

[انواع میلگرد](#) طیف گسترده‌ای دارد که هرکدام بسته به شکل ظاهری، ضخامت، آلیاژ و... در موارد گوناگونی کاربرد دارند. در واقع تنوع این محصول را میتوان با استفاده از همین شاخص‌ها از هم متمایز کرد که موجب به وجود آمدن استانداردها و گریدهای گوناگون میشود.

انواع میلگرد به دو دسته کلی میلگرد ساده و آجدار بخش‌بندی شده و در یکی از معروف‌ترین تقسیم‌بندی‌ها میلگردهای سیاه به 4 دسته استاندارد A1، A2، A3، و A4 تقسیم میشوند که به هرکدام از آنها یک گرید (grade) گفته می‌شود.

در گذشته میلگرد تنها با جنس آهن و با آلیاژهای استاندارد شامل کربن تولید میشد که به آن میلگرد سیاه گفته میشود اما امروزه انواع دیگری از میلگرد نظیر میلگرد اپوکسی، میلگرد گالوانیزه، میلگرد فایبرگلس، استنلس و... نیز تولید میشود.

میلگرد چیست؟

میلگرد در واقع میله‌ای تو پر از جنس آهن با سطح مقطع دایره‌ای و طول استاندارد 12 متر است که عمدتاً از آن در صنعت ساختمان سازی استفاده می‌شود. میلگردهای ساده سطح خارجی یکدست دارند و میلگردهای آجدار روی سطح آنها برآمدگی‌های موازی و یا مرکب به نام آج وجود دارد.

میلگرد با نام انگلیسی Reinforcing Bar به اختصار بین مهندسين با نام Rebar شناخته میشود. واژه rebar به معنی میله تقویت کننده است. استفاده از میلگرد در سازه‌ها موجب افزایش

علت اصلی استفاده از میلگرد در صنعت ساختمان جبران استحکام کششی و پیچشی تسلیم پایین بتن است. از این رو پر استفاده ترین نوع میلگرد، میلگردی است که سطح تماس بیشتری با بتن داشته و موجب استحکام بیشتر سازه شود. یکی از دلایل تولید میلگردهای آجدار دقیقاً موضوع افزایش سطح تماس و جلوگیری از حرکت میلگرد درون بتن است.

تفاوت میلگرد و آرماتور

آرماتور در واقع میلگردی است که فرایندهای آماده‌سازی برای استفاده از آن در هنگام بتن ریزی انجام شده باشد. این آماده‌سازی‌ها شامل خمکاری میلگرد، استفاده از انواع روش‌های انصال میلگرد، برشکاری، جوشکاری و هر نوع تغییر شکل جهت قرارگیری بهتر میلگرد در بتن خواهد بود.

در نتیجه از میلگرد به اشتباه با نام «آرمتور» نیز یاد میشود اما به طور کلی به هر نوع میلگرد که موجب تسلیح بتن شود آرمتور میگویند. به همین دلیل به بتنی که در تار و پود آن میلگرد آرمتور به کار رفته باشد بتن آرمه میگویند.

بتن به تنهایی استحکام بسیار بالایی در فشار دارد اما در برابر کشش و پیچش بسیار شکننده و ترد خواهد بود. برای جبران کاستی استحکام کششی و استحکام پیچشی در ساختمان‌ها و سایر سازه‌ها، از میلگرد آرمتوربندی در بتن استفاده میشود.

تقسیم‌بندی میلگرد بر اساس استاندارد

طبق استاندارد ملی شماره 3132 INSO ایران به نام «میلگردهای گرم نوردیده برای تسلیح بتن - ویژگی‌ها و روش آزمون» میلگردها به 4 دسته اصلی تقسیم میشوند. مد نظر داشته باشید تعاریف این استاندارد بر اساس میلگردهای فولادی به صورت شاخه‌ای و کلاف بدون عملیات بعدی نظیر پوشش، رزوه‌کاری و... است.

طبقه بندی	نماد	مشخصه استاندارد	مقاومت کششی	مقاومت تسلیم	میزان سختی
میلگرد ساده	A1	س 240	360	240	نرم
			مگاپاسکال	مگاپاسکال	
میلگرد آجدار مارپیچ	A2	آج 340	500	300	نیمه سخت
		آج 350	مگاپاسکال	مگاپاسکال	
میلگرد آجدار جناغی	A3	آج 400	600	400	
		آج 420	مگاپاسکال	مگاپاسکال	
میلگرد آجدار مرکب	A4	آج 500	650	500	سخت
		آج 520	مگاپاسکال	مگاپاسکال	

در حله اول میباید در نظر داشته باشید که میلگرد مورد نیاز را برای چه استفاده ای میخواهید ،
 گرید های A1، A2، و A3 معمولا بیشترین مصرف را در ساخت و ساز دارد در ادامه به بررسی هر یک
 از گرید های میلگرد میپردازیم.

در استاندارد ملی ایران یا همان INSO 3132 از انواع دیگر استاندارد برای تولید میلگردهای ساده و آجدار که در کشورها و سازمان‌های گوناگون بوجود آمده نیز استفاده شده است که برخی از آنها عبارتند از:

- استاندارد DIN: مربوط به موسسه استاندارد آلمان است و شامل فاکتورهای کیفیت، حداقل عملکرد، ابعاد و... میباشد. از بندهای استاندارد DIN 488-1:2009 در استاندارد ملی ایران برای تولید میلگرد نیز استفاده شده است.
- ISO: ایزو نام مخفف سازمان بین المللی استاندارد است که نسبت به سایر استانداردها تاثیر کمتری در تولید میلگرد دارد. با این حال استاندارد ISO 6935-1:2007 و ISO 6935-2:2007 در استاندارد ملی ایران در نظر گرفته شده است.
- GOST: استاندارد دولتی روسیه میباشد که بندهای GOST 5781-82:1993 در بخش‌های از استاندارد ملی ایران به کار رفته است.
- JIS: استاندارد صنعتی ژاپن میباشد که JIS G 3112:2010 یکی از مراجع استاندارد 3132 ایران است.
- BS: مرجع استاندارد گزاری بریتانیا (انگلیس) است که در ایجاد استاندارد میلگرد ایران از BS 4449:2005+A2:2009 استفاده شده است.
- ASTM: بعد از ISO یکی از با اعتبار ترین مراجع استاندارد است. ASTM مربوط به کشور آمریکاست و در 120 کشور جهان کاربرد دارد. استاندارد ASTM A615/A 615M یکی از پایه های استاندارد ملی ایران است.

استاندارد میلگرد گرید A1

میلگرد A1 در واقع همان میلگرد ساده بدون آج است. این نوع میلگرد هم در پروسه ساخت و ساز و هم در صنایع گوناگون مورد استفاده قرار میگیرد. این میلگرد به علت نداشتن عاج گزینه خوبی برای آرمه کردن بتن نیست چرا که سطح تماس کمتری نسبت به میلگردهای آجدار دارد.

کربن به کار رفته در میلگرد A1 از سایر گریدهای میلگرد کمتر است و به همین دلیل در مقابل حرارت استحکام چندانی ندارد.

استاندارد میلگرد گرید A2

در هنگام آرماتور بندی ستون ها نیاز به میلگرد هایی داریم که از انعطاف بالایی برخوردار باشند، مثلا برای خاموت بندی نباید میلگرد ها در هنگام خم شدن بشکنند. با توجه به آلیاژ به کار رفته در این محصول، میلگرد A2 انعطاف لازم را دارد. آج های میلگرد A2 به شکل جناقی هستند.

این آج ها سطح درگیری خوبی را با بتن بر قرار میکنند، میلگرد های A2 با توجه به خلوص آلیاژی که دارند از قیمت پایین تری برخوردار هستند، پس میتوان نتیجه گرفت میلگرد های A2 برای مصارفی که بار تحملی زیادی نیاز ندارند انتخاب خوبی هستند.

از نمونه کاربردهای میلگرد A2 میتوان به ساخت خرپشته، خاموت، میلگرد های عرضی و... اشاره کرد. یک [تفاوت](#) [میلگرد A2 و A3](#) در این است که به دلیل نرم تر بودن میلگرد A2 نسبت A3 میتوان از آن در موقعیت هایی که نیاز به جوشکاری هست هم استفاده شود. استحکام تسلیم این گرید میلگرد 5000 کیلوگرم بر سانتی متر مربع است و دارای مقاومت کششی حداقل 2800 کیلوگرم بر سانتی متر مربع میباشد.

استاندارد میلگرد گرید A3

میلگرد های A3 آج های به شکل مارپیچ دارند که میتوان گفت سطح درگیری خوبی با بتن ایجاد میکند ، همچنین میلگردهای A3 با توجه به آلیاژ فولادی از سرسختی بالایی برخوردارند و اصطلاحا ترد هستند، میتوان گفت میلگرد های A3 انتخاب خوبی برای میلگرد های ستون یا فونداسیون باشند.

این نوع میلگرد دارای مقاومت کششی حداقل 3200 کیلوگرم بر سانتی متر مربع است. از خواص مکانیکی دیگر میلگرد a3 میتوان به استحکام تسلیمی برابر با 4000 کیلوگرم بر سانتی متر مربع و 6000 کیلوگرم بر سانتی متر مربع برای استحکام کششی آن اشاره کرد.

استاندارد میلگرد گرید A4

این گرید میلگرد عموماً در سازه های انبوه کاربرد دارد و سختی آن به دلیل وجود کربن بالا از دیگر گرید ها بالاتر میباشد. آج های این میلگرد به شکل مرکب هستند که میتوان گفت بیشترین سطح درگیری را نسبت به سایر گریدها با بتن دارد.

این نوع میلگرد دارای مقاومت کششی حداقل 4000 کیلوگرم بر سانتی متر مربع است و استحکام تسلیمی آن ۵۰۰۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع هست شناسه آج آن و نماد اختصاری استاندارد ملی میلگرد A4 نیز آج ۵۰۰ است.

به دلیل خشک بودن این نوع میلگرد به هیچ عنوان جوشکاری بر روی آن جایز نیست. میلگرد آ4 به دلیل آلیاژ خاصی که دارد از سایر میلگردهای سیاه گرانت تر است.

اصطلاحات تخصصی و فنی میلگرد

برای آشنایی با تمامی جنبه های میلگرد باید با برخی اصطلاحات و مشخصه های فنی میلگرد آشنا شده تا درک درستی از این موضوع به دست آورید که میلگرد چیست؟

اصطلاحات	نماد	تعاریف
قطر اسمی میلگرد	d	قطر اسمی میلگرد همان نمره میلگرد می‌باشد که به صورت عامیانه در بازار به کار می‌رود.
سطح مقطع اسمی	An	مساحت سطح مقطع دایره میلگرد. (قطر اسمی تقسیم بر 2 و سپس به توان 2 ضربدر عدد پی)
آج	-	برجستگی‌های طولی یا عرضی روی بدنه میلگرد که در هنگام تولید در کارخانه نورد میشود.
ارتفاع آج عرضی	h1	حد فاصل بالاترین نقطه آج تا سطح خارجی بدنه میلگرد به طوری که بر محور طولی میلگرد عمود باشد.
ارتفاع آج طولی	H2	حد فاصل یک نقطه بر روی آج طولی تا سطح خارجی بدنه میلگرد به طوری که بر محور عرضی میلگرد عمود باشد.
گام آج	c	حد فاصل بین بین مرکز 2 آج متوالی به طوری که با محور طولی میلگرد موازی باشد.
زمینه میلگرد	-	قسمت‌هایی از سطح مقطع و سطح جانبی میلگرد که هیچگونه آج طولی یا عرضی نداشته باشد.

جدول فوق تنها بخشی از اصطلاحات تخصصی مربوط به میلگرد است. برای آشنایی بیشتر با هر یک از این موارد میتوانید به سند رسمی میلگردهای فولادی گرم نوردیده برای تسلیح بتن ارجاع نمایید.

تفاوت جنس انواع میلگرد

میلگرد انواع فراوانی دارد. برخی از آنها تنها از لحاظ آلیاژ به کار رفته در آنها متفاوت بوده و برخی مواد سازنده کاملاً متفاوتی نسبت به دیگری دارند. شناخت انواع میلگرد و موارد استفاده از آنها میتواند دید صحیحی برای انتخاب این محصول متناسب با شرایط شما ارائه دهد. برخی از انواع این محصول از قرار زیر است:

- میلگرد سیاه
- میلگرد اروپایی

- میلگرد گالوانیزه
- میلگرد اپوکسی
- میلگرد فایبرگلاس و...

در ادامه به بررسی هریک از این میلگردها خواهیم پرداخت.

میلگرد سیاه

رایج‌ترین نوع میلگرد در ایران میلگرد سیاه است. این نوع میلگرد از فولاد تهیه میشود و در آلیاژ آن میتوان مقادیر بالای کربن یافت به همین علت به آن میلگرد کربنی نیز گفته میشود. میلگرد سیاه تقریباً در تمام ساختمان‌ها استفاده شده و سهم بالایی از بازار را به خود اختصاص میدهد.

کربن بالای این محصول موجب استحکام بالای آن میشود اما یکی از مهمترین معایبی که به همراه دارد عدم مقاومت کافی میلگرد سیاه نسبت به فرسایش است و باعث شکستگی بتن احاطه شده آن شود. اما با تمام این تفاسیر میلگرد سیاه مقاوم‌ترین نوع میلگرد از لحاظ قدرت، استحکام کششی و استحکام تسلیم است. به میلگرد سیاه میلگرد کربن دار نیز گفته میشود.

دسته بندی گریدهای A1 تا A4 فقط مربوط به این نوع میلگرد است.

در استفاده از میلگرد سیاه در مکان‌هایی که رطوبت بالاست و یا عوامل شیمیایی خورنده وجود دارد اجتناب شده و از جایگزین‌های دیگری استفاده میشود.

میلگرد اپوکسی

[میلگرد اپوکسی](#) نوع دیگری از میلگرد است که مقاومت بسیار بالایی در برابر زنگ‌زدگی از خود نشان میدهد. این نوع میلگرد با نام میلگرد سبز نیز شناخته میشود که به دلیل وجود پوشش سبز رنگ اپوکسی روی تمام سطح میلگرد است.

از لحاظ ساختار آلیاژی میلگرد اپوکسی در واقع همان میلگرد سیاه است که پوششی از ذرات اپوکسی ذوب شده دارد. از میلگرد سبز در مکان‌هایی استفاده میشود که رطوبت و یا برخورد مستقیم با آب وجود داشته باشد. برای مثال:

- پروژه‌های احداث بنادر
- ساخت سازه‌های زیر دریا
- اسکلت و فونداسیون پارکینگ‌ها و طبقات زیرین ساختمان
- ساخت پل‌ها و...

میلگرد گالوانیزه

میلگرد گالوانیزه همانطور که از نام آن پیداست مقاومت بالایی نسبت به خوردگی و زنگ‌زدگی دارد اما نه در حد میلگرد اپوکسی اما قیمت آن از میلگرد اپوکسی گران‌تر است.

میلگرد گالوانیزه بسته به نوع فرایند گالوانیزاسیون به دو دسته میلگرد گالوانیزه گرم و میلگرد الکترو گالوانیزه تقسیم میشود. از میلگردهای گالوانیزه در موارد زیر استفاده میشود:

- ساختمان سازی (عمدتا در مناطق مرطوب)
- پل‌ها و جاده‌ها
- فضاهای باز عمومی مانند پارک
- سازه‌های هنری و نمادین فضای باز و...

میلگرد اروپایی

قاره اروپایی به طور کلی منطقه زلزله‌خیزی نیست و از همین رو طبیعی است مصالح مورد استفاده از آن کمی با سایر کشورهای زلزله خیز متفاوت باشد و در ساخت و ساز از روش ترمکس استفاده کنند. میلگرد اروپایی دقیقا یکی از این وجوه تمایز است.

میلگرد اروپایی نیز فولادی و بدون پوشش است اما آلیاژ متفاوتی نسبت به میلگرد سیاه دارد. کربن، منگنز، سیلیکون اصلی ترین ارکان آلیاژی آن هستند اما شاخصه اصلی این آلیاژ فراوانی عنصر منگنز Mn در آن است.

این نوع میلگرد خاصیت خمش فراوانی دارد و به هیچ عنوان در ساخت سازه‌هایی که در مناطق زلزله خیز بنا میشوند پیشنهاد نمیشود.

میلگرد اروپایی (برخلاف تصور) قیمت کمتری نسبت به سایر انواع میلگرد دارد.

میلگرد فایبرگلاس GFPR

میلگرد فایبرگلاس یا GFRP یکی از جدیدترین انواع میلگرد در ایران است که از الیاف شیشه و ماده رزین ساخته میشود به همین دلیل به آن میلگرد الیاف شیشه نیز میگویند. این نوع میلگرد به 4 دسته ساده، آجدار، ماسه پوش و مرکب تقسیم میشود که هرکدام ظاهری منحصر به فرد دارد.

این نوع میلگرد وزن بسیار کمی داشته و عایق الکتریسیته است. از آنجا که از آهن در آن استفاده نشده تاثیر پذیری از میدان‌های مغناطیسی ندارد و مقاومت بالایی در مواجهه با بارگذاری‌های ناگهانی از خود نشان میدهد.

میلگرد فایبر گلاس در برابر خوردگی اسید، باز، سولفات و یون‌های کلریدی و طبیعتاً زنگ‌زدگی نیز مقاوم است. برخی از کاربردهای آن در زیر گردآوری شده است:

- استفاده در خطوط ریلی
- استفاده در لایه‌های بالایی سازه‌های سنگین
- ساخت سازه‌های زیر دریا
- نیلینگ و تحکیم بستر در انجام گودبرداری و پایدارسازی گود
- مکان‌های تحت تاثیر امواج مغناطیسی نظیر اتاق MRI و...

میلگرد استنلس استیل

میلگرد استینلس استیل (Stainless Steel) در حال حاضر گران‌ترین نوع میلگرد در بازار است و همانطور که از نام آن پیداست از استیل ضد زنگ ساخته شده است.

این نوع میلگرد در ساختمان سازی نقش پررنگی ندارد و بیشتر در صنایع مواد غذایی، تجهیزات داروسازی، صنایع دریایی و... کاربرد دارد. مقدار کربن در این نوع میلگرد بسیار کم است و به همین سبب خاصیت جوشپذیری آن بالاست.

میلگرد استیل ضدزنگ در سه دسته بگیر، نگیر و سوپر آلیاژی دسته‌بندی میشوند و در گریدهای 310، 316، 321 و 304 در بازار موجود هستند.

معمولاً میلگردهای استیل بدون آج میباشند.

میلگرد ترانس

میلگرد ترانس نوعی میلگرد است که سطح آن به صورت صیقلی و براق درآمده است. این نوع میلگرد علاوه بر مصارف ساختمانی، در صنایع مختلف دیگری مانند خودروسازی، ساخت قطعات مکانیکی، و صنایع تزئینی نیز کاربرد دارد.

میلگرد ترانس بر اساس روش تولید، جنس، و کاربرد به انواع مختلفی تقسیم می‌شود. از مهم‌ترین انواع میلگرد ترانس می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- میلگرد ترانس بلبرینگ خور
- میلگرد ترانس دویولیش (دارای سطحی براق‌تر و صیقلی‌تر از سایر انواع میلگرد ترانس است)
- میلگرد ترانس مفتول
- میلگرد ترانس شش پر

- میلگرد ترانس سنگ خورده

توری سیم جوش داده شده

توری سیم جوش داده شده (WWF) نوعی توری فلزی است که از جوش دادن 90 درجه‌ای میله‌های فولادی به یکدیگر تولید می‌شود. این محصول به دلیل استحکام بالا، انعطاف‌پذیری کم، و قیمت مناسب، در صنایع مختلف کاربرد دارد.

میلگرد استفاده شده در توری سیم‌جوش داده شده میلگرد سیاه با کربن بالا است و به همین دلیل دارای استحکام بالا اما در عین حال فاقد انعطاف است. از این توری‌ها برای مسطح کردن کف بتن فونداسیون، دیوارها، پل و جاده‌ها استفاده می‌گردد.

انواع میلگرد از لحاظ سایز

میلگردها دارای سایزهای استاندارد هستند که بر اساس قطر آنها نامگذاری شده‌اند. هرکدام از سایز میلگردها دارای کاربرد خاصی هستند که در جدول زیر به آنها اشاره خواهد شد.

سایز میلگرد (قطر mm)	کاربرد
8 میلگرد	از میلگرد 8 عمدتاً برای خمکاری و بیشتر به عنوان آرماتور عرضی استفاده میشود.
10 میلگرد	استفاده به عنوان میلگرد دورپیچ برای اجرا بصورت بتن درجا خمکاری استفاده به عنوان آرماتور عرضی و...
12 میلگرد	ساخت گاردریل، اسکله، استفاده در بتن‌ریزی برای تقویت بتن در فونداسیون و ستون‌ها. ساخت میلگرد سنجاقی و خاموت.

استفاده به عنوان میلگرد طولی	میلگرد 14
ساخته انواع تیرچه	
ساخت ستون و تیر	
ساخت رمپ پارکینگ ها	میلگرد 16
استفاده برای آرمه کردن بتن سازه‌های چند طبقه	
استفاده در داخل دیوارها	
ساخت ستون‌های بتنی بزرگ (بصورت اسپیرال و...)	میلگرد 18
استفاده در تاسیسات صنعتی بزرگ و دریایی	
ساخت ستون و تیر	میلگرد 20
تهیه انکر بولت	
استفاده بعنوان میلگرد مهار	
گل میخ برشگیر در دال بتنی	
استفاده در عظیم سازه‌ها	میلگرد 22
ساخت فونداسیون و ستون	میلگرد 25
اسکلت سازه‌ها	میلگرد 28
	میلگرد 32

جدول فوق تنها بخشی از موارد استفاده انواع سازه میلگرد است. برای مشاهده کاربردهای میلگرد سازه‌های مختلف مقاله مربوطه را مطالعه نمایید.

روش‌های تولید انواع میلگرد

از روش‌های تولید انواع میلگرد در ایران، دو روش میکروآلیاژی و ترمکس به عنوان پرکاربردترین روش‌ها شناخته می‌شوند. هر یک از این روش‌ها منجر به تولید میلگرد با ویژگی‌ها و خواص متفاوتی می‌شود. آشنایی با ویژگی‌ها و خواص هر کدام و همچنین تفاوت آن‌ها با یکدیگر، به انتخاب بهترین میلگرد مناسب با پروژه کمک بسیاری می‌کند.

نماد	روش تولید میلگرد
T	تولید شده به روش ترمکس (خنک کاری)
U	تولید شده به روش آلیاژ سازی
A	تولید شده به روش استاندارد مندرج در شناسنامه محصول

میلگرد نورد گرم

نورد گرم پرکاربردترین روش تولید میلگرد در کارخانه‌های ایران است. در این روش درجه حرارت شمش فولاد را تا حدی افزایش می‌دهند که بتوان آن را تغییر شکل داد. پس از نرم شدن شمش را در بین دو غلطک قرار می‌دهند. این غلطک‌ها خلاف جهت یکدیگر در حال چرخش هستند.

قرار گرفتن ماده گداخته شده فولاد در بین غلطک باعث شده تا شمش طویل شده و سطح مقطع دایره‌ای پیدا کند. این فرایند تا حدی ادامه می‌یابد که قطر سطح مقطع دایره‌ای شکل میلگرد به مقدار دلخواه استاندارد برسد. پس از آن میلگرد را از بین غلطک‌ها جدا کرده و اجازه می‌دهند به آرامی به دمای محیط برسد.

میلگرد نورد سرد

فرایند تولید میلگرد نورد سرد مشابه با سایر انواع میلگرد است با این تفاوت که برخلاف نورد گرم که میلگرد به آرامی به دمای محیط میرسد، پس از خارج شدن میلگرد از داخل غلطک‌ها آن را به سرعت خنک می‌کنند و اصطلاحاً به آن شوک سرمایی می‌دهند.

در این حالت به علت شوک وارد شده ساختار مولکولی میلگرد دچار آشفستگی و درهم تنیدگی میشود که مزایا و معایبی در پی دارد. میلگرد نورد سرد بخاطر همین سرد کردن به یکباره دارای استحکام بیشتری از نوردگرم است اما از طرفی این نوع میلگرد دارای انعطاف پذیری پایینی است.

میلگرد میکروآلیاژی

میلگرد آلیاژی از سختی و مقاومت بسیار بالایی برخوردار است و می‌توان این گونه بیان کرد که میلگرد میکروآلیاژی می‌تواند بهترین میلگرد و انتخاب اول برای مناطق زلزله‌خیز باشد. به طوری که در کشور زلزله‌خیز ژاپن، از فرآیند میکروآلیاژی و میلگردهای تولیدی با این روش برای ساخت و ساز استفاده می‌شود.

میلگرد ترمکس

تولید میلگرد ترمکس در فرآیند تولید میلگرد ترمکس، میلگردها پس از مرحله نورد و توسط تکنولوژی ترمکس آبدهی می‌شوند که باعث می‌شود سطح میلگردها سرد شود ولی هسته میلگرد داغ بماند. در مرحله بعد، انتظار می‌رود تا دمای داخلی میلگردها به طور طبیعی کاهش یابد و میلگرد به طور کامل خنک شود. این روش خنک‌سازی میلگرد که در مراحل نهایی نورد انجام می‌شود، خودتمپرینگ نام دارد. در نهایت، میلگردی که با این روش تولید می‌شود، میلگردی با خصوصیات بهینه نسبت به میلگردهای تولیدی به روش نورد گرم یا نورد سرد بدون خودتمپرینگ خواهد بود.

از مزایای این نوع میلگرد می‌توان به نقطه تسلیم بالا، استحکام بالا در عین قابلیت چکش‌خواری مناسب و همچنین جوش‌پذیری مناسب اشاره کرد. در نهایت، می‌توان ادعا کرد که میلگرد ترمکس، انعطاف‌پذیرترین نوع میلگرد آجدار است که استفاده از آن در سازه‌های بتنی، به خصوص در کنار سیمان مسلح، مقاومت بالایی ایجاد می‌کند.

خلاصه مقاله انواع میلگرد

شناخت انواع میلگرد می‌تواند در خرید محصول کمک کننده باشد. انواع میلگرد شامل میلگرد اپوکسی، میلگرد گالوانیزه، میلگرد فایبرگلس، استنلس و... می‌شود. در این مقاله به هرکدام به صورت جداگانه پرداختیم و درباره ویژگی و ترکیبات آن توضیحاتی ارائه دادیم. با این حال بهتر است قبل از خرید با متخصصین ما در آشنیت ارتباط برقرار کنید و بعد از آن برای خرید عمده و یا جزئی انواع میلگرد اقدام نمایید.