارتی دارای ماهیت و ظاهر پشم گونه است و از مذاب سنگ ، سرپاره یا شیشه ساخته می شود.

پتویی/ناواری : عایق حرارتی الیافی انعطاف پذیری است که به صورت رول یا تخت عرضه می شود که ممکن است روکش شده یا مجوف شده باشد و از سایر اشکال آن تخته ای یا دال شکل موجود باشد.

روکش : لایه سطحی تزئینی یا عملکردی با ضخامت کم تر از ۳ میلی متر،مانند کاغذ، لایه نازک پلاستیکی ،مذسوج یا فویل فلزی است که به عنوان لایه عایق حرارتی جداگانه برای افزودن به مقاومت حرارتی فرآورده در نظر گرفته نمی شود.

## نشانه گذاری و برچسب گذاری و بسته بندی

ارجاع به شماره استاندارد ملی ایران ۸۱۱۶- تجدید نظر دوم سال ۱۳۹۶

نام فرآورده ، یا سایر خصوصیات معرف کالا

نام یا علامت تجاری تولید کننده و هم چنین نشانی واحد تولیدی

نوبت کاری یا زمان تولید یا کد ردیابی

کلاس واکنش در برابر آتش

مقاومت حرارتی اظهار شده ( $R_D$ )

ضریب هدایت حرارتی اظهار شده ( $\lambda_D$ )

ضخامت اسمی ( $d_N$ )

## آشنایی با عایق های متداول در ایران:



**۱- قیر :** باتوجه به اینکه قیر هنگامی که در راه سازی یا

در ایزولا سیون پشت بام ها به م صرف می ر سد، محفوظ

نبوده و همواره تحت تاثیر عوا مل جوی قرار می گیرد

بنابراین باید از قیر متنا سب با آب و هوای منطقه ا استفاده

کرد. این نکته در کشور ما که دارای اقلیم های متفاوت می

باشد بسیار حائز اهمیت است. به عنوان مثال قیری که در درجه حرارت های پایین نرم و روان می گردد، قابل

استفاده در مناطق گرم سیری جنوب ک شور نخواهد بود و یا قیری که در دمای منفی پنج درجه سانتی گراد دچار

ترک خوردگی می شود را نمی توان در مناطق سردسیری به کار برد .



**۲- عایق رطوبتی قطران:** برای ساخت قطران به

زغال سنگ گرما می دهند تا گاز از آن خارج شود و

کک به جا ماند. سپس گاز برخاسته را سرد می کنند تا

عرق کند و قطره قطره بچکد. به ماده حاصله قطران

گفته می شود. قطران هم مانند قیر دانه های سنگی را

به یکدیگر می چسباند از این رو برای ساختن رویه های سیاه و نیز در عایق کاری رطوبتی به م صرف می ر سد. از

چوب و سنگ شیبست چرب هم قطران می گیرند. قطران دارای مواد اسیدی است که در آب حل می شوند لذا باید

در استفاده از آن در راه سازی دقت لازم به عمل آید. زیرا هنگام بارندگی مقداری از قطران در آب حل شده و وارد جوی ها و فضای سبز کنار راه ها می شود و گیاهان را آلوده می سازد.



**۳- پرایمرها:** پرایمرها (آسترها) دسته ای از محصولات تولیدی بر پایه انواع قیرها، رزین ها، افزودنی ها و حلال های مختلف می باشند که به حالت مایع و با استفاده از قلم رنگ، غلتک و یا اسپری بر روی سطح اعمال شده و پوششی ضد رطوبت و ضد زنگ ایجاد میکنند.

از انواع مختلف پرایمرها که جهت عایق کاری رطوبتی سطح بتنی، اسکلت فلزی ساختمان، صفحه ستون ها، تیرهای چوبی، تانک های ذخیره آب، لوله های فلزی آب آشامیدنی و فاضلاب و لوله های گاز و نفت استفاده می کنند. پرایمرها همچنین به عنوان پوشش زیرین لایه عایق رطوبتی پیش ساخته بام جهت ایجاد چسبندگی بهتر به کار می روند.



**۴- ماستیک ها و درزبند ها:** این گروه از محصولات تولیدی عمدتاً به منظور پر کردن و آب بند نمودن درزها، منافذ و ترک ها، روی سطوح مختلف مانند بتن، فلز، آسفالت، چوب و ... مورد استفاده قرار می گیرند. این محصولات با استفاده از مواد مختلفی نظیر انواع قیرها، حلال ها، پلیمرها، رزین ها، افزودنی های ویژه و مواد پرکننده، تولید و به طریق

سرد یا گرم اجرا می شوند. از جمله ویژگی های ماستیک ها و درزبندها می توان به رطوبت ناپذیری، انعطاف پذیری، چسبندگی، مقاومت در برابر عوامل جوی و مواد شیمیایی اشاره کرد. علاوه بر این چون درزبندها پس از خشک شدن حالت لاستیکی پیدا می کنند، هرگونه فشار، ضربه، تغییرات دما و حرکات نسبی اجزا ساختمان را نیز تحمل می کنند. انواع ماستیک ها و درزبندها با توجه به شرکت سازنده آن ها متفاوت است.



**۵- سیلرها:** سیلر در واقع جزء رنگ ها محسوب می شود و جهت پر کردن منافذ و خلل و فرج چوب قبل از رنگ نهایی به کار می رود و سبب ایجاد استحکام و سختی بیشتر رنگ های نهایی می شود. علاوه بر این سیلر خاصیت ضد رطوبتی نیز دارد ولی نباید در مجاورت حرارت مستقیم یا زیر نور مستقیم خورشید قرار گیرد چون طبله می کند. کیلر نیز مانند سیلر جزء رنگ های شفاف است با این تفاوت که کیلر پس از خشک شدن براق است و به عنوان رنگ رویه نهایی به کار می رود.





## ۶- عایق های رطوبتی ساحنه تنده بر پایه سیمان: این دسته

از محصولات دو جزئی بوده و بر پایه سیمان ساخته می شوند و به صورت پودر مخلوط با آب تولید شده و به راحتی بر روی سطوح بتنی، آجری و ... قابل اجرا هستند. از آن جا که این محصولات پس از خشک شدن خاصیت الاستیکی پیدا می کنند، در نتیجه ضربات وارده، فشارهای جانبی و تغییرات دما هیچ تاثیری روی آن ها نداشته و باعث شکسته شدن یا ترک برداشتن آن ها نمی گردند. همچنین به

سبب این که این محصولات بر پایه سیمان هستند، عاری از مواد سمی بوده و می توان از آن ها در داخل مخازن آب آشامیدنی نیز استفاده کرد.

## ۷- عایق های رطوبتی نوین: امروزه با توجه به گسترش شرکت ها و کارخانه های سازنده، عایق های رطوبتی بسیاری با

نام های مختلف ساخته شده اند که هر کدام ویژگی و کاربرد خاصی دارند. در این نوشتار به برخی از این عایق ها اشاره مختصری خواهد شد.



## ایزوشینگل: این محصول لایه ای مستحکم از نوعی قیر

اصلاح شده با پلیمرهای مرغوب است که به وسیله یک لایه پلی استر یا تیشو تقویت گردیده است. ایزوشینگل پوشش مناسبی برای سقف های شیب دار با زاویه بیش از ۱۵ درجه است. نصب آسان، بارگذاری اندک بر سازه سقف، عمر

طولانی، تنوع در طرح و رنگ و جلوه زیبا از مزایای این عایق محسوب می شود.



## ایزوفلکس: این عایق به صورت سرد و

مایع اجرا شده و دارای مزایایی از جمله: ایجاد پوشش یکپارچه و بدون درز، مقاوم در برابر اشعه ماوراء بنفش، وزن کم در واحد سطح، خاصیت عایق

حرارتی و قابل اجرا در سطوح غیر هندسی می باشد.

## نماسیل: پوشش عایق بر پایه آب و متشکل از رزین ها و پوشش دهنده های با ثبات می باشد که پس از اجرا ضمن محافظت

از سطح زیر کار و ممانعت از شوره زدن آن، عایق رطوبتی کامل برای سطح ایجاد می کند. این محصول در رنگ های مختلف جهت نمای خارجی و داخلی ساختمان، سقف های شیب دار و استخرها و بر روی کلیه سطوح با هر جنسی قابل اجراست.



**واتر سیل:** ترکیبی الاستومتری که بر پایه آب و یا حلال قابل عرضه بوده و به عنوان عایق رطوبتی و پوشش محافظ روی سطوح کاشی، سرامیک، بتن و مخازن فلزی، آب بندی نمای ساختمان ها و جلوگیری از نفوذ آلاینده

های محیطی و عدم نیاز به نما شویی، ایزولاسیون دیوارهای باران گیر و جلوگیری از نفوذ باران و نم و رطوبت به داخل دیوارها، محافظت از نما و سطوح آجری و سنگی در برابر نفوذ آب باران، حذف شوره زدگی سطوح، محافظت از کلیه سطوح بتنی سازه ها در برابر نفوذ نم و رطوبت آلاینده های محیطی

### ۱-۷- عایق های رطوبتی پلیمری:



عایق رطوبتی سرد است و بیشتر در اب بندی پشت بام، استخر ها و مخازن آب، جهت عایق کردن اتصالات و نیز به صورت ورقه برای عایق کردن سطوح سیمانی، بتنی، گچی و سنگی استفاده می کنند. مواد پلیمری هم خاصیت عایق حرارتی و هم عایق رطوبتی را دارا می باشند. از انواع این عایق ها می توان به عایق های بوتیلین، اکریلیک، پلی یورتان، سیلیکون، پلی استر نفاخته، اپوکسی، عایق های ابری و

... اشاره کرد. عایق های ابری، نوارهای فشرده شونده از جنس PVC، پلی اتیلن یا پلی یورتان هستند که یک یا دو طرف آن ها نوار چسب کشیده می شود. از این عایق ها جهت پر کردن درزهای انبساط، درز در و پنجره ها و دریچه ها استفاده می کنند.

### ۲-۷- عایق رطوبتی آرت فلکس :



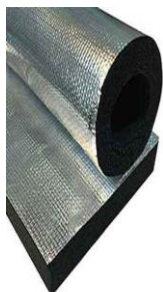
این نوع عایق سبک و کم حجم می باشد، آب و رطوبت را جذب نمی کند ضمن آنکه از انعطاف پذیری بالایی برخوردار بوده و امکان استفاده از آن در انواع مکان های مختلف ساختمان وجود دارد. عایق آرت فلکس همچنین وزن نهایی سازه افزایش نمی دهند که این عامل خود موجب افزایش تاب آوری و مقاومت ساختمان خواهد شد. علاوه بر آن نصب و اجرای آن با زمان و قیمت کم تر از ایزوگام صورت می پذیرد.

### ۳-۷- عایق رطوبتی رنگ نانو:



این عایق به صورت رنگ هایی ساخته شده بر اساس نانو ذرات می باشد. این رنگ ها به راحتی با استفاده از ابزار رنگ آمیزی معمولی قابل اجرا بر روی سطوح بوده و به میزان زیادی از نفوذ آب و رطوبت به درون ساختمان جلوگیری می کند. این نوع عایق در برابر نور خورشید و تغییرات دمایی آب و هوا مقاوم و اجرای آن با سهولت انجام می شود.

#### ۴-۷- عایق رطوبتی ایزوپل:



عایق ایزوپل عایق پلیمری ساخته شده بر پایه آب است. چسبندگی بالایی میان ذرات این محصول وجود دارد که باعث شده بسیار مقاومت بالایی در برابر نفوذ رطوبت و آب داشته باشد. اجرای آن نیز به سهولت انجام می گیرد و پس از اجرا سطحی کاملاً یکدست و یکنواخت را ایجاد می کند. از این محصول می توانید در عایق بندی دیوار و پشت بام استفاده کنید.

#### ۵-۷- فوم عایق رطوبتی: XPS



این نوع فوم ساخته شده از پلی استایرن اکسترود بوده و ساختار سلول بسته دارد. دارای وزن سبک، مقاومت فشاری یکنواخت در تمامی سطح، یکنواختی در چگالی این عایق است ضمن آن که استحکام و مقاومت بسیار بالا در برابر تغییرات آب و هوایی و در دماهای کم دارد. از همین رو محصول مناسبی برای استفاده در عایق بندی دیوارهای دو جداره، دیوار فونداسیون، در سقف های تیرچه بلوک، کامپوزیت، عایق کاری کف، سردخانه ها،

ساخت ساندویچ پانل و مواردی از این دست می باشد. یکی دیگر از مزایای آن حساسیت زا نبودن عایق های ایکس پی اس است. استفاده از این محصول دغدغه بروز مشکلات تنفسی و حساسیت های پوستی را برطرف کرده است.

#### ۶-۷- عایق رطوبتی الاستومری:



الاستومری نوعی عایق انعطاف پذیر با خاصیت ارتجاعی می باشد به گونه ای که استفاده از آن را در انواع مکان های مختلف ساختمان ممکن کرده است. این عایق دارای ساختار سلول بسته بوده که مقاومت بسیار بالایی در برابر رطوبت، دما

و حرارت داشته از همین رو به عنوان عایق رطوبتی، حرارتی و صوتی هم استفاده می شود. از دیگر مزایای آن عدم خوردگی، مقاومت در برابر شد قارچ ها، قابلیت رنگ آمیزی و وزن سبک آن است. این محصول اغلب م صرفاً صنعتی برای ساخت انواع چیلر، بویلر، تاسیسات، مخازن در پالایشگاه ها و صنایع خودروسازی دارد.



## نکات اجرایی در عایق کاری رطوبتی

جهت عایق کاری بخش های مختلف ساختمان به خصوص پشت بام نکاتی باید مد نظر قرار گیرند که در ادامه به برخی از آن ها اشاره خواهد شد.

سطح مورد نظر باید عاری از هرگونه گرد و خاک، رطوبت و چربی باشد.

هنگام بتن ریزی در قسمت های مختلف ساختمان می توان مواد عایق رطوبتی ویژه ای را به صورت پودر یا مایع به بتن اضافه کرد و بدین ترتیب بتن را در برابر آب و رطوبت مقاوم کرد.

در بام های سبز معمولاً کف بام را در محل باغچه ها، با ورق مسی یا گالوانیزه با شیب کافی و نیز دو لایه عایق رطوبتی مناسب می پوشانند.

در عایق کاری رطوبتی بام متداول است که قیری که در بام ساختمان به عنوان ایزولاسیون رطوبتی استفاده می گردد به وسیله آسفالت و یا فرش موزائیک پوشانیده می شود. آسفالت پشت بام که ماده ای با خلل و فرج حدود ۵ در صد است خاصیت عایق ندارد بلکه محافظ در مقابل اشعه خورشید روی عایق است. برای روش شدن رنگ آسفالت، جهت عدم جذب حرارت بهتر است پودر سنگ سفید، رنگ پلاستیک رزین دار سفید یا رنگ آلومینیومی روی آن اجرا کرد.

اجرای عایق بام باید در فصول خشک سال انجام پذیرد. چنانچه این کار در مناطق پر باران صورت گیرد، باید از کم بودن میزان رطوبت داخل بتن یا پرلایت روی بام اطمینان حاصل کرد. در غیر این صورت پس از اجرای عایق رطوبتی آب در زیر لایه عایق تبخیر شده و چون مفری برای خروج ندارد باعث جدا شدن لایه عایق از سطح بام و ایجاد برآمدگی می شود.

کنج های ۹۰ درجه نقطه ضعفی برای عایق های رطوبتی می باشند. بنابراین قبل از شروع به کار باید در این کنج ها با ملات پخی ایجاد کرد.

پس از اتمام کار نوبت به مرحله آزمایش می رسد. ناودانی ها بسته می شوند و بر روی بام به مدت ۲۴ ساعت آب می اندازند تا از عدم نشت آب اطمینان حاصل شود.