



Namatek

True Education

www.namatek.com

Reinforcing Mesh

مش بندی

فهرست مطالب

۱. مش بندی چیست؟
۲. چه موقع از مش بندی استفاده می شود؟
۳. کاربرد مش بندی
۴. انواع مش بندی
۵. مزایا و معایب استفاده از مش بندی در ساخت و ساز

مش بندی یکی از اجزای حیاتی در صنعت ساخت و ساز است که در وهله اول به منظور افزایش مقاومت کششی سازه‌های بتنی استفاده می‌شود. مش بندی، به مواد کمک می‌کند تا در برابر نیروهای خمشی بار مقاومت کرده و صفحات بتنی، کف یا دیوارها را تقویت کنند. این سازه چه برای یک پل درون شهری استفاده شود یا حتی درون یک راهروی مسکونی، یکی از متداول ترین مصالح مورد استفاده در صنایع ساختمانی و محوطه سازی است. این محصول همه کاره برای هر کار ساخت و ساز بزرگی، موضوعی جدایی ناپذیر است و دوام، انعطاف و استحکامی که دارد، امکان استفاده از آن را به طرق مختلف فراهم می‌کند. در این مقاله به بررسی مش بندی، ویژگی‌ها، کاربرد، انواع و مزایا و معایب مش بندی خواهیم پرداخت.

مش بندی چیست؟



مش بندی یک عامل تقویت کننده همه کاره است که به صورتی گسترده در کاربردهای مختلف استفاده می‌شود؛ اما عمدتاً به عنوان یک عامل تقویت کننده در دال‌های بتنی مورد استفاده قرار می‌گیرد. غوطه ور شدن در بتن و افزایش استحکام ساختاری یک سازه از جمله فواید استفاده از آن است.

با استفاده از میلگردها، شبکه ای توری مانند ایجاد می‌شود. توری فولادی که استفاده می‌شود، ضریب انبساط حرارتی مشابه با بتن دارد؛ بدین معنا که همراه با نوسانات دما، فولاد استفاده شده در مش بندی به همراه بتن، منبسط و منقبض می‌شود. این امر، مش بندی را به یک عملیات مناسب برای کمک به تقویت سازه‌های بتنی تبدیل کرده است. بتن ماده ای است که ذاتاً شکننده است و تحت فشار، بسیار خوب عمل می‌کند؛ اما تحت کشش به صورت قابل توجهی کارایی کمتری دارد.

به همین منظور از مش بندی برای جذب نیروی کششی استفاده می‌شود و تضمین می‌کند که ترک خوردگی‌های موجود در بتن‌هایی با مقاومت بالا، یکپارچگی سازه را به خطر نمی‌اندازد. مش بندی، می‌تواند ترک‌های موجود در بتن را به حداقل برساند؛ با این حال به صورت کامل از آن جلوگیری نمی‌کند. مش باید از به وجود آمدن ترک در وسط کار بتن ریزی جلوگیری کند و همان گونه که می‌توان انتظار داشت، ترک‌ها را در صورت ظاهر شدن در لبه‌های کار، بسته نگه دارد. این عنصر تقویت کننده در طیف وسیعی از کارهای بتنی تجاری و مسکونی، از جمله مسیر پیاده‌روها یا راهروها نیز استفاده می‌شود. هنگامی که مش روی یک سطح صاف مانند کف یا دیوار (به ویژه سطوحی که کمتر از حدود ۳۰ سانتی متر قطر دارند) استفاده می‌شود، بهترین عملکرد ممکن را دارد. جوشکاری فولاد نیز آسان است که این ویژگی استفاده از آن را برای ایجاد چارچوب‌های داخلی یا پایه‌های دقیق قبل از بتن ریزی بسیار راحت کرده است.

ویژگی‌های مش بندی چیست؟

ویژگی‌های شبکه بتن تقویت شده به صورت زیر هستند:

- استحکام بالا و پایداری خوب
- بهبود چسبندگی به بتن و به حداقل رساندن ترک خوردگی
- دارای سطحی صاف و ساختاری محکم
- مقاوم در برابر خوردگی و زنگ زدگی
- بادوام با عمری طولانی

مشخصات شبکه مش بندی چیست؟

مشخصات شبکه مش بندی برای تقویت بتن به صورت زیر است:

- **نوع:** سنگین (قطر میله بالای ۱۲ میلی متر) و سبک (قطر میله از ۳ تا ۱۰ میلی متر)

- **جنس:** میلگردهای فولادی ضدزنگ، میله‌های فولادی گالوانیزه

- **اشکال مش:** مربع و مستطیل

- **فاصله بین میله‌ها:** فاصله بین میله‌ها به صورت زیر و برحسب میلی متر است:

100 ◦

200 ◦

300 ◦

400 ◦

500 ◦

- **طول ورق مش:** طول ورق مش عبارت است از:

850 میلی متر ◦

6 متر ◦

9 متر ◦

◦ 12 متر

• عرض ورق مش: 650 و ۳۸۰۰ میلی متر

• اندازه‌های مش تقویت کننده استاندارد: این اندازه برابر مقادیر زیر است:

◦ 4 در 6 متر

◦ 4 در ۴/۸ متر

◦ 2 در ۳/۶ متر

◦ 2 در ۴ متر

نحوه نصب مش بندی

برای نصب مش بندی باید مراحل زیر را انجام دهیم:

۱. ابتدا و قبل از ریختن بتن، توری تقویت کننده را داخل قالب‌های بتنی قرار دهید.

۲. عمق مناسبی را برای قرار دادن توری در نظر بگیرید.

۳. توری‌ها را با استفاده از نگهدارنده‌ها یا اسپیسرها (Spacer) در جای خود محکم کنید.

۴. توری باید به درستی تراز و پشتیبانی شود تا این اطمینان به دست آید که هنگام بتن ریزی در جای خود باقی خواهد ماند.

چه موقع از مش بندی استفاده می‌شود؟



اگر در حال برنامه ریزی برای یک پروژه ساختمانی هستید که انعطاف پذیری زیادی ندارد، به مش بندی نیاز دارید. مش بندی یک پایه محکم برای بتن ارائه می‌دهد؛ زیرا بدون وجود این آرماتور، اجرای پروژه غیرممکن خواهد بود. مش در بتن غوطه ور شده و محکم به میله‌های تقویت کننده می‌چسبد تا پایه ای قوی ایجاد کند.

بتن ذاتاً قوی است؛ اما هنگامی که فشار زیادی را تحمل کند، ممکن است ترک بخورد. همچنین، بتن شکل پذیری کمی دارد، به این معنا که اگر نیرویی که به آن وارد می‌شود به اندازه کافی زیاد باشد، می‌تواند آن را خرد می‌کند.

از سوی دیگر، فولاد بسیار انعطاف پذیر است، به این معنا که می‌توان آن را بدون شکستن و به راحتی خم کرد. اگر ترکی در بتن ایجاد شود، توری تقویت کننده آن را در کنار یکدیگر نگه می‌دارد و از آسیب قابل توجه یا ریزش کامل آن جلوگیری می‌کند.

انعطاف پذیری در مش فولادی همچنین به این معنا است که خم شدن آن آسان است، بنابراین امکان ایجاد اشکال و اندازه‌های مختلف را فراهم می‌کند.

استفاده از مش بندی در مقاوم سازی سازه‌های بتنی

از مش بندی می‌توان برای مقاوم سازی سازه‌های بتنی به منظور بهبود یکپارچگی سازه و همچنین بهبود عملکرد آن‌ها استفاده کرد. پیمانکاران می‌توانند با افزودن مش بندی به نواحی یا بخش‌های آسیب پذیر سازه مانند ترک‌ها یا مناطق ضعیف، سازه را تقویت کنند و طول عمر آن را افزایش دهند. مش بندی، یک عملیات ساختمانی با ارزش است که خواص تقویتی برتر و تطبیق پذیری را در طیف گسترده ای از کاربردها ارائه می‌دهد. با درک کاربردها و مزایای مش بندی، پیمانکاران و مهندسان می‌توانند طراحی و ساخت سازه‌های بتنی را به منظور افزایش دوام و طول عمر آن‌ها، بهینه کنند.

کاربرد مش بندی



همانگونه که در بخش‌های قبل گفته شد، مش بندی یک ماده تقویت کننده همه کاره است که در کاربردهای مختلف و به منظور تقویت سازه‌های بتنی و جلوگیری از ترک خوردن آن‌ها استفاده می‌شود. در مش بندی از سیم جوش داده ای که از مفتول‌های فولادی با استحکام بالا تشکیل شده استفاده می‌شود و به صورت شبکه‌هایی چیده می‌شود که در این حالت، از خواص تقویتی و دوامی عالی برخوردار است. از فونداسیون‌های مسکونی گرفته تا پروژه‌های زیرساختی تجاری، استفاده از مش بندی نقش مهمی در تضمین یکپارچگی و طول عمر سازه‌های بتنی ایفا می‌کند. در ادامه به بررسی کاربردهای مش بندی خواهیم پرداخت.

تقویت دال‌های بتنی

یکی از اصلی ترین کاربردهای مش بندی، تقویت دال‌های بتنی است. در راهروهای مسکونی، پیاده‌روها یا کف انبارهای صنعتی، دال‌های بتنی در معرض بارهای سنگین و نوسانات دما هستند که می‌تواند منجر به ترک خوردگی و خرابی سازه شود. مش تقویت کننده داخل دال بتنی نصب می‌شود تا بارها را به صورت یکنواخت توزیع کند، خطر ترک خوردگی در بتن به حداقل میزان ممکن برسد و استحکام و دوام سازه افزایش پیدا کند.

پی‌ها و پایه‌ها

مش بندی معمولاً در ساخت پی و پایه ساختمان‌ها، پل‌ها و سایر سازه‌ها استفاده می‌شود. توری داخل قالب بتن قرار می‌گیرد تا مقاومت کششی و پشتیبانی سازه ای اضافی، به ویژه در مناطقی که مستعد حرکت خاک یا فعالیت لرزه ای هستند، ایجاد کند.

با تقویت شالوده‌ها و پایه‌ها با مش، پیمانکاران می‌توانند وجود سازه‌هایی پایدار و ارتجاعی که در آزمون‌ها مقاومت می‌کنند را تضمین کنند.

دیوارهای حائل و تثبیت شیب

دیوارهای حائل و سازه‌های تثبیت شیب، به آرماتورهایی قوی برای مقاومت در برابر فشار جانبی از سمت خاک یا آب نیاز دارند. مش بندی به منظور تقویت نمای بتنی دیوارهای حائل استفاده می‌شود و خطر ترک خوردگی و شکست در سازه را کاهش می‌دهد. علاوه بر این، مش بندی را می‌توان در سازه‌های گابیون به منظور تثبیت شیب‌ها و جلوگیری از فرسایش خاک استفاده کرد و راه حلی مقرون به صرفه و پایدار برای پروژه‌های زیر بنایی ارائه کرد.

ستون‌ها و تیرهای سازه‌ای

ستون‌ها و تیرهای سازه‌ای موجود در ساختمان‌ها و پل‌ها، اجزای باربر حیاتی هستند که برای تحمل بارهای عمودی و جانبی نیاز به تقویت دارند. مش بندی اغلب در طول ساخت و ساز و در ستون‌ها و تیرهای بتنی تعبیه می‌شود تا یکپارچگی سازه و مقاومت آن را در برابر نیروهای خمشی، برشی و پیچشی افزایش دهد. تقویت با استفاده از مش بندی کمک می‌کند تا بارها به صورتی یکنواخت در سرتاسر سازه توزیع شوند و خطر ترک خوردگی و شکست زودرس را تا حد زیادی کاهش دهند.

کف سازی و روسازی صنعتی

در محیط‌های صنعتی مانند کارخانه‌های تولیدی، انبارها و مراکز توزیع، کف سازی‌ها و روسازی‌های بتن مسلح به منظور پشتیبانی از تجهیزات سنگین،

ماشین آلات و تردد وسایل نقلیه ضروری است. مش بندی به منظور افزایش ظرفیت باربری، کاهش فاصله اتصالات و به حداقل رساندن امکان بروز ترک های ناشی از انبساط و انقباض حرارتی در کف سازی های صنعتی و روسازی ها گنجانده می شود. مش بندی، دوام و عملکرد سطوح بتنی صنعتی را افزایش می دهد و سبب ایجاد و تضمین عملکرد و ایمنی طولانی مدت خواهد شد.

کاربرد مش بندی با استفاده از فولاد ضدزنگ

مش بندی با استفاده از فولاد ضدزنگ معمولاً برای طیف وسیعی از کاربردها در محیط های خورنده، کارخانه های فاضلاب و سازه هایی که به عمر زیادی نیاز دارند یا زمانی که نگهداری یا دسترسی به سازه در آینده دشوار است، استفاده می شود که از جمله آن می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- پل ها
- تونل ها
- اسکله
- بارانداز
- دیوارهای دریا
- سازه های موجود در منطقه اسپلش (Splash)

انواع مش بندی



مش بندی در اندازه‌ها و شکل‌های مختلفی وجود دارد و در چند دسته طبقه بندی می‌شود که بر اساس موارد زیر خواهد بود.

دسته اول

در دسته اول بر اساس شکل است و عبارت اند از:

- مربع
 - مستطیل
 - ترانسه
- که به صورت زیر هستند.

1) مش مربع

مش مربع، یک شبکه منظم از دهانه‌ها به شکل مربع با فاصله یکسان است. این مش، همه کاره است و برای طیف گسترده ای از کاربردها از جمله راهروها، پاسیوها و دال‌های انبار مناسب است. الگوی مش به شکلی منظم است و برای تقویت بتن در جهت عمودی و افقی مناسب است. مش مربعی قابل انطباق است و این ویژگی، آن را به یک گزینه محبوب برای بسیاری از پروژه‌های ساختمانی تبدیل کرده است. الگوی شبکه ای منظم آن، شکل دهی و برش را آسان کرده و هزینه‌ها را به گونه ای محسوس کاهش می‌دهد.

(2) مش مستطیل

شبیه به مش مربع است با این تفاوت که دارای یک الگوی شبکه ای از دهانه‌های مستطیلی بلند است. این مش برای ایجاد تقویت در یک جهت و در عین حال حفظ انعطاف پذیری در جهت عمودی طراحی شده است. مش مستطیل معمولاً در کاربردهایی که توزیع بار حیاتی، اما نیاز به انعطاف در طراحی دارد، استفاده می‌شود؛ مانند دیوارهای بتنی و دال‌های کف.

(3) مش ترانشه

یک شکل تخصصی از آرماتور است که عمدتاً در ساخت پایه‌ها و تیرهای زمین استفاده می‌شود. معمولاً در طول‌های ۳، ۴، ۵ و ۶ متری در بازار عرضه می‌شود و در پایه‌های نواری و تیرها برای به حداکثر رساندن مقاومت بتن و به حداقل رسیدن ترک خوردگی آن استفاده می‌شود. این نوع مش به خصوص در توزیع بارها در سطح وسیع تر مؤثر است و برای کاربردهایی که توزیع وزن، یک عامل حیاتی محسوب می‌شود، ایده آل است.

در طراحی مش ترانشه، نیاز به برش یا شکل دادن اضافی در حداقل میزان ممکن است و این ویژگی نصب آن را کارآمدتر می‌کند.

دسته دوم

دسته دوم بر اساس کاربردی که دارند، تقسیم بندی می‌شوند و شامل موارد زیر هستند:

• A393

• A142

• A252

• A193

که در ادامه بررسی خواهیم کرد.

A393 (1)

این توری سنگین معمولاً در سازه‌هایی که بارهای قابل توجهی را تحمل می‌کنند مانند موارد زیر استفاده می‌شوند:

• پایه‌ها

• دیوارهای حائل

• کفیوش‌های سنگین

A142 (2)

یک ماده سبک است که بیشتر برای بتن ریزی خانگی استفاده می‌شود؛ مانند:

• راهروها

• گاراژها

• مسیرهای مختلف

A252 (3)

مشابه با مش A393 بوده و برای بتن ریزی داخلی مناسب است.

A193 (4)

این نوع مش را می‌توان در پروژه‌های ساختمانی سبک و سنگین استفاده کرد.

با این حال، به منظور تقویت کافی آن، باید از دو لایه استفاده کرد.

دسته سوم

دسته سوم بر اساس نوع شبکه ای که دارند، در دسته‌های زیر طبقه بندی می‌شوند:

• سنگین

• سبک

که به شرح زیر هستند.

1) مش سنگین

قطر میلگردها در این نوع مش زیاد است و مقاومت بالایی نیز دارند؛ به همین منظور در پی‌ها و سازه‌های بتنی استفاده می‌شوند.

برای مش بندی نوع سنگین باید یک ساختار محکم و پایدار هنگام بتن ریزی طراحی کرد.

2) مش سبک

قطر و ضخامت میلگردها در این نوع مش، نسبت به نوع سنگین آن کمتر است و مقاومت ساختاری کمتری نیز دارد. از مش سبک در زیباسازی‌های نمای بیرونی سازه استفاده می‌شود.

مزایا و معایب استفاده از مش بندی در ساخت و ساز



مش بندی نیز مانند سایر فعالیت‌های ساخت و ساز دارای فواید و عیوبی است که در ادامه به بررسی آن‌ها خواهیم پرداخت.

مزایای استفاده از مش بندی

استفاده از مش بندی در ساخت و ساز بتن مزایای متعددی دارد که از جمله آن می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- **افزایش سرعت ساخت و ساز:** استفاده از مش بندی آسان است و می‌توان آن را راحت‌تر از میله‌های جدا کننده قرار داد. با کاهش زمان لازم به منظور چیدمان آرماتور، می‌توان در جدول زمانی ساخت و ساز سرعت ایجاد کرد.
- **بهبود کیفیت مهندسی آرماتور:** مش بندی می‌لگردد، ساختارها را تقویت و انعطاف پذیر می‌کند، شرایط را برای توزیع یکنواخت بار فراهم می‌کند و از ایجاد تنش و ترک خوردگی‌های بعدی در سازه‌های بتنی جلوگیری می‌کند.

- **کاهش هزینه‌های نیروی کار:** این مش‌های تقویت کننده به صورت پیش ساخته شده اند و میزان کار مورد نیاز برای برش و بستن میله‌ها در محل ساخت و ساز را کاهش می‌دهند. این امر سبب صرفه جویی در زمان و کاهش هزینه‌های نصب و راه اندازی می‌شوند.
- **افزایش مقاومت در برابر ترک خوردگی:** یکی از اهداف مهم در مش بندی، جذب نیروهای کششی در سازه‌های بتنی است. در این حالت می‌تواند ترک‌ها را کنترل کند و تنش‌های ناشی از بارهای خارجی مانند تغییرات دما و انقباض را مدیریت می‌کند.

معایب استفاده از مش بندی

یکی از مشکلاتی که در فرآیند مش بندی وجود دارد، این است که هنگام قرار دادن توری فولادی داخل بتن، نگه داشتن آن در موقعیت صحیح درون دال مشکل است. این یک مشکل معمول است که پیمانکار از ترک خوردن دال در طبقه همکف شکایت کند. هنگام استفاده از مش، برای به حداقل رساندن ترک خوردگی در بتن، باید دقت داشته باشید که مش همواره در نزدیکی سطح دال با پوشش حداقل ۵۰ میلی متری قرار گیرد.