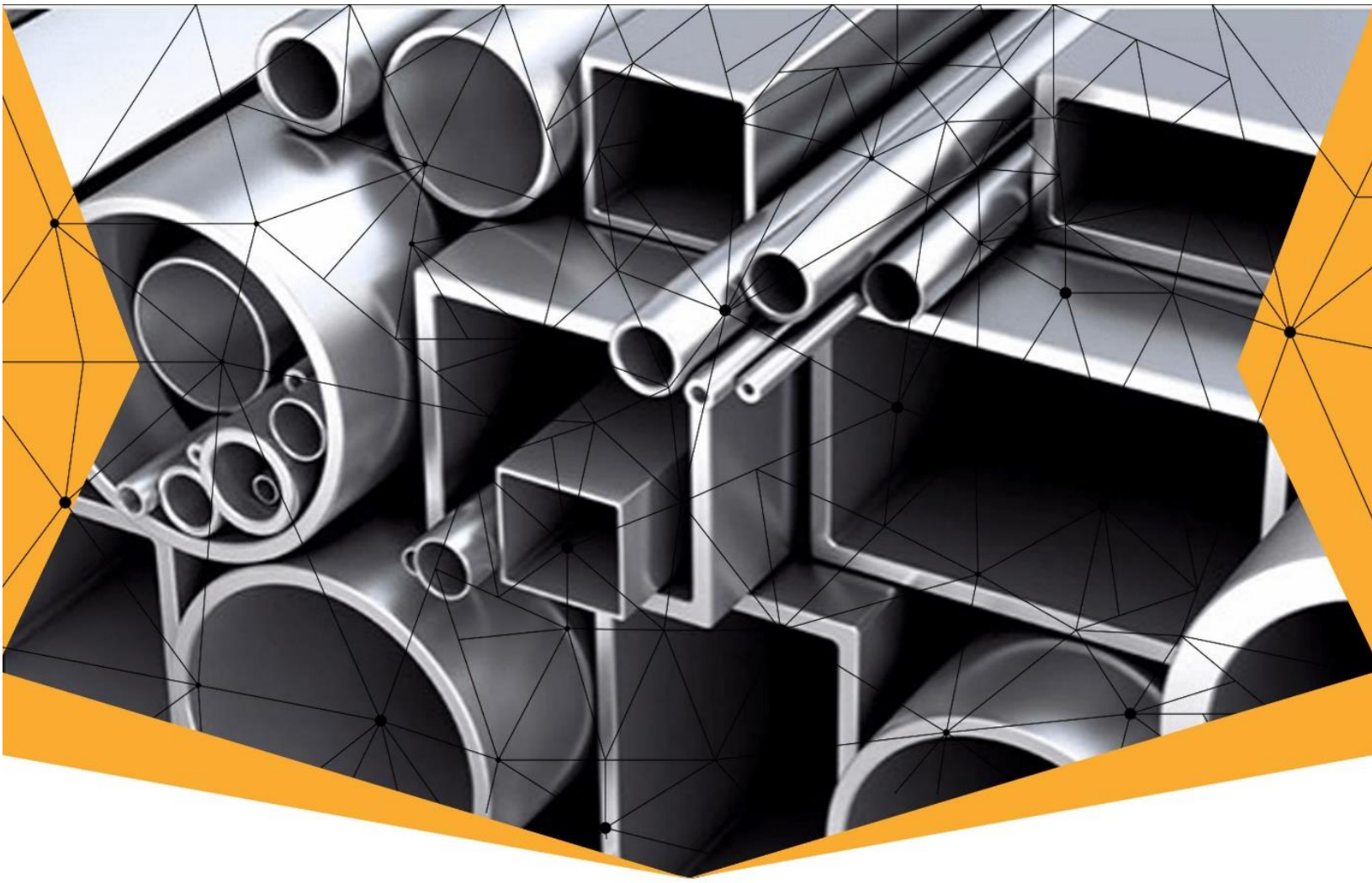
معرفی انواع سیستم های سازه ای



Ahan3

فروشگاه اینترنتی آهـن آلات

تعریف ساختمان های بلند

بررسی اصولی اسکلت ساختمان ها به همان میزان که بنای خارجی سازه اهمیت دارد مهم است. مخصوصا در رابطه با سازه هایی که دارای ارتفاع بسیار بلندی باشد که در این صورت این سازه علاوه بر متحمل بودن بارهای مرده از همه طرف متحمل تنش های حاصل از باد وطوفان نیز می شود. اخیرا ساخت آسمان خراش های غول پیکردر ایالت متحده عربی رواج یافته، سازه هایی که از قدیم در شهرهایی مانند منهتن و شیکاگو رواج داشت. سازه هایی که با ۱۰۰ تا ۱۲۰ طبقه در دسته برج های آسمان خراش قرار می گیرد. در این مقاله قصد داریم به نحوه عملکرد این سازه ها و چگونگی مقاومت آن ها با توجه به ارتفاعی که دارند بپردازیم.

در مهندسی طراحی به سازه ای بلند می گویند که ارتفاع آن موجب ایجاد شرایط ویژه در طراحی آن شود. بهتر است اینگونه بیان کنیم که سازه های بلند براساس دو هدف بسیار مهم و البته یکسان بنا می شوند. اول اصول و قوائد فنی و دیگر قوانین زیبایی شناختی می باشد. پس باید به زیبایی ظاهری سازه به همان اندازه که ایستاده و مقاوم ایستاده است بنگریم. چرا که هر سازه ای ممکن است در شرایط کاملا متفاوتی از قبیل بارهای مرده انواع بخش های سازه، بارهای حاصل از شدت های متفاوت باد و باران و یا برف، حرکات لایه های زمین، نحوه کاربری سازه، میزان عبور و مرور ساکنین و خیلی موارد دیگر قرار بگیرد. بر همین اساس مهندسان اقدام به ارائه تئوری ها و قوانینی کرده اند تا از ایستایی و مقاومت سازه های این چنینی بدون هیچ گونه تغییر و فروپاشی اطمینان حاصل نمایند. براساس آنچه مهندسان تاکنون دریافته اند ساخت سازه های سبک فولادی با استفاده از خرپا یکی از سیستم های سازه ای بسیار مقاوم می باشد که در ادامه بیشتر به نکات این مبحث خواهیم پرداخت. برای دریافت قیمت هر متر خرپای تیرچه به این لینک مراجعه نمائید.

نگاهی به آسمان خراش های طول تاریخ

۱. اهرام ثلاثه مصر اولین ساختمان بلند تاریخ

چنانچه نگاهی به تاریخ و سازه های بلند بیندازیم اولین سازه های بلند تاریخ اهرام ثلاثه مصر را خواهیم یافت. این سازه ها که به دوران مصر باستان بر می گردد در سال ۲۵۵۰ سال پیش از میلاد و در حاشیه شمالی شهر قاهره احداث شد. این بنا دارای ۴۸۱ فوت که چیزی حدودا برابر با ۱۴۷ متر ارتفاع دارد. احداث این بنا که ۸۰ سال به طول انجامیده است تعداد ۱۰۰ تا ۲۰۰ هزار نفر کار کرده اند.

۲. برج پیزا

سازه ای کج که ممکن است به چشم خیلی از ما آشنا باشد. برج پیزا واقع در ایتالیا که با ۵,۵ درجه شیب از محور عمودی سطح زمین بنا شده است بعد از اهرام ثلاثه مصر دومین ساختمان بلند تاریخ به حساب می آید. این برج ۱۸۳ فوت یا حدودا ۵۶ متر ارتفاع دارد که ساخت آن ۱۷۷ سال زمان برده است. نکته ای بسیار جالب در رابطه با برج پیزا آن است که برخلاف تصور خیلی از افراد ساخت این سازه به صورت کج در طرح کار از ابتدای کار نبوده بلکه طراحی آن به صورت ساخت برجی عمودی طراحی شده که در طی ساخت کج می شود. پی های این برج دارای قطر ۵ متر بوده که بر روی ماسه کار شده و به عقیده برخی افراد همین عامل کجی برج می باشد.

۳. برج ایفل

سومین ساختمان بلند در تاریخ برج ایفل می باشد. این برج در سال ۱۸۸۹ در پاریس بنا شد. ارتفاع آن به ۱۰۶۳ فوت چیزی برابر با ۳۲۴ متر می رسد. این برج دارای ۱۶۶۵ پله دارد که از دو بخش پایه و طبقات برج تشکیل شده است. سازه آن فولادی بوده که البته بیش از ۷۳ آسانسور در آن کار شده است.

نیروی جانبی در ساختمان

به طور کلی یک سازه باید ضمن دارا بودن از مقاومت برشی بالایی در برابر نیروهای خمشی از مقاومت اینرسی نیز برخوردار باشد. چرا که سازه ها در ارتفاعات بلند تمایل بسیار زیادی در گسیختگی در برابر نیروهای باد، زمین لرزه یا کرنش های ماورای حد الاستیک دارند. بر همین اساس مهندسان کنترل می کنند تا ساختمان بر اثر ترکیب نیروهای ثقلی و نیروهای جانبی حاصل از زمین لرزه باد و... ایجاد نشود و در آخر کنترل می شود که سازه دچار تعییر شکل خمشی بیشتر از محدوده الاستیک برسد. مسئله ای بسیار مهم که در سازه های مقاوم در برابر زمین لرزه حائز اهمیت است زمان شروع حرکت ساختمان می باشد. در همین راستا شناخت نوع حرکات و ارتعاشات ساختمان بر اساس میزان ارتعاشات حاصل از زمین اهمیت بسیار زیادی پیدا می کند.

مقایسه سیستم های سازه ای

هیچ میدونستین جدیدا سیستم های باربر ساختمان را با بدن انسان مقایسه کرده اند. مقیاسی بسیار جالب که اگر با دقت بیشتر به آن فکر کنیم متوجه خواهیم شد در صورتی که سیستم بدن انسان را متشکل از دو بخش استخوان و ماهیچه در نظر بگیریم که استخوان ها وظیفه اصلی در ایستایی بدن انسان و ماهیچه ها در اصل وظیفه کنترل بدن و انجام اعمالی از قبیل دویدن راه رفتن و... را انجام خواهد داد. در ساختمان ها و اسکلت سازه هم داستان از همین قرار است. یک سازه از دو بخش اعضای قائم و اعضای باربر تشکیل خواهد شد، که اعضای قائم را

ستون و تیر ها و اعضای باربر را اعضایی مانند مهاربندها تشکیل می دهند. بنابراین اعضای سیستم های باربر اهمیت پیدا خواهند کرد که در ادامه به بررسی آن ها خواهیم پرداخت. در یک حالت کلی انتقال بارها در سازه بسته به نوع آرایش و چیدمان اعضای باربر سازه می باشد بر همین اساس است که بررسی اساسی سیستم های باربر سازه ای می تواند در مقاوم سازی یک ساختمان نقش بسزائی داشته باشد.

بررسی سیستم های سازه ای در ساختمان های بسیار بلند

در کنار حرکت بشر به سوی زندگی های مجلل نیاز انسان به فضاهای و ساختمان های بیشتر با توجه به رشد جمعیت اولین موردی بود که فکر ساخت آسمان خراش را در ذهن انسان پروراند. که البته ساخت این گونه سازه ها مطابق با اصول و استانداردهای بین المللی به دلایل زیادی که به شما عنوان خواهیم کرد بیشتر از دیگر سازه ها مطرح است. قاب اسکلت فولادی اسکلتی می باشد که به دلیل مقاومت استحکامی که در طی سال ها استفاده داشته است مهندسان با تغییراتی اندک در آن همچنان از این نوع سازه در ساخت آسمان خراش ها استفاده می کنند.

جالب است بدانید اولین بار رومیان بودند که به ساخت ساختمان های چند طبقه با دیوارهای باربر اقدام کردند. پس از آن در سال ۱۸۰۱ میلادی و در منچستر انگلیس قاب فولادی برای ساخت سختمانی صنعتی (کارخانه ای در هفت طبقه) مورد کاربرد قرار گرفت. در اینگونه سازه ها حذف دیوارهای باربر مطرح بود که علت کاهش مقاومت سازه در برابر نیروهای جانبی حاصل از باد و یا زمین لرزه مهندسان را بر آن داشت تا شیوه هایی نوین دیگر در تغییرات در این سازه ها بدون کاهش مقاومت ابداع کنند. شیوه هایی که امروزه مورد استفاده قرار می گیرد و منجر به ساخت آسمان خراش هایی شده که تا سخت ترین زمین لرزه ها را تاب می آورد.

انواع سیستم های پیش ساخته

سیستم های باربر صندوق های خود متکی که یکی از زیر مجموعه های انواع سیستم های سازه ای ساختمان های بلند قرار می گیرد. این صندوق ها در واقع واحدهای سه بعدی پیش ساخته هستند که به صورت بخش های ساخته شده به محل پروژه انتقال داده شده در همان مکان به یکدیگر متصل شده و به سازه ای با دیوار باربر می باشد.

انواع سیستم های ساختمانی پیشرفته

ساختمان ها با توجه به ارتفاعی که میزان تاب آوری متفاوتی در برابر نیروهای وارد بر خود دارند. ضمن آنکه نوع کاربری سازه انتخاب نوع سیستم سازه را متفاوت کرده است. به همین ترتیب این سیستم ها را به دو دسته و در انواع مختلفی تقسیم بندی کرده اند که به شرح زیر می باشد:

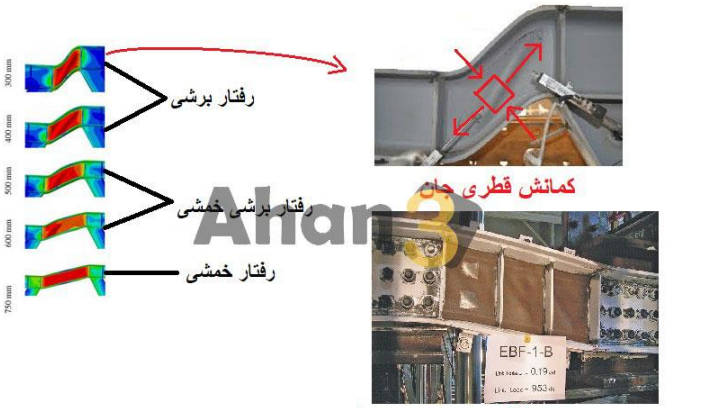
انواع سازه های ساختمانی در سازه های بلند

- سیستم های باربر دیوارهای موازی
- سیستم های باربر هسته ها و دیوارهای باربر نمایی
- سیستم های باربر صندوق های خود متکی
- سیستم های باربر دال طره شده
- سیستم های باربر دال مسطح
- سیستم های باربر فاصله گذاری
- سیستم های باربر معلق
- سیستم های باربر خرپاهای متناوب
- سیستم های باربر قاب صلب
- سیستم های باربر قاب و هسته مرکزی
- سیستم های باربر قاب خرپایی
- سیستم های باربر قاب با خرپاهای کمربندی و هسته مرکزی
- سیستم های باربر لوله در لوله
- سیستم های باربر لوله های دسته شده

انواع سازه های ساختمانی در سازه های کوتاه

- قاب ساده مهاربندی شده
- سیستم باربر با دیوار باربر
- قاب خمشی ساختمانی
- سیستم ترکیبی قاب خمشی مهاربندی شده

فیوز سازه ای چیست؟



کمانش قطری جان

سخت کننده برای جلوگیری از کمانش قطری

به طور کلی سازه ی فیوز دار را می توان به دو بخش قاب سازه که بایستی در ناحیه ارتجاعی باقی بماند و فیوز سازه ای که عضو مستهلک کننده ی انرژی هست. سختی تغییر مکان و مقاومت برشی جانبی از المان های کلیدی در فیوز سازه ای می باشد. انواع متداول فیوزهای سازه ای به شرح زیر می باشد:

- مهاربند کمانش ناپذیر
- مستهلک کننده های انرژی صفحه فولادی
- پانل برشی
- قاب های با مهاربند واگرا
- تیرهای پیوند برشی قابل تعویض
- تیرهای همبند در دیوارهای برشی کوپله

قاب فضایی چیست؟

قاب فضایی متشکل از اجزای خرپا سبک و محکم می باشد و شکل ظاهری آن دارای الگوهای مهندسی در کنار هم قرار گرفته می باشد. اصول کار این نوع از سازه ها به این صورت است که دهانه های آن در دو جهت گسترش یافته و اعضای آن در دو جهت گسترش یافته تحت نیروهای کششی و فشاری قرار می گیرند. اساسا قاب های فلزی در دهانه هایی که تکیه گاه کم تعدادی داشته باشد مورد استفاده قرار می گیرد.

خلاصه مقاله فوق را در تصویر زیر مشاهده نمائید: