

اصول کامپوزیت

کامپوزیت ها موادی هستند که از اجزای منفرد تشکیل شده اند که استحکام فیزیکی ترکیب آنها بیشتر از خواص هر یک از آنها به صورت جداگانه است.

در مورد ورقه های کامپوزیتی، دو عنصر اساسی وجود دارد: الیاف تقویت (مانند الیاف شیشه یا الیاف کربن) و رزین. این دو عنصر قرار نیست به طور جداگانه مورد استفاده قرار گیرند - آنها باید ترکیب شوند. در انجام این کار، آنها به صورت مکانیکی و شیمیایی به یکدیگر متصل می شوند و یک قطعه سخت و لمینیت را تشکیل می دهند که قابل اصلاح نیست.

بسیاری از قایق ها با استفاده از فایبرگلاس ساخته می شوند، که به عنوان یک پارچه شروع می شود. مانند یک تکه پارچه بلند که روی یک رول قرار می گیرد. فایبرگلاس در قالبی قرار می گیرد که بدنه قایق را ایجاد می کند.

یک رزین، به شکل مایع، کاتالیز می شود و در قالب فایبرگلاس اعمال می شود. این ماده شیمیایی به فایبرگلاس می چسبد و گرمای زیادی تولید می کند (که ترموست نامیده می شود). چندین لایه و تکنیک های مختلف درگیر هستند، اما نتیجه نهایی شما قایق است.



کامپوزیت ها، مانند قایق، به دلایل متعددی محبوب هستند، اما عمدتاً به دلیل ترکیبی از استحکام بالا به نسبت وزن کم. به طور کلی، می توان آنها را متناسب با کاربردهای مختلف طراحی کرد و به اشکال منحصر به فرد و پیچیده شکل داد.

آنها همچنین برای مقاومت برتر در بیشتر محیط ها محبوب هستند و می توانند توسط اکثر سازندگان بدون سرمایه گذاری قابل توجه استفاده شوند.

ما به تعدادی از تقویت کننده ها و رزین ها نگاه می کنیم که از بین آنها می توان انتخاب کرد. ابتدا، اجازه دهید نگاهی به نمونه های واقعی محصولات الیاف و رزین بیندازیم تا بهتر با صنعت کامپوزیت آشنا شوید.

پس از آن، نگاهی به برخی از اصطلاحات اولیه ای که هنگام کار با کامپوزیت ها خواهید شنید خواهیم انداخت.

واژه نامه اصطلاحات کامپوزیت

قالب گیری:

قالب گیری فرآیند ساختن یک قطعه در داخل قالب است. به طور معمول، تقویت کننده های از پیش برش خورده یک لایه در قالب قرار می گیرند و با رزین اشباع می شوند. هنگامی که قطعه به ضخامت و جهت گیری مورد نظر رسید، آن را به حال خود رها می کنیم تا خشک شود. زمانی که قالب گیری شود، شکل دقیق سطح قالب را خواهد داشت.

لمینیت:

لمینیت در اصل به اعمال یک پوشش محافظ نازک از رزین و تقویت روی سطحی مانند چوب اطلاق می شود. استفاده از این اصطلاح گسترش یافته است و تقریباً شامل هر قطعه کامپوزیتی تمام شده، قالب گیری شده یا غیره می شود.

ریخته گری :

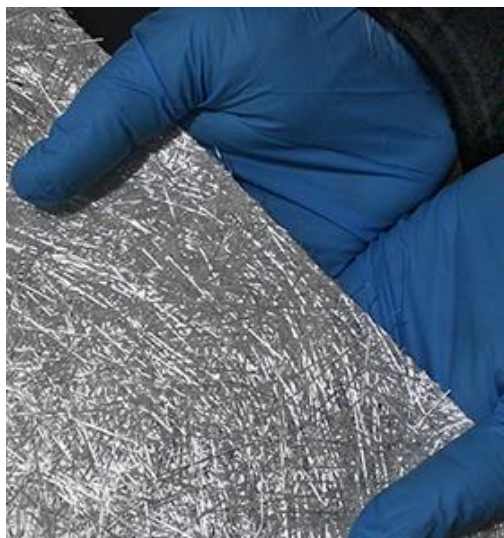
ریخته گری به ریختن توده بزرگ رزین در یک حفره اشاره دارد. حفره می تواند در هنگام ریخته گری قطعات، قالب باشد، یا می تواند پرکننده پشتی ابزار در هنگام ساخت خود قالب باشد. استفاده از رزین های ریخته گری تخصصی که در حین پخت حرارت کمتری تولید می کنند و در نتیجه اعوجاج کمتری در قسمت نهایی ایجاد می کنند ضروری است. پرکننده های فیبری را می توان در صورت نیاز برای تقویت ریخته گری اضافه کرد.

مجسمه سازی:

مجسمه سازی معمولاً با کنده کاری شکلی از فوم پلی یورتان و سپس لمینیت سطح انجام می شود. این کار را می توان برای ایجاد یک اتصال برای فرآیند قالب گیری یا شکل دادن به یک قطعه تمام شده در مورد ساخت و ساز بدون قالب انجام داد.

الیاف تقویتی:

خواص فیزیکی کامپوزیت ها غالباً به خواص الیاف بستگی دارد. این بدان معنی است که هنگامی که رزین و الیاف با هم ترکیب می شوند، عملکرد آنها شبیه به خصوصیات الیاف باقی می ماند. به عنوان مثال، برای تعیین استحکام پنل صرفاً میانگین مقاومت کششی الیاف و رزین رضایت بخش نیست. داده های آزمایش نشان می دهد که الیاف تقویت کننده جزء حامل اکثر بار است. به همین دلیل، انتخاب الیاف هنگام طراحی ساختارهای کامپوزیتی بسیار مهم است. امروزه سازندگان از بین سه تقویت کننده رایج از جمله فایبرگلاس، فیبر کربن و کولار استفاده می کنند. هرکدام به اشکال و سبک های مختلفی عرضه می شوند و دارای مزایا و معایبی هستند که باید قبل از شروع هر پروژه مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند.



انتخاب رزین:

انتخاب رزین بر اساس سازگاری الیاف، شرایط سرویس و ویژگی های مورد نظر قطعه تمام شده است. دو نوع متداول رزین ترموست وجود دارد: اپوکسی و پلی استر. عملیات قالب سازی، قالب گیری، لمینیت و ریخته گری با هر دو سیستم قابل انجام است. اپوکسی سیستمی با کارایی بالاتر و قیمت بالاتر است. در کاربردهای حساس وزن، استحکام بالا و ابعاد دقیق کاربرد دارد. رزین های پلی استر ارزان تر هستند، مقاومت بیشتری در برابر خوردگی دارند. به همین دلیل بیشترین استفاده را دارند.

وینیل استر گزینه سوم رزین است که اغلب به عنوان تلاقی بین رزین های اپوکسی و پلی استر توصیف می شود، زیرا از نظر قیمت و ویژگی های حمل و نقل بین آنها قرار می گیرد. مقاومت بسیار خوبی در برابر خوردگی و سایش ارائه می دهد، بنابراین برای کاربردهایی مانند مخازن ذخیره مواد شیمیایی مناسب است.

رزین های خاصی با همه الیاف سازگار نیستند. به عنوان مثال، کولار اغلب مشکلات چسبندگی را نشان می دهد، بنابراین باید از اپوکسی یا بالاترین درجه پلی استر استفاده شود. همچنین تشک های فایبرگلاس دارای چسب محلول پلی استر هستند. اپوکسی ها می توانند این را حل کنند و هرگز نباید با حصیری استفاده شوند. هنگام طراحی پروژه، سازگاری مواد را به طور کامل بررسی کنید.

در زیر چند توصیه ساده برای انتخاب رزین وجود دارد:

کاربردهای چسب: زمانی که یک کاربرد به خواص چسب نیاز دارد، اپوکسی ها به شدت توصیه می شوند. اپوکسی را با عمر قابلمه نزدیک به زمان کار مورد نیاز انتخاب کنید. الیاف شیشه آسیاب شده را می توان برای ایجاد خمیر پرکننده ساختاری در صورت نیاز مخلوط کرد.



انتخاب ابزار:

در مقایسه با ماشین کاری کلاسیک و ابزارسازی، ابزارهای اختصاصی کمی هنگام کار با کامپوزیت ها ضروری است. با این حال، تعدادی از موارد وجود دارد که کار را آسان تر می کند و در عین حال کیفیت تولید را بهبود می بخشد. اقلام راحتی مانند وان مخلوط تمیز، ترازو، و سایر تجهیزات اندازه گیری، قیچی با کیفیت، و دستکش های فراوان، موارد ساده ای هستند که اغلب نادیده گرفته می شوند. اسکاج ها، برس ها و غلتک ها کاربردهای توصیه شده برای اشباع آرماتور با رزین هستند. از اسکاج و غلتک های اشباع نیز می توان برای کار هوای لمینت و فشرده سازی لایه های پارچه استفاده کرد. چاقوهای تیغ و اره منبت کاری اره مویی برای اصلاح قطعات و قالب های تمام شده مورد نیاز هستند.

برای سرعت بخشیدن به برش از تیغه های کامپوزیت با کیفیت با تعداد دندان متوسط استفاده کنید. سنباده ها، آسیاب ها و بافرهای مکانیکی برای کارهای بزرگ تر مفید هستند، اما با توجه به زمان و تلاش کافی می توان کار را با دست انجام داد. توصیه نهایی تجهیزات، یک قفسه برش پارچه برای نگهداری و ذخیره مواد است. قفسه پارچه را به صورت افقی روی لوله خود نگه می دارد و می توان آن را با مصالح ساختمانی ساده ساخت.



نتیجه:

این راهنما برای کمک به مبتدیان در مفهوم سازی فرآیند کامپوزیت فایبرگلاس در نظر گرفته شده است. با توجه به پیشرفت های اخیر و در دسترس بودن سایر مواد کامپوزیتی با کارایی بالا، برخی از آنها نیز در این مقاله گنجانده شده است. بر اهمیت انتخاب الیاف تاکید می شود. پروژه هایی را پیرامون این ویژگی های پارچه طراحی کنید، سپس سیستم رزینی را انتخاب کنید که با پارچه و شرایط سرویس نهایی که قطعه مشاهده می کند سازگار باشد. برآورد مواد نیز در فرآیند طراحی مهم است. تغییرات در برنامه لمینیت را می توان در مرحله طراحی مقایسه کرد و لمینت را می توان با شرایط خدمات و بودجه پروژه تنظیم کرد. مثال فرآیند برآورد مواد سه مرحله ای باید این تخمین ها را بدون دردسر کند. بدیهی است که اطلاعات بیشتری در مورد این موضوعات در دسترس است، اما این اصول نشان می دهد که به راحتی می توان به مزایای کامپوزیت ها دست یافت.