

طراحی سازه های فولادی به زبان ساده

طراحی سازه های فولادی به زبان ساده
پایگاه خبری تحلیل فولاد مرکز آهن

طراحی سازه های فولادی به زبان ساده



یکی از تصمیمات خطیری که مهندسين و پیمانکاران باید اتخاذ کنند، انتخاب نوع سازه است. بسته به نوع متریال مصرفی، انواع مختلفی از سازه های ساختمانی وجود دارد. در گذشته بیشتر از آجر و خشت و گل برای ساخت سازه ها استفاده می شد اما امروز با توجه به پیشرفت تکنولوژی معمولاً از مصالحی چون بتن و فلز در ساخت و اجرای سازه ها استفاده می شود. به طور کلی امروزه، سازه ها بر دو نوع بتنی و فلزی (فولادی) هستند که در ادامه قصد داریم به بررسی سازه های فولادی و روش های مختلف برای طراحی سازه های فولادی بپردازیم .



طراحی سازه های فولادی به زبان ساده

www.markazehan.com

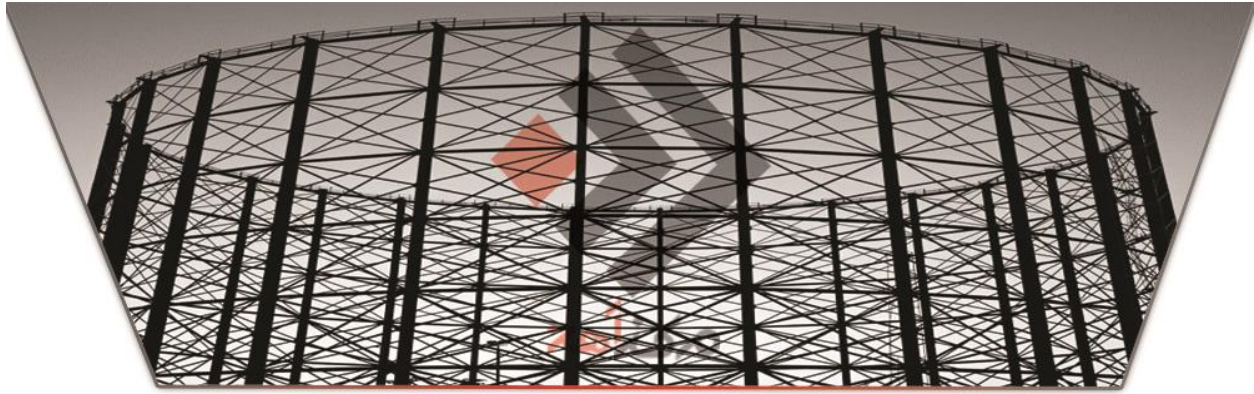
مزایای سازه های فولادی

- اجرا و نصب سریع
- امکان ساخت ساختمان های مرتفع و چند طبقه (اعضای تیر و ستون به گونه ای به هم متصل می شوند که این امکان را فراهم می سازند)
- مقاومت بالای سازه نهایی در برابر نیرو های زیاد (تمامی اتصالات این نوع سازه بر طبق اصول فنی و آیین نامه های اجرایی انجام می شود. علاوه بر این، از پوشش های ضد زنگ اصولاً مورد استفاده قرار می گیرد)
- وزن پایین در مقایسه با سازه های بتنی
- امکان استفاده مجدد از مصالح

معایب سازه های فولادی

- محدودیت اجرا
- کیفیت جوش بسیار تحت تأثیر شرایط آب و هوایی می باشد؛ بنابراین، جوشکاری اتصالات باید در شرایط آب و هوایی خاص و مناسب انجام شود. در غیر این صورت شرایط آب و هوایی نامساعد می تواند باعث افزایش سرعت زنگ زدگی شود و زنگ زدگی نیز می تواند باعث کاهش سطح مقطع فلز گردد. کاهش سطح مقطع فلز، مقاومت سازه در برابر فشارها و نیروهای وارده را کاهش می دهد. علاوه بر این، زنگ زدگی مقاومت سازه را در برابر آتش سوزی کاهش خواهد داد به طوری که اسکلت فلزی به راحتی تغییر شکل داده و سازه به آسانی تخریب می شود.
- عدم مقاومت در برابر حرارت و دمای بالا
- فلز (فولاد) در برابر دماهای بسیار بالا (۶۰۰ سانتی گراد به بالا) مقاومت خود را از دست می دهد و به همین ترتیب ایمنی ساختمان به خطر می افتد.

روش های طراحی سازه های فولادی



روش های طراحی سازه های فولادی

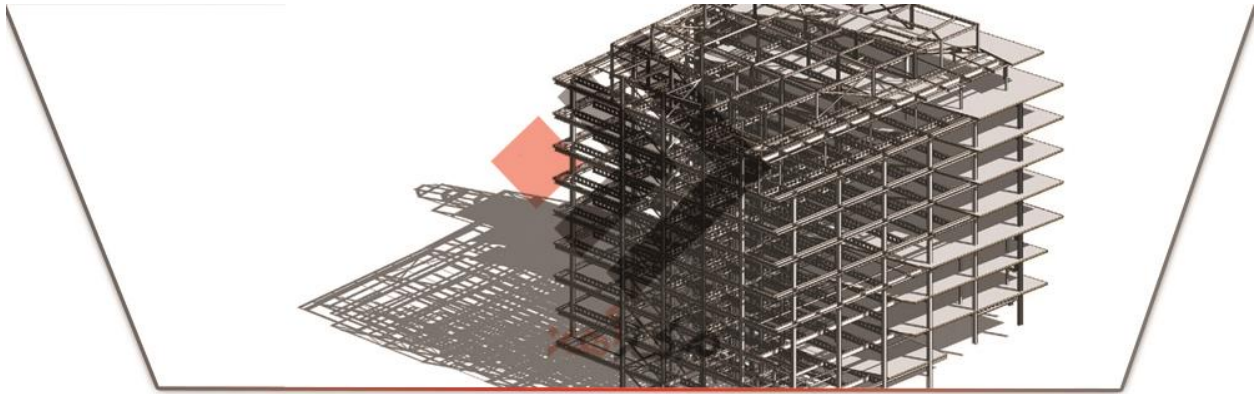
www.markazeahan.com

یکی از مباحث پر اهمیت در مهندسی سازه طراحی سازه های فولادی می باشد که طراحی و استفاده از فریم های فولادی در طراحی سازه های فولادی بسیار رایج است. برای این کار سه روش مختلف وجود دارد:

۱. روش طراحی ساده
۲. طراحی متصل
۳. و طراحی نیمه متصل (شبه متصل)

به طور کلی در سازه های فولادی برای کنترل محاسبات طراحی، فرض بر این است که اتصالات موجود یا به صورت لولایی و یا به صورت صلب رفتار می کنند. در روش طراحی ساده به طور ایده آل گرایانه ای اتصالات به صورت کاملاً لولایی در نظر گرفته می شود. در روش طراحی متصل نیز فرض بر آن است که اتصالات، صلب (سفت و محکم) هستند و اعضای متصل فارغ از میزان گشتاور اعمال شده دچار هیچ گونه چرخش نسبی نخواهد شد. امروزه در اکثر پروژه های طراحی سازه های فولادی، یکی از دو فرض ذکر شده در بالا در نظر گرفته می شود؛ اما یک روش واقع گرایانه تری برای طراحی سازه های فولادی وجود دارد که آن را نیمه متصل (شبه متصل) می نامند. در ادامه به شرح و بررسی جزییات هر یک از سه روش طراحی سازه های فولادی خواهیم پرداخت.

روش طراحی ساده



روش طراحی ساده

www.markazeahan.com

روش طراحی ساده یکی از قدیمی ترین روش های طراحی سازه های فولادی است که هم اکنون نیز بسیار رایج است و مورد استفاده قرار می گیرد. در این روش فرض بر این است که به جز گشتاور اسمی (ناشی از خروج از مرکزیت در مفاصل) هیچ گونه گشتاوری از طرف یک عضو متصل به عضو دیگر منتقل نمی شود. مقاومت سازه در برابر بارهای جانبی و نوسانات معمولاً با استفاده از سیستم های مهاربندی و یا در بعضی از ساختمان های چند طبقه توسط نمونه های استوانه ای بتنی، تضمین می شود.

این روش، توانایی طراح در موارد شناخت و تشخیص فرضیات مربوط به عکس العمل مفاصل و همچنین اطمینان حاصل پیدا کردن از این حقیقت که جزئیات و شرایط اتصالات به گونه ای است که هیچ گونه گشتاوری که بتواند بر عملکرد سازه تأثیر منفی بگذارد، ایجاد نمی شود، حائز اهمیت است. در حقیقت در این روش طراحی سازه های فولادی، طراح موظف است که اتصالات استاندارد در مفاصل (لولاها) را بررسی و مدنظر قرار دهد.

روش طراحی متصل



روش طراحی متصل

www.markazeahan.com

در روش طراحی متصل، فرض بر این است که اتصالات، صلب هستند و بین اعضا گشتاور انتقال می دهند. پایداری این چهارچوب در برابر حرکات جانبی در حقیقت ناشی از عملکرد خود چهارچوب است (خم شدن تیرها و ستون‌ها). این روش بسیار پیچیده تر از روش طراحی ساده است، بنابراین معمولاً از نرم افزارهای خاصی برای تجزیه و تحلیل چهارچوب سازه استفاده می شود. در زمان طراحی چهارچوب های دائم، لازم است که ترکیب واقع گرایانه ای از الگوهای بار مدنظر قرار داده شود. طراحی چهارچوب در این روش به دو صورت روش الاستیک (تنش مجاز) و روش پلاستیک (مقاومت نهایی) انجام می گیرد. اتصالات بین اعضا بسته به اینکه روش طراحی فریم الاستیک است یا پلاستیک، باید دارای ویژگی های مختلفی باشد.

طراحی سازه های فولادی به روش تنش مجاز (طراحی الاستیک)

در طراحی الاستیک، اتصالات باید از استحکام چرخشی کافی برخوردار باشند تا اطمینان حاصل شود که توزیع نیروها و گشتاورها در اطراف فریم با مقادیر محاسبه شده (مقادیر مجاز) تفاوت معنا داری ندارد. مفاصل باید بتواند گشتاورها، نیروها و برش های محاسبه شده در تجزیه و تحلیل فریم را تحمل کنند.

طراحی پلاستیک سازه های فولادی (مقاومت نهایی)

در روش طراحی پلاستیک، استحکام (نه سفتی) اتصالات برای تعیین ظرفیت بار نهایی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. استحکام اتصالات مشخص خواهد کرد آیا لولای پلاستیک (لولا خمیری) در اتصالات ایجاد خواهد شد یا در اعضا. استحکام اتصالات همچنین تأثیر قابل توجهی بر مکانیسم

فروپاشی خواهد داشت. اگر طراحی به گونه ای باشد که لولاها در اتصالات (مفاصل) ایجاد شوند، اتصالات (مفاصل) باید از انعطاف پذیری کافی برخوردار باشند تا بتوانند چرخش های حاصل را پذیرا باشند. در محاسبه خمیدگی، انحراف حرکات جانبی و پایداری حرکات جانبی، سفتی اتصالات (مفاصل) از اهمیت خاصی برخوردار خواهد بود.

روش طراحی نیمه متصل (شبه متصل)

روش طراحی نیمه متصل پیچیده تر از هر دو روش طراحی ساده و متصل است زیرا عملکرد واقعی مفاصل واقع بینانه تر نشان داده می شود. در این روش، میزان اتصال و یا پیوستگی بین تیرها و ستون ها بیشتر از مقدار مفروض در روش طراحی ساده و کمتر از مقدار مفروض در روش نیمه متصل می باشد.

مزایای روش طراحی نیمه متصل

- تیرها ممکن است کم عمق تر از تیرهای سازه های ساده باشند.
- تیرها ممکن است سبک تر از تیرهای سازه های ساده باشند.
- اتصالات از پیچیدگی کمتری نسبت به تیرهای موجود در سازه های ساده برخوردار است.
- فریم ها تنومندتر از فریم های موجود در سازه های ساده می باشد.

معایب روش طراحی نیمه متصل

- افزایش هزینه ها نسبت به سازه های ساده
- افزایش پیچیدگی

دو روش ساده برای فریم مهاربندی و فریم مهاربندی نشده

دو روش ساده برای هر دو نوع فریم مهاربندی و مهاربندی نشده وجود دارد که در ادامه مختصراً به شرح آن ها خواهیم پرداخت. فرم های مهاربندی شده آن هایی هستند که مقاومت در برابر بارهای جانبی توسط یک سیستم مهاربندی فراهم می شود. در این فریم ها این مقاومت توسط گشتاور خمشی در ستون ها و تیرها ایجاد می شود. این دو روش ساده به شرح زیر هستند:

- گشتاور باد برای فریم های مهاربندی نشده: در این روش، فرض می شود در هنگام وجود بارهای گرانشی، اتصالات تیر و ستون به صورت لولایی عمل می کنند؛ اما فرض می شود که این اتصالات در برابر بار باد صلب (سفت و سخت) هستند.

- طراحی نیمه متصل برای فریم های مهاربندی شده: در این روش فرض می شود که رفتار واقعی اتصالات، گشتاور خمشی اعمال شده به تیرها و انحرافات را کاهش می دهد. به طور کلی انتخاب نوع سازه بستگی به شرایط پروژه و منطقه مورد نظر دارد؛ بنابراین، قبل از انتخاب نوع سازه، باید شرایط و موقعیت منطقه و پروژه سنجیده شود و سپس نوع آن انتخاب گردد. امیدواریم این مطلب نظر شما را جلب کرده باشد، لطفا نظرات پیشنهادات و همچنین سوالات خود را در پایین همین مطلب برای ما کامنت بگذارید.