

کاربرد الیاف شیشه در صنعت ساختمان

مقدمه

وال مش چیست و چه نقشی در ساختمان دارند؟

وال مش یک تکنولوژی نوین در ساخت و ساز است که برای تقویت دیوارهای داخلی و خارجی ساختمان‌ها به کار می‌رود. این سیستم از مش فایبرگلاس و پلاستر سیمانی یا گچی تشکیل شده است و به عنوان جایگزینی برای وال پست‌های فلزی در مهار دیوارهای غیر سازه‌ای به شمار می‌آید. وال مش به دلیل مزایای فراوانی که دارد، از جمله وزن سبک، مقاومت بالا، سهولت در اجرا و توجیه اقتصادی، به سرعت جایگاه خود را در صنعت ساختمان‌سازی پیدا کرده است.

اهمیت وال مش پس از زلزله کرمانشاه

وقوع زلزله کرمانشاه در سال ۱۳۹۶ خسارت‌های جدی به ساختمان‌ها وارد کرد که بیشترین آسیب آن ناشی از ریزش دیوارهای داخلی و پیرامونی بود. این زلزله نشان داد که مهار لرزه‌ای دیوارهای غیر سازه‌ای به طور جدی باید مورد توجه قرار گیرد. در نتیجه، بازنگری کلی در ضوابط آیین‌نامه ۲۸۰۰ صورت گرفت و استفاده از روش‌های نوین مانند وال مش به عنوان یکی از راهکارهای مؤثر معرفی شد.

مزایا و معایب وال مش

مزایای وال مش نسبت به وال پست‌های فلزی

یکی از مهم‌ترین مزایای وال مش نسبت به وال پست‌های فلزی، کاهش چشمگیر هزینه‌ها است. با اجرای وال مش به جای وال پست‌های فلزی، می‌توان ۳۵ تا ۶۰ درصد صرفه‌جویی اقتصادی نمود. این ویژگی‌ها سبب شده است تا این سیستم به یکی از پرکاربردترین انواع وال پست جهت مهار لرزه‌ای دیوارهای غیر سازه‌ای تبدیل شود.

دیگر مزایای وال مش عبارتند از:

- افزایش سرعت اجرا: سیستم وال مش به دلیل فرآیند غیر پیچیده و عدم نیاز به نیروهای غیرمتخصص، سرعت اجرای بالایی دارد.
- کاهش مصرف فولاد: حذف تیرک‌های افقی و وادارهای قائم در سیستم وال مش منجر به کاهش فولاد مصرفی و در نتیجه کاهش چشمگیر هزینه‌ها می‌شود.
- سبک‌سازی وزن ساختمان: استفاده از مش و توری سبک به جای قطعات سنگین فولادی وزن ساختمان را کاهش می‌دهد.
- سهولت اجرا در ساختمان‌های بدون وال پست: برخلاف وال پست‌های فلزی و سنتی، امکان اجرای وال مش در ساختمان‌های بدون وال پست نیز وجود دارد.

معایب استفاده از وال پست‌های فلزی در ساختمان

وال پست‌های فلزی دارای معایب متعددی هستند که باعث شده تا سیستم وال مش به عنوان جایگزینی مناسب معرفی شود. از جمله این معایب می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- وزن زیاد: استفاده از وادارهای افقی و قائم و میلگرد بستر و پروفیل نبشی و ناودانی در وال پست‌های فلزی سبب افزایش وزن ساختمان می‌شود.

- پیچیدگی اجرا: اجرای وال پست‌های فلزی نیاز به نیروهای متخصص دارد و فرآیند آن پیچیده‌تر از وال مش است.

- هزینه بالا: استفاده از قطعات فولادی در وال پست‌های فلزی هزینه‌های زیادی را به همراه دارد.

اجزای تشکیل‌دهنده وال مش

نوار یا توری وال مش

این نوارها نوعی توری از جنس الیاف شیشه‌ای AR گلس یا کربن هستند که برای اجرای وال پست در دیوار ساختمان‌های بتنی یا فولادی به کار می‌روند. مهم‌ترین ویژگی‌های نوار وال مش عبارتند از وزن سبک و مقاومت بالا. این نوارها به دلیل ویژگی‌های مکانیکی برجسته خود، به عنوان یکی از اجزای اصلی وال مش شناخته می‌شوند.

کاربردهای مش فایبرگلاس کدام است؟

این مش از نظر ظاهری به شکل شبکه‌های مربع شکلی است که هر کدام از این مربع‌ها را یک مش، می‌نامند. ابعاد و اندازه مش در هر نوع مش فایبرگلاس، متفاوت است. در حال حاضر، مهمترین کاربرد این توری‌ها برای افزایش مقاوم سازی ساختمان‌ها است. لذا هر کاربری که قصد دارد از عایق‌ها یا ملات‌های مقاوم سازی در ساختمان استفاده کن از این توری به عنوان نگهدارنده استفاده می‌کند. از دیگر کاربردهای مش فایبرگلاس عبارتند از:

گچکاری دیوار با استفاده از مش فایبرگلاس

در عایق کاری محیط‌های مرطوب مثل حمام، سرویس بهداشتی، استخر و...

تقویت پشت سنگ با توری فایبرگلاس

به عنوان ترک گیر و ترمیم ترک

وال پست و مقاوم سازی ساختمان

تقویت سیمانکاری با مش فایبر گلاس



نمونه ای از شبکه الیافی

لازم به ذکر است الیاف شیشه مورد استفاده در محیط سیمانی حتماً باید از الیاف شیشه مقاوم به قلیا باشند، به علت اینکه در محیط سیمانی ($pH < 12.5$)، الیاف شیشه تحت تأثیر قلیایی محیط پیرامون خود قرار میگیرند و کاهش مقاومت پیدا می در نهایت فرایند خوردگی در محلول قلیایی با گذشت زمان میتواند تا تخریب کامل شبکه ادامه پیدا کند و به این ترتیب طول عمر الیاف لایه تقویت کاهش مییابد. کاهش مقدار قلیای سیمان و ایجاد یک لایه سد محافظتی روی الیاف در برابر اثرات شیمیایی محیط، هرچند راهکارهای موثری در بهبود خوردگی الیاف شیشه میباشد اما کافی نیست و حتماً لازم است از الیاف شیشه مقاوم به قلیا استفاده نمود. الیاف شیشه مقاوم به قلیا باید دارای حداقل ۱۶ درصد زیرکونیا (ZrO_2) باشد.

تعیین سطح مقطع نخ، دانسیته، مقاومت کششی و مدول الاستیسیته، تعیین درصد زیرکونیا در الیاف و آزمون مقاومت به قلیا از جمله آزمونهای ضروری برای شناخت ویژگیهای مش شیشه میباشد.

پلاستر وال مش

پلاستر وال مش شامل پلاستر سیمانی و پلاستر گچی است که به عنوان ماده تثبیت کننده و پوشش دهنده برای نصب وال مش و اندود انواع دیوار استفاده می شود. این پوشش با دوام و مقاوم بر اساس جنس توری و مش انتخاب می شود. در اجرای مش فایبر گلاس AR، پلاستر سیمانی و در اجرای توری فایبر گلاس E-Glass، پلاستر گچی به کار می رود.



پروفیل نبشی و ناودانی

از دیگر اجزای سیستم وال مش، پروفیل نبشی یا ناودانی است. پروفیل نبشی و ناودانی نقش مهمی در اتصال نوار مش به تیر و ستون برای کنترل حرکت خارج از صفحه ایفا می کنند. این پروفیل ها به دلیل مقاومت بالا و استحکام مناسب، جزء اجزای اصلی وال مش به شمار می آیند.

چسب اپوکسی

برای اتصال نبشی به لبه کناری وال پستها و عضو بتنی می‌توان از روش‌های متعددی چون اتصال جوشی، پیچی، پرچی و تفنگی هیلتی استفاده کرد. از دیگر روش‌های اتصال، چسب اپوکسی است که به دلیل پیوند مستحکم و با دوامی که ایجاد می‌کند، برای چسباندن قطعات نبشی و ناودانی به تیر، ستون و یا سقف استفاده می‌شود.

مراحل اجرای وال مش در ساختمان

۱. تیغه چینی و دیوار چینی

اولین مرحله اجرای وال مش، تیغه چینی و دیوار چینی است. در این مرحله، دیوارهای داخلی و خارجی ساختمان با استفاده از بلوک‌های سفالی، سیمانی یا هبلکس ساخته می‌شوند. این دیوارها باید به گونه‌ای چیده شوند که استحکام کافی برای نصب وال مش را داشته باشند.

۲. آماده‌سازی توری و مش فایبرگلاس

در مرحله بعد، توری و مش فایبرگلاس باید آماده شوند. این توری‌ها به صورت نوارهایی با ابعاد مشخص برش داده می‌شوند و برای نصب روی دیوارها آماده می‌شوند. آماده‌سازی توری و مش فایبرگلاس یکی از مهم‌ترین مراحل اجرای وال مش است که باید با دقت و دقت بالا انجام شود.

۳. آماده‌سازی پلاستر گچی یا سیمانی

پلاستر گچی یا سیمانی باید آماده شود تا به عنوان پوشش تثبیت کننده و محافظ برای توری و مش فایبرگلاس استفاده شود. این پلاستر باید به گونه‌ای تهیه شود که دارای ویژگی‌های مکانیکی مناسبی باشد و بتواند توری و مش را به خوبی در جای خود نگه دارد.

۴. اجرای لایه نهایی پلاستر روی سطح دیوار

پس از آماده‌سازی پلاستر، لایه نهایی آن باید روی سطح دیوار اجرا شود. این لایه نهایی به عنوان پوشش نهایی دیوار عمل می‌کند و باعث افزایش مقاومت و استحکام دیوار می‌شود. اجرای این لایه باید به گونه‌ای باشد که تمامی توری و مش به خوبی پوشش داده شود و هیچ قسمتی از آن بیرون نماند.

۵. مهار لبه‌های دیوار به کمک پروفیل نبشی و یا ناودانی

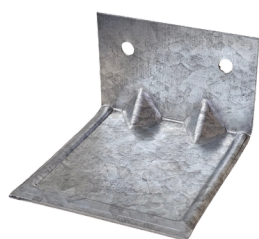
آخرین مرحله اجرای وال مش، مهار لبه‌های دیوار به کمک پروفیل نبشی و یا ناودانی است. این پروفیل‌ها به لبه‌های دیوار متصل می‌شوند و باعث افزایش استحکام و پایداری دیوار در برابر نیروهای جانبی مانند زلزله می‌شوند. مهار لبه‌های دیوار به کمک پروفیل نبشی و یا ناودانی یکی از مراحل حیاتی در اجرای وال مش است که باید با دقت و دقت بالا انجام شود.

روش‌های مهار لرزه‌ای دیوارها

مسلح کردن دیوار با شبکه الیاف

یکی از روش‌های مهار لرزه‌ای دیوارها، مسلح کردن آن با شبکه الیاف است. در این روش، دیوار با استفاده از شبکه‌های الیاف کربن یا شیشه تقویت می‌شود. این شبکه‌ها به عنوان جایگزینی برای وال پست‌های فلزی به کار می‌روند و باعث افزایش مقاومت و استحکام دیوار در برابر نیروهای جانبی می‌شوند.

نبشی منقطع از جنس گالوانیزه و دارای ضخامت یک میلی متر است که به واسطه ریب و نک برجستگی و فرورفتگی دارای مقاومتی بالاتر می باشد. این نک ها باعث بهبود عملکرد ورق می شوند و زمانی که نیرو به آن وارد می شود، کمترین تغییر شکل را دارد. استفاده از نبشی منقطع در زیر تیر برای نگهداری رج آخر و همچنین در کنار ستون ها برای نگهداری دیوار در قاب استفاده می شود.

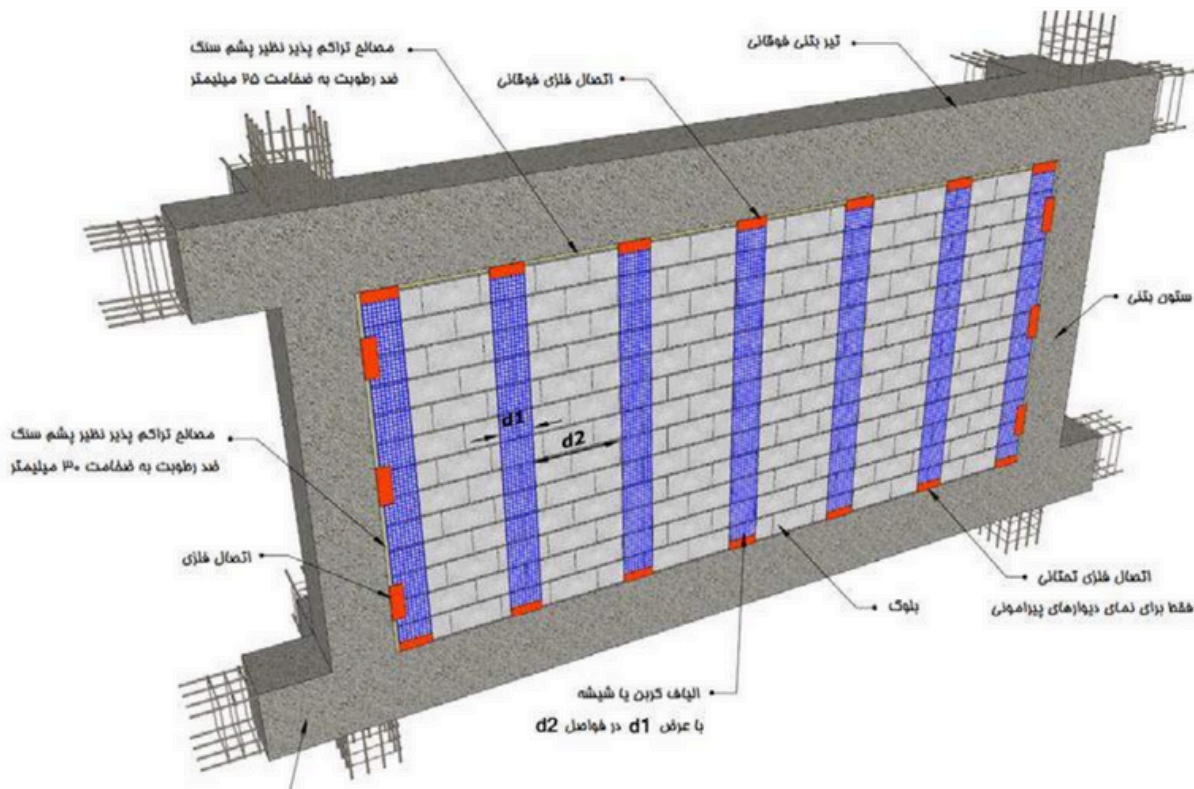


آیین نامه ۲۸۰۰ و الزامات آن

روش های نوین مهار دیوار

مسلح کردن دیوار با شبکه الیاف

یک روش مهار لرزه های دیوارها مسلح کردن آن با شبکه الیاف می باشد. در این روش خمش دیوار، یک طرفه و در راستای قائم می باشد بنابراین دیوار نیازی به وادار ندارد و محدودیتی در طول دیوار وجود ندارد. توجه شود که در این حالت در لبه های دیوار و کنار بازشوها باید بر روی دیوار از نوار شبکه الیاف استفاده نمود. در این روش نوارهای شبکه ساخته شده از الیاف کربن یا شیشه بر روی دیوار قرار داده شده و نازک کاری بر روی آن به صورت دستی پاشیده می شود. بعد از انجام لایه اول پاشش باید نبشی مهار خارج صفحه دیوار در بالا و پایین دیوار اجرا شده و لایه نهایی نازک کاری دیوار بر روی نبشی اجرا شود (توجه شود که نباید پاشش بر روی نبشی اجرا شود و از حرکت داخل صفحه دیوار جلوگیری نماید). در صورت وجود حداقل ۵۰ میلیمتر کف سازی که پایین دیوار در داخل آن قرار گیرد نیازی به اجرای نبشی پایینی نمی باشد. در این روش، در صورتیکه نازک کاری روی دیوار از جنس سیمان انتخاب شده باشد، الیاف شیشه مقاوم به قلیا (Glass-AR) با مقاومت تسلیم بیش از 1000 MPa مناسب بوده و در صورتیکه نازک کاری از جنس گچ منظور شده باشد، استفاده از الیاف شیشه E-Glass نیز با همان مقاومت تسلیم مجاز می باشد. در هر دو صورت، مقدار الیاف مورد نیاز با توجه به مشخصات آنها در حالت استفاده به صورت نوازی حداقل ۱۰۰ g/m² و در حالت استفاده به صورت سرتاسری ۵۰ g/m² (در هر سمت دیوار) می باشد. از شبکه الیاف کربن با مقاومت تسلیم بیش از 3000 MPa نیز می توان به عنوان جایگزین الیاف شیشه استفاده نمود. این روش با توجه به حذف وادارها میتواند نسبت به سایر روشها از هزینه کمتری برخوردار بوده و برای ساختمانهای موجود نیز قابل کاربرد می باشد.



شبکه الیاف یک ساختار شبکه‌ای متشکل از نخ‌های متعدد است که به یکدیگر متصل شده‌اند. شبکه الیاف می‌تواند دارای ساختار یک جهته یا دو جهته باشد. ساختار یک جهته به معنای این است که نخ‌ها در یک راستا از مقاومت کششی مناسبی برخوردار هستند اما در جهت دیگر مقاومت کمتری داشته و نخ‌های ضعیف‌تر تنها برای اتصال و کنار هم نگهداشتن نخ تر استفاده شده‌اند؛ لذا در طراحی و کاربرد باید جهت قوی ملاک باربری باشد. در مش دوطرفه در هر دو جهت نخ‌ها از مقاومت کششی بالایی برخوردار می‌باشند. فاصله بین چشمه‌ها (یک نخ تا نخ مجاور) در ساختار شبکه‌ای بنا به طراحی می‌تواند متفاوت باشد. اما این فاصله نباید از ۵ میلیمتر کمتر باشد. همچنین حداکثر اندازه سنگدانه مورد استفاده در ملات، برای اتصال شبکه الیافی باید از نصف فاصله باز بین‌ها بیشتر نباشد. چشمه زئوگردهایی که ساختار شبکه‌ای پلیمری داشته و از نخ و الیاف تشکیل نشده‌اند و همچنین پارچه الیافی که عموماً در ساختارهای کامپوزیت FRP مورد استفاده قرار می‌گیرد نباید به عنوان، شبکه الیافی مورد استفاده قرار گیرند.

کاربردهای مش فایبرگلاس

مش فایبرگلاس به عنوان یکی از اجزای اصلی وال مش دارای کاربردهای متعددی است. از جمله این کاربردها می‌توان به تقویت دیوارهای داخلی و خارجی، افزایش مقاومت دیوار در برابر نیروهای جانبی، کاهش وزن ساختمان و افزایش سرعت اجرا اشاره کرد. مش فایبرگلاس به دلیل ویژگی‌های مکانیکی برجسته خود، به عنوان یکی از پرکاربردترین اجزای وال مش شناخته می‌شود.

جمع‌بندی

اهمیت استفاده از وال مش در ساختمان‌ها

استفاده از وال مش در ساختمان‌ها به دلیل مزایای فراوانی که دارد، اهمیت زیادی پیدا کرده است. این سیستم به عنوان جایگزینی برای وال پست‌های فلزی باعث کاهش هزینه‌ها، افزایش سرعت اجرا، کاهش وزن ساختمان و افزایش مقاومت دیوارها در برابر نیروهای جانبی می‌شود.

مقایسه نهایی با وال پست‌های فلزی

وال مش نسبت به وال پست‌های فلزی دارای مزایای متعددی است که باعث شده تا به عنوان یکی از روش‌های نوین و کارآمد در مهار لرزه‌ای دیوارهای غیر سازه‌ای معرفی شود. این سیستم به دلیل کاهش چشمگیر هزینه‌ها، افزایش سرعت اجرا، کاهش وزن ساختمان و سهولت در اجرا، به سرعت جایگاه خود را در صنعت ساختمان‌سازی پیدا کرده است.

کاربردهای مختلف توری فایبر گلاس در صنعت و ساختمان

ما با افتخار اعلام می‌کنیم که محصولات توری فایبر گلاس ما، به‌ویژه انواع ۴۵ گرمی، ۶۰ گرمی و ۷۵ گرمی، در بخش‌های صنعتی و ساختمانی کاربردهای مختلفی دارند. هر نوع توری فایبر گلاس ویژگی‌های منحصر به فردی دارد که به نیازها و الزامات مختلف پاسخ می‌دهد و آن‌ها را به مواد ضروری در کاربردهای مختلف تبدیل می‌کند.

1. توری فایبر گلاس ۴۵ گرمی: سبک و چند منظوره

توری فایبر گلاس ۴۵ گرمی به خاطر سبک بودن و کاربرد چندمنظوره‌اش شناخته می‌شود. این نوع توری برای کاربردهایی که نیاز به وزن کم دارند، بدون از دست دادن استحکام و دوام، ایده‌آل است. کاربردهای اصلی شامل:

تقویت دیوار:

- برای تقویت داخلی دیوار مناسب است و از ترک‌خوردگی در کاربردهای گچ و دیوار خشک جلوگیری می‌کند. ماهیت سبک این توری آن را آسان برای جابجایی و نصب می‌کند و به اطمینان از پوشش دیوارهای صاف و با دوام کمک می‌کند. پیمانکاران و سازندگان از سهولت استفاده و بهبود قابل توجهی که به ساختار دیوارها می‌دهد، قدردانی می‌کنند.

هنر و مدل‌سازی:

- در پروژه‌های هنری، توری فایبر گلاس ۴۵ گرمی یک چارچوب انعطاف‌پذیر و قوی برای مجسمه‌ها و مدل‌ها فراهم می‌کند. هنرمندان از قابلیت انطباق آن بهره می‌برند که به آن‌ها امکان می‌دهد طرح‌های دقیق و پیچیده‌ای را ایجاد کنند. توری می‌تواند شکل داده شود و به سبک‌های مختلف هنری تبدیل شود و این ویژگی باعث محبوبیت آن در جامعه خلاق می‌شود.

تعمیرات خانگی

- این توری برای پروژه‌های تعمیرات خانگی کوچک مقیاس ایده‌آل است و یک راه‌حل آسان برای تقویت سطوح و جلوگیری از آسیب‌ها ارائه می‌دهد. صاحبان خانه آن را برای پر کردن سوراخ‌ها و ترک‌ها در دیوارها، سقف‌ها و سایر سطوح مفید می‌دانند. ویژگی‌های سبک و انعطاف‌پذیر آن را به یک گزینه محبوب تبدیل کرده است.

صنعت خودرو:

- در ساخت قطعات سبک خودرو استفاده می‌شود و به بهبود کارایی سوخت کمک می‌کند بدون این که از ایمنی بکاهد. نسبت بالای استحکام به وزن آن باعث می‌شود که برای قطعاتی مانند یانل‌های بدنه و قطعات داخلی مناسب باشد. این ویژگی به عملکرد کلی خودرو کمک کرده و انتشار گازهای گلخانه‌ای را کاهش می‌دهد.

قطعات هوافضا:

- در مهندسی هوافضا، توری فایبر گلاس ۴۵ گرمی برای ایجاد قطعات سبک اما قوی ضروری است. در ساخت بخش‌های بدنه، قطعات بال و اتصالات داخلی استفاده می‌شود. توانایی توری در حفظ استحکام در عین کاهش وزن برای عملکرد و کارایی هواپیماها و فضاپیماها بسیار حیاتی است. مهندسان به ویژگی‌های استثنایی آن برای برآورده کردن استانداردهای سختگیرانه ایمنی و عملکرد در صنعت هوافضا اعتماد دارند، اطمینان حاصل می‌کنند که قطعات می‌توانند شرایط سخت پرواز را تحمل کنند.

- توری فایبرگلاس ۴۵ گرمی در تولید تجهیزات ورزشی با عملکرد بالا مانند کلاه ایمنی، دوچرخه و تخته‌های موج‌سواری استفاده می‌شود. ورزشکاران از طبیعت سبک و بادوام این تجهیزات بهره می‌برند که عملکرد و ایمنی آن‌ها را افزایش می‌دهد. کلاه‌های ایمنی ساخته شده با توری فایبرگلاس محافظت برتر در برابر ضربات را فراهم می‌کنند، در حالی که دوچرخه‌ها و تخته‌های موج‌سواری تقویت‌شده با توری، استحکام و انعطاف‌پذیری بهبود یافته‌ای ارائه می‌دهند. این ویژگی به ورزشکاران امکان می‌دهد با اطمینان محدودیت‌های خود را به چالش بکشند، زیرا می‌دانند تجهیزات آن‌ها می‌تواند فعالیت‌های فیزیکی سخت را تحمل کند.

2. توری فایبرگلاس ۶۰ گرمی: تعادل بین استحکام و انعطاف‌پذیری

- توری فایبرگلاس ۶۰ گرمی تعادلی بین استحکام و انعطاف‌پذیری ارائه می‌دهد که آن را برای کاربردهایی که نیاز به مقاومت متوسط و قابلیت انطباق دارند، مناسب می‌سازد. کاربردهای اصلی شامل:

ساختمان و سازه:

- در سیستم‌های عایق و پایان خارجی (EIFS) استفاده می‌شود و استحکام و انعطاف‌پذیری سیستم‌های عایق را بهبود می‌بخشد. این توری همچنین بتن و گچ را تقویت می‌کند، از ترک‌خوردگی جلوگیری می‌کند و دوام سازه‌های مسکونی و تجاری را افزایش می‌دهد. استفاده از آن در جاد ساختمان‌های با بهره‌وری انرژی کمک می‌کند و عایق حرارتی را بهبود می‌بخشد.

کف‌پوش:

- به عنوان زیرلایه در نصب کاشی و سنگ استفاده می‌شود و استحکام اضافی و جلوگیری از ترک‌ها را فراهم می‌کند. این ویژگی اطمینان می‌دهد که سیستم کف‌پوش پایدار و بادوام باشد. سازندگان و پیمانکاران از توانایی آن در افزایش یکپارچگی ساختاری کف‌ها قدردانی می‌کنند، هزینه‌های نگهداری را کاهش می‌دهند و طول عمر سازه‌ها را افزایش می‌دهند.

سیستم‌های سقف:

- با تقویت غشاهای ضدآب و پوشش‌ها، توری ۶۰ گرمی عملکرد و طول عمر سیستم‌های سقف را بهبود می‌بخشد. این ویژگی به ویژه در جلوگیری از نشتی و حفظ یکپارچگی ساختاری مفید است و از ساختمان‌ها در برابر آسیب‌های آبی و سایر عوامل محیطی محافظت می‌کند. سقف‌سازان به دوام آن اعتماد دارند تا اطمینان حاصل کنند که سقف‌ها می‌توانند شرایط آب و هوایی سخت را تحمل کنند و محافظت طولانی‌مدت برای ساختمان‌ها فراهم کنند.

صنعت دریایی:

- در صنعت دریایی، توری فایبرگلاس ۶۰ گرمی در ساخت بدنه قایق‌ها و سایر سازه‌های دریایی استفاده می‌شود تا مقاومت عالی در برابر آب و خوردگی را فراهم کند. این ویژگی طول عمر و دوام کشتی‌ها و تاسیسات دریایی را تضمین می‌کند، حتی در محیط‌های دریایی سخت. مهندسان و سازندگان دریایی به توانایی آن در مقاومت در برابر اثرات خوردنده آب شور و سایر عوامل محیطی قدردانی می‌کنند، که به ایمنی و عملکرد قایق‌ها و کشتی‌ها کمک می‌کند.

عایق الکتریکی:

- تورئ فایبرگلاس ۷۵ گرمی در ساخت پره‌های توربین بادی و سایر قطعات استفاده می‌شود و اطمینان می‌دهد که می‌توانند استرس‌های بالا، عوامل محیطی و نیازهای عملیاتی بلندمدت را تحمل کنند. این توری به بهبود کارایی و قابلیت اطمینان سیستم‌های انرژی بادی کمک می‌کند و به رشد و پایداری بخش انرژی بادی کمک می‌کند. شرکت‌های انرژی بادی به آن اعتماد دارند تا توربین‌های قوی و کارآمدی بسازند و عملکرد و قابلیت اطمینان کلی سیستم‌های انرژی بادی را بهبود بخشند.

خت‌های حمل‌ونقل:

- در ساخت زیرساخت‌های حمل‌ونقل، توری فایبرگلاس ۷۵ گرمی در تراورس‌های راه‌آهن، خوابگاه‌ها و سایر قطعاتی که دوام و استحکام حیاتی است، استفاده می‌شود. این ویژگی به ثبات و طول عمر شبکه‌های حمل‌ونقل کمک می‌کند و به عملیات ایمن و قابل اطمینان کمک می‌کند. مهندسان حمل‌ونقل از آن برای اطمینان از دوام سیستم‌های ریلی و سایر زیرساخت‌ها استفاده می‌کنند و کارایی و قابلیت اطمینان کلی سیستم‌های حمل‌ونقل را بهبود می‌بخشند.