

### تقویت لرزه‌ای

- تقویت دیوارهای برشی بتنی و بنایی

#### بخش های سازه‌ای آسیب دیده

- تصحیح کم شدن مقاومت به دلیل زوال و خوردگی
- بازگرداندن مقاومت المان‌های سازه‌ای آسیب‌دیده توسط حریق و آتش سوزی

#### تقویت سازه‌ای

- هنگامی که سطح در معرض عبور وسایل نقلیه و ترافیک عابر پیاده می‌باشد.
- هنگامی که سطح اعضا در معرض اثرات مکانیکی می‌باشد.

#### نقص های طراحی و ساخت

- مقدار ناکافی میلگردهای خمشی و برشی
- ناکافی بودن سایز میلگردها
- ناکافی بودن طول همپوشانی آرماتورها

#### تغییر در سیستم سازه‌ای

- توزیع مجدد بار با توجه به حذف دیوارها، تیرها و ستون‌ها
- تقویت دال‌ها برای بازشوهای جدید

### روش طراحی

طراحی‌های صورت گرفته برای مقاوم‌سازی سازه‌ها با میلگردهای شیشه GFRP، باید به طور کامل توسط آیین نامه ACI 440.1R، و بر اساس بخش تعیین شده GFRP، با آنالیزهای دقیق انجام گیرد. طراحی‌های صورت گرفته می‌بایست بر اساس ویژگی‌های طراحی میلگردها باشد و از قوانین شناخته شده طراحی، مانند نیروی معادل و سازگاری کرنش استفاده شود. برای کاربرد در روش (NSM)، باید کمترین بعد شیار ایجاد شده حداقل ۱/۵ برابر قطر میلگرد FRP در نظر گرفته شود. برای این منظور شرکت افزیر فاکتورهای طراحی مناسب و متناسب با پروژه را ارائه می‌دهد.

### مشخصات فنی

رنگ میلگرد	زرد
نوع فیبر	شیشه
نوع ماتریس	پلی استر و وینیل استر
درصد فیبر	۷۰٪
جهت اصلی فیبر	۰ درجه (تک جهته)
مقاومت کششی	650-700 MPa

### میلگردهای آجدار شیشه

#### AFZIR Glass Ribbed Rod - GRR™

#### معرفی

میلگردهای آجدار شیشه GRR™، مصالحی کامپوزیتی هستند که از ترکیب الیاف شیشه و رزین پلیمری پلی‌استر ساخته می‌شوند. این میلگردها همانند آرماتورهای فولادی به عنوان تقویت کننده بتن، مقاومت و سختی اضافی را برای بتن و حتی سایر مصالح نظیر ماتریس‌ها فراهم می‌کنند.

میلگرد شیشه GRR™، همچنین در تکنیک شناخته شده روش سطح نزدیک (NSM) به عنوان اجزای مقاوم به کار برده می‌شود. این سیستم مقاوم شامل میلگردهای FRP احاطه شده در شیار ایجاد شده سطح عضو می‌باشد. بدین صورت که این میلگردها در شیارهای ایجاد شده، با استفاده از رزین و چسب اپوکسی تیکسوتروپیک مقاومت بالای شرکت افزیر مانند EPT™10020 قرار داده می‌شوند. این روش برای تقویت سطوحی که در معرض خوردگی یا آسیب‌های مکانیکی هستند، بسیار سیستم مفیدی می‌باشد.

برای مصالح بنایی، میلگردهای GFRP می‌توانند در محل‌های اتصال کار گذاشته شوند و ظرفیت آن را بدون تاثیری در شکل سازه افزایش دهند.

#### ویژگی ها

- مقاومت کششی بالا
- مقاوم در برابر خوردگی
- امکان مهارشدگی به طور موثر توسط اعضای مجاور
- تقویت کننده مناسب خمشی و برشی در اجزای بتنی
- وزن کم
- سازگار با انواع رزین‌ها مانند: رزین اپوکسی، پلی‌ستر، Phenolic، Polyurethane و Vinylester

#### موارد کاربرد

##### تقویت ساختار داخلی

- مسلح سازی بتنی که احتمال خوردگی میلگردهای فولادی در آن‌ها مطرح است.
- جهت مسلح سازی بتن به کار برده شده در محیط‌های خورنده و محل‌های شیمیایی
- جهت مقاوم‌سازی و تقویت سطوحی که کاور بتن به اندازه کافی ندارند.

- خرابی بتن و خوردگی فولاد باید قبل از بکار بردن میلگردها توسط ملات مخصوص تعمیراتی اپوکسی شرکت افزیر ترمیم شود.
- فقط مواقعی که درجه حرارت محیط در محدوده دمایی تایید شده برای چسب اپوکسی می باشد، این میلگردها چسبانده می شوند. کمترین دما برای به کارگیری این محصولات ۴ درجه سانتی گراد می باشد.

#### بسته بندی

میلگردهای GFRP در شاخه های ۶ متر یا ۱۲ متر موجود می باشد.

#### شرایط نگهداری

بطور کلی محصولات باید در یک مکان خشک، سرد و عاری از گرد و غبار و روغن نگهداری شوند. پیشنهاد می شود دما ۴-۴۰ درجه سانتی گراد و رطوبت پایین تر از ۷۵٪ باشد.

#### رهنمودهای ایمنی

این محصول ممکن است باعث آسیب پوستی شود، در هنگام کار از وسایل ایمنی فردی مانند دستکش، عینک و لباس کار استفاده کنید. در صورت تماس احتمالی با پوست، چشم و اعضای مخاطی بلافاصله موضع را با آب گرم فراوان شستشو دهید و به درمانگاه مراجعه کنید.

#### تمیز کاری

ابزار و وسایل کار بایستی در پایان هر بخش اجرایی یا در هنگام قطع کار تمیز شوند. مواد سخت نشده با حلال پیشنهادی قابل شستشو هستند. مواد سخت شده فقط به روش های مکانیکی پاک می شوند.

مدول کششی	55 GPa
کرنش گسیختگی	1.5 %
قطر میلگرد	۴-۲۰ میلی متر
زمان مجاز برای نگهداری	۱۰ سال
شرایط نگهداری	در محل خشک در دمای ۴-۴۰ درجه سانتی گراد

#### آماده سازی سطح در روش NSM

- تمامی سطح بتن باید قبل از کار گذاشتن میلگرد شیشه بررسی شود. خوردگی میلگردهای فولادی داخلی قبل از کار گذاشتن سیستم مقاوم، بایستی در نظر گرفته شود.
- شیارهای ایجاد شده باید حداقل عرض و عمق شیار ۱/۵ برابر قطر میلگرد را بر روی سطح تیر، دال یا ستون دارا باشد.
- سطح داخلی شیارها باید با استفاده از روش های مکانیکی، برای اطمینان از چسبندگی مناسب، زیر گردد.
- سطوح بتنی باید خشک و عاری از گرد و غبار، گریس، ترکیبات عمل آوری و مواد آسیب رسان باشد.

#### نصب میلگرد شیشه GFRP در NSM

- اتصال میلگردهای GFRP افزیر باید توسط افراد متخصص و آموزش دیده انجام شود. برای اطلاعات بیشتر با متخصصان شرکت افزیر تماس بگیرید.
- نیمی از هر شیار بایستی با چسب مخصوص پر شود.
- میلگرد FRP در وسط شیار کار گذاشته می شود و با اندکی فشار، چسب اطراف شیار را احاطه می کند.
- بعد از اجرا توسط چسب، بررسی بصری انجام می شود تا از پر شدن شیارها با چسب اپوکسی تیکسوتروپ و ویسکوز EPT™10020 اطمینان حاصل شود.

#### مقادیر ملات ، چسب اپوکسی و اندودها

مصالح ساختمانی براساس نیاز پروژه، مسائل زیست محیطی قابل اجرا و شرایط سطح تغییر می کند. شرکت افزیر قادر به تعیین دقیق مقادیر مورد نیاز و قابل اجرا ملات ها، چسب های اپوکسی و اندودها برای موارد خاص می باشد.

#### محدودیت ها

- محاسبات طراحی بایستی توسط شرکت های معتبر و رسمی انجام و تایید شود.