

گل میخ چیست؟



گل میخ چیست؟

021-44365683

www.fartakvision.com

سقف عرشه فولادی یکی از برترین سیستم‌های سازه‌ای سقف نسبت به مدل‌های قدیمی به حساب می‌آید و اخیراً به دلیل داشتن مزایایی همچون مقاومت بالا، کاهش هزینه اجرا، ایجاد سطح یکدست و زیبا، عدم نیاز به قالب‌بندی و اجرای سریع، مورد توجه بسیاری از فعالان حوزه ساخت‌وساز قرار است. این سقف‌ها از ورق‌های گالوانیزه با مقطع دوزنقه‌ای شکل تشکیل شده‌اند که به منظور درگیر شدن بهتر با بتن، سطح آن‌ها با فرورفتگی‌ها و برجستگی‌هایی پوشانده شده است.

در این مطلب قصد داریم شما را با یکی دیگر از اجزای مهم سقف‌های عرشه فولادی آشنا کنیم. پایه برشگیر این نوع سقف که به آن گل میخ گفته می‌شود، عضوی است که با هدف یکپارچه ساختن عملکرد بتن و ورق گالوانیزه بر روی سطح فولادی جوش داده می‌شود. همچنین وظیفه اصلی انتقال برش میان فولاد و بتن، بر عهده گل میخ است. برای آشنایی دقیق‌تر با این قطعه، خصوصیات ونحوه اجرای آن، در ادامه این مطلب با ما همراه باشید.

گل میخ چیست؟

گل میخ قطعه‌ای استوانه‌ای شکل با سر پهن است که در صنایع مختلف به عنوان برشگیر استفاده می‌شود. گلمیخ‌ها را از آلیاژ آهن و کربن با درصد کم می‌سازند و توسط دستگاهی به نام استادولدینگ به سطوح فلزی جوش می‌دهند. از این قطعه در صنایع مختلفی همچون پل‌سازی، ساخت‌وساز، خودروسازی، دیوارهای در معرض برش و ... استفاده می‌شود. در سقف‌های عرشه فولادی، از گل میخ به عنوان پایه‌هایی برای اتصال ورق‌های عرشه به سایر اجزا استفاده می‌شود.

نقش گل میخ در سقف عرشه فولادی چیست؟

گل میخ ها به عنوان یک رابط برای یکپارچه ساختن عملکرد ورق فولادی و بتن در سقف‌های عرشه فولادی به کار می‌روند. بطور کلی وظیفه اصلی گل میخ در سیستم سقف های سازه ای مقابله با تنش برشی ناشی از نیروی زلزله در سقف ها و در عین حال تقسیم و انتقال این نیروی سنگین به مقاطع اصلی سازه و در نهایت فونداسیون می باشد. اهمیت عملکرد یکپارچه سقف در زمان وارد شدن نیروهای جانبی همچون زلزله مشخص می‌شود و هر چقدر صلبیت دال بیشتر باشد، توزیع نیرو بین المان‌های باربر بهتر صورت می‌گیرد.

نقش دیگر گلمیخ، انتقال نیروی برشی بین فولاد و بتن است که به آن برشگیری گفته می‌شود. در واقع گلمیخ‌ها با تقسیم نیروهای بزرگ جانبی، آن‌ها را به مقاطع اصلی سازه منتقل می‌کنند تا تنش در یک نقطه متمرکز نشود و سازه از ویرانی و فروریزش در امان بماند. در سقف های کامپوزیت سنتی از ناودانی های جوش شده در بال فوقانی تیرهای اصلی و فرعی و در سقف های عرشه فولادی از گل میخ ها به عنوان برشگیر و المان مقابله کننده با تنش های برشی استفاده می گردد.

ضوابط مندرج در مبحث دهم مقررات ملی ساختمان در مورد برشگیرهای ناودانی و گلمیخ ها:

مطابق با ضوابط مندرج در مبحث دهم مقررات ملی ساختمان از سایز گلمیخ باید به گونه ای انتخاب گردد که شرایط ذیل را فراهم نماید:

ضخامت مقطع سقف کامپوزیت که فاصله مرکز به مرکز هر دو ناودانی نباید از ۵۰۰ میلیمتر تجاوز نماید. در سقف های عرشه فولادی آنچه حائز اهمیت است انتخاب صحیح سایز گلمیخ ها است.

در شکل فوق ارتفاع گلمیخ باید به گونه ای انتخاب شده که از روی این قطعه تا سطح بتن حداقل ۱۵ میلیمتر فاصله داشته باشیم. بنابراین معمولا برای ورق های عرشه فولادی با ارتفاع گام ۷/۵۰ سانتی متر از گلمیخ سایز ۱۱۵ میلیمتر و با گام ۶/۵ سانتیمتر از گلمیخ سایز ۱۰۰ میلیمتر استفاده می شود که این اندازه ها در واقع از نوک این قطعه تا بالای آن اندازه گیری می شود.

مزایای استفاده از گل میخ در ساختمان



مزایای استفاده از گلمیخ‌ها نسبت به سایر برشگیرها همچون ناودانی و نبشی به شرح زیر است:

- سرعت نصب بالای گل میخ (تقریباً چند ثانیه) موجب کاهش زمان اجرای پروژه‌ها و به تبع بهینه‌سازی هزینه می‌شود.
- جوشکاری گل میخ هیچگونه برشکاری و آماده‌سازی قبلی نیاز ندارد و صرفاً خشک و سالم بودن سطوح اتصال کافی است.
- حین اجرای گل میخ، هیچگونه تغییر شکلی در قطعات و سطح پایه ایجاد نمی‌شود و تنها بخش پایینی گلمیخ تغییر می‌کند.
- جوشکاری گلمیخ با استادولینگ نیاز به الکتروود ندارد.
- گل میخ برخلاف ناودانی که نیروها را فقط به صورت عمودی انتقال می‌دهد، می‌تواند بارها را در همه جهات به خوبی پخش کند.
- گلمیخ‌ها توسط دستگاه مخصوص (استاد ولدینگ) و به صورت یکنواخت جوش داده می‌شوند. این اتصال براساس تنظیمات دستگاه صورت گرفته و کمتر تحت تأثیر خطاهای انسانی قرار می‌گیرد.

کاربرد گلمیخ در سقف های عرشه فولادی

امروزه استفاده از سقف های عرشه فولادی به جای سقف های قدیمی رواج زیادی پیدا کرده است، به دنبال آن تولید گلمیخ ها نیز زیادتر شده است. به دلیل کیفیت بالا و قابل قبول و همچنین قیمت پایین گلمیخ ها از آن ها بسیار استفاده می گردد. در استفاده از گلمیخ نیازی به آمادی سازی نیست، اگر از این قطعه در سقف های عرشه فولادی استفاده کنید می توانید برای اتصال آن ها از جوش استفاده کنید اما نبشی و ناودانی حتما باید از روی ورق جوش شوند.

زمانی که این قطعه ها را جوش می دهید باید به این نکته توجه داشته باشید که این جوش حتما یکنواخت و مساوی باشد، امکان تغییر شکل و حالت در ورق عرشه فولادی وجود ندارد اما گلمیخ ها در زمان جوش دادن میتوانند تغییر شکل داشته باشند. از این محصول نه تنها در ساخت سقف های عرشه فولادی به عنوان یکی از اجزای مهم استفاده می شود، بلکه در حوزه کنترل ترافیک به عنوان سرعت گیر خیابان ها نیز استفاده می شود.

گل میخ چگونه ساخته می شود؟

گلمیخ ها در کارخانه ها ممکن است به روش های مختلفی مانند روش فورج سرد و فورج گرم تولید شوند اما فقط یک روش استاندارد برای تولید گل میخ وجود دارد و آن روش فورج سرد می باشد. روش فورج سرد معمولا مکانیزه بوده و محصولات آن مورد تأیید استانداردهای معتبر هستند.

برخی کارخانه ها از میلگردهای ذوبی استفاده می کنند که اصلا توصیه نمی شود، زیرا میلگردهای ذوبی به عنوان مواد اولیه این قطعه ها از نظر کاربردی کم ارزش بوده و همچنین گلمیخ های تولید شده از آن ها جوش پذیری پایینی دارند و ممکن است جوش آن ها به راحتی کنده شود.

از روش های مختلفی برای جوش دادن این قطعه ها استفاده می شود، یا آن ها را به طور مستقیم جوش می دهند و یا اینکه آنها را روی ورق گالوانیزه مورد استفاده روی تیر جوش می دهند. اگر با این مواد گلمیخ تولید گردد، قطعا قطعه های بدست آمده از این مواد، مورد تایید نبوده و استانداردهای کافی و لازم را دارا نمی باشند و جدای از این مقاومت مورد نیاز را هم دارا نبوده و همچنین به راحتی نمیتوان آن ها را جوش داد. دلیل اهمیت گلمیخ ها یا برشگیرها، شکل خاص و روش خاص اجرای آن هاست که در تولید سقف های عرشه فولادی از آنها استفاده می شود و این یکی از نقاط قوت آنها به شمار می آید. در این جا با شرح مختصری از این دو روش مرسوم ساخت این قطعه آشنا می شویم.

روش فورج سرد

تولید گل میخ ها با این روش توسط دستگاه های مخصوصی که برای اینکار وجود دارد و همچنین مواد اولیه با آلیاژهای مرغوب صورت می پذیرد. اگر از روش های غیر استاندارد دیگری مانند فورج گرم یا ریخته گری برای تولید استفاده گردد به دلیل نامرغوب بودن آلیاژهای استفاده شده به عنوان مواد اولیه و غیر استاندارد بودن گل میخ ها استحکام آن ها کم شده و باعث ناپایداری و غیر مستحکم بودن سازه می شوند.

محصولات تولیدشده با روش فورج سرد، کیفیت و خواص مکانیکی بهتری دارند؛ چرا که در این روش از ماشین آلات مخصوص و متریکال مرغوب همگنی استفاده می شود. یکی دیگر از مزایایی که گل میخ های تولید شده به این روش دارند، زیاد کردن دانسیته و یکنواخت شدن جهت لایه های داخلی فولاد می باشد که باعث افزایش استحکام تسلیم میشود. در روش فورج سرد، شکل لایه های درونی فولاد یکنواخت است و علاوه بر یکدستی ظاهری، ویژگی هایی همچون سختی، مقاومت کششی و مقاومت تسلیم بالا به آن می بخشد. در این روش از فولاد کم کربن جهت ساخت گلمیخ استفاده می شود و هیچگونه ترکی در آن شکل نمی گیرد و معمولا دانسیته آلیاژ در این روش افزایش می یابد.

روش فورج گرم

در روش فورج گرم، فلزات ذوب شده ناهمگن به روش ریخته گری سنتی با هم ترکیب می شوند. گلمیخ های تولیدی به این روش، به دلیل غیرهمگن بودن، مقاومت کم، جوش پذیری نامناسب و به طور کلی داشتن خواص مکانیکی نامطلوب، به لحاظ فنی مورد تأیید نیستند. در این صورت ویژگی ها و مزایایی که از این نوع برشگیر انتظار داریم محقق نمی شود و سقف اجرا شده با آن از پایداری کافی برخوردار نیست. در اثر ناهمگن بودن مواد اولیه، ممکن است ترک هایی بر روی محصول نهایی ایجاد گردد. این در صورتی است که گل میخ باید در دمای بالایی به ورق عرشه فولادی جوش داده شود و استحکام آن از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

میخ هایی که از روش های ریخته گری و فورج گرم تولید می شوند چه معایبی دارند:

- گل میخ های حاصل از این روش ها در همه قسمت ها استحکام یکنواخت و خوبی ندارند و این موضوع باعث ترک خوردن و شکستگی می گردد.
- تولید گلمیخ به روش ریخته گری یا فورج گرم باعث بوجود آمدن پسماند در قطعه های تولید شده می گردد

قطر گل میخ باید چقدر باشد؟

قطرها نیز نباید از ۲/۵۰ برابر ضخامت فلز پایه تجاوز کند مگر آنکه گل میخ درست در امتداد جان مقطع قرار گیرد. حداقل طول مجاز گل میخ ها پس از نصب نباید از ۴ سانتی متر کمتر شود. همچنین حداقل فاصله تا لبه بتن در امتداد برش افقی برای بتن با وزن مخصوص معمولی باید ۲۰ میلیمتر و برای بتن سبک ۲۵ میلیمتر باشد.

مشخصات فنی گل میخ



در هر زمینه‌ای و بسته به مشخصات فلز پایه، از گلمیخ با قطر و ارتفاع معینی استفاده می‌شود. در سقف‌های عرشه فولادی حداکثر قطر این محصول به ۲۰ میلی‌متر می‌رسد و ارتفاع آن با توجه به خصوصیات ورق دوزنقه‌ای تعیین می‌شود. به این صورت که بعد از نصب گلمیخ، فاصله آن از بالای ورق باید بیشتر از ۴۰ میلی‌متر باشد.

استاندارد DIN EN ISO ۱۳۹۱۸ نحوه ساخت گلمیخ‌ها را تشریح می‌کند و تمامی قطعات باید بر اساس همین استاندارد ساخته شوند. چند مشخصه مهم این قطعه کاربردی را در جدول زیر مشاهده می‌کنید.

درصد افزایش طول	بیش از ۱۵%
مقاومت تسلیم	۳۵۰ نیوتن بر میلی‌متر مربع
مقاومت کششی	۴۵۰ نیوتن بر میلی‌متر مربع

ضوابط گل میخ ها در اعضای مختلط ستون ها:

- پوشش بتن روی گلمیخ ها باید حداقل ۲۵ میلیمتر باشد.
- حداقل فاصله مرکز به مرکز هر دو گلمیخ در هر امتداد برابرست با d_{sa4}
- حداکثر فاصله مرکز تا مرکز گلمیخ ها برابرست با d_{sa30}
- حداکثر فاصله مرکز تا مرکز برشگیر ها از نوع ناودانی برابر ست با ۵۰۰ میلیمتر است

اهمیت مرغوبیت گلمیخ

گلمیخ‌ها از اجزای دائمی سازه هستند و نقش بسیار مهمی در کنترل بارهای برشی ایفا می‌کنند. بنابراین کیفیت آن‌ها به طور مستقیم روی مقاومت سیستم سقف ساختمان اثرگذار است. بدیهی است محصولات که به صورت غیراستاندارد و با متریال غیرمرغوب ساخته شده‌اند، نمی‌توانند تنش‌های وارده را تحمل و نیروها را منتقل کنند. در این صورت سازه در رویارویی با حوادثی نظیر زلزله، با آسیب جدی روبرو خواهد شد. بنابراین استانداردهای تولید گلمیخ، تأکید زیادی بر روی مصرف مواد اولیه مرغوب و شرایط ساخت آن دارند.

نحوه اجرای گل میخ در سقفهای عرشه فولادی



گلمیخ‌ها توسط دستگاه‌های استنادول‌دینگ که نوعی دستگاه جوشکاری قوس الکتریکی هستند، به سایر قطعات متصل می‌شوند. این روش از سرعت و کیفیت اتصال بالایی نسبت به دیگر روش‌ها برخوردار است و به دو صورت زیر انجام می‌گیرد:

- اتصال روی ورق فولادی گالوانیزه (Through the Sheet Welding)
- اتصال مستقیم بر روی بال (Direct Attach Welding)

برای اتصال مستقیم بر روی بال و یا از روی ورق، ابتدا لازم است شعله‌پوش سرامیکی در محل جوش قرار گیرد تا علاوه بر یکنواختی جوش، وقتی در اثر ایجاد قوس الکتریکی حوضچه مذاب شکل می‌گیرد، از پاشیده شدن آن و آسیب به اپراتور جلوگیری کند. سپس با دستگاه تفنگی مخصوص، گل میخ را رو به سطح فلزی نگه می‌داریم. در این حالت قوس الکتریکی بسیار شدیدی میان قطعه و فلز پایه برقرار می‌شود و با ذوب زائده کروی کوچک در زیر قطعه، سطح فولادی برای جوش آماده می‌شود. در این زمان تفنگ به طور خودکار، گلمیخ را درون حوضچه مذاب می‌کوبد. در پایان عملیات جوشکاری وقتی حوضچه مذاب سرد شد، حلقه‌های سرامیکی باید با چکش شکسته شوند و مقاومت گل میخ بررسی گردد.

نکات مهم قبل از اجرا

قبل از انجام جوشکاری گلمیخ باید نکات ذکر شده در ذیل را به دقت بررسی نمود

- بعد از تولید گلمیخ ها باید ابعاد آن ها طبق استانداردها و آیین نامه ها بررسی شود.
- باید دقت نمود که روی گل میخ ها اثری از کنده شدن یا زخمی شدن و زنگ زدگی وجود نداشته باشد در غیر این صورت استاندارد نمی باشند، همچنین وجود اینگونه موارد روی گلمیخ باعث می شود که به راحتی عمل جوشکاری گلمیخ انجام نشود
- در حین اجرای جوشکاری حلقه سرامیکی محافظ جوشکاری بایستی حتما عاری از هرگونه رطوبت و خیسی باشد.
- اگر روی گل میخ های تولید شده ترک یا بریدگی و شکستگی هرچند کم وجود داشته باشد نشان دهنده نامرغوب بودن و غیر استاندارد بودن گل میخ تولیدی می باشد و از نظر فنی این نوع گلمیخ ها دارای کیفیت پایین بوده و قابل استفاده در ساختمان نیستند.
- حتما باید ارتفاع گل میخ بعد از نصب، کمتر از ۴۰ میلیمتر نباشد.

نکات مهمی که باید در هنگام جوشکاری گلمیخ رعایت شود



- قبل از اینکه وارد مرحله جوشکاری گلمیخ شوید حتما مطمئن باشید که سطح ورق، گلمیخ ها و سایر اجزای مورد استفاده کاملا خشک و عاری از هرگونه رطوبت باشند
- پیش از قرار دادن گلمیخ، ورق باید با چکش روی تیر تثبیت شود.
- عملیات جوشکاری گلمیخها را توسط دستگاه جوشکاری گلمیخ به نام استادولدینگ انجام می دهند.
- توجه داشته باشید که در زمان اجرای جوشکاری، دستگاه جوش را ثابت و بدون حرکت نگه دارید. زیرا حرکت ممکن است سبب شود که گلمیخ ها کج جوش داده شوند.
- برخی از قطعات دستگاه جوشکاری گلمیخ باید بعد از اجرای حداکثر ۱۰۰۰ عدد گلمیخ تعویض گردد.
- توجه کنید که اگر گلمیخ را به طور مستقیم روی بال تیرها جوش می دهید حتما از شعله پوش دنده ریز و اگر به طور غیر مستقیم و روی ورق گالوانیزه جوش می دهید از شعله پوش با دنده درشت استفاده نمایید.
- توجه کنید بعد از اینکه عملیات جوشکاری تمام شد شعله پوش ها را بردارید.
- بعد از جوشکاری گلمیخ سه ثانیه صبر کنید تا مواد مذاب ایجاد شده برای جوش گلمیخ خنک شود.
- بعد از جوش دادن گلمیخ فوراً حلقه سرامیکی را از آن محل جدا کنید.
- در پایان عملیات جوشکاری، باید شعله پوش جدا و سطح ورق ها را کاملا تمیز کنید.

تست اتصال گلمیخ

از آن جا که گل میخ نقش بسیار مهمی در مقاومت سازه دارد، باید در انتخاب و نصب آن بسیار دقت شود و تمامی مراحل به صورت کاملا اصولی اجرا شود تا مقاومت کافی برای سازه در زمان بهره برداری و در برابر زلزله حاصل گردد. گل میخ ها باید به تیرهای سازه ای جوش شوند و اینکار توسط دستگاه جوش قوس الکتریکی انجام می شود حلقه های سرامیکی که در محل جوش قرار دارند موجب محافظت حوضچه مذاب بوجود آمده در لحظه جوش دادن گلمیخ ها می شود ، همچنین این موضوع باعث می شود که از اپراتور دستگاه نیز محافظت لازم به عمل آید.

بعد از اینکه گلمیخ ها نصب شدند می توان جهت تست اتصال فشار یکنواختی را در یک جهت به این قطعه جوش داده شده اعمال کرد ، به این صورت که باید فشاری را به طور مساوی و یکنواخت به آن ها وارد کرد. البته اینکار با وارد کردن ضربه امکان پذیر نیست. روش کار به این صورت است که با وارد کردن فشار به گل میخ آن را تا ۳۰ درجه نسبت به سطح خم کنیم اگر دچار شکستگی نشد، می توان نتیجه گرفت که عملیات به درستی انجام شده است.

دقت داشته باشید که نباید برای تست به گلمیخ ضربه وارد شود و تنها وارد کردن فشار یکنواخت کافی است. از آنجایی که این برش گیر ها نقش بسیار مهمی در ایمنی ساختمان و سقف دارند و در مقابل زلزله باید مقاوم باشند، لذا باید در انتخاب گل میخ های استاندارد و مناسب برای ساختمان بسیار دقت نمود.

همچنین برای نصب آن ها نیز باید از نیروی حرفه ای و کارآزموده استفاده کرد زیرا به غیر از استاندارد بودن گلمیخ ها، نحوه نصب آن ها نیز موضوع بسیار مهمی می باشد.

تفاوت برشگیر گلمیخ در سقف های عرشه فولادی و برشگیر ناودانی در سقف های کامپوزیت:

- سرعت اجرای گلمیخ ها و جوشکاری آن ها در سقف های عرشه فولادی ۱۰ ثانیه طول می کشد . در صورتی که جوشکاری ناودانی در سقف کامپوزیت حدود ۴ دقیقه زمان می برد.
- گلمیخ های سقف عرشه فولادی نیروی کششی بین بتن و ورق را در همه جهات پخش می کنند. در صورتی که ناودانی سقف کامپوزیت این نیرو را فقط در جهت طولی انتقال می دهد.
- گلمیخ ها را با کیفیت بالاتری نسبت به ناودانی ها می توان جوشکاری کرد.
- در اتصال و جوشکاری گلمیخ ها نیازی به الکتروود نمی باشد و عملیات جوشکاری توسط دستگاه استادولدینگ انجام می شود. اما برای اتصال ناودانی باید از الکتروود استفاده نمود.

قیمت گل میخ به چه مواردی بستگی دارد؟

قیمت گلمیخ به مشخصات فیزیکی آن مثل ضخامت، جنس و ارتفاع بستگی دارد. قیمت این مصالح به دلیل تغییر روزانه هزینه مواد اولیه و آلیاژ، مرتبا در حال تغییر است. بر اساس مترای سقف و فاصله آزاد تیرها از هم می توان به برآورد قابل قبولی از تعداد گلمیخ های یک پروژه رسید. برای مثال اگر فاصله آزاد تیرها از هم ۲ متر باشد، تعداد گلمیخ ها در هر مترمربع تقریبا ۲ عدد تخمین زده می شود.

محاسبه قیمت گل میخ سقف کامپوزیت:

همانطور که گفته شد گل میخ ها با توجه به ارتفاع و قطر و کاربردشان قیمت های متفاوتی دارند، همچنین تعداد آن ها در فاکتور نهایی شما تاثیر دارد. با توجه به نوسانات قیمتی می توانید از قسمت محاسبه آنلاین قیمت ها، در منو وب سایت کمک بگیرید و یا اینکه با کارشناسان مجموعه فرتاک ویژن در ارتباط باشید تا بتوانید به صورت رایگان و در مدت زمان اندکی از کارشناسان خبره ما مشاوره گرفته و خرید خود را به راحتی ثبت کنید.

نتیجه گیری

اجزای سقف عرشه فولادی باید با روشی ایمن و قوی به همدیگر متصل شوند و گل میخ قطعه‌ای است که برای این منظور طراحی شده است. در هر پروژه با توجه به نوع ورق، باید از گلمیخ‌هایی با ابعاد به‌خصوص استفاده شود. جهت تهیه گلمیخ‌هایی با مرغوبیت بالا که دوام و استحکام سقف سازه را تضمین کنند، لازم است از برندهای خوشنام و مراکز معتبر اقدام به خرید کنید.

شما می‌توانید در صورت داشتن هرگونه سوال و ارائه راهنمایی لازم در جهت انتخاب گلمیخ مناسب با مجموعه فرتاک ویژن تماس حاصل نموده و از مشاوره رایگان کارشناسان مجرب این مجموعه بهره مند شوید