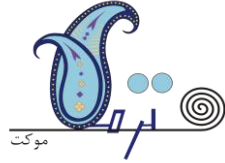


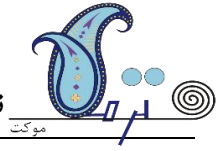


نکات فنی الیاف بتن موکت ترمه



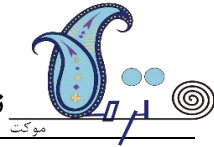
www.termehcarpet.com





فهرست مطالب

- ۱- مشکلات عمده بتن
- ۲- دلایل استفاده از الیاف در بتن
- ۳- روش مصرف الیاف در بتن
- ۴- مشخصات فیزیکی و فنی الیاف ترمه
- ۵- مقادیر مصرف الیاف پلی پروپیلن



۱- مشکلات عمده بتن

- بتن یک ماده سخت تحت فشار و یک ماده ضعیف در کشش (زمانی که کشیده و یا خم میشود) است.
- بتن یک ماده شکننده است.

تحت بارگذاری کششی زمانی که اولین ترک از نقص موجود در اتصال ضعیف بین سنگدانه و سیمان زیاد می شود بتن ظرفیت محدودی را نشان می دهد . گرچه بتن برای بارگذاری کششی طراحی نشده اما تنش های کششی در زمان خمش، لغزش یا تغییر شکل مهار کننده (مثل انقباض در زمان خشک شدن) وجود دارند. (راهکار استفاده از فولاد و کابل های کشیده شده ای به نام تاندون). بر خلاف این موارد نتایج فاجعه بار پیش آمده در زلزله ها این محدودیت را برجسته کرده. بتن در زمان زلزله شکننده است و به صورت فاجعه باری فرو می ریزد. بتن می تواند خیلی بیشتر حالت ارتجاعی پیدا کند اگر حالت شکنندگی اش سرکوب شود. علاوه بر مسائل ایمنی، مسائل اقتصادی، محیط زیستی همراه با خرابی سازه ها از شرایط عادی است. شکنندگی برای سازه های بتنی معادل خرابی و افزایش فشار های مالی است.

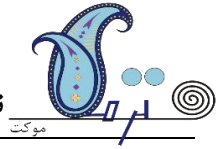
- در اولین ساعات شکل گیری بتن میکروترک هایی در آن ایجاد می شود.

چنانچه پدیده خروج آب از مخلوط رخ دهد، مواد تشکیل دهنده سیمان به سطح بتن خواهند آمد و لایه ای رقیق از سیمان به روی سطح شکل می گیرد که عامل مهمی در تشکیل ترک های ریز خواهد شد. نفوذ آب عامل بسیار مهمی در حمله به بتن است، میکروترک های بتن باعث عبور آب از ساختار آن ها شده و به تدریج باعث از بین رفتن کیفیت و خوردگی آن می شود.

- کم بودن مقاومت سایشی و ضعیف بودن سطح بتن در کف سازی.

بدلیل زیاد بودن نسبت آب به سیمان

- نداشتن مقاومت در مقابل درجه حرارت بالا و انفجار.



۲- دلایل استفاده از الیاف در بتن

- بکارگیری بتن غیرمسلح به علت تردی آن کاربرد چندانی ندارد، این عیب عمده بتن ، با مسلح کردن آن به وسیله میلگردهای فولادی یا آرماتور برطرف می گردد. اما استفاده از آرماتور هم دارای مشکلاتی است مهمترین مشکل آن این است که بخش کوچکی از مقطع بتن را تشکیل می دهد و باعث ایجاد محیطی غیرهمگن می شود. علاوه بر این مشکل خوردگی و زنگ زدگی را نیز دارند، حال آنکه الیاف به منظور ایجاد شرایط ایده آل و نیز کاهش ضعف شکنندگی و تردی جسم بتن در چنین شرایطی استفاده می شوند.
- در بتن الیافی هزاران الیاف به صورت تصادفی در حین ترکیب وارد بتن می شوند و به همین دلیل خواص بتن در همه جهات بهبود پیدا می کند. الیاف تغییرشکل پذیری، مقاومت کششی قبل از ترک خوردگی، مقاومت خستگی(در اثر بارگذاری و باربرداری مداوم خستگی رخ می دهد مثل جاده و پل) را بهبود می دهد و ترک های حرارتی و انقباضی (در اثر تبخیر آب) را حذف می کنند.
- استفاده از الیاف پلی پروپیلن باعث **افزایش شکل پذیری بتن** می شود. اگرچه الیاف با مدول الاستیک پایین و اتصال فیزیکی ضعیف با سیمان مشخص می شوند، اما کاملاً مشخص است که بدلیل استحکام کششی زیاد الیاف، توانایی حمل بار یک سازه تحت بارگذاری خمشی به شدت با الیاف افزایش می یابد.
- مقاومت الیاف پلی پروپیلن در مقابل درجه حرارت (گرما و سرما) سبب شده است این مواد یکی از پر مصرف ترین مواد در مناطق سرد نظیر شمال آمریکا و کانادا و بعضی کشورهای اروپایی است.

۱-۲ - تاثیر استفاده از الیاف پلی پروپیلن در بتن در درجه حرارت بالا و انفجار

بتن در مقابل حرارت بالا آب موجود در خود را به جهت تبخیر شدن از دست می دهد و تمامی منافذ آن بسته می شود و دمای داخلی بتن به شدت افزایش می یابد و انفجار و خرد شدگی شدیدی را در پی دارد. اما همانطور که در شکل زیر نمایش داده شده است، با استفاده از الیاف پلی پروپیلن بتن پایداری بسیار زیادی در مقابل انفجار در مقابل حرارت زیاد از خود نشان می دهد. در واقع الیاف موجود در بتن منافذی را جهت خروج فشار بالای درون بتن ایجاد می کنند و از انفجار آن جلوگیری می کنند. الیاف پلی پروپیلن به صورت گسترده برای پایداری بیشتر، تاثیر بیشتر بر کاهش انقباض بتن و کاهش پوسته شدن بتن با مقاومت بالا در معرض درجه حرارت بالا استفاده می شود.

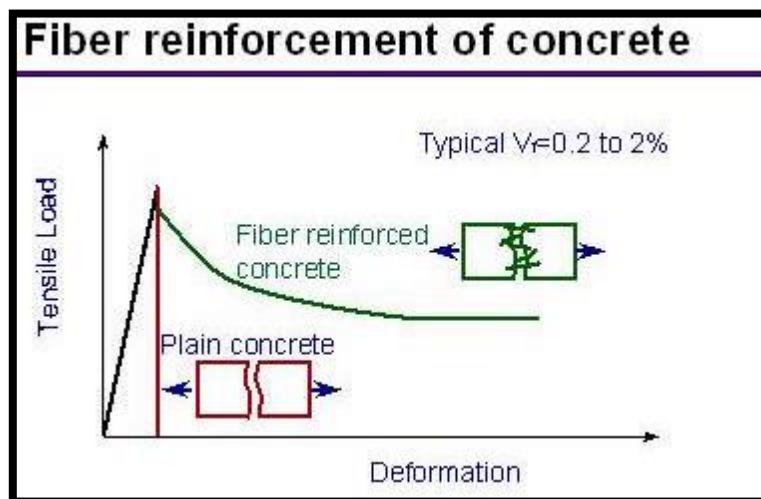


۲-۲ - تاثیر بتن الیافی در هنگام زلزله

تقویت با الیاف یک تکنیک مورد استفاده برای کاهش سطح میکرو ترک در زمینه مواد سیمانی و افزایش شکل پذیری و ظرفیت جذب انرژی می باشد. تاثیر مقاوم سازی الیاف در ماتریس بتنی بدلیل تاثیر پل مانند

است که لبه های ترک های در حال انتشار را به هم می دوزد. کرنش نهایی زیاد الیاف، بتن را قادر می سازند تا در برابر تغییر شکل های زیاد بدون فروریختن ساختار مقاومت می کند.

این نمودار نشان می دهد که بتن عادی سریعاً از هم می پاشد اما وجود الیاف، تغییر شکلی بسیار منعطف تر و بدون از هم پاشیدگی در بتن حتی پس از ترک خوردگی را ایجاد می کند، در واقع الیاف شبیه به یک پل عمل میکنند که در هنگام زلزله اهمیت بیشتری پیدا می کند.



۳-۲ - نقش بتن الیافی در سازه های عمرانی

زمانی که مسئله فرسایش و هوازگی مطرح است نیز بتن الیافی استفاده می شود. بتن الیافی برای کاهش خرابی حاصل از فرسایش در سازه هایی مانند سد ها، پل های اسکله استفاده می شود. در ژاپن که به علت مقاومت در بتن الیافی در برابر خوردگی در پل و دیوار های نما از بتن الیافی بسیار استفاده می کنند. سازه های ساخته شده از بتن تقویت شده با فولاد معمولاً مشکل فرسایش و خوردگی فولاد در نمک را دارند که منجر به از بین رفتن این سازه ها می شود. یکی از راه های حل این مشکل استفاده همزمان فولاد با الیاف پلیمری در سازه است. که باعث افزایش مقاومت کششی، بهبود شکل پذیری و بهبود ترک ها و تغییر شکل ها در سازه می شوند. با توزیع اتفاقی الیاف در فواصل بسیار کوچکتر از فاصله بین آرماتورها، اندازه ترک ها

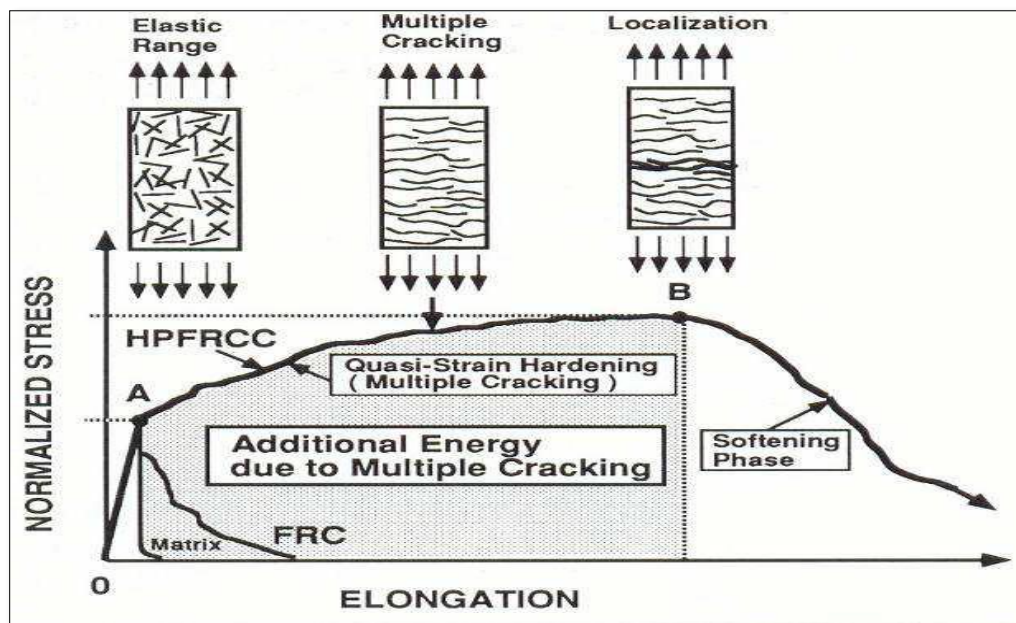
کوچکتر شده و باعث کاهش نفوذپذیری و پایداری بتن در محیط های مهاجم می شود. در حالت کلی توزیع اتفاقی الیاف در فواصل بسیار کوچکتر از فاصله بین آرماتورها باعث پخش و کوچکتر شدن اندازه ترک ها شده، مقاومت کششی و خمشی به دلیل خاصیت دوزندگی الیاف بالا رفته و یکپارچگی بتن تا تغییر شکل های زیاد حفظ می شود. کاهش وزن قابل توجهی بتن الیافی نسبت به بتن معمولی ضخیم دارد. زمانی که در پل ها استفاده می شود از شکست های فاجعه بار جلوگیری می کند.

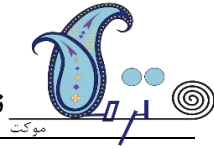
۲-۳ - دیگر تاثیرات الیاف پلی پروپیلن در بتن

- افزایش چقرمگی و مقاومت کششی بتن
- استفاده از الیاف باعث تبدیل شدن بتن به بتن سبک می شود.
- بدلیل جذب آب صفر در الیاف پلی پروپیلن، نسبت آب به سیمان در بتن کاهش یافته و به کارآمدتر شدن بتن کمک می کند.
- کاهش بسیار شدید خاصیت شکنندگی بتن

۲-۴ - نقش الیاف در کنترل ترک در بتن

الیاف با توجه به استحکام کششی زیادشان از تشکیل و پیشرفت ترک ها جلوگیری به عمل می آورند و با





نگهداشتن ماتریس سیمانی یا تشکیل پل مابین ترک ها مانع انتشار آنها می شود. در نتیجه طول و ضخامت ترک رشد نمی کند.

۳- روش مصرف الیاف در بتن

الیاف را میتوان قبل ، بعد یا در حین میکس به مخلوط بتن اضافه کرد ولی برای آسانی پخش باید به صورت خشک وارد مخلوط شود. البته باید توجه داشت در فرآیند ساخت بتن الیافی باید از ایجاد پدیده گلوله ای شدن (Balling) که به دلیل استفاده از مقادیر زیاد و نادرست الیاف رخ می دهد جلوگیری بعمل آید زیرا در این صورت پدیده انسداد در بتن صورت گرفته و اثر الیاف عملا از بین خواهد رفت.

در صورت استفاده الیاف در انتها و با آب باید برای رسیدن به مخلوط یکنواخت ۵ دقیقه به همزدن ادامه داد. در صورت افزودن به بتن آماده باید الیاف را بتدریج به میکسر افزود و هم زدن در دور تند را تا پخش کامل الیاف ادامه داد.

لازم به ذکر است که الیاف پلی پروپیلن آب گریز و با درصد جذب آب صفر بوده و نباید آب اضافی برای افزایش روانی بتن استفاده کرد.

مشخصات فیزیکی و فنی الیاف ترمه

جنس	۱۰۰ درصد پلی پروپیلن
سطح مقطع	دایره ای
طول	۶-۱۲-۱۸ میلی متر
ظرافت	طبق نظر مشتری میتواند تغییر کند
رنگ	خودرنگ
دمای ذوب	۱۶۲ درجه سانتی گراد
وزن مخصوص	۰,۹۱ گرم بر سانتی متر مکعب
هدایت الکتریکی	بسیار پایین
رسانش حرارتی	بسیار پایین
استحکام کششی	۲۵۰-۳۰۰ مگا پاسکال
درصد ازدیاد طول	۸۰-۱۰۰ درصد
مدول الاستیک	۱,۵ گیگا پاسکال

مقادیر مصرف الیاف پلی پروپیلن در پروژه های مختلف (جهت یک متر مکعب بتن) :

مطابق با استاندارد ASTM C1116 ، جهت تقویت بتن با الیاف ، باید ۰,۱ درصد حجمی الیاف را به بتن افزود. به عبارت دیگر برای هر یک متر مکعب از بتن یک کیلوگرم از الیاف را باید اضافه کرد. حجم الیاف تا ۲ درصد (۱,۸ کیلوگرم بر متر مکعب) نیز میتواند افزایش پیدا کند که بستگی به نوع کاربرد بتن دارد و بیشتر برای زمانی که مقاومت سایشی بیشتر مدنظر باشد استفاده می شود.

کاربرد	طول الیاف (mm)		
	۶	۱۲	۱۸
	مقادیر ترکیب (kg/m ³)		
بتن آماده		۰,۶-۱	
پلاسر	۱,۲		
شاتکریت		۱	
گچ	۱,۵		
بتن پیش ساخته		۱-۱,۵	
کف سازی		۱-۱,۵	۰,۹
کف های صنعتی		۱-۱,۵	۰,۹
بتن فشاری		۱-۰,۹	۱-۰,۹
مقاومت ضربه ای			۱,۸-۱,۵
سقف موقت		۰,۹	۰,۹
مش فولادی		۱,۵-۰,۹	۱,۵-۰,۹