مقایسه روش های سنتی و نوین تحلیل و طراحی قاب های فولادی و معرفی برخی عوامل بوجود آورنده رفتار غیرخطی در سازه ها

محسن گرامی[۱]، وحید اقتصادی[۲]

۱- استادیار و مدیرگروه پژوهشی فناوری های نوین دانشگاه سمنان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس

mgerami@semnan.ac.ir , vahideghtesadi@yahoo.com

خلاصه

در این مقاله سعی می گردد که یک مقدمه ساده، کوتاه و جامع از روش های سنتی و نوین طراحی سازه های فولادی ارائه گردد و با بیان ضعف های روش های سنتی، نیاز به روش های تحلیل پیشرفته اثبات شود. روش های سنتی تحلیل/ طراحی، مبتنی بر عضو هستند و برای طراحی سازه ها با استفاده از این روش ها، نیاز است که تمام اعضا با ضرایب تشدید و ضرایب طول مربوط به خود، توسط روابط اندرکنش دستورالعمل AISC-LRFD کنترل شوند. روش های تحلیل پیشرفته مبتنی بر سازه هستند و در آن ها اثرات غیرخطی هندسی و غیرخطی مواد به صورت مستقیم وارد تحلیل می گردد و نیازی به کنترل ظرفیت عضو منفرد نمی باشد. این روش ها توزیع مجدد غیرارتجاعی نیروهای داخلی اعضا به سبب شکل گیری مفاصل خمیری را در نظر گرفته و تمام مدهای گسیختگی سازه را در اختیار طراحان قرار می دهد.

کلمات کلیدی: مقدمه، تحلیل پیشرفته، طراحی سازه های فولادی، غیرخطی های هندسی، غیرخطی های مواد

۱. مقدمه

هدف از طراحی سازه، ساخت یک سازه ی فیزیکی که قادر به تحمل شرایط محیطی که امکان تاثیر بر سازه را دارد، می باشد. عوامل زیادی بر روند طراحی تاثیر دارند، از قبیل: بارگذاری، نوع پی، ابعاد سازه، احتمال خطر و هزینه. اما بطور اساسی طراحی نهایی، یک بازتاب از پاسخ مواد و نقص هندسی اعضای سازه، به ویژه خصوصیات مکانیکی و تنشهای پسماند القا شده در اعضای سازه، در خلال ساخت و تولید، که پاسخ مشخصه ی مواد و عضو را در برابر بارهای محیطی، مشخص می کنند، می باشد.

اکنون، در شیوه های طراحی مهندسی، یک روند دو مرحله ای در عملیات طراحی یافت می شود: اولا باید بارهای تاثیر گذار بر هر عضو سازه محاسبه شود، ثانیا باید ظرفیت بارپذیری هر یک از اعضای سازه، در برابر بارهای موثر بر آن تعیین گردد. مرحله ی اول، شامل یک تحلیل سازه است، که منجر به تعیین توزیع بارها و لنگرهای موثر بر هر یک از اعضای سازه می شود، مرحله ی دوم، شامل شناسایی ظرفیت بارپذیری هر یک از اعضا برای تحمل این نیروها و لنگرهای موثر است. وسیعتر بودن این شناسایی، دقت بیشتر در طراحی و قابلیت اطمینان را در سازه، موجب خواهد شد.

نظر به اینکه، ظرفیت بارپذیری اعضای سازه، وابسته به نوع بارهای موثر بر عضو، نقص های هندسی، خصوصیات مواد و تنش های پسماند می باشد، شناسایی ظرفیت بارپذیری این اعضا، اصولا براساس سنجش، از روی منحنی های مقاومت ستون دوسر مفصل یا معادلات مربوطه، در اعضای با بار محوری، تعیین می شود. منحنی های مقاومت تیر و معادلات مربوطه، به سادگی برای اعضای تحت خمش و منحنی های اندرکنش تیر- ستون یا معادلات اندرکنش، برای اعضای تحت تاثیر ترکیب نیروی محوری و لنگر خمشی، پشتیبانی شده اند. این منحنی های مقاومت عضو و معادلات استخراج شده از آن ها، رسما دستورالعملی برای طراحی قاب های فولادی هستند.

در حال حاضر، مسائل مهندسی عملی، اصولا براساس یک مدل ساده شده از مواد ارتجاعی، بوسیله روش قدیمی تنش مجاز طراحی می شوند. در این روند، اثرهای وابسته به زمان مواد ناچیز فرض می گردد. به راستی، این یک ساده سازی شدید از خصوصیات مواد در رفتار دراز مدت آنها می باشد. بنابراین، با این ساده سازی و عدم وابستگی به زمان، روند طراحی متوجه زمان حال می باشد و درنتیجه ضرایب ایمنی بزرگ جهت جلوگیری از بروز عوامل غیرارتجاعی و گسیختگی آینده استفاده می شود. بیشتر تحلیل های سازه در مسائل مهندسی مبتنی بر تحلیل ارتجاعی هستند. تحلیل ارتجاعی