

## تحلیل ارتعاشی یک ستون بتنی و یک ستون فولادی با ابعاد یکسان و تحت تنش بار های مختلف (۷۰۰، ۲۵۰، ۲۰)

| نرم افزار | بار اعمالی | بتنی/آهنی | ابعاد ستون | نام مدل |
|-----------|------------|-----------|------------|---------|
| Abaqus    | ۲۰         | بتنی      | ۳۰۰*۵۰*۵۰  | Model_1 |
| Abaqus    | ۲۵۰        | بتنی      | ۳۰۰*۵۰*۵۰  | Model_2 |
| Abaqus    | ۷۰۰        | بتنی      | ۳۰۰*۵۰*۵۰  | Model_3 |
| Abaqus    | ۲۰         | فولادی    | ۳۰۰*۵۰*۵۰  | Model_4 |
| Abaqus    | ۲۵۰        | فولادی    | ۳۰۰*۵۰*۵۰  | Model_5 |
| Abaqus    | ۷۰۰        | فولادی    | ۳۰۰*۵۰*۵۰  | Model_6 |

جدول ۱ : مشخصات مدل های مورد استفاده

در این تحلیل دو ستون فولادی و بتنی با ابعاد یکسان ۳۰۰\*۵۰\*۵۰۰ میلیمتر استفاده شده که هر ستون به طور جداگانه تحت تنش بار های ۲۰ پاسکال ، ۲۵۰ پاسکال و ۷۰۰ پاسکال قرار گرفته است .

مشخصات مدل های مورد استفاده در جدول ۱ نشان داده شده.

در این تحلیل از ۶ مدل استفاده شده که ابعاد هر ۶ مدل یکسان و به طول و عرض ۵۰\*۵۰ سانتی متر و ارتفاع ۳۰۰ سانتی متر است. سه مدل اول مربوط به ستون های بتنی و سه مدل دوم مربوط به ستون های فولادی می باشد.

مدل اول، ستون بتنی تحت بار ۲۰ پاسکال؛ مدل دوم، ستون بتنی تحت بار ۲۵۰ پاسکال ؛ مدل سوم ، ستون بتنی تحت بار ۷۰۰ پاسکال؛ مدل چهارم ستون فولادی تحت بار ۲۰ پاسکال ؛ مدل پنجم ، ستون فولادی تحت بار ۲۵۰ پاسکال و مدل ششم ، ستون فولادی تحت بار ۷۰۰ پاسکال است.

برای شروع تحلیل ابتدا در ماژول part، شکل ستون به ابعاد ۳۰۰\*۵۰\*۵۰ سانتی متر رسم شده؛ که این فرایند برای هر شش مدل یکسان است.

در ادامه در ماژول property جنس و متریال مورد نظر به ستون اختصاص داده میشود. برای این کار ابتدا در قسمت create material خواص دو متریال فولاد ( Steel ) و بتن ( Concrete ) را به صورت جداگانه تعریف میکنیم؛

سپس از قسمت Section دو سکشن مجزا ، یکی برای فولاد و یکی برای بتن ایجاد میکنیم. برای اختصاص دادن متریال به ستون از قسمت Assign Section ، سکشن مورد نظر را انتخاب و سپس ستون را انتخاب میکنیم.

در مدل های اول و دوم و سوم ، متریال بتن ؛ و در مدل های چهارم و پنجم و ششم ، متریال فولاد به ستون ها اختصاص داده شده است.

بعد از تعرف جنس ماده و متریال ، در ماژول Step نوع تحلیل را از نوع تحلیل غیر خطی انتخاب میکنیم.

سپس به ماژول Load رفته و بار های مورد نظر را اعمال میکنیم.

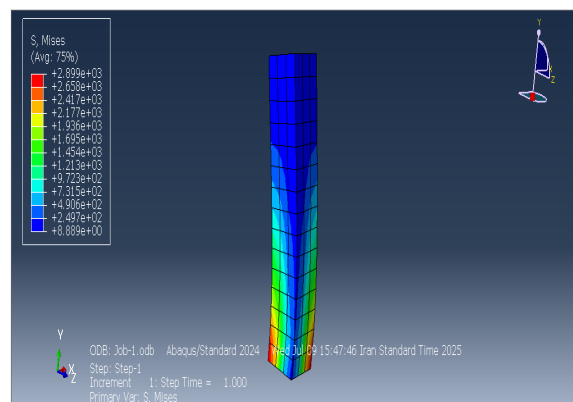
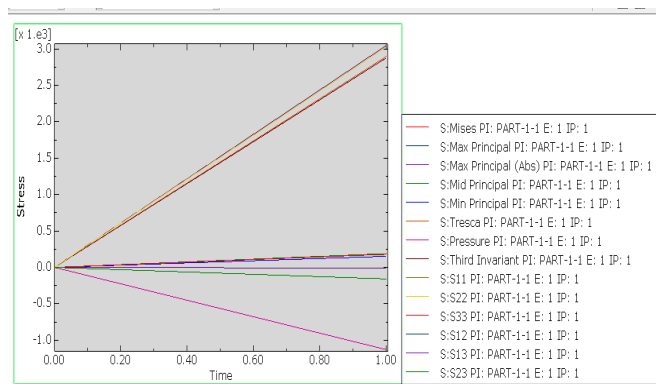
در ماژول Mesh به مش بندی قطعه میپردازیم که در تحلیل برای همه ی مدل ها اندازه ی مش ۲۰ میلی متر و از نوع مربعی در نظر گرفته شده.

سپس در ماژول Job مدل را مورد بررسی و تحلیل قرار میدهیم و بعد از آن در ماژول visualization نتایج تحلیل را میتوانیم مشاهده کنیم.

در ادامه به صورت جداگانه تحلیل هر مدل را بررسی میکنیم:

مدل اول:

در مدل اول از ستون بتنی استفاده شده که سه درجه ی آزادی در کف ستون صفر در نظر گرفته شده (ستون در این سه درجه کاملاً فیکس شده). نیروی اعمالی به ستون در این مدل ، نیروی فشاری صفحه ای ۲۰ پاسکال وارد شده به سر ستون و دو وجه کناری ستون میباشد.



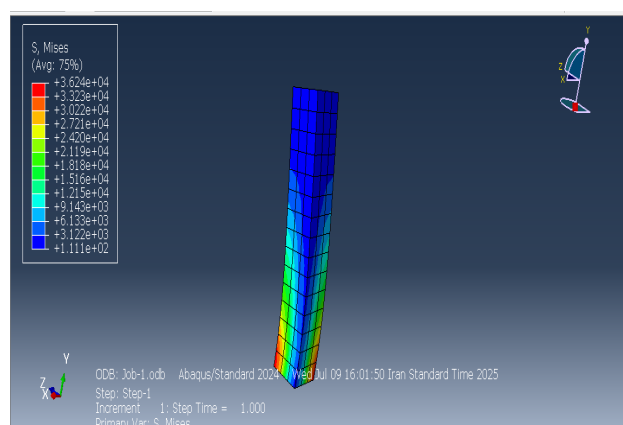
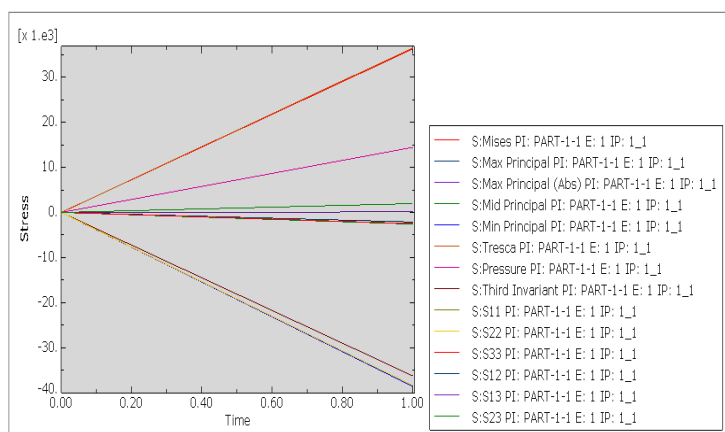
شکل ۱: تغییر شکل ستون در مدل اول

شکل ۲: نمودار تحلیل کرنش نسبت به زمان در یکی از

المان های انتخابی

مدل دوم :

در مدل دوم از ستون بتنی استفاده شده که سه درجه ی آزادی در کف ستون صفر در نظر گرفته شده (ستون در این سه درجه کاملاً فیکس شده). نیروی اعمالی به ستون در این مدل ، نیروی فشاری صفحه ای ۲۵۰ پاسکال وارد شده به سر ستون و دو وجه کناری ستون میباشد.

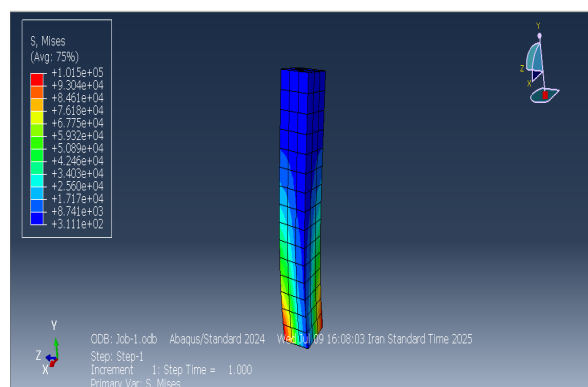
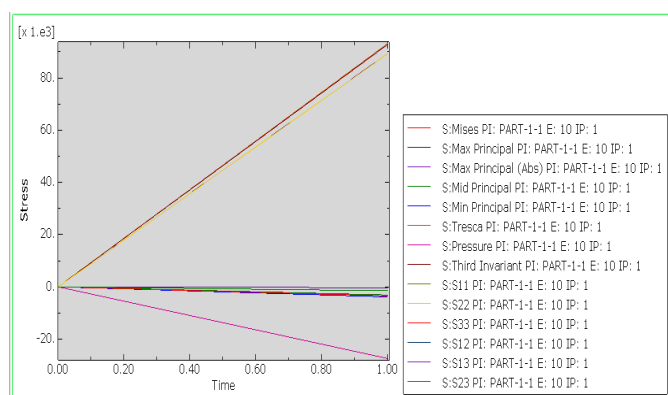


شکل ۳: تغییر شکل ستون در مدل دوم

شکل ۴: نمودار تحلیل کرنش نسبت به زمان در یکی از المان های انتخابی

مدل سوم:

در مدل سوم از ستون بتنی استفاده شده که سه درجه ی آزادی در کف ستون صفر در نظر گرفته شده (ستون در این سه درجه کاملاً فیکس شده). نیروی اعمالی به ستون در این مدل ، نیروی فشاری صفحه ای ۷۰۰ پاسکال وارد شده به سر ستون و دو وجه کناری ستون میباشد.

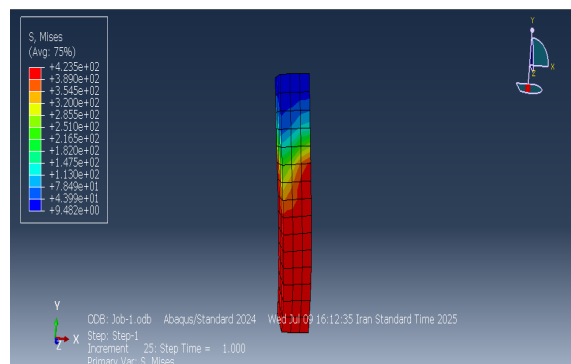
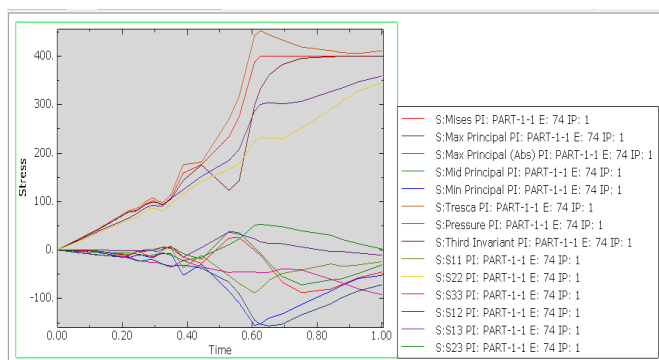


شکل ۵: تغییر شکل ستون در مدل سوم

شکل ۶: نمودار تحلیل کرنش نسبت به زمان در یکی از المان های انتخابی

مدل چهارم:

در مدل چهارم از ستون فولادی استفاده شده که سه درجه ی آزادی در کف ستون صفر در نظر گرفته شده (ستون در این سه درجه کاملاً فیکس شده). نیروی اعمالی به ستون در این مدل ، نیروی فشاری صفحه ای ۲۰ پاسکال وارد شده به سر ستون و دو وجه کناری ستون میباشد.

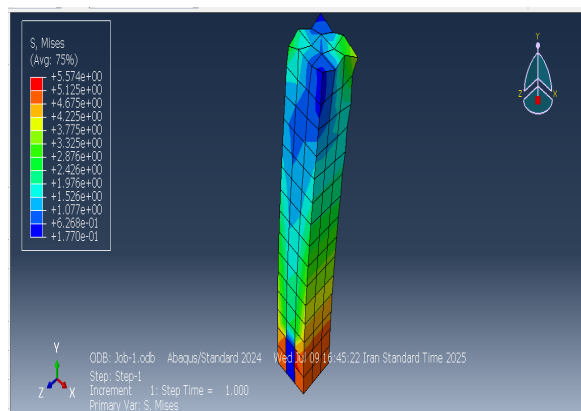
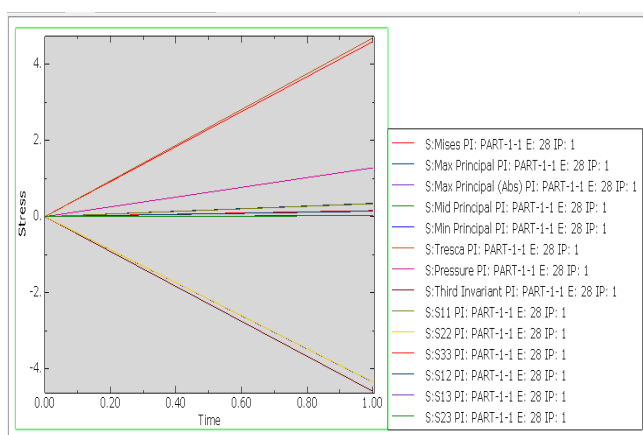


شکل ۷: تغییر شکل ستون در مدل سوم

شکل ۸: نمودار تحلیل کرنش نسبت به زمان در یکی از المان های انتخابی

مدل پنجم:

در مدل پنجم از ستون فولادی استفاده شده که سه درجه ی آزادی در کف ستون صفر در نظر گرفته شده (ستون در این سه درجه کاملاً فیکس شده). نیروی اعمالی به ستون در این مدل ، نیروی فشاری نقطه ای ( در صورت استفاده از نیروی صفحه ای نرم افزار در انجام تحلیل به دلیل بالا بودن فشار دچار اختلال می شد و دریافت ارور مواجه میشدیم به همین دلیل از نیروی نقطه ای استفاده کردیم) ۲۵۰ پاسکال وارد شده به سر ستون میباشد.

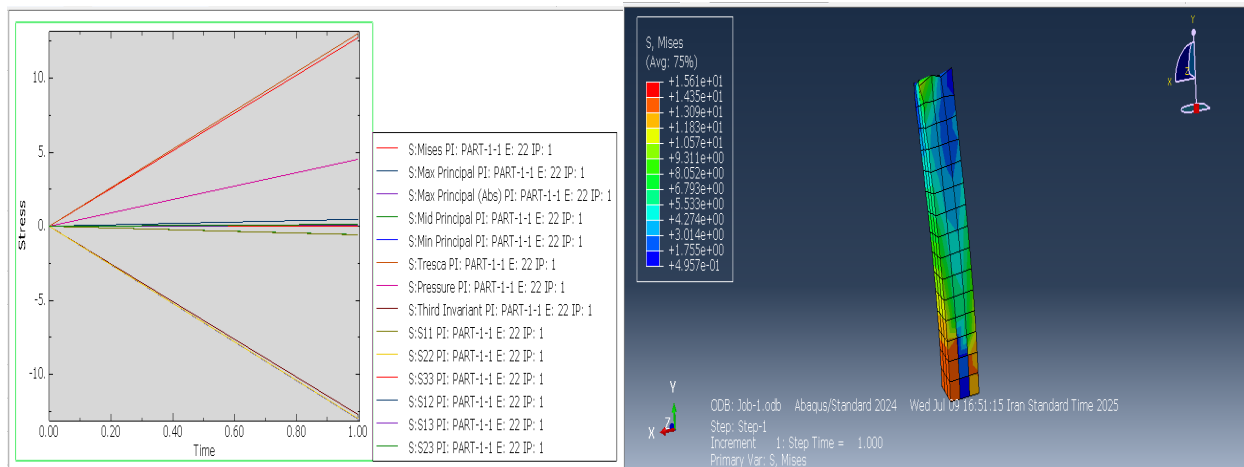


شکل ۹: تغییر شکل ستون در مدل سوم

شکل ۱۰: نمودار تحلیل کرنش نسبت به زمان در یکی از المان های انتخابی

مدل ششم:

در مدل پنجم از ستون فولادی استفاده شده که سه درجه ی آزادی در کف ستون صفر در نظر گرفته شده (ستون در این سه درجه کاملاً فیکس شده). نیروی اعمالی به ستون در این مدل ، نیروی فشاری نقطه ای ( در صورت استفاده از نیروی صفحه ای نرم افزار در انجام تحلیل به دلیل بالا بودن فشار دچار اختلال می شد و دریافت ارور مواجه میشدیم به همین دلیل از نیروی نقطه ای استفاده کردیم) ۲۵۰ پاسکال وارد شده به سر ستون میباشد.



شکل ۱۱: تغییر شکل ستون در مدل سوم

شکل ۱۲: نمودار تحلیل کرنش نسبت به زمان در یکی از المان های انتخابی