



<https://alender.ir>

پلیمر ساختمانی چیست و چه کاربردی دارند؟

شاید این سوال را از خودتان پرسید که در صنعت ساختمان از چه مواد و مصالح ساختمانی بهره می گیرند؟

خوشبختانه پاسخ روشن است، امروزه مواد پلیمری در بسیاری از موارد مانند: چسب های ساختمانی (چسب کاشی، چسب اپوکسی)، انواع کفپوش ها، بتن های تقویت شده با پلیمر و... کاربرد دارند.

کاشی های سرامیکی به دلیل ویژگی های تزئینی خود، چه در فضاهای داخلی و چه بیرونی، و همچنین به خاطر سهولت در نصب، همیشه مورد توجه بوده است.

هدف استفاده از کاشی های سرامیکی تنها ایجاد استحکام سازه ای نیست، بلکه جنبه های زیبایی شناختی آن ها نیز اهمیت زیادی دارد.

در بحث چسبندگی این کاشی ها به زیرلایه ی دیوار، روش سنتی استفاده از ملات ماسه و سیمان، رایج ترین روش در بین مردم است. اما این روش با مشکلاتی همراه است:

- از جمله ضعف در نگهداری آب
- سختی و شکنندگی سطح
- زمان خشک شدن طولانی
- نداشتن انعطاف پذیری و نیاز به ضخامت بالای ملات.

حال آنکه این مشکلات را می‌توان با افزودن پودر پلیمری ساختمانی قابل‌پخش مجدد (RPP) به همراه سایر ترکیبات سیمانی برطرف کرد.

پلیمرهای ساختمانی ترکیب‌شده با اجزای سیمان واکنش نشان داده و ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی را بهبود می‌بخشند.

از جمله: افزایش مقاومت چسبندگی، کاهش جمع‌شدگی و کاهش جذب آب را به همراه دارند.

کاشی‌کاری می‌تواند بهترین راه برای تغییر و زیباسازی فضا باشد، اما موفقیت پروژه‌ی شما کاملاً به یک عامل کلیدی بستگی دارد: چسب کاشی.

انتخاب نادرست چسب می‌تواند باعث بروز مشکلات پرهزینه و آزاردهنده‌ای مانند لق شدن کاشی‌ها یا ترک خوردن کف شود.

چسب کاشی پلیمری چیست؟

چسب کاشی پلیمری نوعی چسب پایه سیمانی است که با پلیمرهای ویژه تقویت شده است. اگر بخواهیم آن را با چسب‌های سیمانی معمولی مقایسه کنیم، تفاوت اصلی در میزان انعطاف‌پذیری و چسبندگی است.

چسب‌های سیمانی معمولی پس از خشک شدن، پیوندی سخت و غیرمنعطف ایجاد می‌کنند که در بسیاری از مواقع مشکل‌ساز است، به‌ویژه زمانی که روی زیرساخت‌هایی مانند بتن استفاده شوند که دچار انبساط و انقباض حرارتی می‌گردند. در مقابل، چسب‌های اصلاح‌شده با پلیمر پیوندی انعطاف‌پذیرتر ایجاد می‌کنند.

پلیمرها در این نوع چسب با ذرات سیمان در هم تنیده شده و ساختاری قوی تر و مقاوم تر به وجود می آورند.

این انعطاف پذیری و استحکام افزایش یافته دقیقاً همان دلیلی است که چسب های پلیمری را برای زیرسازی های بتنی مناسب میدانند. بتن به صورت جزئی دچار تغییر ابعاد می شود و اگر چسب بسیار سخت باشد، در برابر این تنش ها دوام نمی آورد و در نهایت می شکند یا از سطح جدا می شود.

ویژگی های چسب های کاشی پلیمری

- قدرت چسبندگی بالا:

چسب کاشی پلیمری پیوندی بسیار قوی بین کاشی و بتن ایجاد می کند و اطمینان می دهد که کاشی ها برای سال ها محکم و بدون لق شدن در جای خود باقی بمانند.

- مقاومت در برابر رطوبت:

این ویژگی برای استفاده در کف ها بسیار مهم است ، در برابر نفوذ رطوبت مقاوم بوده و به حفظ استحکام و دوام چسب در شرایط مرطوب کمک می کند.

- فرمول بدون انقباض:

برخلاف برخی چسب ها که هنگام خشک شدن دچار جمع شدگی و تغییر حجم می شوند، این نوع چسب ها باعث می شود بستر کاملاً یکنواخت و پایدار برای نصب کاشی ایجاد شود.

- مناسب برای مناطق پر تردد و پرفشار:

به دلیل ساختار مقاوم و بادوام چسب پلیمری، انتخاب مناسبی برای فضاهایی مانند

سالن‌های نشیمن، لابی‌ها و محیط‌های تجاری است که در معرض فشار و رفت‌وآمد زیاد قرار دارند.

سیستم کاشی‌کاری معمولاً از سه لایه‌ی تعاملی تشکیل می‌شود:

۱. لایه‌ی زیرکار (زیرلایه)

۲. لایه‌ی کاشی

۳ و مهم‌تر از همه، لایه‌ی چسب .

چسب کاشی پودری، ماده‌ای است که قابلیت اتصال دادن دو سطح را به‌گونه‌ای دارد که جدایی ناپذیر شوند.

چسب‌هایی که برای کاربردهای سازه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید دارای مقاومت برشی بالا و پایداری در برابر شرایط محیطی باشند .

در روش سنتی نصب کاشی‌های سرامیکی در فضاها، بیرونی، معمولاً از چسب‌های ارزان‌قیمت یعنی مخلوط ماسه و سیمان استفاده می‌شود.

در این روش، ملات با مخلوط کردن سیمان پرتلند معمولی با ماسه و آب تهیه می‌شود و به‌صورت لایه‌ی ضخیم (۱۰ تا ۲۵ میلی‌متر) بین زیرکار و کاشی اعمال می‌گردد . این فرایند بسیار زمان‌بر است و نیاز به نیروی کار زیاد دارد.

یکی از راه‌حل‌های مؤثر برای رفع مشکلات ملات ماسه و سیمان سنتی، استفاده از چسب‌های کاشی نازک (Thin Bed) اصلاح‌شده با پلیمر است .

چسب‌های پلیمری به‌عنوان تعدیل‌کننده (Modifier) به ملات سیمانی افزوده می‌شوند تا چسبندگی، مقاومت، ضدآب بودن، دوام، انعطاف‌پذیری و شکل‌پذیری آن را بهبود دهند.

تعدیل سیمان با مواد پلیمری، مفهوم جدیدی نیست؛ بلکه از سال ۱۹۲۳ میلادی انجام آن آغاز

شده است.

در سال ۱۹۲۴، نخستین اختراع ثبت شده (Patent) در زمینه‌ی استفاده از پلیمر ساختمانی در ملات سیمان به ثبت رسید.

از آن زمان، ملات سیمانی اصلاح شده با پلیمر در ساخت و ساز مورد استفاده قرار گرفت و عملکردی بسیار بهتر نسبت به ملات ماسه و سیمان سنتی پیدا کرد. به همین دلیل محبوبیت زیادی هم پیدا کرد.

معرفی انواع پلیمرها در چسب های کاشی

اصل پایه‌ای در اصلاح سیمان با پلیمر شامل ترکیب پلیمر یا مونومر (به صورت پودر یا مایع) با سیمان و افزودنی‌های دیگر است و پس از آن عمل کیورینگ (عمل آوری) انجام می‌شود.

در صورتی که از مونومر استفاده شود، باید پلیمریزاسیون در محل (In-situ polymerization) صورت گیرد.

پلیمرها یا مونومرهایی که در این فرآیند به کار می‌روند، به چهار گروه اصلی تقسیم می‌شوند:

۱. پودر پلیمر قابل پخش مجدد (RPP)

۲. لاتکس پلیمری (Polymer Latex)

۳. پلیمرهای محلول در آب (Water-soluble Polymers)

۴. پلیمرهای مایع (Liquid Polymers)

• پودرهای RPP در اصل پودرهای خشک شده با اسپری (Spray-Dried)

Powder) هستند که وقتی با آب مخلوط می‌شوند، دوباره به حالت پخش پایدار

(Stable Dispersion) بازمی‌گردند؛ درست مشابه حالت اولیه‌ی لاتکس. این

ویژگی به این دلیل است که RPP فقط یک بار قابلیت پخش مجدد (Redisperse) دارد .

در اصل، RPP از پراکنش‌های لاتکسی (Latex Dispersions) تولید (سنتز) می شود و این فرایند شامل دو مرحله است:

۱. در مرحله ی نخست، پلیمریزاسیون امولسیون (Emulsion)

(Polymerization) برای تولید لاتکس پلیمری انجام می شود.

۲. در مرحله ی دوم، این امولسیون طی فرآیند خشک کردن به روش اسپری (Spray Drying) به پودرهای ریز تبدیل می گردد.

پیش از فرآیند خشک سازی، برای بهبود عملکرد پلیمر، افزودنی های مختلفی به فرمول اضافه می شود؛ از جمله ضد کف ها (Anti-foaming agents) ، تسریع کننده ها (Accelerators)، و مواد نگهدارنده ی آب. (Water-retention agents) برای جلوگیری از چسبیدن یا کلوخه شدن پودر پلیمر در زمان انبارداری، از مواد ضد بلوک (Anti-blocking aids) مانند رس (Clay) ، سیلیس (Silica) و کربنات کلسیم (CaCO_3) قبل یا بعد از فرآیند خشک سازی استفاده می شود .

• لاتکس های پلیمری یا پراکنش های پلیمری (Polymer Dispersions) نیز

همانند RPP از طریق پلیمریزاسیون امولسیونی تولید می شوند.

این لاتکس ها از ذرات بسیار ریز (حدود ۰.۰۵ تا ۵ میکرومتر) تشکیل شده اند.

نمونه های رایج از لاتکس های تولید شده عبارت اند از:

وینیل استات (Vinyl Acetate) ، لاتکس های هموپلیمر و کوپلیمر، کوپلیمرهای

اکریلیک و لاتکس استایرن-بوتادین (Styrene-Butadiene)

به دلیل آزاد شدن یون کلر و مقاومت ضعیف در برابر شرایط محیطی، استفاده از لاتکس

پلی وینیل استات و لاتکس پلی وینیلیدن کلراید وینیل کلراید توصیه نمی شود.

در مورد لاتکس های طبیعی و اپوکسی، از آنجا که امکان تولیدشان با روش پلیمریزاسیون

امولسیون وجود ندارد، به صورت طبیعی از درختان کائوچو استخراج می شوند، سپس

تغلیظ شده و در نهایت به توده ای جامد تبدیل می گردند.

از جمله پلیمرهای محلول در آب می توان به مشتقات سلولزی، پلی وینیل الکل (PVA) و

پلی آکریل آمید (PAM) اشاره کرد.

این مواد معمولاً به صورت پودر با سیمان مخلوط می شوند تا از خشک شدن سریع ملات

جلوگیری کنند و کارپذیری آن را افزایش دهند.

این عملکرد ناشی از افزایش ویسکوزیته ی آب در اثر حل شدن پلیمر است و خاصیت

آب بندی (Sealing) از طریق تشکیل فیلم نازکی روی سطح ایجاد می شود.

با این حال، اصلاح سیمان با پلیمرهای محلول در آب تأثیر قابل توجهی بر مقاومت

مکانیکی سیستم ندارد.

• پلیمرهای مایع (Liquid Polymers) نیز به دلیل دشواری در حمل و نگهداری،

کمتر مورد استفاده قرار می گیرند.

این پلیمرها معمولاً از نوع رزین های اپوکسی و پلی استرهای غیراشباع هستند که

همراه با سخت کننده (Hardener) یا کاتالیزور و تسریع کننده‌ها (Accelerators) استفاده می‌شوند .

نحوه عملکرد پلیمرها در چسبندگی، و مقاومت مکانیکی آنها

چسب کاشی سیمانی (Cementitious Tile Adhesive) CTA که با پودر پلیمری قابل پخش اصلاح شده است، به دلیل مزایای فراوانش توجه ویژه‌ای را در بازار ایران به خود جلب کرده است.

علت اصلی این موضوع آن است که در طی این فرآیند، هیدراسیون سیمان و تشکیل فیلم (لایه نازک و پیوسته) پلیمری به‌طور هم‌زمان انجام می‌شوند.

در نتیجه، یک شبکه‌ی درهم‌تنیده (Interpenetrated Network) بین فاز سیمان هیدراته و فاز پلیمر تشکیل می‌شود که ساختاری یکنواخت و منسجم را به وجود می‌آورد.

اصلاح با RPP مشابه اصلاح با لاتکس است، با این تفاوت که RPP دارای قابلیت پخش مجدد در آب می‌باشد .

برخی از ویژگی‌های حاصل از افزودن RPP عبارت‌اند از:

- بهبود کارپذیری ملات
- افزایش چسبندگی
- افزایش مقاومت خمشی
- بهبود انعطاف‌پذیری
- افزایش مقاومت سایشی
- افزایش نگهداری آب

- کاهش جذب آب

- افزایش ویسکوزیته (غلظت) و چسبندگی داخلی

هنگامی که RPP به ملات سیمان افزوده می شود، در طی تبخیر آب، فیلمی پلیمری تشکیل می شود که به عنوان عامل چسباننده (Binder) عمل می کند.

این فیلم پلیمری، ذرات سیمان و پرکننده ها را به طور مؤثر به یکدیگر متصل می نماید .

به طور کلی، این نوع چسب بیشتر برای کاربردهای خانگی نسبت به موارد صنعتی یا تخصصی مناسب تر است و قیمت پایین در کنار عملکرد بالا، دلیل اصلی محبوبیت آن به شمار می رود.

۲. اجزای چسب کاشی سیمانی اصلاح شده با RPP

چسب کاشی سیمانی (CTA) به عنوان ملات نازک (Thin Bed Mortar) برای نصب کاشی ها بر روی سطوح افقی و عمودی مورد استفاده قرار می گیرد.

در ترکیب این نوع چسب، اجزای مختلفی را می توان به عنوان افزودنی (Admixture) به سیمان اضافه کرد تا ویژگی های خاصی به آن بخشیده شود یا خواص موجود بهبود یابد.

۲.۱. ماده چسباننده (Binder)

همان طور که از نامش پیداست، بایندر یا ماده چسباننده نقشی کلیدی در اتصال اجزای دیگر به یکدیگر از طریق نیروی چسبندگی (Cohesion) دارد و در واقع رابطی بین زیرکار و سطح کاشی ایجاد می کند.

سیمان متداول ترین ماده چسباننده در صنعت ساختمان است.

سیمان که به صورت پودر تولید می شود، با اتصال ذرات جامد مختلف به یکدیگر و تبدیل آن ها به توده ای یکپارچه و سخت، خاصیت چسبندگی خود را نشان می دهد .

علاوه بر کاربرد سیمان در بتن، از آن برای تولید چسب کاشی سرامیکی نیز همراه با افزودنی‌های دیگر استفاده می‌شود.

انواع مختلفی از سیمان وجود دارد که ناشی از تفاوت در ترکیب مواد اولیه آن‌هاست.

سه نوع سیمان به‌طور گسترده در ساخت چسب‌های کاشی مورد استفاده قرار گرفته‌اند:

- سیمان پرتلند (Portland Cement - PC)
- سیمان پرتلند پوزولانی (Portland Pozzolan Cement - PPC)
- سیمان آلومینایی بالا (High-Alumina Cement - HAC)

در میان همه این انواع، سیمان پرتلند رایج‌ترین نوع است و به راحتی می‌توان از آن به عنوان ماده چسباننده اصلی در چسب کاشی استفاده کرد.

۲.۲. مصالح سنگی یا دانه‌ای (Aggregates)

مصالح سنگی (Aggregates) معمولاً برای افزایش تراکم بسته‌بندی (Packing Density)، مقاومت خمشی (Flexural Strength) و دوام (Durability) به ملات اضافه می‌شوند. ترکیب، اندازه و شکل ذرات مصالح سنگی تأثیر مستقیمی بر خواص کلی مخلوط دارند.

- برای دستیابی به ترکیب مناسب، مصالح سنگی باید:
- تمیز و عاری از رس، خاک و مواد شیمیایی باشند،
- و همچنین با اجزای سیمان واکنش ندهند.

- مصالح متداول شامل ماسه، کوارتز، سنگ آهک، شن و سنگ خرد شده هستند.
نکته مهم: ماسه سیلیسی (Silica Sand) پرکاربردترین نوع مصالح سنگی است که عمدتاً در ملات‌های نازک چسب کاشی با اندازه ذرات بین ۰.۰۵ تا ۰.۵ میلی‌متر به کار می‌رود.
اندازه‌ی مصالح سنگی نقش مهمی در مقاومت بتن در برابر حملات شیمیایی دارد.
بر اساس مطالعات انجام شده، مصالح نانویی (Nano-sized Aggregates) موجب کاهش نفوذپذیری در برابر یون کلرید و دیگر عوامل شیمیایی می‌شوند و در نتیجه دوام ملات سیمانی را افزایش می‌دهند.

کلام پایانی

در دنیای امروز با سرعت پیشرفت تکنولوژی در حوزه صنعت ساختمان استفاده از مواد پلیمری ساختمانی نقش چشمگیری پیدا کرده است. استفاده از پلیمرهای ساختمانی علاوه بر زیبایی بصری، باعث شده است بسیاری از مشکلاتی که ملات و سیمان سنتی دارند برطرف شود.
در این مقاله سعی کردیم به نقش پلیمرها در بهبود و کارایی چسب‌های کاشی اشاره کنیم و ویژگی‌ها و کاربرد این مواد را در چسبندگی کاشی‌ها سرامیکی مورد بررسی و تحلیل قرار دادیم.

Contact us



Ground floor.No۰ . Maharat alley, Ariana Co alley. Bidak Industrial Zone. Bojnord

zip code: ۹۴۱۸۱۵۶۴۲۰



+۹۸۹۱۲۰۷۰۶۶۹۸



info@alender.ir



+۹۸ (۲۱) ۹۱۳۰۷۰۵۰

