

## انواع چسب ها

ساخت و مصرف چسب از گذشته رایج بوده است. در قدیم ، از موادی چون قیر و صمغ درختان به عنوان چسب استفاده می کردند. در تمام قرون گذشته و همچنین قرن نوزدهم چسبها منشاء حیوانی و یا گیاهی داشته اند. چسبهای حیوانی بطور عمده بر مبنای کلوژن مامالیام Mammalian بودند که پروتئین اصلی پوست ، استخوان و رگ و پی است و چسبهای گیاهی از نشاسته و دکسترین دانه های گندم ، سیب زمینی و برنج تهیه می شدند.

### کاربردهای متنوع چسب

از قرن نوزدهم بتدریج با پیدایش چسبهای سنتتیک ساخته شده در صنعت پلیمر ، چسبهای سنتی و گیاهی و حیوانی از صحنه خارج شده است. صنعت چسب به صورت گسترده ای در حال رشد می باشد و تعداد محدودی وسایل مدرن ساخت بشر وجود دارد که از چسب در آنها استفاده نشده است. در اتصالات اغلب وسایل از یک جعبه بسیار ساده غلات گرفته تا هواپیمای پیشرفته بوئینگ ۷۴۷ از چسب استفاده شده است.

امکانات بشر می تواند بوسیله چسبها اصلاح گردد. این مطلب ، شامل استفاده از سیمانهای سخت شده توسط UV در دندانپزشکی و سیمانهای پیوند آکلریلیک در جراحی استخوان می باشد. پیشرفت جدیدی که اخیرا در کاربرد چسب حاصل گشت، اتصال ریل های فولادی و تراموای جدید شهر منچستر بود. چسبها نه تنها برای موادی که بایستی چسبانده و بهم پیوسته شوند، بلکه در ایجاد چسبندگی برای موادی از قبیل جوهر تحریر ، رنگها و سایر سطوح پوششی ، وسایل بتونه کاری و وجوه میانی در مواد ترکیبی از قبیل فولاد یا بافت پارچه ، در تایرهای لاستیکی و شیشه یا الیاف در پلاستیکها ضروری هستند.

### اجزای تشکیل دهنده چسبها

#### مواد پلیمری

چسبها ، همگی حاوی پلیمر هستند یا پلیمرها در حین سخت شدن چسبها بوسیله واکنش شیمیایی پلیمر شدن افزایشی یا پلیمر شدن تراکمی حاصل می شوند. پلیمرها به چسبها قدرت چسبندگی می دهند. می توان آنها را به صورت رشته هایی از واحدهای شیمیایی همانند که بوسیله پیوند کووالانسی به هم متصل شده اند، در نظر گرفت.

پلیمرها در دماهای بالا روان می گردند و در حلال های مناسب حل می گردند. خاصیت روان شدن آنها در چسبهای حرارتی و خاصیت حل شوندگی آنها در چسبهای بر پایه حلال ، یک امر اساسی می باشد. پلیمرهای شبکه ای در صورت گرم شدن جریان نمی یابند، ممکن است در حلالها متورم گردند، ولی حل نمی شوند. تمامی چسبهای ساختمانی ، شبکه ای هستند، زیرا این مورد خزش (تغییر شکل تحت بار ثابت) از بین می برد.

#### افزودنیهای دیگر

بسیاری از چسبها ، علاوه بر مواد پلیمری دارای افزودنیهایی هستند از قبیل:

مواد پایدار کننده در برابر تخریب توسط اکسیژن و UV.

مواد نرم کننده که قابلیت انعطاف را افزایش می دهد و دمای تبدیل شیشه ای (Tg) را کاهش می دهد.

مواد پرکننده معدنی که میزان انقباض در سخت شدن را کاهش می‌دهد و خواص روان شدن را قبل از سخت شدن تغییر می‌دهد و خواص مکانیکی نهایی را بهبود می‌بخشد.

مواد تغلیظ کننده.

معرف های جفت کننده سیلانی.

تئوریهای چسبندگی

درباره چسبندگی شش تئوری وجود دارد که عبارتند از:

تئوری جذب فیزیکی

جذب فیزیکی شامل نیروهای وان دروالسی در بین سطوح می‌باشد که در برگیرنده جاذبه‌های بین دو قطبی‌های دائم و دو قطبی القایی و نیروهای لاندن می‌باشد.

تئوری جذب شیمیایی

تئوری پیوند شیمیایی در مورد چسبندگی ، بر اساس تشکیل پیوندهای کووالانسی ، یونی و هیدروژنی بین سطح می‌باشد. مدارکی مبنی بر اینکه پیوندهای کووالانسی با عوامل جفت کنندگی سیلانی تشکیل می‌شود، وجود دارد و ممکن است که چسب‌ها شامل گروههای هیدروکسی یا آمین باشند که با اتم‌های هیدروژن فعال از قبیل گروههای هیدروکسیل ، اگر چوب یا کاغذ اجزا مورد عمل باشند، پیوند هیدروژنی ایجاد می‌کنند.

تئوری نفوذ

تئوری نفوذ این دیدگاه را مطرح می‌کند که پلیمرها هنگام تماس ممکن است در همدیگر نفوذ کنند. بنابراین مرز درونی سرانجام برداشته می‌شود و نفوذ پلیمرها در صورتی اتفاق می‌افتد که زنجیرهای متحرک و سازگار باشند. به عبارت دیگر ، دما باید از دمای تبدیل شیشه‌ای بالاتر رود.

تئوری الکتروستاتیک

تئوری الکتروستاتیک ، از این طرح سرچشمه گرفته است که وقتی دو فلز در تماس با یکدیگر باشند، الکترون‌ها از یکی به دیگری منتقل می‌شوند و بنابراین یک لایه مضاعف الکتریکی تشکیل می‌گردد که نیروی جذب را نشان می‌دهد. چون پلیمرها ، نارسا هستند، مشکل به نظر می‌رسد که این تئوری برای چسب‌ها کاربرد داشته باشد.

تئوری پیوند درونی مکانیکی

اگر سطحی را که می‌خواهیم روی آن چیزی بچسبانیم، دارای سطحی نامنظم باشد آنگاه ممکن است چسب در ناهمواری‌های سطح ، قبل از سخت شدن داخل شود. این ایده ، باعث ظهور این تئوری شد که به اتصالات چسب با مواد متخلخل از قبیل چوب و نسوجات بسط داده شد. مثالی از این قبیل ، عبارت از استفاده از اتو در لایه چسب و در لباس می‌باشد. لایه چسب‌ها ، حاوی چسب‌های ذوبی هستند که پس از ذوب در پارچه نفوذ می‌کنند.

تئوری لایه مرزی ضعیف

تئوری لایه مرزی ضعیف ، پیشنهاد می کند که سطوح تمیز ، پیوندهای قوی تری با چسب ایجاد می کنند. اما برخی آلودگیها از قبیل زنگ و روغن یا گریسها ، لایه ای ایجاد می کنند که چسبندگی ضعیفی دارد. همه آلودگیها ، لایه مرزی ضعیف تشکیل نمی دهند، زیرا در برخی حالات ، آنها توسط چسب حل خواهند شد. در این محدوده ، چسبهای ساختمانی آکرلیک ، برتر از اپوکسیدها هستند و این ، بدلیل توانایی آنها برای حل کردن روغن ها و گریس ها می باشد.

#### آماده سازی سطح برای چسبندگی

آماده سازی نامناسب یا نادرست سطح ، احتمالاً دلیل عمده شکسته شدن اتصالات چسبی می باشد. آماده سازی سطح یک جسم با روش های زیر انجام می گیرد: روش های سائیدگی ، استفاده از حلال ها ، تخلیه شعله و کرونا ، حک کردن تفنون ، حک کردن فلزات ، آندی کردن فلزات ، استفاده از چند سازه ها.

#### انواع چسبها

چسبهایی که توسط واکنش شیمیایی سخت می شوند

چسبهای اپوکسیدی:

اپوکسیدها ، بهترین نوع چسبهای شناخته شده ساختمانی هستند و بیشترین کاربرد را دارند. رزین اپوکسی که اغلب در حالت معمول استفاده می شود، معمولاً دی گلیسرید اتراز بیس فنل (DGEBA) نامیده می شود و بوسیله واکنش نمک سدیم از بیس فنل A با اپی کلروهیدرین ساخته می شود. آمینهای آروماتیک و آلیفاتیک به عنوان عامل سخت کننده استفاده می شوند. این چسبها به چوب ، فلزات ، شیشه ، بتن ، سرامیکها و پلاستیکهای سخت بخوبی می چسبند و در مقابل روغن ها ، آب ، اسیدهای رقیق ، بازها و اکثر حلالها مقاوم هستند. بنابراین کاربرد بیشتری در چسباندن کفپوشهای وینیلی در سرویسها و مکانهای خیس و به سطوح فلزی دارند.

چسبهای فنولیک برای فلزات:

وقتی که فنل با مقدار اضافی فرمالدئید تحت شرایط بازی در محلول آبی واکنش کند، محصول که تحت عنوان رزول شناخته شده و الیگومری شامل فنل های پلدار شده توسط اتر و گرومتیلن روی حلقه های بنزن می باشد، بدست می آید. برای جلوگیری از تشکیل حفره های پر شده از بخار ، اتصالات چسبهای فنولیک تحت فشار ، معمولاً بین صفحات پهن فولادی گرم شده توسط پرس هیدرولیک سخت می شوند. بدلیل شکننده بودن فنولیکها ، پلیمرهایی از جمله پلی وینیل فرمال ، پلی وینیل بوتیرال ، اپوکسیدها و لاستیک نیتریل اضافه می شود تا سخت تر گردند.

چسبهای تراکمی فرمالدئید برای چوب:

تعدادی از چسبهای مورد استفاده برای چوب نتیجه تراکم فرمالدئید با فنول و رزوسینول (۳ و ۱ دی هیدروکسی بنزن) هستند. بقیه با اوره یا ملامین متراکم می شوند.

چسبهای آکرلیک:

چسبهای ساختاری شامل منومرهای آکرلیک توسط افزایشی رادیکال آزاد در دمای محیط سخت می شوند. منومر اصلی ، متیل متاکریلات (MMA) می باشد، اما موارد دیگری از قبیل اسید متاکریلات برای بهبود چسبندگی به فلزات بوسیله تشکیل نمکهای کربوکسیلات و بهبود مقاومت گرمایی و اتیلن گلیکول دی متیل اکریلات برای شبکه ای کردن نیز ممکن است مورد استفاده قرار گیرد.

کلروسولفونات پلی اتیلن ، یک عامل سخت کننده لاستیک است و کیومن هیدروپراکساید و N,N دی متیلن آنیلین ، اجزاء یک آغازگر اکسایشی- کاهشی هستند. پیوند دهنده هایی که برای اتصالات محکم مصنوعی به استخوان های انسان و پوشش های چینی برای دندان ها استفاده می شود نیز بر مینای MMA هستند و بطور کلی برای جسیانندن فلزات ، سرامیک ها ، بیشتر پلاستیک ها و لاستیک ها استفاده می شود و اتصالات پر قدرتی را ایجاد می کنند.

چسب های غیر هوازی:

چسب های غیر هوازی در غیاب اکسیژن که یک بازدارنده پلیمر شدن است، سخت می گردد. این چسب ها اغلب بر پایه دی متاکریلات های از پلی اتیلن گلیکول هستند. کاربرد این چسب ها ، اغلب در محل اتصال چرخ دنده ها ، تقویت اتصالات استوانه ای و برای دزدگیری می باشد.

چسب های پلی سولفیدی:

پلی سولفیدها در ابتدا به عنوان دزدگیر استفاده می شدند و یک کاربرد مهم دزدگیری لبه های آینه های دوپل می باشد. هر دو برای اینکه واحدها را باهم نگه دارند و مانعی در برابر نفوذ رطوبت ایجاد کنند. آنها به وسیله بیس (۲- کلرواتیل فرمال) با سدیم پلی سولفید تهیه می شوند و به منظور کاهش قیمت از پرکننده های معدنی استفاده می شود. به عنوان نرم کننده ، از فتالات ها و معرف های جفت کننده سیلانی استفاده می شود و عامل سخت کننده آنها شامل دی اکسید منگنز و کرومات هستند.

سفت شدن لاستیکی چسب های ساختمانی:

بسیاری از چسب های ساختمانی ، پلیمرهای لاستیکی حل شده ای در خودشان دارند. وقتی که چسب ها سخت می شوند، لاستیک به صورت قطراتی با قطر حدود  $1\ \mu\text{m}$  رسوب می کند. لاستیک های استفاده شده در این روش شامل پلی وینیل فرمال (PVF) و پلی وینیل بوتیرال (PVB) هستند که هر دو بوسیله واکنش آلدئید مناسب با پلی وینیل الکل ساخته می شوند.

سیلیکون ها:

چسب های یک جزئی سیلیکون اغلب به چسب های ولکانیزه شونده در دمای اتاق (RTV) معروفند و شامل پلی دی متیل سیلوکسان (PDMS) با جرم های مولکولی در محدوده ۱۶۰۰-۳۰۰ با گروه های انتهای استات ، کتوکسیم یا اتر هستند. این گروه ها توسط رطوبت اتمسفر ، هیدرولیز شده ، گروه های هیدروکسیل تشکیل می دهند که بعدا با حذف آب متراکم می شوند.

چسب های سیلیکونی نرم و مطلوب هستند و دارای مقاومت محیطی و شیمیایی خوبی هستند. این چسب ها به عنوان بهترین پوشش برای استفاده در حمام شناخته شده اند.

## چسب چوب

چسب‌هایی که بدون واکنش شیمیایی سخت می‌شوند

این چسب‌ها شامل سه نوع زیر می‌باشند

چسب‌هایی که در اثر حذف حلال سخت می‌شوند:

چسب‌های تماسی: چسب‌های تماسی احتمالاً از معروف‌ترین چسب‌ها بر پایه حلال هستند. این‌ها محلول‌هایی از پلیمر در حلال آلی هستند که در دو سطح بکار می‌روند تا متصل شوند. ماده اصلی این چسب‌ها، لاستیک پلی کلروپرن (پلی کروپرن، پلی کلرو بوتادین) است و برای چسباندن روکش‌های تزئینی و پلاستیک‌های محکم دیگر مثل DVC, ABS به چوب و محصولات فلزی و چسب‌های تماسی DIY برای تخت کفش بکار می‌روند.

چسب‌های پمادی: چسب‌های بر پایه حلال مشهور که در ظروف پماد مانند به عموم فروخته می‌شوند، اغلب محلول‌هایی از لاستیک نیتریل (همی‌پلیمر یا بوتادین و آکریلونیتریل) در حلال‌های آلی هستند.

چسب‌هایی که با از دست دادن آب سخت می‌شوند:

محلول‌های آبی و خمیرها: نشاسته، ذرت و غلات، منابع عمده برای استفاده چسب هستند. موارد مصرف عمده برای چسباندن کاغذ، مقوا و منسوجات می‌باشد. کاربردهای آن شامل صفحات موجدار، پاکت‌های کاغذی، پنجرگیری تیوپ، چسباندن کاغذ دیواری و چسب‌های تر شدنی مجدد با آب می‌باشد. چسب‌های تر شدنی توسط آب شامل پلی (وینیل الکل) (DVOH) که در تمبرهای پستی مورد استفاده قرار می‌گیرند و از لاتکس صمغ‌های طبیعی (مثلاً صمغی و دکسترین) و پلی وینیل استات (DVN) همراه با مقدار زیادی DVOH پایدار کننده تولید می‌شوند. DVOH تنها پلیمر معروفی است که از منومر خودش ساخته نمی‌شود.

امولسیون‌های آبی: اجزا ترکیبی برای پلیمریزه شدن امولسیون عبارتند از: آب، منومرها، پایدار کننده‌ها و آغازگر. محصول پلیمر شدن امولسیون، شیرابه‌ای از ذرات پلیمر با پایدار کننده‌های جذب شده می‌باشد. معروف‌ترین مثال، چسب چوب DIY است که شیرابه آن، شامل پلیمر پلی وینیل استات (DVA) است و به میزان زیادی در کارهای کارگاهی و در چسباندن اتصالات تاق و زبانه برای درها، پنجره‌ها و مبلمان در کارخانه‌ها استفاده می‌شود و مثال دیگر در رنگ‌های امولسیون بر پایه DVA هستند که برای پوشش سطح یا به عنوان چسب استفاده می‌شود.

چسب‌هایی که به وسیله سرد کردن سخت می‌شوند:

چسب‌های ذوبی: ماده اولیه چسب‌های ذوبی که از ابزار تفنگ شکلی خارج می‌شود، معمولاً اتیلن وینیل استات (EVA) می‌باشد. کاربرد این چسب‌ها شامل استفاده در جعبه‌های مقوایی، صفحه کتاب، اتصالات حرارتی و نئوپان می‌باشد. از دیگر چسب‌های ذوبی می‌توان چسب‌های ذوبی پلی آمیدی، پلی اورتان، استرهای آلیفاتیک، پلی استر اشاره کرد.

چسب‌های حساس به فشار

چسب‌های حساس به فشار، دائماً چسبناک باقی می‌مانند و به خاطر استفاده در نوار چسب‌ها و برچسب‌ها معروف هستند. این چسب‌ها بطور عمده بر پایه لاستیک طبیعی، همی پلیمر دسته‌ای و تصادفی، استیرن - بوتادین و آکریلیک هستند. PVC نرم شده و پلی اتیلن، مواد نوار معمولی هستند. یک طرف نوار با یک آستری یا لایه زیری پوشیده شده است. به همین دلیل، چسب دائماً چسبناک می‌ماند و طرف دیگر، دارای پوشش آزاد کننده‌ای است که وقتی که نوار باز می‌شود، با چسب جدا می‌گردد. مواد آزاد کننده که اغلب استفاده

می‌شود، همی پلیمری از وینیل الکل و وینیل اکتادسیل کاربامات است که در اثر واکنش با DVOH با اکتادسیل ایزوسیانات ساخته می‌شود.

معایب و مزایای چسب‌ها

معایب

عموما چسب‌ها بوسیله آب یا بخار آب سست می‌شوند.

محدوده‌های کار آنها کمتر از چسباننده‌های فلزی (مهره‌ها، پیچ‌ها و بست‌های آهنی و غیره) است.

چسب‌ها توسط دمای تبدیل شیشه‌ای (Tg) و تخریب شیمیایی محدود شده‌اند.

مزایا

اتصال مواد غیر مشابه و لایه‌های نازک از مواد

گسترش بار بر روی یک ناحیه وسیع

زیبایی و حالت آئرودینامیک آنها بر روی سطوح خارجی اتصال

کاربرد آنها با استفاده از ماشین‌های ربات می‌باشد.