

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

به نام خدا

پروژه تکنولوژی پلاستیک

دانشجوی: حسین فرقانی پور

استاد درس: دکتر علی اسدی

تاریخ: پائیزه 1389



پروژه تکنولوژی پلاستیک

عنوان پروژه

مزایای کاربرد کامپوزیت FRP

Fiber Reinforced Polymers/Plastics

کامپوزیت FRP چیست ؟

FRP محصولی برای تقویت سازه ها است که با چسباندن لایه ای از منسوج الیاف کربن و شیشه یا آرامید بوسیله رزین اپوکسی به روی سطح عضوی از سازه انجام میگردد. این لایه بصورت عضو تقویتی عمل میکند. این فرایند بر پایه قرار دادن (الیاف توام با ملاط چسبنده رزین) با مقاومت کششی بسیار بالا که بر اساس محاسبات فنی به قسمت تحت کشش عضو مورد نظر سازه چسبانده میشود استوار است. با این کار عملکرد و کارایی عضو و در نتیجه مقاومت سازه افزایش می یابد.





مزایای FRP

- ▼ عدم هدایت الکتریکی و حرارتی
- ▼ عدم تاثیر در میدان های مغناطیسی و فرکانس های رادیویی
- ▼ یک چهارم وزن سازه-های فولادی
- ▼ مقاومت کششی بیش از فولاد
- ▼ سبکی و بالا بودن نسبت مقاومت به وزن
- ▼ ظرفیت جذب ارتعاشات



- ▼ بالا بودن دوام و پایداری
- ▼ مقاوم در مقابل ضربه و رطوبت
- ▼ مقاومت در مقابل حریق و اسیدها و بازها
- ▼ بالا بودن مقاومت در مقابل نیروهای خمشی و برشی
- ▼ پایداری ابعادی
- ▼ امکان اجراء شکل های پیچیده



مواد تشکیل دهنده و شرکتهای تولید کننده یا وارد کننده

مواد اولیه **FRP** از کشورهای آلمان و چین وارد
کشورمان می شود. این مواد در کشور بصورت
لوله **FRP**- ورق های **FRP** و میلگردهای **FRP**
تبدیل می شود. کامپوزیت **FRP** تشکیل شده از الیاف بسیار مقاوم می
باشد. الیاف کامپوزیت عضو
اصلی باربر هستند و مقاومت و سختی زیادی در
کشش دارند. ماتریکس پلیمری ، الیاف را در محل
مطلوب نگه داشته و از صدمات محیطی در اثر بالا رفتن
دما و رطوبت حفظ می کند.



اصول نصب FRP

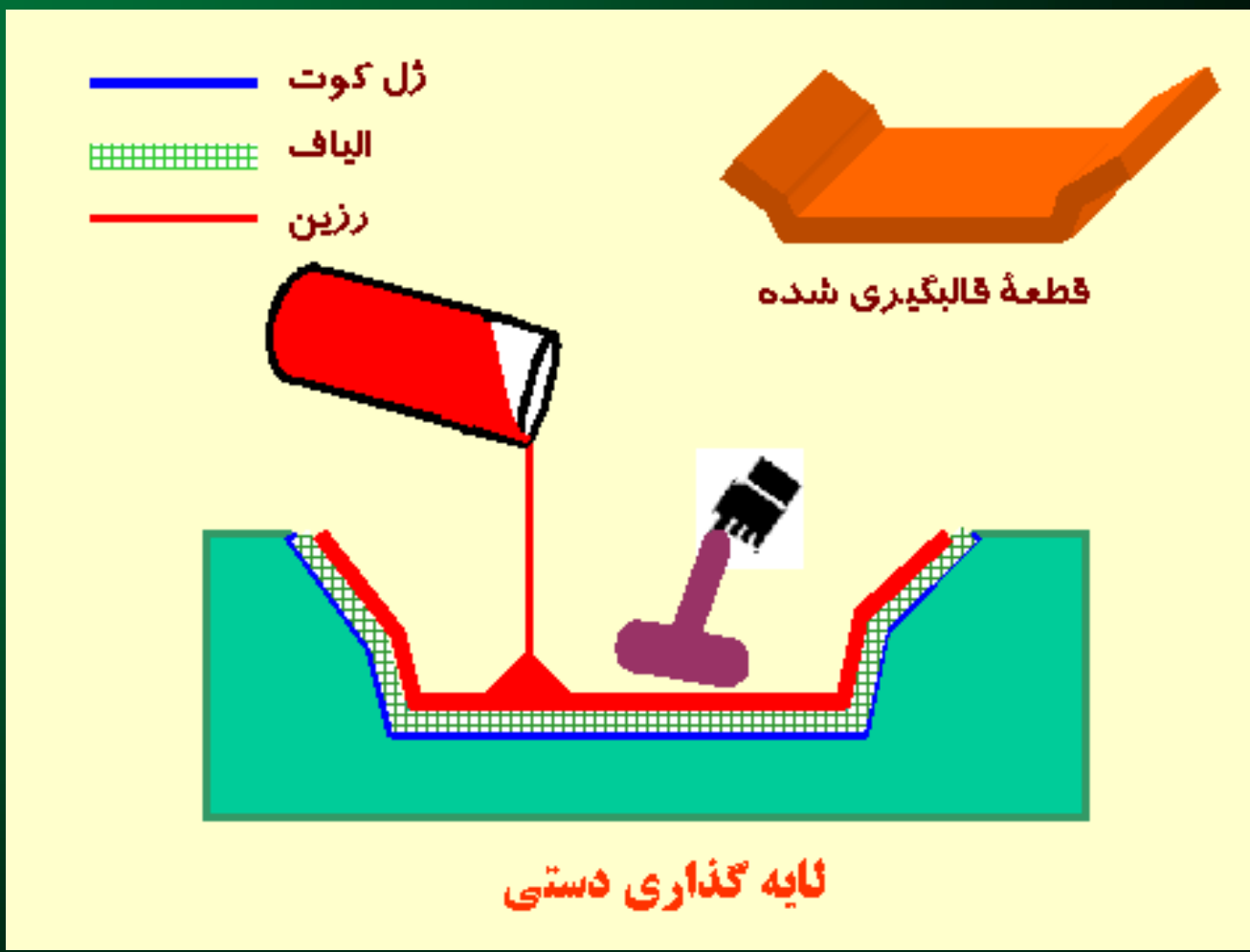
اصول نصب FRP بدین صورت است که تمام عملیات تقویت توسط چسب، لازم است نسبت به آماده سازی سطوحی که باید توس FRP پوشانده شود اقدام شود. این کار توسط SAND BLASTING انجام می شود. بعد از آن یک لایه رزین بطور یکنواخت روی ناحیه ای که باید تقویت شود پخش می شود. الیاف به اندازه مورد استفاده بریده شده و بصورت سرد و بدون فشار روی لایه رزین قرار داده می شود. پس از آن یک لایه رزین دیگر روی لایه الیاف پخش می شود و بعد از آن در صورت لزوم یک لایه دیگر الیاف گذاشته می شود.



FRP محصولی برای تقویت سازه ها است که با چسباندن لایه ای از منسوج الیاف کربن و شیشه یا آرامید بوسیله رزین اپوکسی به روی سطح عضوی از سازه انجام می گیرد. این لایه بصورت عضو تقویتی عمل می-کند. این فرایند بر پایه قرار دادن (الیاف توام با ملاط چسبنده رزین) با مقاومت کششی بسیار بالا که بر اساس محاسبات فنی به قسمت تحت کشش عضو مورد نظر سازه چسبانده میشود استوار است. با این کار عملکرد و کارایی عضو و در نتیجه مقاومت سازه افزایش می یابد .



پروژه تکنولوژی پلاستیک



کاربرد کامپوزیت FRP

کامپوزیت FRP که ابتدا در صنایع هوا و فضا بکار برده شد با داشتن ویژگی های ممتاز چون، نسبت بالای مقاومت به وزن، دوام در برابر خوردگی، سرعت و سهولت در حمل و نصب درجه ای نو پیش روی مهندسين فنی گشوده است به گونه ای که امروز سازه های متعددی در سرتاسر دنیا با استفاده از این مواد تقویت شده اند استفاده از مصالح کامپوزیت FRP به طور قابل توجهی در صنعت ساختمان، شیمیایی و هوافضا یک بازار تکان دهنده و با سرعت در حال توسعه می باشد.





کاربرد FRP عبارتند از:

- 1- کاربرد صنایع برق و مخابرات
- 2- کاربرد صنایع شیمیایی و پتروشیمی
- 3- کاربرد کامپوزیت FRP در مقاوم سازی، سازه های بتن مسلح

1- کاربرد صنایع برق و مخابرات

این مواد در ساخت قطعات گوناگون صنعت برق و مخابرات به کار می روند؛ از جمله: سینی کابل، سیستم های حمل کابل در تونل ها و پل ها، کابل های فیبرنوری، تیرهای انتقال برق، بازوهای عرضی (کراس آرم ها)، مقره ها، برجهای ارتباطی و غیره .

علاوه بر مزایای که قبلاً ذکر شده است در صنایع برق و مخابرات چند ویژگیهای نیز اضافه می شود:

- ✔ حمل و نصب و نگهداری سریع و آسان
- ✔ عدم نیاز به تعمیر و نگهداری در طول مدت زمان
- ✔ کاهش تداخلات امواج رادیویی
- ✔ کاهش افت توان خط



2- کاربرد صنایع شیمیایی و پتروشیمی

تعمیر و مقاوم-سازی خطوط لوله انتقال نفت، گاز و مواد خورنده مورد استفاده-قرار می-گیرد . وزن این مواد حدود 20% کمتر از وزن فلز لوله است و مقاومتی به اندازه 10 برابر آن می باشد. با توجه به خوردگی شدید لوله های نفتی، تعمیر با این کامپوزیت بسیار راحت است و نقاط ضعف لوله را که عامل نشتی و ترکیدگی می باشد را چند برابر تقویت می کند. لوله های FRP که در پتروشیمی ها برای انتقال مواد اسیدی همچین موادی چون اتان بکار می رود تا صد سال ضمانت اجرایی دارند و بیشترین کاربرد آنها عبارتند:

- حوضچه های مخازن نگهداری مواد خورنده صنعتی .
- حوضچه های مخازن نگهداری فاضلاب و پساب های صنعتی.



3- کاربرد کامپوزیت FRP در مقاوم سازی،

سازه های بتن مسلح

امروزه نگهداری از سازه ها به دلیل هزینه ساخت و تعمیر بسیار حائز اهمیت می باشد با مطالعه رفتار سازه های بتنی مشخص می شود عوامل متعددی مانند: اشتباهات طراحی و محاسبه، عدم اجرای مناسب تغییر کاربری سازه ها، آسیب دیدگی ناشی از وارد شدن بارهای تصادفی، خوردگی بتن و فولاد و شرایط محیطی از دوام آنها می کاهد. سیستمهای الیاف مسلح شده پلیمری FRP برای تقویت سازه های بتنی پدیدار شده و به عنوان یک جانشین برای روش های سنتی از قبیل چسباندن صفحات فولادی، افزایش سطح مقطع با بتن ریزی مجدد و پیش تنیدگی خارجی می باشد.





پروژه تکنولوژی پلاستیک

محدودیت استفاده و کاربرد کامپوزیت در مهندسی ساختمان به قیمت بالای آنها برمی گردد البته هزینه و قیمت آنها به تدریج رو به کاهش می باشد به این ترتیب استفاده از آنها بیشتر و بیشتر خواهد شد. استفاده از FRP در زمینه مقاوم سازی، هر چند که هزینه بالایی در بردارد، اما با توجه به هزینه اجرای کم و نیز سایر مزایای FRP ، در کل به صرفه ترین و موثر ترین راه مقاوم سازی سازه های بتنی امروزه به شمار می رود.



پروژه تکنولوژی پلاستیک

خوردگی قطعات فولادی در سازه‌های مجاور آب و نیز خوردگی میلگردهای فولادی در سازه‌های بتن آرمه‌ای که در معرض محیط‌های خورنده کلروری و کربناتی قرار دارند، یک مسأله بسیار اساسی تلقی می‌شود. در محیط‌های دریایی و مرطوب وقتی که یک سازه بتن‌آرمة معمولی به صورت دراز مدت در معرض عناصر خورنده نظیر نمک‌ها، اسیدها و کلورها قرار گیرد، میلگردها به دلیل آسیب دیدگی و خوردگی، قسمتی از ظرفیت خود را از دست خواهند داد.