

## تاثیر نسبت ارتفاع به طول دهانه قاب در رفتار چرخه ای و منحنی ظرفیت قاب فلزی یک دهانه

<sup>۱</sup>هادی پورتقی، <sup>۲</sup>امیر رحیمی کیارمش

<sup>۱</sup>موسسه آموزش عالی رحمان رامسر Hadi\_pourttaghi@yahoo.com

<sup>۲</sup>موسسه آموزش عالی رحمان رامسر Amir.rahimi.xperia@gmail.com

## چکیده

بسیاری از سازه های عمرانی همواره طوری طراحی می شوند که در طول عمر سازه، حداقل یک بار تحت اثر بارهای نسبتاً شدید قرار گیرند و رفتار غیر خطی از خود نشان دهند. همگام با پیشرفت علم مهندسی زلزله و تاکید بر امر مقاوم سازی سازه ها در مقابل نیروهای جانبی، استفاده از سیستم های مناسب و با عملکرد مطمئن برای مقابله با این نیرو ها احساس می شود. امروزه تمام محققین علم مهندسی سازه، سعی می کنند که با مطالعه بر روی انواع سیستم ها، گامی بسوی پیشبرد این هدف بردارند. در علم دینامیک سازه، سیستم یک درجه آزادی شامل قاب یک طبقه و دارای یک دهانه، همواره مبنای شروع تحقیقات و محاسبات بوده است. در این مقاله یک قاب فلزی با نسبت های مختلفی از ارتفاع به طول دهانه به تحت نیروی متمرکز جانبی در تراز سقف و همچنین تحت بارگذاری چرخه ای قرار گرفته و عملکرد این قاب در حالت های مختلف در قالب منحنی ظرفیت و منحنی هیستریزس بررسی می شود. جهت مدل سازی مدل های پیشنهادی از نرم افزار المان محدود ANSYS استفاده شده و نتایج بدست آمده با یکدیگر مقایسه گردید.

## کلمات کلیدی

قاب یک دهانه، منحنی هیستریزس، رفتار غیرخطی، منحنی ظرفیت، شکل پذیری

## مقدمه

با توجه به خواصی که سازه های فلزی دارند، استفاده از آنها در سازه های مختلف ساختمانی و غیر ساختمانی رایج است. بخصوص مقاومت بالای فولاد باعث شده تا این ماده در سازه های بلند تا حد زیادی نسبت به دیگر مصالح سازه ای از جمله بتن مورد استفاده طراحان سازه قرار بگیرد. در اکثر سازه های مهندسی عمران، اطلاع داشتن از لحظه خرابی سازه بسیار حائز اهمیت است، زیرا با مشخص بودن بار اعمالی به سازه در لحظه خرابی، به راحتی می توان سازه را مورد قضاوت قرار داد. در بررسی رفتار غیرخطی مصالح، در علم پلاستیسیته تاکنون معیارهای گوناگونی برای بیان رفتار مصالح پیشنهاد شده است که اکثر آنها در نرم افزار انسیس ارائه گشته است. قاب های فولادی ظرفیت محدودی دارند و اگر میزان جابجایی و نیرو از حدی بیشتر باشد، سازه دچار خرابی می شود. هدف از این مقاله

در یک مرحله بررسی رفتار چرخه ای قاب ها تحت بارگذاری رفت و برگشتی و در مرحله دیگر پیدا کردن بار و جابجایی قاب در لحظه خرابی قاب در حالت های مختلفی از ابعاد و نسبت ارتفاع به طول دهانه می باشد.

## تعریف مسئله

در این تحقیق تاثیر ابعاد یک قاب فلزی یک طبقه و یک دهانه تحت بارگذاری جانبی رفت و برگشتی و نیروی متمرکز جانبی مورد بررسی قرار می گیرد. بدین منظور، تحلیل عددی با استفاده از نرم افزار اجزاء محدود ANSYS بر روی مدل های مختلف انجام می شود، در یک مرحله قاب در چهار حالت مختلف از نسبت ارتفاع به دهانه، تحت بارگذاری چرخه ای جانبی قرار گرفته و منحنی های هیستریزس از آنها استخراج می شوند. در مرحله بعد هر کدام از قاب ها در تراز تیر تحت نیروی جانبی متمرکز قرار گرفته و نتایجی از جمله منحنی ظرفیت (نیرو-تغییر مکان) قاب و همچنین تغییر شکل های ایجاد شده در قاب بدست می آیند. نتایج حاصل از تفسیر منحنی ظرفیت و منحنی هیستریزس نشان دهنده عملکرد قاب خواهد بود. هرچقدر سطح زیر منحنی ها یا تعداد سیکل های رفت و برگشتی در منحنی هیستریزس بیشتر باشد، یعنی سازه در مقابل نیروی وارده تحمل بیشتری از خود نشان داده و دارای عملکرد بهتری می باشد.

## مدل سازی

مدلسازی و تحلیل قاب ها در نرم افزار اجزاء محدود ANSYS انجام گرفته است. قاب های مورد نظر تحت شرایط مختلف نسبت ارتفاع به طول دهانه مطابق شکل (۱) و جدول (۱) در نظر گرفته شدند. نیروی متمرکز وارد بر قاب ها ۳۰۰ کیلو نیوتن می باشد.

جدول (۱) مشخصات هندسی قاب ها

| ردیف | طول دهانه (متر) | ارتفاع (متر) | نسبت ارتفاع به طول دهانه |
|------|-----------------|--------------|--------------------------|
| ۱    | ۶               | ۳            | ۰.۵                      |
| ۲    | ۶               | ۶            | ۱                        |
| ۳    | ۶               | ۹            | ۱.۵                      |