



تهیه و تنظیم: دکتر فرناز نایب‌مراد



نانو کفپوش‌های اپوکسی

کفپوش اپوکسی نانو چیست؟

در عصر نوینی که در حال حاضر پیش رو داریم تمامی محصولات از جمله کفپوش‌ها نیز دائم در حال پیشرفت و بروز شدن برای آسایش و راحتی بیشتر برای کاربران خود هستند و این کاربرد پذیری زیبایی را هم شامل می‌شود. مدیران شرکت‌های بزرگ همواره به دنبال بروزرسانی محصولات خود به آخرین لول و سطح علمی و فناوری هستند از این رو کفپوش‌های اپوکسی نیز از این قضیه جدا نیستند و دائم در حال بروز رسانی مواد تشکیل دهنده آن و فناوری ایجاد آن هست. کفپوش‌های اپوکسی نانو یکی از جدیدترین محصولات و عرضه‌های هم خانواده خود هست.

کفپوش‌های اپوکسی نانو به دلیل ساختار زیرینی شکلی که دارند، کاملاً یک دست و بدون هیچ‌گونه درز اجرا می‌شوند و در آن نهایت دقت به کار می‌رود. این شاخصه این محصول را به یک محصول ضدباکتری و هر گونه آلودگی مانند موارد ذیل بدیل کرده است:

- قارچ

- کپک

- بر

- جرم

- و..

به‌طور کلی کفپوش‌های نانوانتی باکتریال می‌باشند، همچنین این محصول جز محصولات آنتی‌استاتیک می‌باشد چرا که قابلیت انتقال جریان الکتریکی را دارا می‌باشد، از مزایای این محصول می‌توان چسبندگی مثال زدنی آن بر روی فلزات را نام برد.

برخی از ویژگی‌های دیگر اپوکسی نانو:

- مقاوم در برابر عبور چرخ‌های خودرو

- عایق رطوبت و صدا

- ضدحریق و بازگشت‌پذیری به طبیعت

- مقاوم در برابر اشعه UV

- مقاوم در برابر مواد اسیدی و باز

- ضدضربه و شکستگی

- امکان طراحی و خط‌کشی رو آن

- در مقایسه با دیگر کفپوش‌ها هزینه اجرا و پیاده‌سازی کمتری دارد

- مقاوم در برابر یخ‌زدگی و حرارت

- و...

از این محصول به دلیل قابلیت‌های زیادی که دارد و مقاومت بالا در برابر موارد اشاره شده در بالا همچون سرما، گرما، ضربه و... مورد استفاده موارد ذیل می‌باشید:

- کف پارکینگ‌ها

- کارخانه‌جات صنعتی

- پشت‌بام‌ها

- نمای ساختمان

- حمام

- سرویس‌های بهداشتی

- استخرها

- آبنماها

- و...

اپوکسی یا پلی‌پوکساید، یک بسپار ترموست است که از واکنش رزین اپوکساید با سخت‌کننده پلی‌آمین یا پلی‌آمید حاصل می‌شود. این جمله را ندیده بگیرید چون نیازی به آن نخواهیم داشت و تنها جهت معرفی بیان شد. اما خوب است بدانید اپوکسی کلاً از دو ماده اصلی تشکیل شده یکی رزین اپوکسی و دوم فعال‌کننده یا سخت‌کننده آن. رزین معمولاً رنگ روشنی دارد و بدون بو است.

هاردنر معمولاً تیره است و بوی کمی دارند. پس از اتصال این دو ماده با هم، یک ماده پلاستیکی قوی و سخت را تشکیل می‌دهند. رنگ‌های اپوکسی آمینی بعلت



- کفپوش اپوکسی پارکینگ
- کفپوش اپوکسی سه بعدی

مراحل اجرای کفپوش اپوکسی:

خلاصه مراحل

- انجام زیرسازی لازم

زیرسازی بهتر است با بتن، سنگ یا موزائیک باشد. سپس برای ترمیم ترک‌ها و درزهای احتمالی باید با گروت اپوکسی آنها را پر نمود. ضمناً می‌توان برای افزایش چسبندگی از ساب نیز استفاده کرد.

- اجرای لایه پرایمر

پرایمر اپوکسی از رزین اپوکسی و هاردنر تشکیل شده است. این پرایمر می‌تواند تمامی حفره‌های سطح بتن را پر نموده و باعث افزایش چسبندگی لایه‌های دیگر شود. برای انجام این لایه از غلظت یا تی می‌توان استفاده نمود. در مورد مقدار مورد نیاز هم باید بگوییم هر ۲۰۰ گرم آن می‌تواند در یک متر مربع استفاده شود.

- اجرای لایه دوم یا لایه میانی

در مرحله بعد لازم است تا لایه‌های میانی اپوکسی نیز اجرا شود. همانطور که در بالا نیز اشاره کردیم ترکیبات این لایه از رنگ اپوکسی و ذرات سیلیس دانه‌بندی شده می‌باشد. دلیل اجرای این لایه هم افزایش مقاومت مکانیکی و فشار بر روی کفپوش اپوکسی می‌باشد. بنا بر نیاز و با توجه به سطح زیر کار این بخش در یک مرحله یا چند مرحله انجام می‌شود. در انتها سطح صاف و بدون ترک و حفره می‌باشد.

- اجرای لایه نهایی

بطور متوسط برای اجرای یک سالن ۱۰۰۰ متر مربعی نیاز به ۴ نفر نیرو و ۴ روز کار می‌باشد. برای یک سطح متر مربعی با ضخامت یک میلی‌متر حدوداً شما نیاز به یک لیتر رنگ اپوکسی و مواد مورد نیاز دارید.

بعد از اجرا نیز باید تا حداکثر ۳ روز از رفت و آمد بر روی کفپوش خودداری شود تا اتفاقی نیفتد و یا اشیاء تیز بر روی کف کشیده نشود که کفپوش خراب گردد.

نداشتن حلال و در نتیجه کاهش حجم بیشتر کاربرد چسب و کفپوش اپوکسی را داراست و اپوکسی پلی آمیدیکه بیشتر بعنوان رنگ اپوکسی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

کلاً اپوکسی‌ها را به خاطر چسبندگی، مقاومت شیمیایی و گرمایی، خواص خوب یا حتی عالی مکانیکی، و مقاومت الکتریکی بسیار خوب آنها می‌شناسیم. پس این ماده خاص ارزش شناسایی و بکارگیری دارد. اپوکسی خالص عایق برق است اما وقتی با نقره ترکیب شود رسانا می‌شود و سپس به صنعت برق می‌رود.

ساخار شیمیایی اپوکسی به گونه‌ای است که بحدی در برابر مواد شیمیایی، ضربات مکانیکی و برق مقاوم است که معمولاً در محیط‌هایی که تماس مستقیم با اسید و باز و ضربه دارند بکار می‌رود. صیقلی بودن سطح آن مناسب سطوح بهداشتی مثل بیمارستانها و هتلهاست.



تاریخچه کفپوش اپوکسی در جهان:

در سال ۱۹۰۹ میلادی که دانشمندان علم شیمی بعد از سنتز و ترکیب مواد شیمیایی با همدیگر در دور ظرف آزمایش ماده لزج و چسبناکی جمع میشد و می‌چسبید که آن را ابتدا به عنوان یک ماده ی زائد و مزاحم می دانستند و تمیز می کردند و دور می ریختند ولی بعد از مدتی متوجه شدند که از این ماده می‌توانند استفاده مفیدی هم ببرند پس در سال ۱۹۰۹ میلادی این ماده ثبت شد.

ولی بعد از سال‌ها تحقیق و مطالعه دانشمندی به نام پیر کاستان که در یک شرکت ساخت دندان‌های مصنوعی کار می‌کرد توانست این رزین را به مقاومت و سختی بالایی برساند ولی از آنجایی که این رزین به درد دندان‌های مصنوعی نمی‌خورد طبق قوانین آن شرکت دندانسازی باید اطلاعات این دانشمند به بایگانی برده می‌شد و این تحقیقات مخدومه اعلام می‌شد و از آن استفاده‌ای نمی‌کرد.

ولی این دانشمند توانست از سال‌ها تلاش و زحمت خودش چشم‌پوشی کند و آنرا به بایگانی بفرستد. با پا فشاری توانست شرکتی را به اسم سیبا ciba که یک شرکت سوئیسی بود و در ساخت رنگ فعالیت داشت قانع کند که بعنوان یک عایق از آن استفاده کنند و بسیار ماده مقاومی در مقابل خوردگی و ضربه و فشار و بسیار نفوذناپذیر است و در برابر اسیدها مقاوم. بعد از چند سال تحقیق و کار بر روی این رزین بالاخره در سال ۱۹۴۸ و بعد از ۱۰ سال کار این رزین به بازار آمد.

انواع کفپوش‌های اپوکسی:

- کفپوش اپوکسی آنتی‌استاتیک
- کفپوش اپوکسی آنتی باکتریال



نکاتی در خصوص اجرای کفپوش اپوکسی

آن دقیقاً بستگی به قیمت دلار دارد. پس نمی‌توان در هر زمان قیمت ثابتی برای آن تعیین کرد. اگر هم هزینه بالایی برای این نوع کفپوش مصرف شود، چون هزینه نگهداری آن پایین است و سال‌ها دوام می‌آورد می‌توان به دید یک سرمایه‌گذاری بلندمدت به آن فکر کرد.

از آنجا که این کفپوش‌ها مناسب سطوحی است که رفت و آمد ماشین‌آلات سنگین را دارد و یا در مجاورت مستقیم موارد شیمیایی و یا سردخانه‌های صنعتی است بهتر است در چنین مکان‌هایی از مواد درجه یک آن استفاده نمود.

در خصوص کارخانجاتی که نیاز به تعویض کفپوش دارند از آنجا که سرعت اجرای کفپوش اپوکسی بالاست خط تولید مدت زمان کمتری تعطیل خواهد شد که احتمالاً همین امر تفاوت قیمت این کفپوش و سایر گزینه‌ها را جبران می‌کند.

مزایای کف پوش اپوکسی:

- ایجاد لایه محافظ قوی
- مقاومت بسیار بالا در برابر دما و وزن
- مقاومت در برابر اسید و باز و موارد شیمیایی
- تنوع در رنگ و طرح (هرگونه عکس و علامت روی آن قابل اجراست، مثل مسیرها و علائم رانندگی و هشداردهنده در کف کارخانجات)
- عدم جذب گرد و غبار بنابراین سرعت بالا در تمیز کردن
- آنتی باکتریال بودن

- زیبایی و درخشندگی

- شست و شوی آسان در منزل

- عایق رطوبت و حرارت

معایب کفپوش اپوکسی:

- قیمت بالا

- شکنندگی در دماهای بسیار بالا

- حساس بودن به نور خورشید/ مناسب فضاهای باز نیست

- پوسته پوسته شدن در دماهای بالاتر از ۷۰ درجه

- خش‌پذیری در برابر چرخ‌های فلزی ماشین‌آلات صنعتی

کفپوش اپوکسی سه بعدی چیست؟

از کفپوش‌های اپوکسی بیشتر برای تزئین کف منازل و اماکن استفاده می‌شود. کفپوش اپوکسی سه‌بعدی فقط یک تصویر ساده نیست. یک شی هنری در مقیاس بزرگ است که اساساً ساختار قدیمی کفپوش‌های اپوکسی را تغییر می‌دهد و یک قدم فراتر از آنها می‌باشد.

کفپوش‌های اپوکسی سه‌بعدی مانند دیگر انواع کفپوش‌ها کاملاً مقاوم هستند و در برابر راه رفتن، گرما، سرما و رطوبت مقاوم می‌باشند.

امروزه از کفپوش‌های اپوکسی در ساختمان‌های اداری و مراکز تجاری بزرگ استفاده می‌شود.

کفپوش‌های اپوکسی سه‌بعدی با محیط زیست کاملاً سازگار هستند و هیچ خطری

برای اجرای کفپوش اپوکسی یک سطح متخلخل و دارای منفذ باید زمین را ساب زد و آنرا بسیار تمیز و عاری از گرد و خاک کرد. حتی برای داشتن انواع کفپوش‌های سه بعدی این کفسازی لازم است. مهم است که قبل از استفاده از رنگ اپوکسی، همه ترک‌ها و تراشه‌ها تعمیر شوند و همچنین قبل از اعمال پوشش باید سطح عاری از چربی و روغن باشد. معمولاً برای داشتن بهترین سطح سند بلاست انجام می‌شود و حتماً دقت کنید که بعد از سند بلاست گرد و غبار ناشی از آن را تمیز کنید. هنگام کار بهتر است دما بین ۱۵ تا ۳۵ درجه باشد و هوای خیلی سرد و یا گرمی در محیط نداشته باشیم. برای تهیه موارد، هر دو ماده را به نسبتی که اعلام شده مخلوط کرده و با هم‌زن بصورت آهسته ترکیب می‌کنیم. سپس با پیستوله یا قلم مو به سطح زده می‌شود.

دقت کنید که در هر بار مواد را به میزان مصرف تهیه کنید و سپس دوباره اقدام به تهیه کنید. هر لایه که تمام شد ۶ ساعت باید زمان بدهید تا خشک شود سپس لایه بعدی. زمانی که مواد را مخلوط کردید زمان کمی دارید که بتوانید آنرا مصرف کنید سپس ابتدا اقدامات اولیه را انجام دهید. سپس بعد از خشک شدن باید با استفاده از یک پین غلطکی اپوکسی را در لایه نازک حد اقل ۲ میلی‌متری بر روی سراسر سطح اجرا نمود و پس از خشک شدن پوشش دوم را اجرا کنید.

موارد مصرف کفپوش اپوکسی

معمولاً مورد مصرف کفپوش اپوکسی سالن‌های صنعتی از جمله انبارها و خط‌های تولید، کف‌سازی پارکینگ‌ها و همچنین سوله‌هاست. همچنین بخاطر آنتی باکتریال بودن این کفپوش می‌توان آن را در سالن‌های بیمارستان و داروسازی و فضاهای درمانی و بهداشتی استفاده کرد. یکی دیگر از جاهایی که این روزها از این نوع کفپوش استفاده می‌کنند برای فضاهای آموزشی و ورزشی مثل سالن‌های بدن‌سازی و سالن‌های ورزشی و مهد کودک‌ها است. البته به دلیل تنوع رنگی این کفپوش می‌توان از آن در خانه‌ها و محوطه‌سازی و کف‌سازی لابی‌ها و تالار و رستوران نیز استفاده کرد. این کفپوش برای مکان‌هایی که دما بالاتر از ۷۰ درجه می‌رسد به هیچ وجه مناسب نیست چرا که پوسته پوسته شده و یا تپله می‌کند و آسیب جدی خواهد دید.

کفپوش اپوکسی مناسب برای کف‌سازی پارکینگ‌ها؛ کف‌سازی سوله‌ها؛ کف‌سازی انبارها؛ کف‌سازی کارخانه‌ها؛ کف‌سازی بیمارستان‌ها؛ کف‌سازی داروسازی‌ها؛ کف‌سازی فروشگاه‌های لوکس و زنجیره‌ای؛ کف‌سازی قنادی و شیرینی‌پزی؛ کف‌سازی آشپخانه‌ها؛ کف‌سازی سالن تولید محصولات آرایشی؛ کف‌سازی لابی و داخل منازل؛ کف‌سازی محوطه و زیباسازی و سایر کف‌سازی‌های صنعتی و بهداشتی لوکس می‌باشد.

هزینه اجرای کفپوش اپوکسی

هزینه اجرا به موارد بسیاری بستگی دارد. یکی از مهم‌ترین این موارد کف فعلی است. هرچه کف‌سازی و تعمیر کف بیشتر کار داشته باشد هزینه شما بالاتر خواهد رفت. به خود اپوکسی که برسیم، اپوکسی یک جنس وارداتی است و قیمت



نباید از ۴ درصد بیشتر باشد، در غیر اینصورت بعد از یک الی دو هفته کل سطح کفپوش از زمین جدا می شود.

۵. در این مرحله صفحه پرایمر اپوکسی خودتنظیم، نصب و اجرا می شود.

۶. نقاشی سه بعدی کف بر روی سطح موردنظر ترسیم و یا نصب می شود. اگر طرح از قبل آماده و مشخص است، اطمینان حاصل کنید که در هیچ قسمت از طرح پیچیدگی یا تاشدگی دیده نمی شود و طرح کاملاً صاف و یکدست است.

۷. نصب دولایه اپوکسی روشن یا در بیشتر مواقع، پلی یورتان بر روی طرح مورد نظر که هم اکنون بر روی سطح زمین نصب شده است، در این مرحله اتفاق می افتد. با نصب این لایه ها بر روی طرح، یک لایه شفاف از پوشش اپوکسی بر روی طرح موردنظر به دست می آید. با نصب این لایه ها بر روی طرح، هم عمق موردنظر طرح به دست می آید و همچنین این لایه ها به عنوان محافظ عمل کرده و از ایجاد خرابی و شکستگی بر روی کفپوش جلوگیری می کنند. نصب این لایه ها به دقت بیشتری احتیاج دارد و حتی ذره کوچکی از گرد و غبار هم بر روی سطح نباید باشد.

۸. در صورت لزوم در مرحله آخر، یک لایه سیلر حفاظتی با پوشش بالا روی طرح اجرا می شود. خشک شدن کامل سطح بستگی به لاک اپوکسی دارد و از ۱۲ ساعت به بالا برای خشک شدن کامل سطح باید منتظر ماند.

- در تمام مراحل اجرا باید این نکته را در نظر داشت که حتی کوچکترین حبابی بر روی سطح کار ایجاد نشود و آلودگی در زیر سطح قرار نگیرد. به همین دلیل تمام مراحل کار باید یک فرد متخصص انجام شود.

از کفپوش اپوکسی در مکان های مختلفی با توجه به نوع بهره برداری آن استفاده می شود: بیمارستان ها، سالن های ورزشی والیبال و ...، کف استخرها، آزمایشگاه ها، کف پارکینگ ها، کف کارخانجات صنعتی، غذایی، دارویی، کف اتاق های پست برق، کف هتل ها، کلین روم، کف سوله ها و انبارها، مقاوم به اسید، مقاوم به خوردگی، آنتی استاتیک، آنتی باکتریال، آنتی داست (خاک گیر)، فلکسیبل، عایق برق و ...

۱- کفپوش گردگیر با ضخامت ۱ میلیمتری: این نوع کفپوش به منظور جلوگیری از ایجاد گرد و غبار بتن مورد استفاده قرار می یرد.

۲- کفپوش یکپارچه با ضخامت ۳ میلیمتری: این کفپوش مقاومت بالایی دارد و در صنایع خودروسازی، داروسازی و ... مورد استفاده قرار می گیرد.

۳- کفپوش پلی یورتان با ضخامت ۳ میلیمتری معوج: این روکش مانع لغزش افراد و ماشین آلات در محیط های خیس و چرب می شود.

۴- کفپوش نیمه زبر: این کفپوش ضخامتی بیش از ۴ میلیمتر دارد و از مقاومت بالایی برخوردار است.

۵- کفپوش ضداسید: این کفپوش ها مقاومت بالایی در برابر مواد شیمیایی دارند.

۶- کفپوش ورزشی: در ساخت آن از اپوکسی انعطاف پذیر استفاده می شود.

۷- کفپوش آنتی استاتیک: کفپوش آنتی استاتیک یا ضد جرقه در انبارهای مهمات، سالن های مخابرات، اطاق های عمل و سایر اماکن حساس استفاده می شود.

هر قدر که ضخامت اجرایی بالاتر باشد بهتر و گران تر می باشد.

برای طبیعت انسان و دیگر جانوران ندارند. در هنگام اجرای کفپوش اپوکسی سه بعدی هیچ گاز یا بخار سمی ای منتشر نمی شود تا خطری ایجاد کند.

کفپوش سه بعدی طول عمر بالایی دارد و پس از اجرا می تواند تا چندین سال نیاز شما را برآورده کند. در صورتی که توسط متخصصین مجرب این کار انجام شود، به شما قول می دهیم حداقل تا ۱۰ سال با دوام بماند. دوام کفپوش های سه بعدی در حدی بالا می باشد که در صورت استفاده از میلان یا وسایل سنگین، هیچگونه آسیبی ایجاد نمی کند.

برای مراقبت از این نوع کفپوش ها نیاز نیست که حتما فرد متخصصی استخدام شود. هر کس به راحتی می تواند با رعایت اصول ساده از این کفپوش ها استفاده و مراقبت کند.

تا چندسال پیش استفاده از کفپوش های اپوکسی سه بعدی فقط در مراکز تجاری و ساختمان ها بزرگ مانند هتل ها بود. اما امروزه به جرات می توان گفت که در منازل و دیگر ملک های مسکونی استفاده دارد.

کاربردهای کفپوش اپوکسی سه بعدی

- ساختمان های عمومی و اداری

- پله ها، راهروها، زمین های بازی

- نمایشگاه خودرو، گاراژ، پارکینگ

- مراکز خرید، مغازه ها، بوتیک ها، دفاتر

- هتل ها

- باشگاه ها، کافه ها و رستوران ها

- آزمایشگاه ها، درمانگاه ها، بیمارستان ها، مراکز پزشکی

- مدارس، مهد کودک و موسسات

- خانه های روستایی، ویلا، آپارتمان، خانه های خصوصی

- نمایشگاه ها، تئاترها، گالری ها، موزه ها

- استخر و ...

مراحل نصب کفپوش های سه بعدی:

۱. در ابتدا زمین موردنظر باید از لحاظ رطوبت و انتشار بخار تست شود. رطوبت زیر کار می تواند باعث شکستگی، چسبندگی مصالح، رشد قارچ، پیچ خوردن کاشی ها و ایجاد حباب زیر کفپوش سه بعدی شود. بنا بر این باید حتماً میزان رطوبت سطح اندازه گیری و تنظیم شود.

۲. سطح بستر را کاملاً آماده کنید. از ابزارهای سنگ زنی الماس یا ابزارهای سنگ زنی برای آماده کردن سطح زیر کار استفاده می شود. تمام سطح باید صاف و یکدست بدون هیچ گونه ترک یا شکستگی باشد. از اینکه تمام منطقه موردنظر را به خوبی و کاملاً بررسی می کنید، اطمینان حاصل فرمایید.

۳. کف باید به خوبی تمیز شده و اسکراب اتوماتیک بر روی سطح انجام شود تا حتی کوچکترین ذره های از گرد و غبار نیز بر روی سطح باقی نمانده باشد. کف باید کاملاً خشک و بدون رطوبت و تمیز باشد.

۴. اندازه گیری رطوبت محیط یک مرحله بسیار مهم می باشد. رطوبت محیط