

میلگرد حرارتی یک نوع خاصی از میلگرد نیست و صرفاً به دلیل شرایط استفاده و کاربرد ویژه آن، این نام بر روی آن گذاشته شده است. به طور معمول در سازه‌های بتنی که سقف آن‌ها از تیرچه و بلوک ساخته شده است، پس از ریختن بتن، بتن در زمان سخت شوندگی دچار انبساط شده و همین امر باعث ترک خوردن بتن به صورت سطحی و عمقی می‌شود. برای جلوگیری از بروز این مشکل، مهندسان راهکاری را در نظر گرفته‌اند و آن هم استفاده از میلگرد با چیدمان و سبک قرار گیری مشخص است. وجود این میلگردها سبب کنترل تنش‌های حرارتی بتن (انبساط و انقباض) می‌گردد. اصطلاحاً به این میلگردها، "**میلگردهای حرارتی**" گفته می‌شود که در کتاب‌های مهندسی "میلگرد افت و حرارت" نامیده می‌شود. در ادامه این مطلب با میلگرد حرارتی، نحوه محاسبه و قیمت آن با ما همراه باشید.

فایل صوتی مطلب

فایل صوتی زیر برای آن دسته از مخاطبین مجموعه اصفهان آهن تهیه شده است که فرصت کافی برای مطالعه این مطلب نداشته و یا تمایل دارند در هنگام مطالعه به فایل صوتی مطلب نیز گوش دهند.

برای گوش دادن به [فایل صوتی میلگرد حرارتی](#)، به سایت مراجعه کنید.

نحوه عملکرد میلگرد حرارتی چگونه است؟

استفاده از میلگردهای حرارتی مانند هر عضو جدید دیگر در ساختمان سازی موافقان و مخالفان زیادی دارد. عده‌ای استفاده از میلگردهای حرارتی را ضروری و وجود آن را ارتقا دهنده عملکرد بتن در شرایط خاص می‌دانند. در صورتی که بسیاری دیگر از افراد، وجود عملکرد میلگرد حرارتی را اتلاف وقت و هزینه! اما میلگرد حرارتی چیست؟ نحوه بستن آن چگونه است و یا حتی چگونه باید مقدار آن را محاسبه کرد؟ قیمت یک متر آن چقدر است و مواردی از این قبیل.... برای پاسخ به این سوالات، باید کمی صبور باشید و تا انتهای مطلب ما را همراهی کنید.

حتما بخوانید: [با روش ساخت و تولید میلگرد در ایران آشنا شوید + ویدئو](#)

میلگرد های حرارتی



در زمان ساخت سقف‌ها، تعداد مشخصی میلگرد با فاصله مشخص، در یک سوم بالای ضخامت دال بتنی به صورت چپ و راست و عمود بر تیرچه‌ها قرار داده می‌شوند. (دال بتنی بخشی در سازه است که وظیفه آن تحمل بارهای عمودی است).

فرآیند تولید میلگرد حرارتی به این صورت است که در زمان واکنش **هیدراسیون سیمان** که در اصل واکنش حاصل از ترکیب آب و سیمان (واکنشی گرمازا است) است، این میلگردها با بتن درگیر شده و جلوی انقباض و انقباض بیش از حد بتن را می‌گیرند. همین موضوع سبب جلوگیری از بروز ترک خوردگی عمیق در سقف می‌شود.

نکته مهم: مورد مهمی که در این زمینه وجود دارد، فشار وارد بر این میلگردها است. از آنجایی که معمولاً قطر میلگرد استفاده شده به عنوان میلگرد حرارتی کم است، این میلگردها مقاومت کمی در برابر فشار دارند. از همین رو پس از نصب باید دقت شود که حرکت پیمانکاران ساختمان، باعث ایجاد خمش در میلگردهای حرارتی نشود. چرا که در صورت خم شدن، میلگردها در زمان سخت شوندگی بتن عملکرد مناسبی از خود نشان نمی‌دهند.

دلایل استفاده از میلگردهای حرارتی چیست؟

همان‌طور که گفته شد مهم‌ترین علت استفاده از میلگرد یا آرماتور حرارتی، **کاهش تنش حاصل از سخت شوندگی بتن و جلوگیری از ترک خوردگی** است. اما در مورد استفاده از میلگردهای حرارتی می‌توان به سه مورد دیگر نیز اشاره کرد:

- بسیاری از مهندسان سازه بر این عقیده هستند که در صورت عدم استفاده آرماتورهای حرارتی در سقف و بروز ترک‌های عمیق و عرضی، یکپارچگی دیافراگم سقف دچار گسیختگی شده و در صورت بروز زلزله این گسیختگی باعث متلاشی شدن سقف می‌گردد.
- استفاده از میلگرد حرارتی علاوه بر کاربرد اصلی خود به بهبود باربری نیز کمک زیادی می‌کند.
- همچنین از دیگر مزایای استفاده از آن‌ها می‌توان به جلوگیری از تخریب سقف در هنگام آتش‌سوزی اشاره کرد.

روش محاسبه میلگرد حرارتی برای استفاده در سقف



به طور کلی برای محاسبه میلگرد حرارتی مورد نیاز برای استفاده در سقف، حرف اول و آخر را مهندس **سازه‌ی** پروژه و آیین نامه ضوابط استفاده از میلگرد حرارتی در ساختمان می‌زنند. اما برای اینکه کمی با نحوه محاسبات و ضوابط این کار آشنا شوید، لازم است مواردی را مطرح کنیم.

1. نوع میلگرد

معمولاً به دلیل کاهش هزینه‌ها و با توجه به عدم نیاز درگیری آرماتور با بتن از نظر کششی، نیاز به استفاده از میلگرد آجدار نیست. بنابراین بهتر است از میلگردهای ساده به عنوان میلگرد حرارتی استفاده شود.

2. سایز میلگرد

به طور معمول، سایز میلگرد مورد استفاده به عنوان میلگرد افت و حرارت، 5 تا 6 میلی‌متر با توجه به نوع میلگرد است. اما باید در نظر داشته باشید که قطر میلگرد بر اساس محاسبات مهندسی ممکن است تغییر کند و به میلگرد با قطر بزرگ‌تر نیاز باشد.

3. مقدار میلگرد

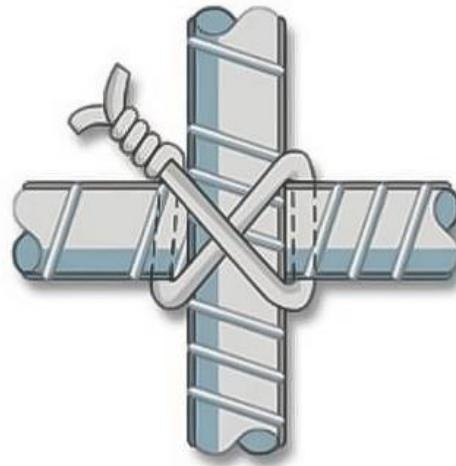
با تعیین شدن فواصل قرار گیری میلگردها از یکدیگر، می‌توان مقدار میلگرد حرارتی مورد استفاده در سقف را محاسبه کرد. به‌طور کلی فاصله میلگردهای حرارتی نباید بیش از 50 سانتیمتر و یا بیش از 5 برابر ضخامت دال باشد. از همین رو فاصله 25 سانتیمتر برای قرار گیری میلگردهای حرارتی در ساختمان‌های کوچک، رقم مناسبی است.

4. وزن میلگرد

وزن میلگرد حرارتی است که در سقف استفاده می‌شود. مهندس سازه پس از در نظر گرفتن نوع میلگرد و محاسبه قطر آن، اندازه گرفتن ضخامت دال و محاسبه فواصل استفاده، تعداد میلگرد مورد نیاز را محاسبه می‌کند. بعد از آن با توجه به حداکثر وزن استاندارد برای سقف و محاسبه بتن، تیرچه و بلوک موجود، وزن مجاز برای میلگردهای حرارتی را محاسبه می‌کند.

البته در محاسبات مهندسی، این مرحله در ابتدا محاسبه می‌شود تا در صورت نیاز نوع و قطر میلگرد مورد استفاده برای رسیدن به وزن استاندارد کاهش پیدا کند.

نحوه بستن آرماتور حرارتی چگونه است؟



EsfahanAhan.com

نصب میلگرد حرارتی همانند جوشکاری میلگرد در ستون‌ها، سقف‌ها و فونداسیون، از نظر سازمان نظام مهندسی به دلیل احتمال شکست جوش ممنوع است. به همین دلیل مانند سایر اجزای سازه میلگردهای حرارتی نیز می‌بایست با سیم مفتول بسته شوند. آرماتور حرارتی را معمولاً با روش ضربدری و به وسیله سیم مفتول مهار می‌کنند.

در روش ضربدری، میلگرد حرارتی به صورت عمودی در کنار میلگردهای دیگر قرار می‌گیرد. سپس، سیم مفتول به صورت ضربدری از زیر آن عبور کرده و به روی میلگرد می‌آید. با تکرار این حرکت از سمت مخالف با استفاده از انبر در مرکز بسته می‌شوند.

نکته: مانند سایر روش‌ها برای استحکام بیشتر، می‌توان سیم مفتول را دابل کرد و گره ضربدری دابل استفاده کرد.

حتماً بخوانید: [15 تولید کننده برتر میلگرد در ایران را بشناسید](#)

قیمت میلگرد حرارتی

همان‌طور که در بخش محاسبات به آن اشاره کردیم، عموماً به خاطر کاهش هزینه‌ها و نبودن التزام به استفاده از میلگردهای آجدار، از میلگرد ساده به عنوان میلگرد حرارتی استفاده می‌گردد. میلگرد ساده که در بازار کشور به آن **میلگرد A1** نیز گفته می‌شود، با

توجه به ترکیب شیمیایی و کارخانه تولید کننده قیمت متفاوتی دارد. اما حدود قیمت 6 هزار تومان در اردیبهشت ماه 98 تقریباً کف قیمتی این نوع میلگرد است. البته مانند سایر میلگردها، سائز در قیمت میلگرد حرارتی نیز تأثیر مستقیم دارد و به همین دلیل پیشنهاد می‌کنیم برای اطلاع دقیق از قیمت‌ها به صفحه [قیمت میلگرد](#) مراجعه نمایید.

کارخانه آذر گستر سدید، آیین صنعت، ذوب آهن اصفهان، کشش علم و صنعت و کویر کاشان جزو کارخانه‌هایی هستند که در کشور اقدام به تولید انواع میلگرد ساده با گریدهای مختلف می‌کنند.