**میلگرد چیست؟**

میلگرد نوعی میله فولادی است که در سایزهای متفاوتی ساخته می ‌شود و برای بتن‌ ریزی مورد استفاده قرار می‌ گیرد. در اکثر سازه ­های دست بشر از بتن به منظور استحکام استفاده بنا می­ شود. اگرچه بتن  مقاومت بالایی در برابر نیرو های فشاری دارد و برای خرد کردن این ماده به نیروی فشاری فوق العاده ­ای احتیاج است، اما یک نقطه ضعف نیز دارد. بتن مقاومت چندانی در برابر نیروهای کششی و چرخشی ندارد، همین جا است که میلگرد پا به میدان می­گذارد و از سازه ­ها در مقابل نیروهای کششی محافظت می­ کند. در واقع از این محصول فولادی برای تقویت بتن استفاده می ­شود. یکی از زمان­ هایی که افزایش مقاومت کششی بتن به لطف میلگرد ها ، از ما محافظت می­ کند، هنگام وقوع زلزله است. در این مواقع آنچه مانع از ترک خوردن و شکستن بتن می­ شود، میلگردهای به کار رفته در آن است. آنها همچون محافظان سازه ها عمل می­ کنند تا ساکنان در امنیت باشند.

**تاریخچه استفاده از میلگرد در سازه ها**

در سال 1800 میلادی جوزف لوئیس (Joseph Louis) برای نخستین بار پی برد که با افزودن میله ­های فولادی نازکی به بتن می­توان مقاومت آن را در رویارویی با نیروهای کششی تا حد قابل توجهی افزایش داد و در نهایت سازه­ای ساخت که هم در برابر نیروهای کششی و هم نیروهای فشاری مقاومت چشمگیری داشت باشد. به تدریج استفاده از این میله­ های فولادی افزایش پیدا کرد و شرکت­های ساختمانی نیز تصمیم به استفاده از این محصول در سازه ­های خود گرفتند. اما هنوز روش استانداردی برای تولید میلگرد وجود نداشت.

**میلگرد** ها بدون استاندارد مشترکی تولید می ­شدند تا اینکه در سال 1878 میلادی اولین سیستم برای تولید استاندارد این میله­ های فولادی نازک توسط تادئوس هیات (Thaddeus Hyatt) ارائه شد. محبوبیت این فرآیند در سال 1900 میلادی به تدریج افزایش یافت تا جائیکه در دهه 1950 اکثر شرکت­های ساخت و ساز در ایالات متحده آمریکا از میلگرد به منظور تقویت بتن در سازه ­های خود استفاده می­کردند. البته فرآیند ساخت میلگردی که تادئوس ارائه داد، طی سال­ها تکمیل شد و بهبود پیدا کرد تا در نهایت منجر به فرآیندی بهینه برای ساخت محصولی باکیفیت برای تقویت بتن شد.

**نقش میلگرد در بتن**

میلگرد به هدف تقویت بتن درون آن قرار می ‌گیرد. میلگرد با عیار و درجات مختلفی از فولاد و به‌ صورت آجدار تهیه و تولید می‌ شود. آج‌ های میلگرد باعث می ‌شوند محکم‌ تر درون بتن قرار گرفته و احتمال شکستن بتن را به‌ شدت پایین می‌ آورد. همان ‌طور که تا الآن متوجه شدیم نقش میلگرد در بتن بسیار حیاتی است. بتن بسیار مستحکم بوده و زیر فشارهای گوناگون ساختمان به‌ خوبی عمل می‌ کند. ولی اگر بر مرکز بتن فشار وارد آید، این ماده مستحکم به ‌راحتی تحت‌ فشار وارده شکسته می ‌شود.

به‌ عنوان ‌مثال یک تیر بتنی را در یک اسکلت بتنی تصور کنید. این تیر بتنی فقط از دو طرف توسط ستون ‌هایی گرفته ‌شده است در حالی‌ که در قسمت‌ های میانی تیر بتنی هیچ ستونی وجود ندارد. حالا اگر بر قسمت‌ های میانی این تیر هرگونه فشاری وارد شود، نتیجه روشن است و تیر بتنی قطعاً از وسط نصف می‌شود. برای جلوگیری از این اتفاق تیر بتنی با میلگردهای آجدار مسلح می‌ شود. بتنی که به‌ وسیله میلگرد تقویت‌ شده باشد دیگر هیچ‌ گونه فشاری نمی‌ تواند آن را بشکند. زیرا فشار توسط میلگرد جذب‌ شده و خنثی می‌ شود بدون اینکه به خود بتن صدمه‌ای وارد شود.

یکی دیگر از نقش‌ های میلگرد در بتن کم کردن ضخامت بتن است. با وجود میلگرد درون بتن دیگر نیازی به بتن ‌ریزی ضخیم نیست زیرا میلگرد، بتن را آنقدر مستحکم می‌ کند که دیگر نیازی به ضخامت بالای بتن نباشد. بتن که دارای خواص شکنندگی دارد با اجرای میلگرد در آن، خاصیت ترک‌ خوردگی بتن کاهش پیدا خواهد کرد، ضمن آنکه نصب آن‌ هم راحت است. علاوه بر آن میلگرد در بتن علاوه بر مستحکم کردن بتن و سازه ساخته‌ شده با بتن، باعث صرفه‌ جویی در هزینه‌ ها نیز می‌ شود.

**انواع میلگرد از نظر شکل**

نقش میلگرد در بتن بستگی به نوع میلگرد هم دارد. انواع اصلی میلگرد و کاربرد آنها را در ادامه بررسی می‌ کنیم. میلگردها از لحاظ ظاهری به 3 دسته ساده، آجدار و آجدار پیچیده (کلاف) تقسیم بندی می ­شوند. هر کدام از این انواع مختلف نقاط قوت و نقاط ضعف خود را دارند. انواع آجدار میلگرد بیشتر برای بتن ‌ریزی مورد استفاده قرار می ‌گیرند زیرا خاصیت خمش و شکسته شدن آن نسبت به نوع بدون آج کمتر است و از طرفی بتن روی میلگرد آجدار استحکام بیشتر پیدا می‌ کند.

**انواع میلگرد ساده**

سطح میلگرد فولادی ساده کاملاً صاف و یکنواخت است. این میلگردها در سایزهای ۶ تا ۵۰ میلی‌ متر در دسترس هستند و کاربردهای متفاوتی در صنعت ساخت‌ و ساز دارند. یکی از کاربردهای میلگرد صاف در ساخت درز انقباض برای خیابان‌ ها و فرودگاه‌ ها است. درز انقباض برای جلوگیری از جمع شدگی و ترک خوردن بتن بکار می‌ رود. درزهای انقباض در فواصل معین بین بتن‌ ها جایگذاری می‌ شوند و از بروز ترک‌ خوردگی جلوگیری می ‌کند.

میلگردهای صاف به‌ راحتی خم و بدون صدمه زدن به ‌کل ساختار میلگرد برش داده می‌ شوند. برای ساختمان ‌های سنگین و سازه‌ هایی مثل پل، استفاده از میلگرد صاف به‌ هیچ‌ عنوان توصیه نمی‌ شود. زیرا اتصال محکمی بین بتن و میلگرد ایجاد نمی‌ شود و احتمال جدا شدن میلگرد از بتن به دلیل فشار بالا وجود دارد.

**انواع میلگرد آجدار**

این نوع مقاطع سطحی زبر و آجدار دارند بنابراین مشکلات مقاطع صاف برای قرارگیری در بتن را ندارند. در زمان بتن‌ ریزی اتصال خوبی بین میلگرد و بتن صورت می‌ گیرد و احتمال جدا شدن مقطع از بتن خیلی کم است. مقاطع آجدار در مقاطع ۶ تا ۵۰ میلی ‌متر تولید می گردد. میلگردهای آجدار خود شامل دو نوع مختلف میلگردهای آجدار ترمومکانیکی یا TMT و میلگردهای آجدار مقاومت بالا HSD می شوند. دانستن ویژگی‌ های هر نوع میلگرد به بررسی نقش میلگرد در بتن کمک می‌ کند.

* میلگردهای آجدار ترمومکانیکی TMT

این مقاطع در دمای بسیار بالا تولید شده و دارای استحکام زیادی می باشند. بتن ‌های تهیه ‌شده با این میلگردها نیز بسیار مستحکم و مقاوم ‌اند. میلگردهای آجدار ترمومکانیکی دارای ویژگی‌ هایی همچون استحکام، انعطاف‌پذیری، جوش‌پذیری، خمش ‌پذیری و همچنین دارای استانداردهای بالای بین ‌المللی هستند. از دیگر ویژگی‌ های این مقاطع مقاومت به زنگ ‌زدگی، ضد زلزله و دمای بالا است.

* میلگردهای آجدار مقاومت بالا HSD

این میلگردها دارای سطح آجدار مارپیچی و پیچیده هستند. این مقاطع منحصراً و اساساً برای انواع بتن تهیه می ‌شوند. میلگردهای آجدار مقاومت بالا در مقاطع ۴ تا ۵۰ میلی‌متر وجود دارند. از ویژگی ‌های این محصولات می‌ توان به سطح کربن پایین که باعث انعطاف‌ پذیری و جوش‌ پذیری مقاطع آجدار مقاومت بالا می ‌شود. به هنگام استفاده با بتن، این مقاطع خاصیت خمشی بسیار بالایی دارند که کار با آنها را در عین استحکام آسان می‌ کند.

میلگردهای آجدار مقاومت بالا، دارای خاصیت جوش‌ پذیری صد درصد هستند. این میلگردها برای انواع ساختمان‌ سازی از قبیل ساختمان‌ های صنعتی، تجاری و پل‌ ها کاربرد دارد.

میلگرد گالوانیزه تنها 40 برابر نسبت به فولاد کربن در برابر زنگ زدگی مقاومت بیشتری دارد، اما از آنجا که پوشش گالوانیزه آن در برابر آسیب دیدگی مقاومت بالایی دارد نسبت به میلگرد اپوکسی ارزشمندتر است

GFRP کامپوزیتی شبیه فیبرکربن است، در نتیجه هنگام استفاده نباید خم شود. در عین حال GFRP یک نوار بی نظیر برای تقویب بتن است زیرا در برابر زنگ زدگی مقاومت بالایی دارد و سبک­تر نیز است.

میلگرد فولاد ضد زنگ (Stainless steel rebar) بهترین تقویب کننده بتن در اکثر پروژه­ها به حساب می­آید. Stainless steel حدود 1500 برابر مقاومت بیشتری نسبت به میلگرد سیاه دارد. به علاوه در کار به راحتی خم می­شود.

شرکت بین المللی آرسیس فولاد

 تامین کننده تمامی مقاطع فولادی صنعتی و ساختمانی

 سیم مفتول\_سیم \_فلز\_فولاد\_نبشی \_ناودانی\_ورق\_تیرآهن-هاش\_سپری\_تمامی مقاطع فولادی صنعتی و ساختمانی

 بهترین کیفیت ،ارزان ترین قیمت

 تخصص و تجربه اعتبار ماست

 ارسال سریع

 تلفن تماس: 021-54774

 اینستاگرام آرسیس فولاد: instagram.com/arsis.foolad Arsisfoolad.com

 تلگرام آرسیس فولاد: ArsisFoolad\_com