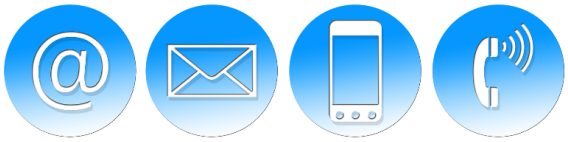
www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری

@CivilAbaqus94

# انجام پروژه های دانشجویی مهندسی عمران

# (کارشناسی و کارشناسی ارشد)




**تلفن: ۰۹۳۹ ۳۷۵ ۴۰۰۱**

**ایمیل:** Info@SoftCivil.ir
30vil68@Gmail.com

**تلگرام:** @SoftCivil.ir

**اینستاگرام:** @SoftCivil.ir

@CivilAbaqus94 کانال تلگرامی

**مقدمه**

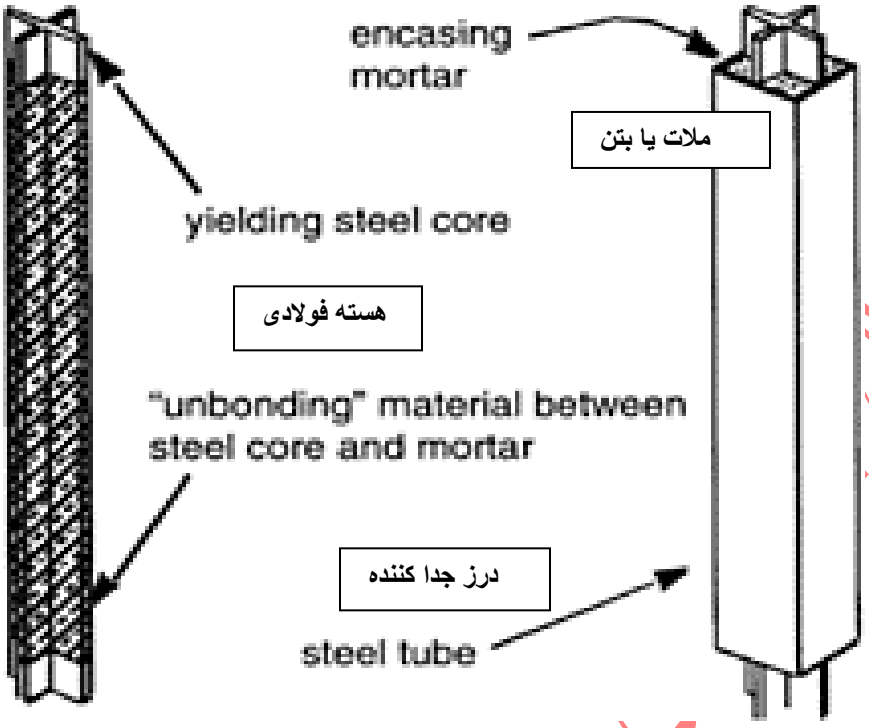
قسمتهای تشکیل دهنده بادبندهای کمانش ناپذیر:

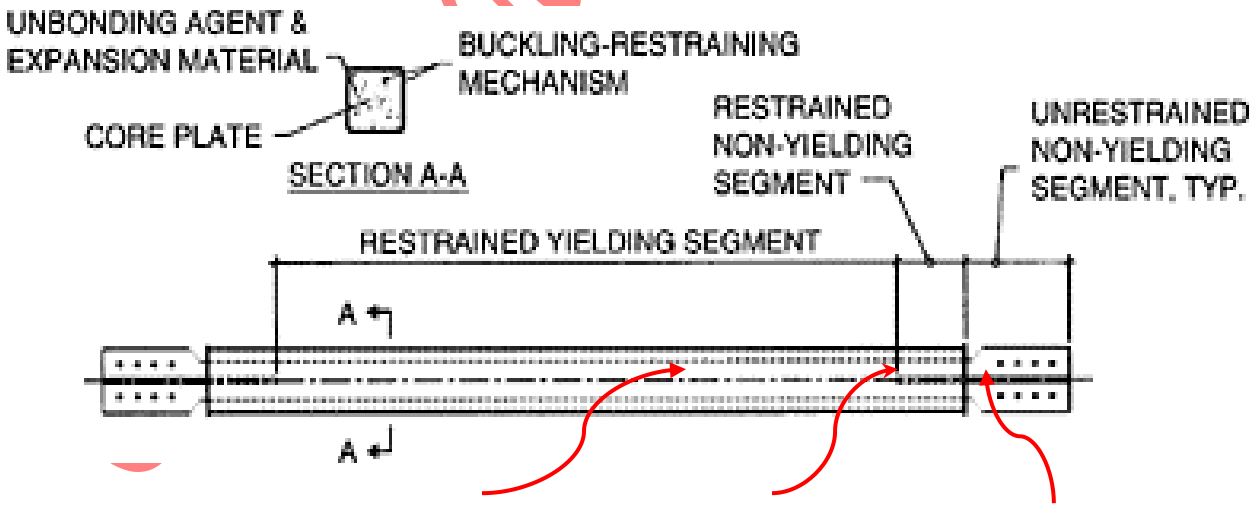
۱- صفحه هسته فولادی که نیروهای محوری را در کشش و فشار تحمل می کند

2- دوعضو مهار کننده مانند هم که با بولت های A490 با مقاومت بالای کششی صفحه هسته را به صورت چند لایه در می آورد و از کمانش هسته جلوگیری می کند .

به جای استفاده از مصالح ناپیوسته و غیر یکنواخت از یک درز هوای خیلی کوچک استفاده می شود که بین صفحه هسته و اعضاء قرار می گیرد تا از انبساط و تغییر شکل جانبی هسته فولادی تحت فشار جلوگیری کند.

@CivilAbaqus94 کانال تلگرامی




قسمت محصور شده جاری شده | قسمت محصور شده جاری نشده | قسمت محصور نشده جاری نشده

نتایج بدست آمده سه بادبند کمانش ناپذیر با سختی خمشی مناسب

۱. کرنش های محوری بالاتر از ۲/۱ تا۲/٦ ٪ به وجود می آید .

۲. حداکثر بار فشاری که می توان به این بادبندها با شرایط گفته شده اعمال کرد ۱۷۲٤ تا ۱۹۵۱ کیلونیوتن است که این مقدار ٤/۱ تا ٦/۱ برابر بار تسلیم واقعی است . $[(1/4\sim1/6)f_y]$

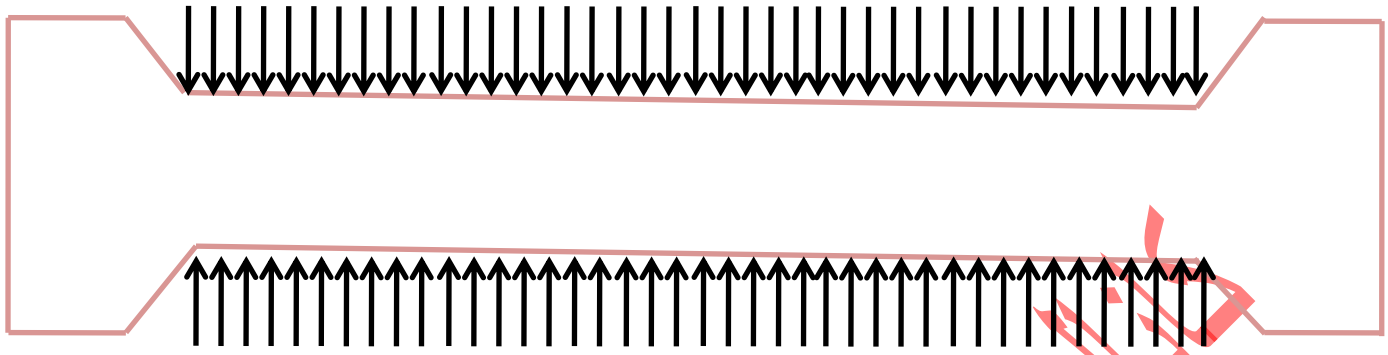
۳. شکل پذیری پلاستیک آن از مقادیر حداکثر در مقررات لرزه ای آئین نامه فولاد امریکا AISC بالاتر است .

٤. هدف از تحلیل المان محدود بسط پارامترهای این مطالعه و تحقیق برای بادبندهای کمانش ناپذیر مختلف است تا علاوه بر مقایسه این بادبند ها، تأثیر اندازه اعضای مهار کننده ، تعداد بولت ها ، طول صفحات هسته و سطح مقطع بر روی بار کمانشی مورد ارزیابی قرار دهد.

**کلیات**

بادبند کمانش ناپذیر تحت کشش و فشار بدون اینکه کمانش قابل ملاحظه ای در آن رخ دهد ، جاری می شود نوعی از بادبندهای کمانش ناپذیر که توسط اعضای مهار کننده که از لوله های فولادی پر شده از بتن یا ملات تشکیل می شوند ،با یک لایه نازک از مصالح غیر یکنواخت که سطح مشترکی بین صفحه هسته و بتن احاطه کننده هسته بوجود می آورد تا انتقال نیرو از هسته به بتن احاطه کننده حذف گردد و هسته تحت فشار دچار انبساط ( تغییر شکل جانبی ) نگردد بنابراین اعضای مهار کننده جانبی به مانند یک بادبند پیوسته برای هسته فولادی عمل می کنند و مصالح غیر یکنواخت (درز) از چسبندگی بین هسته فولادی و بتن جلوگیری می کنند .

@CivilAbaqus94 کانال تلگرامی



آزمایش بر روی چهار بادبند کمانش ناپذیر با سه عملکرد قابل تعریف همانند ممان اینرسی ، اعضای مهار کننده ، تعداد و فاصله بولت ها طراحی و انجام شد .

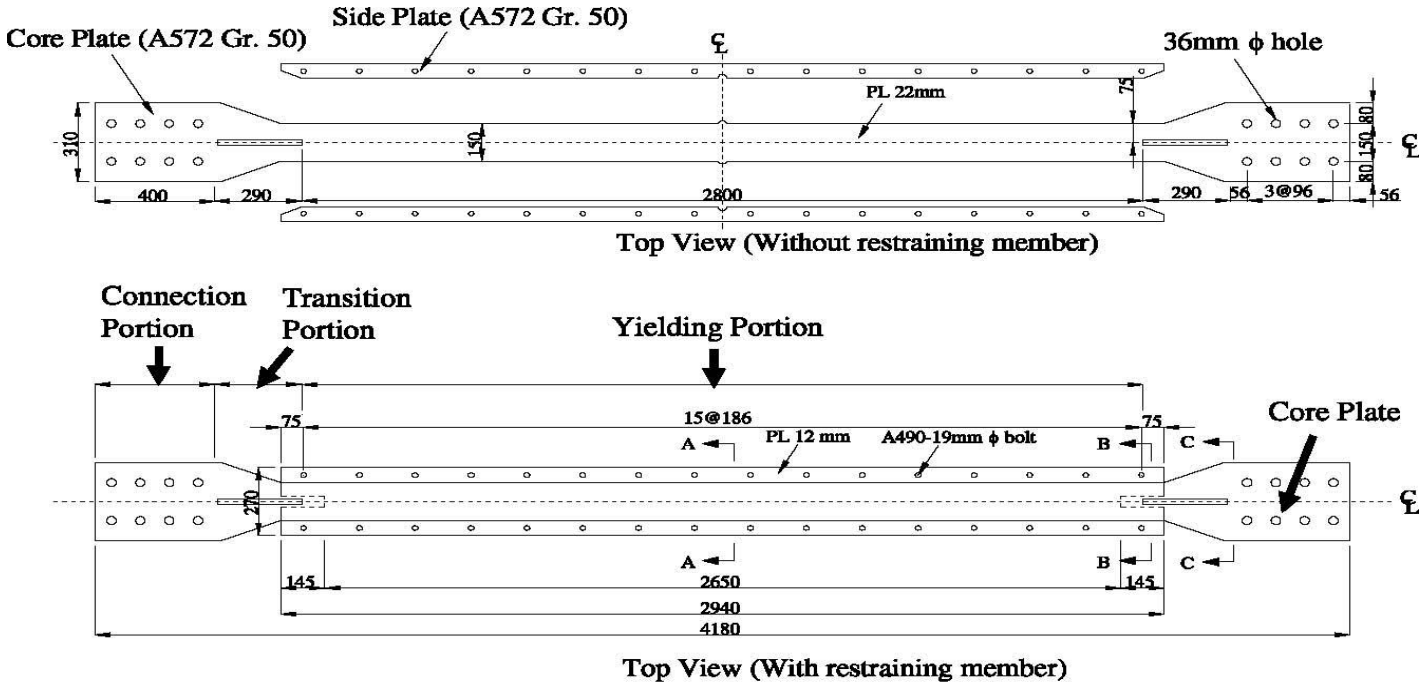
پارامتر های مورد بررسی در آزمایش نمونه های بادبند کمانش ناپذیر

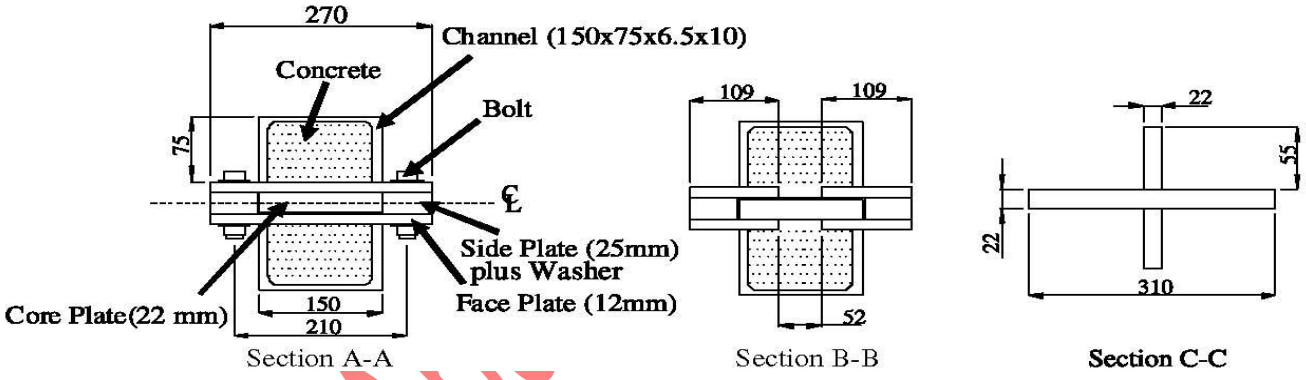
**طراحی بادبند کمانش ناپذیر**

۱. هدایت مطالعات پارامترهای بادبندهای کمانش ناپذیر مختلف جهت مقایسه تأثیر اعضای مهار کننده و تعداد بولت ها در جلوگیری از کمانش هسته فولادی

۲. مطالعه تأثیر طول بادبند کمانش ناپذیر و سطح مقطع بر تغییرات بار کمانشی

@CivilAbaqus94 کانال تلگرامی




**برنامه آزمایشگاهی**

برنامه آزمایشگاهی از آزمایش های چرخه ای چهار نمونه بادبند کمانش ناپذیر تشکیل شده است . تصویر صفحه قبل ابعاد نمونه شماره ۱ را نشان می دهد .

جدول شماره ۱ خلاصه اندازه اعضاء و وزن هر نمونه را نشان می دهد .

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری
سایت اینترنتی www.abaqus94.ir کانال تلگرامی @CivilAbaqus94

**Table 1**
Specimen dimension and weight.

(a) Dimension

| Specimen no. | Core Plate | | | Channel and face plate (mm) | Restraining member | | | $I_{r,g}$ (mm$^4$) | Bolt (A490 3/4in) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $b_c$ (mm) | $t_c$ (mm) | $L_y$ (mm) | | $\frac{I_f}{I_{r,g}}$ (%) | $\frac{I_c}{I_{r,g}}$ (%) | $\frac{I_{con}}{I_{r,g}}$ (%) | | No. | Spacing (mm) $L_b$ |
| 1 | 150 | 22 | 2800 | 150 × 75 × 6.5 × 10<br>270 × 12 | 3 | 68 | 29 | 44 432 996 | 32 | 186 |
| 2 | 150 | 22 | 2800 | 150 × 60 × 4.5 × 4.5<br>270 × 12 | 5 | 54 | 41 | 22 582 066 | 32 | 186 |
| | | | | | | | | | 80 | 72 |
| 3 | 150 | 22 | 2800 | 150 × 50 × 4.5 × 4.5<br>270 × 12 | 7 | 54 | 39 | 16 738 929 | 28 | 216 |
| | | | | | | | | | 16 | 432 |
| 4 | 150 | 22 | 2800 | 150 × 35 × 4.5 × 4.5<br>270 × 12 | 11 | 53 | 36 | 10 078 747 | 16 | 465 |

(b) Weight

| Specimen no. | Steel core (kg) | Side plate (kg) | Face plate (kg) | Channel (kg) | Concrete (kg) | Total (kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 140 | 95 | 150 | 109 | 144 | 638 |
| 2 | 140 | 95 | 150 | 54 | 120 | 559 |
| 3 | 140 | 95 | 150 | 50 | 96 | 529 |
| 4 | 140 | 95 | 150 | 44 | 72 | 501 |

عرض ورق هسته $B_c$ = ۱۵۰ میلی متر

ضخامت آن $t_c$ = ۲۲ میلی متر

ممان اینرسی اعضای مهار کننده $I_{r,g}$

ممان اینرسی ورق صفحه ای $I_f$

ممان اینرسی کانال $I_c$

ممان اینرسی بتن $I_{con}$

فولاد A36 در استاندارد ASTM با مقاومت جاری شدن 250 مگا پاسگال جهت کانال استفاده می شود .

از فولادGr50در استاندارد ASTM برای هسته ، کنار و ورق صفحه ای تعیین گردید .

@CivilAbaqus94

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری
سایت اینترنتی www.abaqus94.ir کانال تلگرامی @CivilAbaqus94

تمام بولت های استفاده شده در اعضای مهار کننده از نوع A490 با مقاومت بالا و قطر ¾ اینچ ( ۱۹ میلی متر) می باشند.

**Table 2**
Material properties.

| Specimen no. | Core plate | | Channel | | Face plate | | Concrete strength (MPa) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $F_y$[a] (MPa) | $F_u$[b] (MPa) | $F_y$ (MPa) | $F_u$ (MPa) | $F_y$ (MPa) | $F_u$ (MPa) | |
| 1 | 367 | 525 | 274 | 425 | 441 | 565 | 57 |
| 2 | 372 | 528 | 285 | 434 | 411 | 558 | 57 |
| 3 | 364 | 530 | 285 | 434 | 411 | 558 | 58 |
| 4 | 375 | 506 | 279 | 438 | 389 | 515 | 48 |

[a] Yield strength.
[b] Ultimate strength.

جدول شماره ۲ – خلاصه اطلاعات سهمیه آزمایشی کششی ورق فولادی و مقاومت فشاری بتن استوانه ای در روز آزمایش

**Table 3**
Specimen strength.

| Spe. no. | Core plate | | | Restraining member | | | | | | Bolt number | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $P_y$ (kN) | $P_u$ (kN) | $L_w$ (mm) | $P_e$ (kN) | $\frac{P_e}{P_y}$ | $M_p^g$ (kN m) | $\frac{P_{max,g}}{P_y}$ | $M_p^l$ (kN m) | $\frac{P_{max,l}}{P_y}$ | $N_b$ | CD[a] | $\frac{L_b}{L_w}$ |
| 1 | 1211 | 2252 (1.9) | 210 | 7792 | 6.4 | 152.6 | 4.7 | 41.0 | 12.7 | 32 | 3.0 | 0.9 |
| 2 | 1228 | 2265 (1.8) | 208 | 3949 | 3.2 | 95.6 | 2.5 | 20.8 | 6.3 | 32 | 3.0 | 0.9 |
| | | | | | | | | | 14 | 80 | 7.4 | 0.3 |
| 3 | 1201 | 2274 (1.9) | 211 | 2943 | 2.5 | 84.6 | 2.0 | 17.6 | 4.8 | 28 | 2.6 | 1.0 |
| | | | | | | | | | 2.3 | 16 | 1.5 | 2.1 |
| 4 | 1238 | 2171 (1.8) | 208 | 1758 | 1.4 | 74.3 | 1.2 | 13.5 | 1.3 | 16 | 1.5 | 2.2 |

[a] Bolt tensile capacity-demand ratio.


کانال تلگرامی @CivilAbaqus94 سایت اینترنتی www.abaqus94.ir

Table 3
Specimen strength.

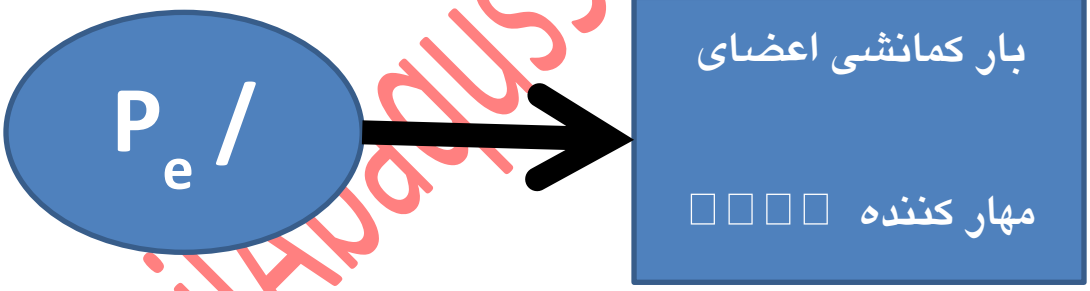
| Spe. no. | Core plate | | | Restraining member | | | | | | Bolt number | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $P_y$ (kN) | $P_u$ (kN) | $L_w$ (mm) | $P_e$ (kN) | $\frac{P_e}{P_y}$ | $M_p^g$ (kN m) | $\frac{P_{max,g}}{P_y}$ | $M_p^l$ (kN m) | $\frac{P_{max,l}}{P_y}$ | $N_b$ | CD[a] | $\frac{L_b}{L_w}$ |
| 1 | 1211 | 2252 (1,9) | 210 | 7792 | 6,4 | 152,6 | 4,7 | 41,0 | 12,7 | 32 | 3,0 | 0,9 |
| 2 | 1228 | 2265 (1,8) | 208 | | | | | | | | | 0,9 |
| 3 | 1201 | 2274 (1,9) | 211 | | | | | | | | | 0,3 1,0 |
| 4 | 1238 | 2171 (1,8) | 208 | | | | | | | | | 2,1 2,2 |

[a] Bolt tensile capacity-demand ratio.

مقدار در پرانتز تحت بار نهایی □ نسبت

□ است که این بزرگتر از نسبت □□□□

جدول شماره ۳ – خلاصه اطلاعات از بارتسلیم ورق هسته ($P_y$) که با ضرب سطح مقطع $A_c$(=$b_c$* $t_c$) و تنش تسلیم $F_y$ که از آزمایش سهمیه کششی مصالح بدست می آید .

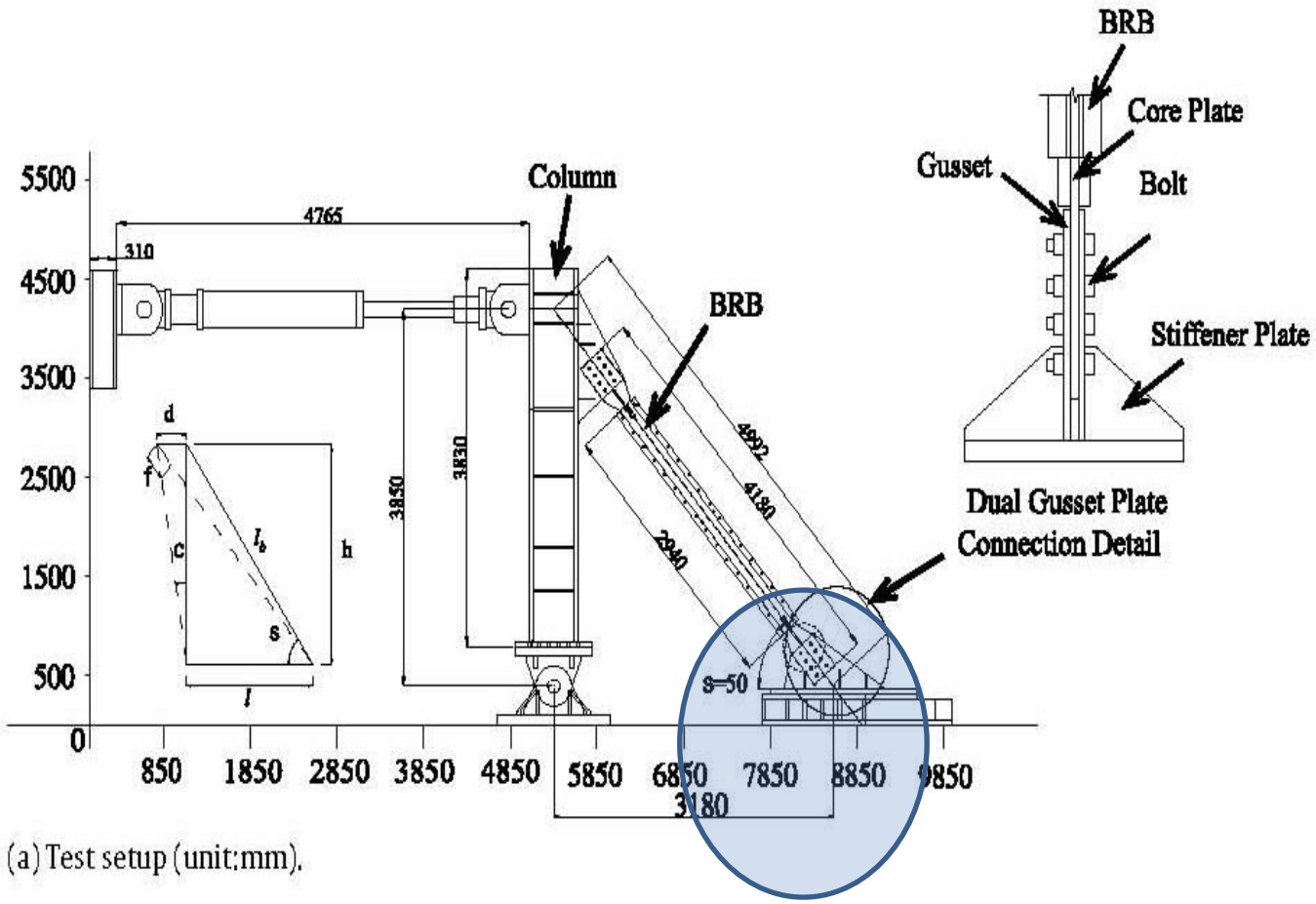



برای نمونه ۱ تا ٤ نسبت $P_e$ / $P_y$ برابر ٤/١ تا ٤/٦ است . برای نمونه شماره ٤ که دارای نسبت $P_e$ / $P_y$ کمتر از ٥/١ است انتظار می رود که قبل از اینکه ورق هسته به ظرفیت فشاری نهایی $P_u$ خود بر سد کمانش کلی اتفاق می افتد .

$$P_u = \beta F_u A_c$$

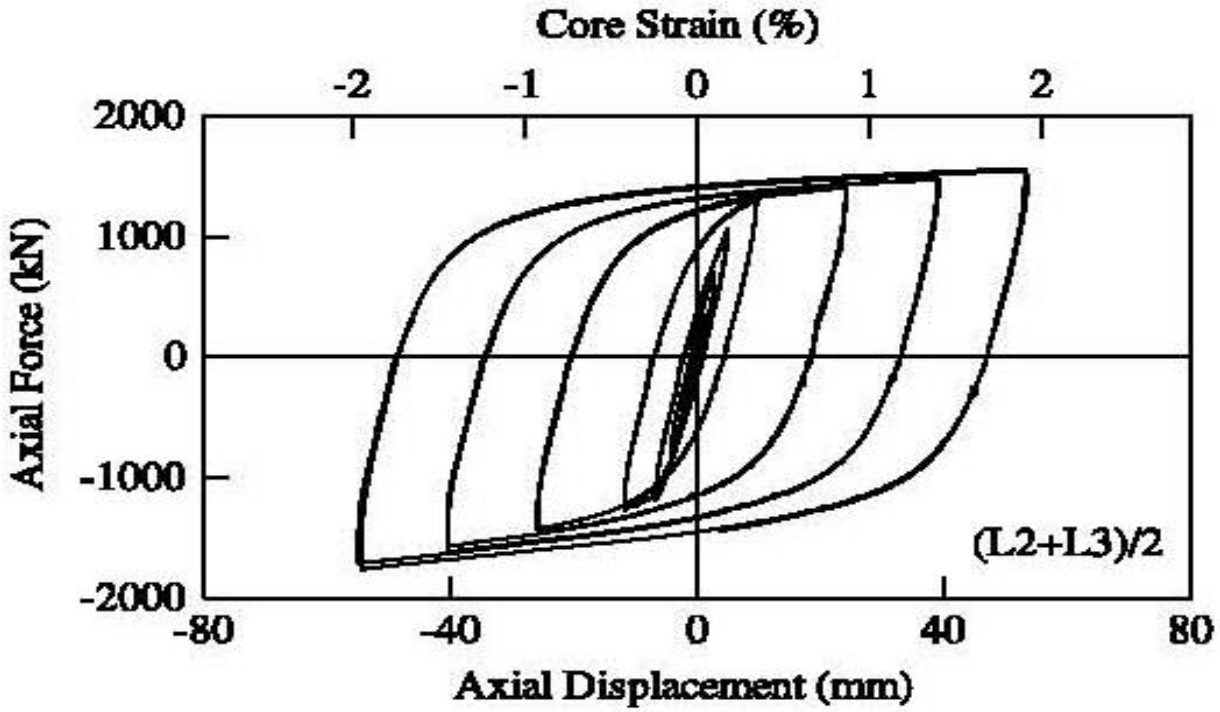
در فرمول فوق $\beta$ ضریب تنظیم مقاومت فشاری بوده و دارای مقدار ۳/۱ است که در تخمین حداکثر نیروی فشاری مورد استفاده قرار می گیرد . مقاومت کششی $F_u$ نیز از آزمایش سهمیه کششی مصالح بدست می آید .( جدول شماره ۲ )

آزمایشگاه از یک ستون با تکیه گاه لولایی متصل به یک محرک هیدرولیکی (جک هیدرولیکی)2000 KN و بادبند کمانش ناپذیر که با زاویه ۵۰ درجه در هر دو انتها به دو صفحه اتصال متصل شده است،تشکیل شده است.



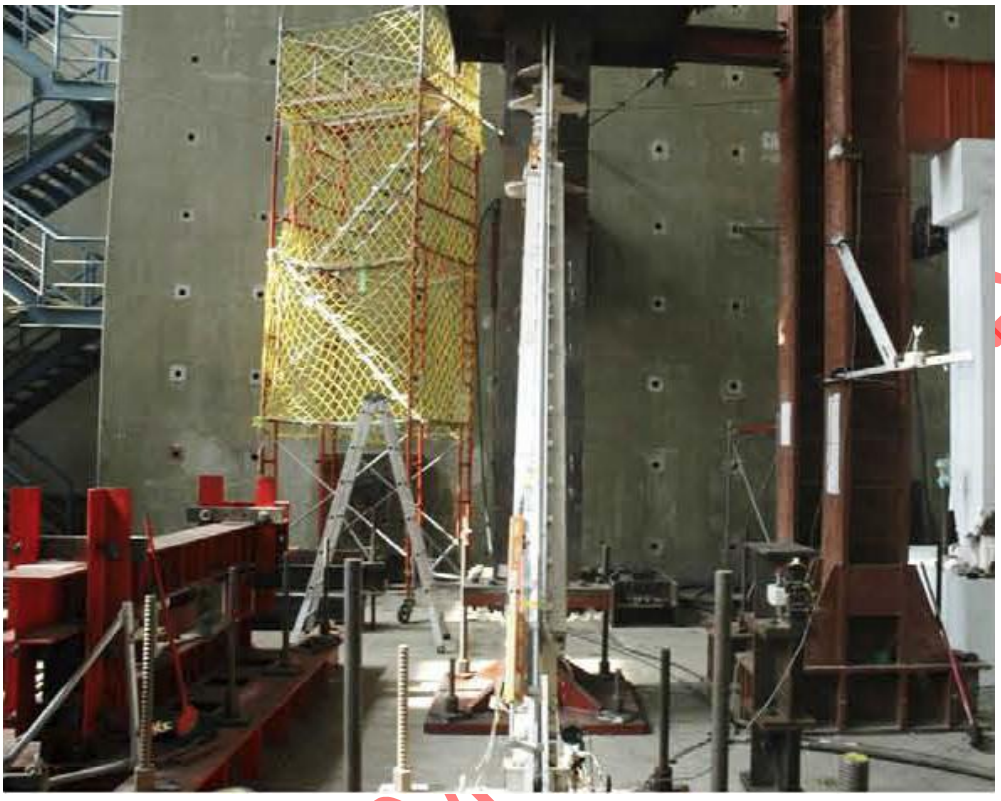

(a) Test setup (unit:mm).

تصویر زیر اندازه نیرو و در نمونه های ۱ و ۲ در برابر کل جا به جایی اندازه گیری شده در عرض بخش تسلیم شده بادبند کمانش ناپذیر تحت بارگذاری استاندارد



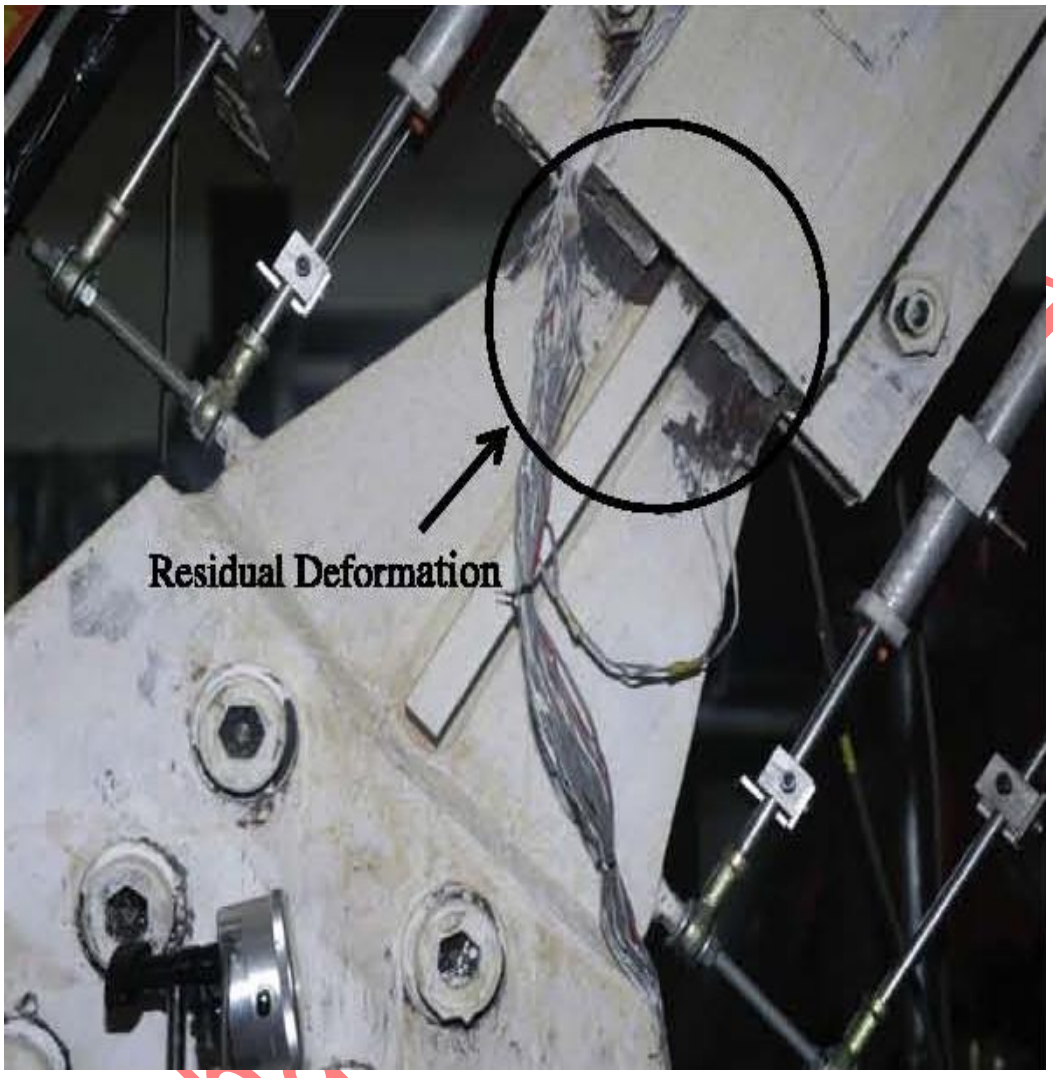

(b) Specimen 2 (standard loading, 3rd test).

@CivilAbaqus94



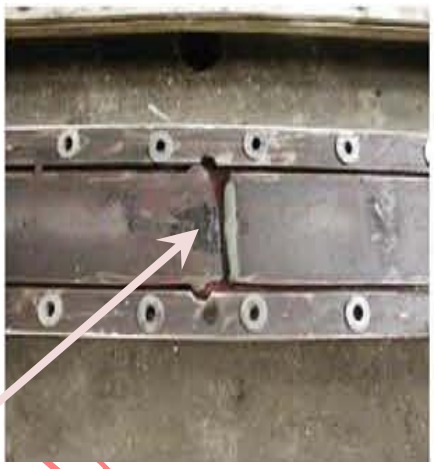
تسلیم نشدن با کمانش اعضای مهار کننده پس از آزمایش

@CivilAbaqus94




باقیمانده جابجایی در دو انتهای باد بند کمانش ناپذیر

@CivilAba

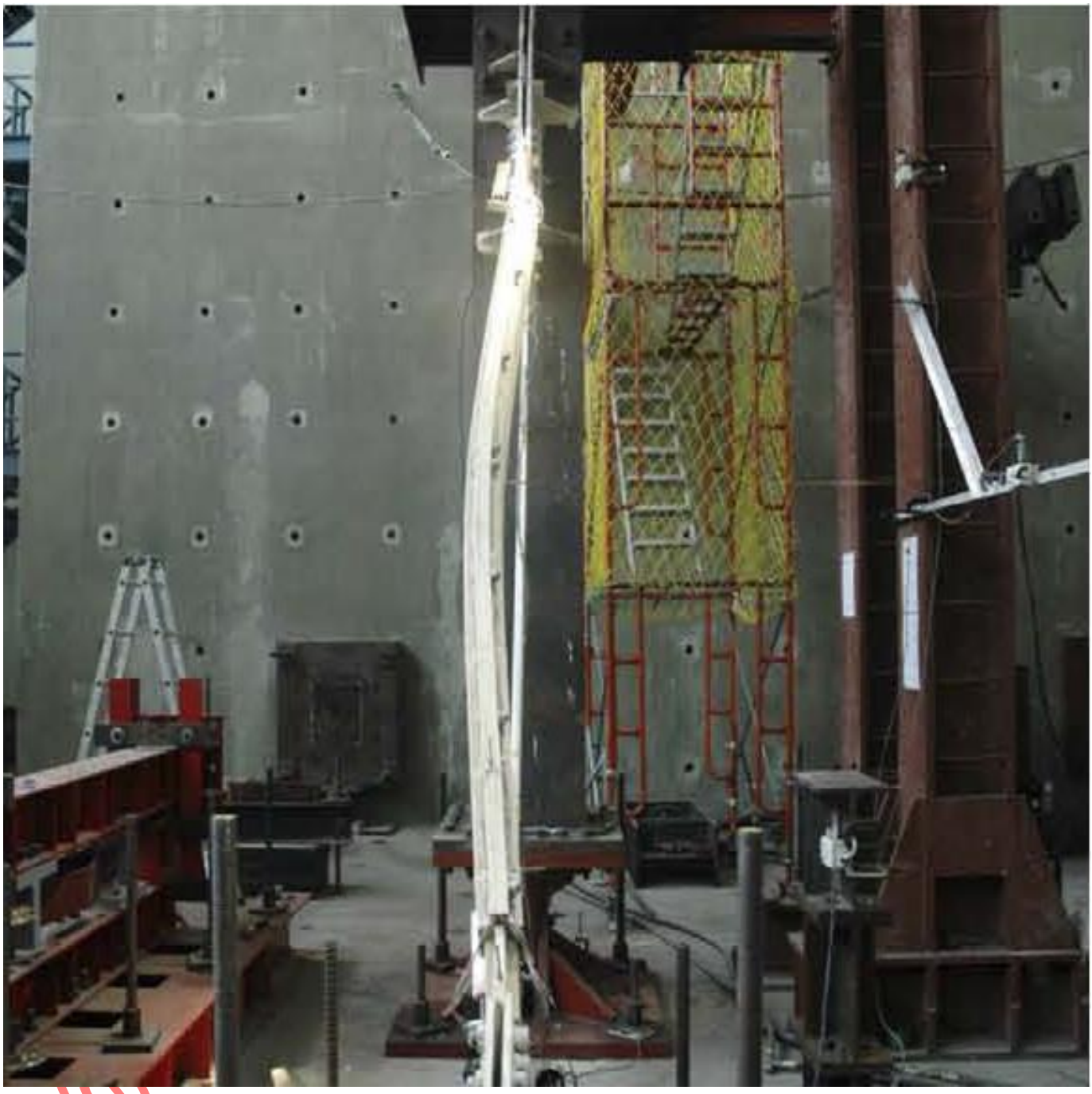


ترکی در نزدیک به مرکز ورق هسته بدون وارد آمدن

آسیب جدی به اعضای مهار کننده

تصویر زیر کمانش کلی طول محور ضعیف در طول سیکل بارگذاری سوم در کرنش هسته ۲/٦ ٪ را نشان می دهد.

پاسخ قبل از کمانش کلی در کرنش هسته ٦/١٪ را نشان می دهد . حداکثر نیرو در باد بند کمانش ناپذیر در کشش ١٤٩٤ کیلو نیوتن و در فشار ١٦٦٠ کیلو نیوتن است



کمانش کلی ورق هسته پس از تجزیه کردن نمونه ۳ و ٤ را بدون هیچ ترکی در ورق هسته نشان می دهد

**مراحل مدلسازی بادبند کمانش ناپذیر با نرم افزار Abaqus**

جهت فراهم کردن درک بهتر رفتار فشاری بادبند کمانش ناپذیر مطالعات تحلیلی با استفاده از نرم افزار کامپیوتری ABAQUS بر روی ۲۲ مدل انجام شد .

شرایط اولیه مدل ها

۱- مصالح غیرخطی با ملاک تسلیم ون میرز در هسته فولادی و اعضای مهارکننده استفاده می شود

۲- مدول الاستیسیته فولاد ۲۵۰گیگا پاسکال در نظر گرفته می شود

۳- برای در نظرگرفتن تاثیر چرخه ای در آزمایش بادبند کمانش ناپذیر از ترکیب مدل سخت شدگی حرکتی و مدل همگن استفاده شده است

٤- مقطع بادبند به صورت یک مقطع پر شده با بتن مدل شده است

٥- مشخصات الاستیک ، هسته فولادی ، اعضای مهارکننده ، بتن پرکننده و بولت ها با المان هشت گره ای C3D8R مدل می شوند .

٦- تنش تسلیم از آزمایش سهمیه بدست می آید که در جدول صفحه بعد آورده شده است

@CivilAbaqus94 کانال تلگرامی

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری
@CivilAbaqus94 کانال تلگرامی www.abaqus94.ir سایت اینترنتی

Table 2
Material properties.

| Specimen no. | Core plate | | Channel | | Face plate | | Concrete strength (MPa) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $F_y$[a] (MPa) | $F_u$[b] (MPa) | $F_y$ (MPa) | $F_u$ (MPa) | $F_y$ (MPa) | $F_u$ (MPa) | |
| 1 | 367 | 525 | 274 | 425 | 441 | 565 | 57 |
| 2 | 372 | 528 | 285 | 434 | 411 | 558 | 57 |
| 3 | 364 | 530 | 285 | 434 | 411 | 558 | 58 |
| 4 | 375 | 506 | 279 | 438 | 389 | 515 | 48 |

[a] Yield strength.
[b] Ultimate strength.

تنش تسلیم در نمونه ( مدل ) ۱ الی ٤

**شرایط مرزی مدل ها**

۱- لغزش بین هسته فولادی و اعضای مهارکننده در تمامی نمونه ها وجود ندارد.

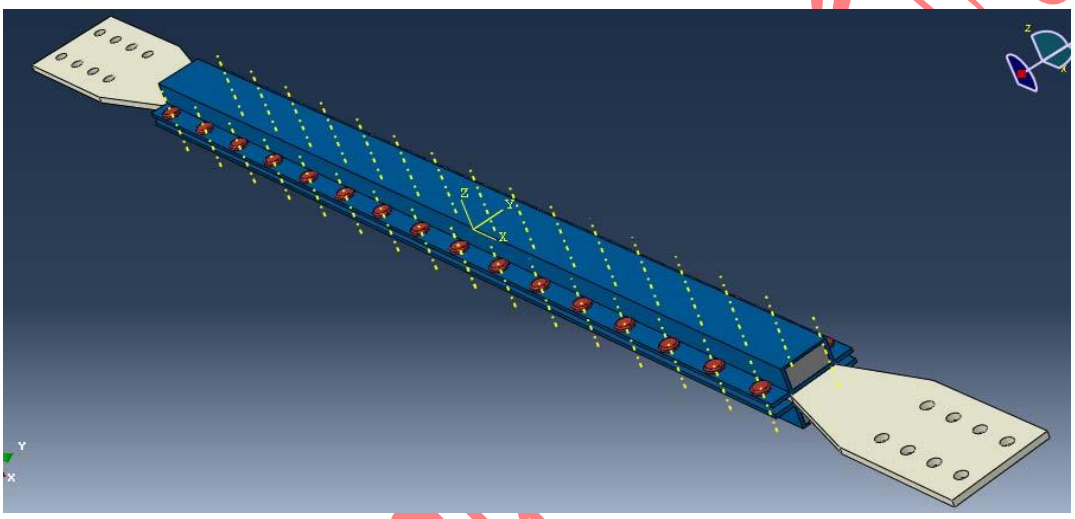
۲- جهت مدل سازی اتصالات محل بولت ها از تیر صلب استفاده می شود .

۳- سوراخ ورق های کناری جهت گذراندن تیرهای صلب ایجاد شده است.

٤- اندرکنش بین هسته فولادی و اعضای مهارکننده با یک رفتار تماسی سخت مدل می شوند.

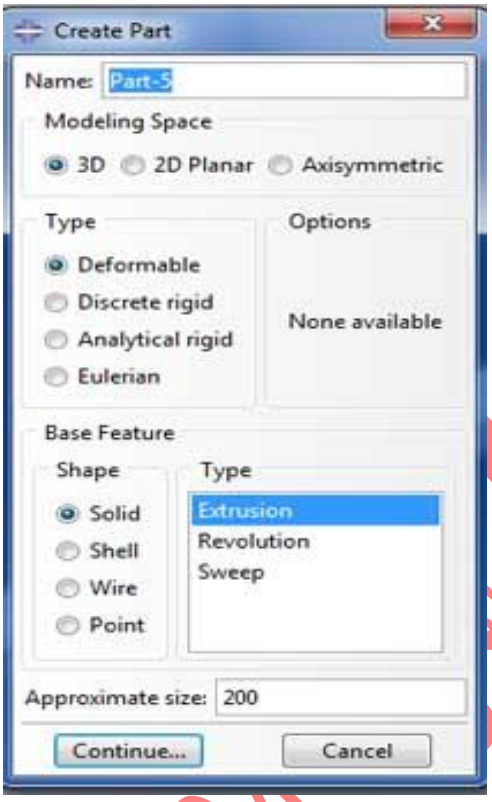
۵- جهت نشان دادن اصطکاک ناچیز در سطح مشترک از ضریب اصطکاک ۱/۰ (روغن) استفاده می شود .

@CivilAbaqus94 کانال تلگرامی



**مرحله اول**

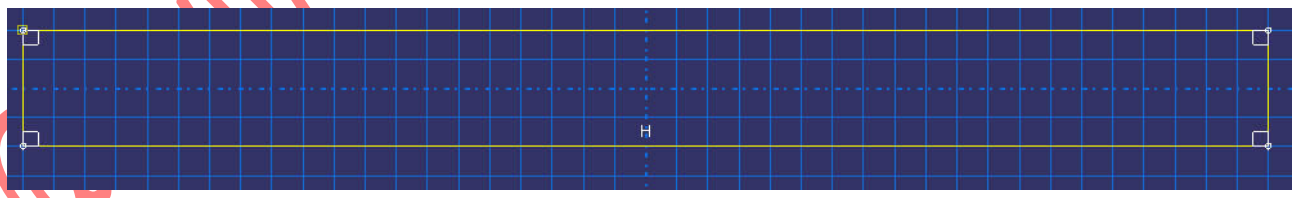
ازقسمت module گزینه part را کلیک کرده و بر روی آیکن create part کلیک کرده تا پنجره زیر باز شود.نام را hasteh می نامیم وسپس مقادیر را همانند پنجره زیروارد می کنیم برروی دکمه continue کلیک می کنیم تا وارد قسمت sketch شویم.



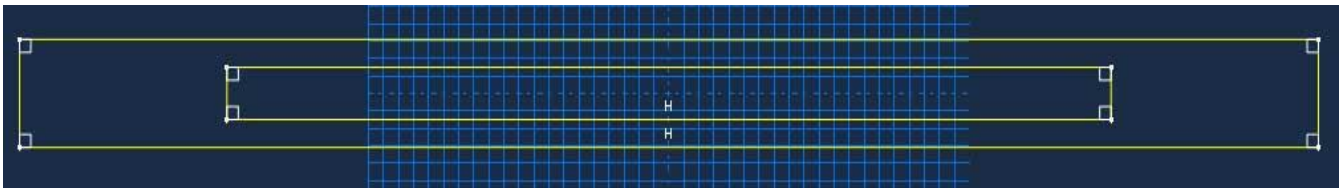

**قسمت sketch**

رسم هسته بادبند در قسمت part

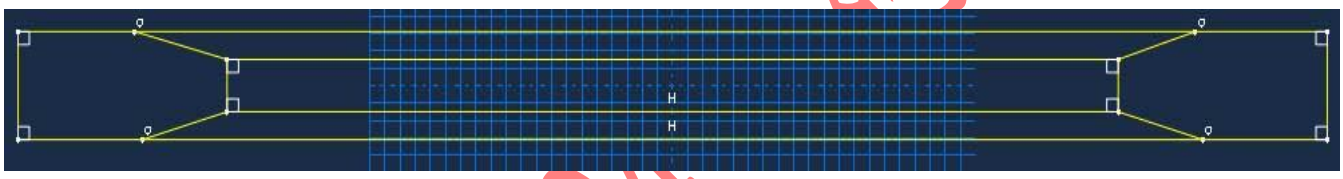
از این قسمت دکمه rectangle انتخاب می کنیم ومختصات دو نقطه را(۱۵.۵ و ۲۱۶ -) و(۱۵.۵ – و۲۱۶) وارد می کنیم تا مستطیلی به شکل زیر رسم شود



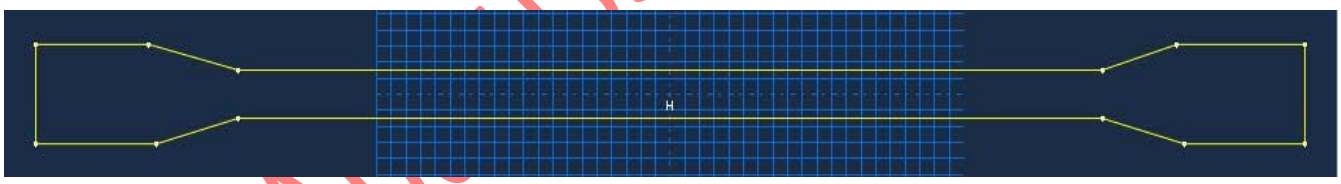
باردیگر با انتخاب همان دکمه مستطیلی با مختصات (۷.۵ و۱۴۷) و(۷.۵ – و۱۴۷ -) درون مستطیل قبلی رسم می کنیم.



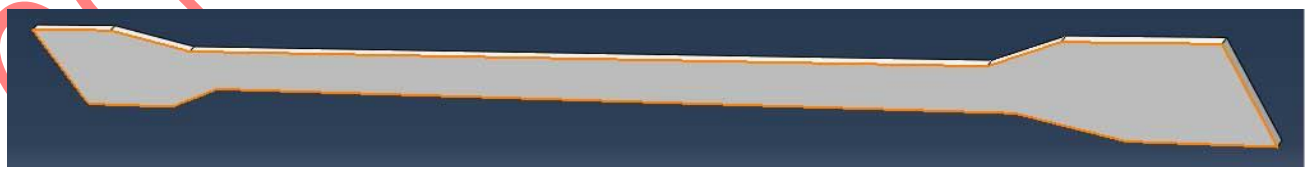
برای پیدا کردن لبه های هسته بادبند بر روی دکمه creat Line کلیک کرده و مختصات (۱۵.۵ و۱۷٦ – ) را وارد می کنیم وبعد از نمایش نقطه مورد نظر که ٤٠سانتی متر ازلبه سمت چپ مستطیل بزرگ فاصله دارد را به گوشه بالای سمت چپ مستطیل کوچک وصل می کنیم. این عمل را ٤ بار بامختصات درست انجام می دهیم تا شکل زیر رسم شود.



بااستفاده از گزینه Auto-Trim خطوط اضافی را حذف می کنیم.



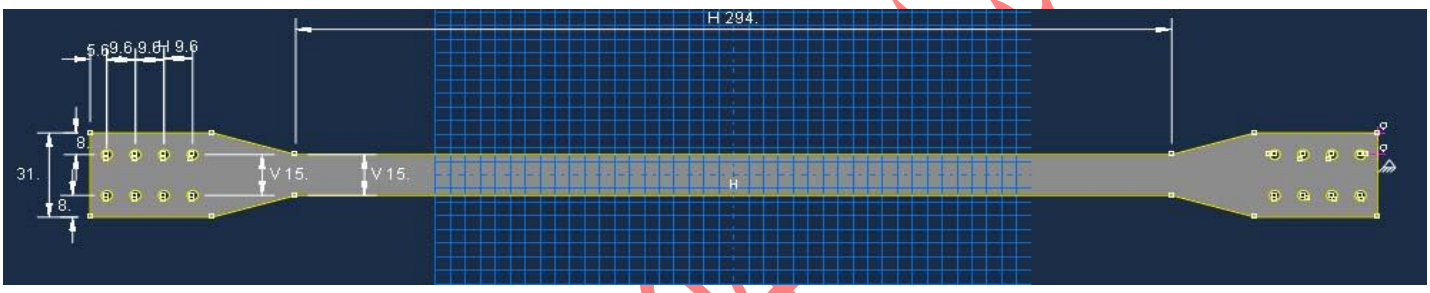
باکلیک بر روی دکمه cancel procedure (ضربدر قرمز رنگ پایین صفحه) Done می کنیم وسپس در کادر ظاهر شده مقدار Depth (عمق) را ۲/۲ سانتیمتر وارد می کنیم



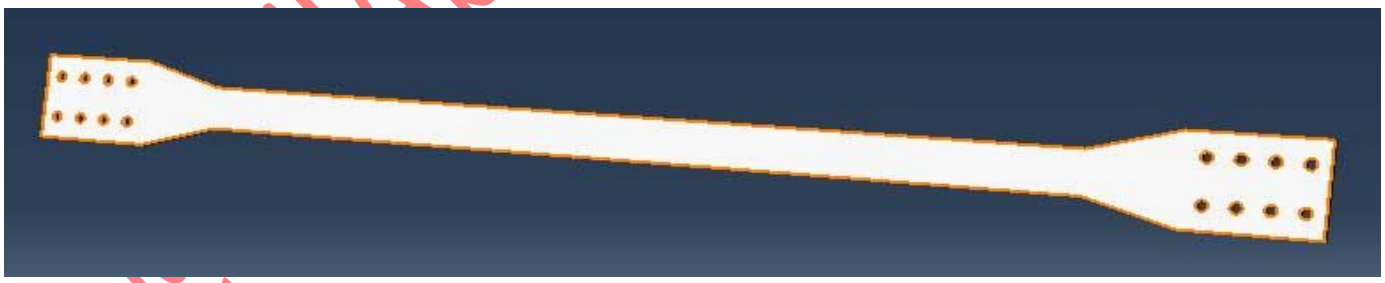
برای ایجاد سوراخ بر روی هسته بادبند با کلید روی دکمه create cut ونگهداشتن، کلید circular hole را انتخاب می کنیم و از پایین صفحه گزینه Through All انتخاب و روی صفحه ای که قصد دارید سوراخ ایجاد کنید

کلیک کنیدو گزینه OK را می زنیم سپس یکی از لبه های صفحه انتخاب شده را به منظورتعیین فاصله مرکز سوراخ تا لبه بر روی شکل انتخاب می کنیم و فاصله مورد نظر (در این مثال ۵/٦ cm ) و سپس لبه دوم را انتخاب و۸cm را وارد می کنیم.واندازه قطر سوراخ را۳.٦ cm وارد می کنیم

مشخصات هسته بادبند به صورت زیر می باشد:



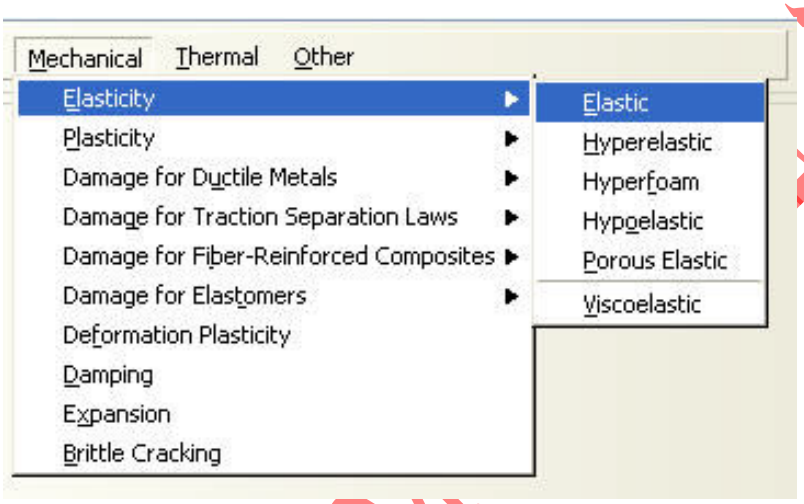

با دادن فاصله مناسب مرکز سوراخ ها تا لبه های مورد نظر شکل زیر حاصل می شود.



**مرحله دوم:**

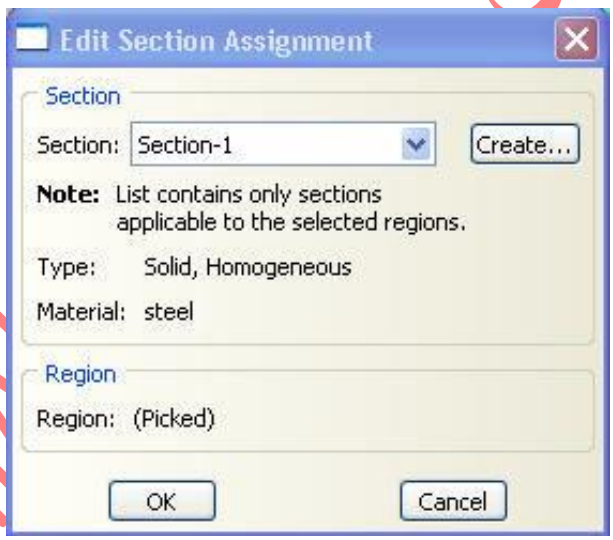
مشخص کردن مواد

از لیست Module گزینه Property را انتخاب نموده واز لیست کناری گزینه Create Material را انتخاب می کنیم.وارد قسمت Edit Material شده که می توان نام ماده را به دلخواه وارد کرد و از قسمت منو بار همانند شکل زیر گزینه ها را انتخاب کرده ودر پنجره نمایش داده شده در قسمت Data مدول الاستیسیته وضریب پواسون را وارد می کنیم.



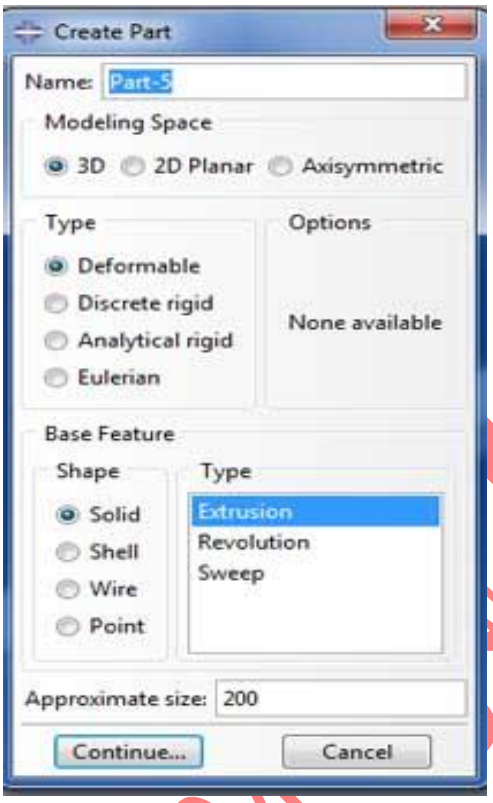
برای مشخص کردن یک ماده همگن بر روی گزینه Section کلیک وگزینه Create را انتخاب می نماییم سپس پنجره زیر نمایش داده می شود که اطلاعات داده شده را همانند شکل زیر وارد می کنیم Continue را زده OK می کنیم

مواد تعریف شده را به جسم مورد نظر اختصاص می دهیم. بر روی Assign رفته وگزینه Section را انتخاب و Done می کنیم پنجره زیر باز می شود وبعد از انتخاب Section مورد نظر Okمی کنیم




حال برای طراحی ورق روی بادبند (Face plate )

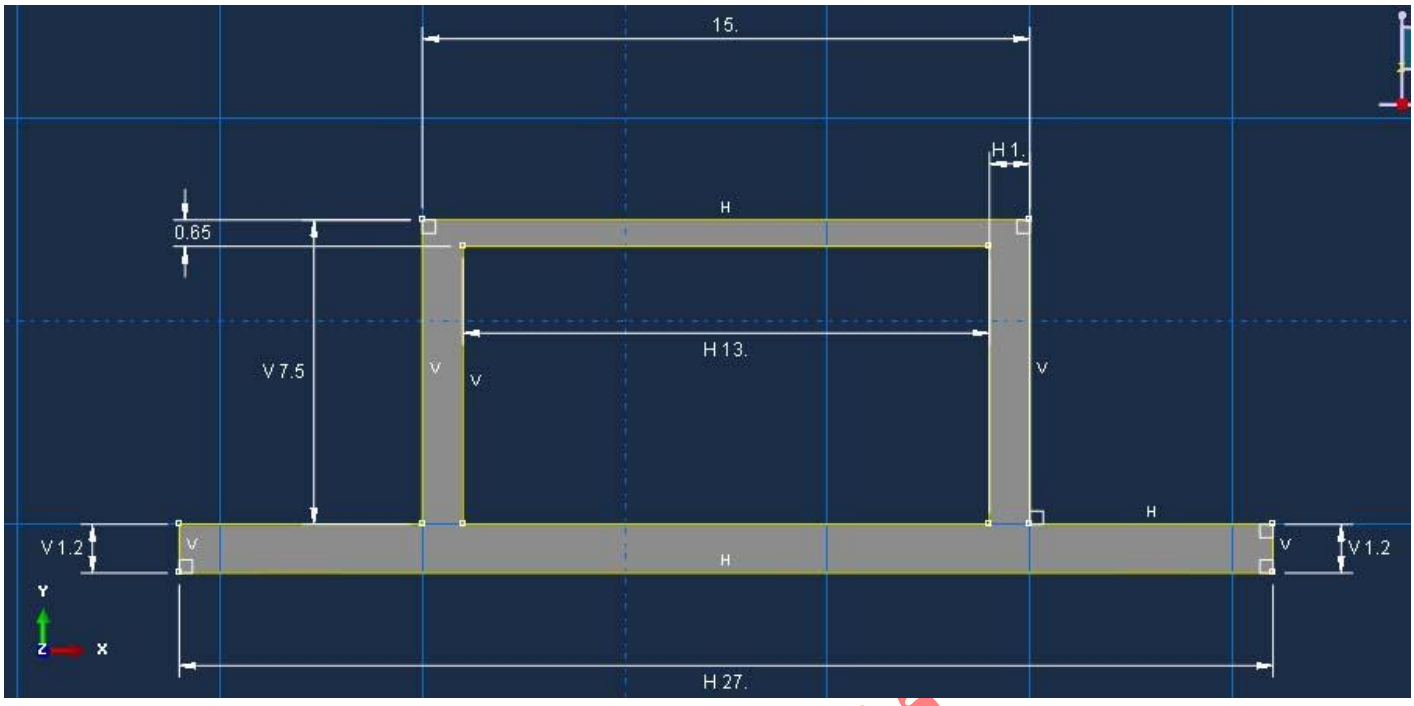
ازقسمت model گزینه part را کلیک کرده و بر روی آیکن create part کلیک کرده تا پنجره زیر باز شود.نام را varagh می نامیم وسپس مقادیر را همانند پنجره زیروارد می کنیم برروی دکمه continue کلیک می کنیم تا وارد قسمت sketch شویم.




**قسمت sketch**

رسم ورق روی بادبند (Face plate ) در قسمت part

@CivilAbaqus94 کانال تلگرامی



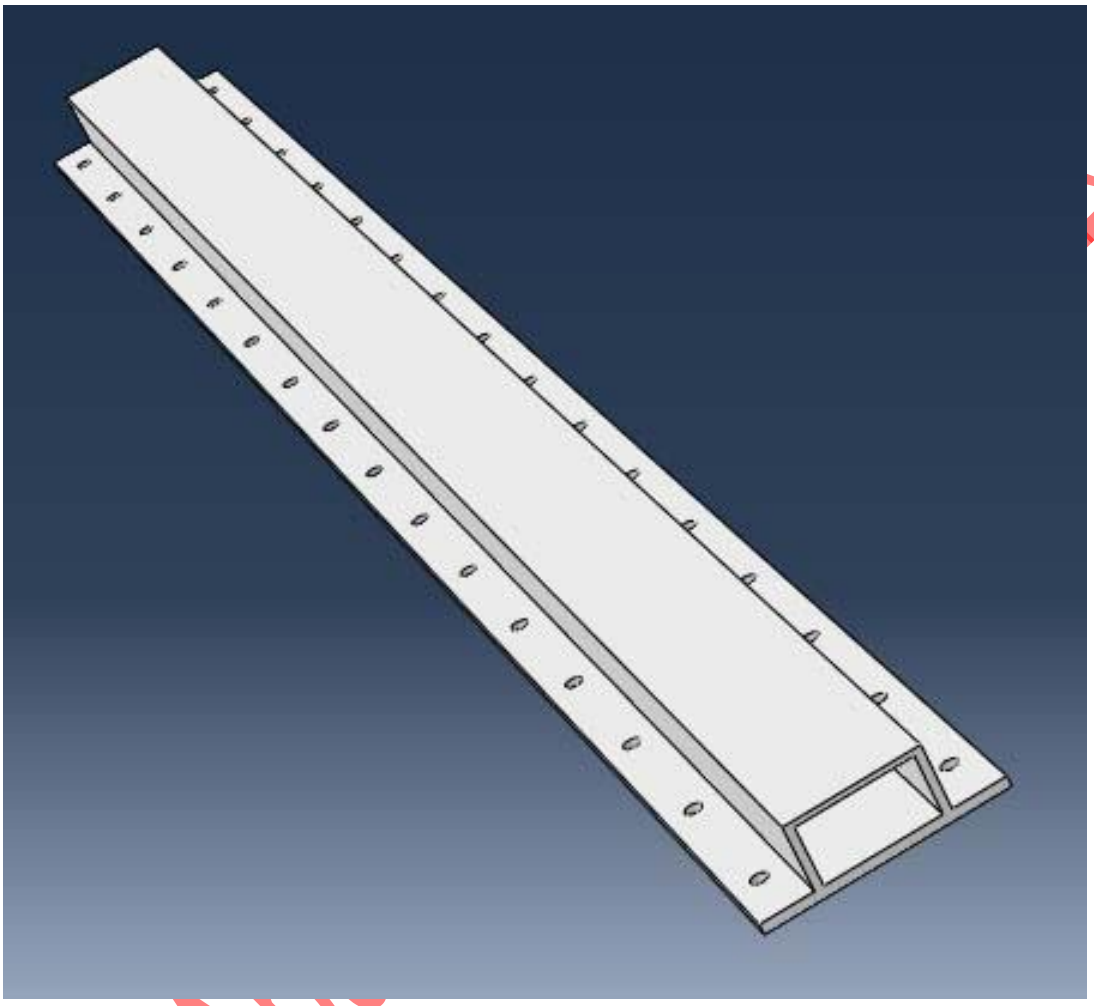

در این مرحله هم می توان از روش رسم مستطیل وهم از روش رسم خط شکلی شبیه به نمونه بالا رسم کرد وسپس بااستفاده از گزینه Add Dimension از منو کناری اندازه های مورد نیاز را همانند شکل بالا وارد کرد.

باکلیک بر روی دکمه cancel procedure (ضربدر قرمز رنگ پایین صفحه) Done می کنیم وسپس در کادر ظاهر شده مقدار Depth (عمق) را ۲۹٤ سانتیمتر وارد کرده ok می کنیم .

حال برای ایجاد سوراخ بر روی ورق رویی بادبند با کلید روی دکمه create cut ونگهداشتن، کلید circular hole را انتخاب می کنیم واز پایین صفحه گزینه Through All انتخاب و روی صفحه ای که قصد دارید سوراخ ایجاد کنید کلیک کنیدو گزینه OK را می زنیم سپس یکی از لبه های صفحه انتخاب شده را به منظورتعیین فاصله مرکز سوراخ تا لبه بر روی شکل انتخاب می کنیم و فاصله مورد نظر با انتخاب طول بلند ۳ cm ) و سپس لبه کوتاه را انتخاب واولین فاصله را ۷.۵cm را وارد می کنیم.(موقعیت آکس سوراخ ها از لبه کوتاه ۷.۵و ۱۵ تا فاصله ۱۸.٦ cm می باشد) وهمچنین قطر سوراخها ۱.۹ cm می باشد.

نکته : عملیات رسم سوراخ در دو لبه همانند هم باید صورت گیرد.

بعد از انجام عملیات ذکر شده شکل زیر حاصل می شود:

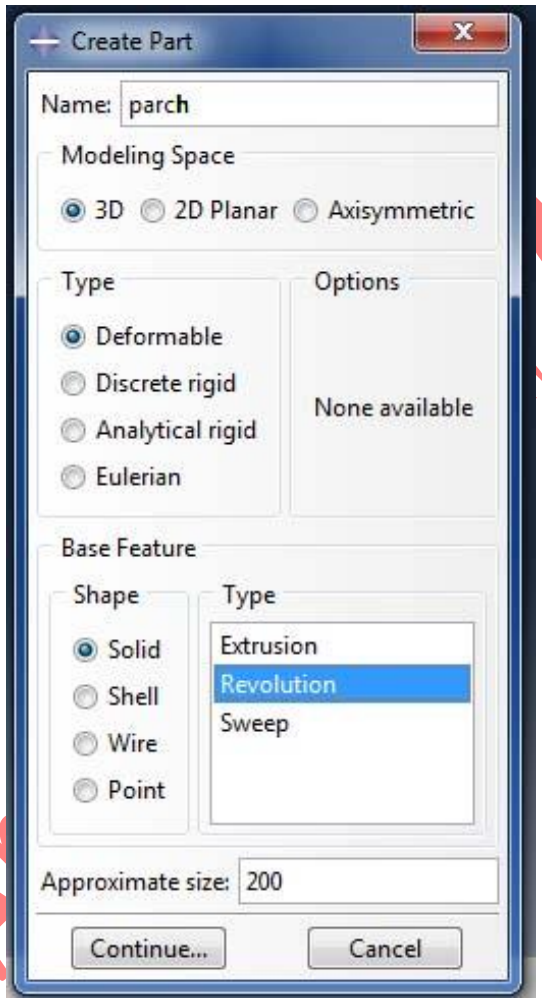


**مشخص کردن مواد**

از لیست Module گزینه Property انتخاب و همانند معرفی مواد هسته در قسمت بالا انجام می شودو به جسم اختصاص داده می شود.

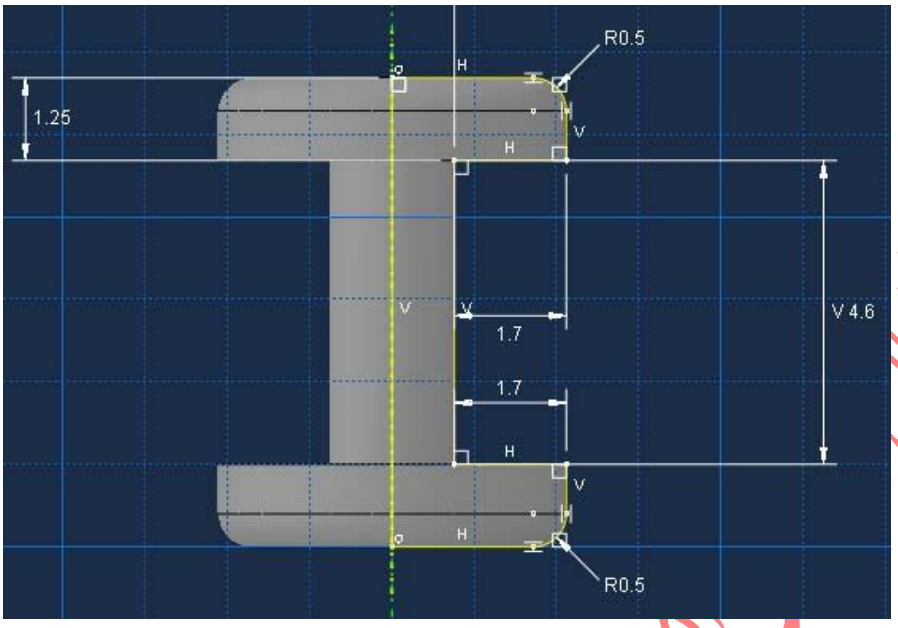
**رسم پرچ**

ازقسمت model گزینه part را کلیک کرده و بر روی آیکن create part کلیک کرده تا پنجره زیر باز شود.نام را parch می نامیم وسپس مقادیر را همانند پنجره زیروارد می کنیم  برروی دکمه continue کلیک می کنیم تا وارد قسمت sketch شویم.

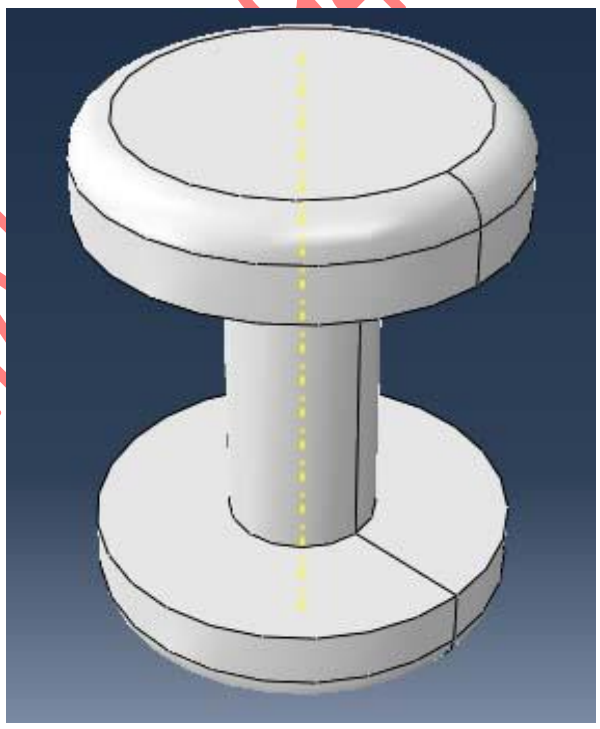



**قسمت sketch**

باید دقت کرد که در شکل بالا در قسمت Type گزینه Revolutionرا انتخاب کردیم که در این حالت نیمی از شکل را در صفحه مشخصات پرچ همانند شکل زیر می باشد لبه های تیز گوشه را می توان باگزینه ------- به صورت پخ اجرا کرد




با کلیک بر روی Done با وارد کردن ۳۶۰ درجه شکل پرچ کامل می شود



**مشخص کردن مواد**

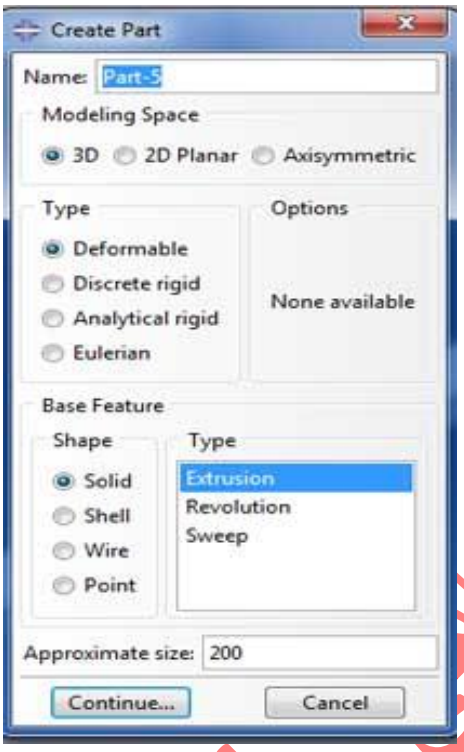
از لیست Module گزینه Property انتخاب و همانند معرفی مواد هسته در قسمت بالا انجام می شودو به جسم اختصاص داده می شود.

رسم بتن بادبند کمانش ناپذیر

ازقسمت model گزینه part را کلیک کرده و بر روی آیکن create part کلیک کرده تا پنجره زیر باز شود. نام را betoon

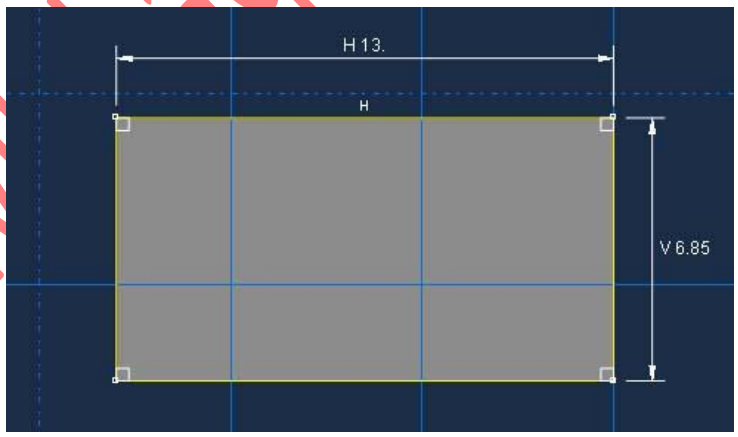
می نامیم وسپس مقادیر را همانند پنجره زیروارد می کنیم برروی دکمه continue کلیک می کنیم تا وارد قسمت sketch شویم.

@CivilAbaqus94 کانال تلگرامی

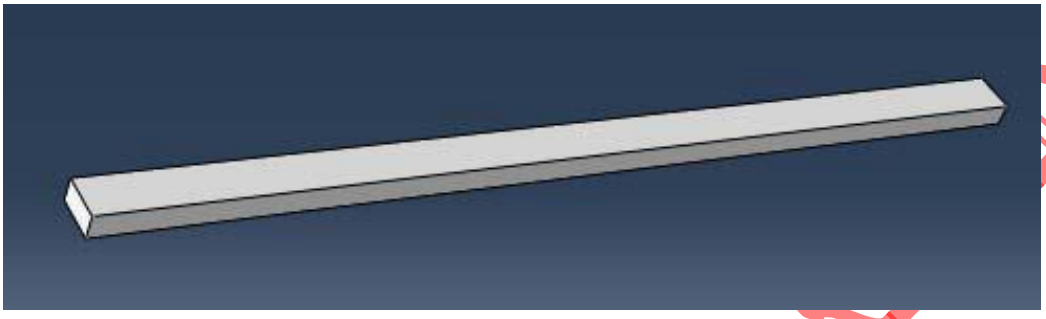



**قسمت sketch**

از این قسمت دکمه rectangle انتخاب می کنیم با کلیک روی دو نقطه در صفحه ترسیم مستطیلی با ابعاد دلخواه رسم می کنیم سپس با استفاده از گزینه Add Dimantion اندازه اضلاع را وارد می کنیم.

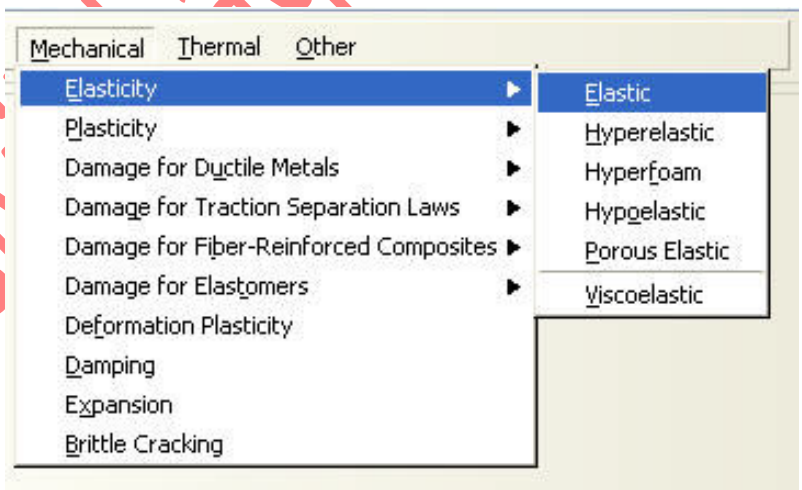


سپس روی گزینه Done کلیک کرده ومقدار عمق را ۲۹٤ سانتیمتر وارد می کنیم وشکل زیر ظاهر می شود



حال نوبت به مشخص کردن مواد بتن واختصاص آن می رسد

از لیست Module گزینه Property را انتخاب نموده واز لیست کناری گزینه Create Material را انتخاب می کنیم.وارد قسمت Edit Material شده که می توان نام ماده را به دلخواه وارد کرد و از قسمت منو بار همانند شکل زیر گزینه ها را انتخاب کرده ودر پنجره نمایش داده شده در قسمت Data مدول الاستیسیته وضریب پواسون را وارد می کنیم.




مدول یانگ وضریب پوسون را به ترتیب e۸ ۲۰۰ و۰/۱۵ وارد می کنیم

برای مشخص کردن یک ماده همگن بر روی گزینه Section کلیک وگزینه Create را انتخاب می نماییم سپس پنجره زیر نمایش داده می شود که اطلاعات داده شده را همانند شکل زیر وارد می کنیم Continue را زده OK می کنیم

مواد تعریف شده را به جسم مورد نظر اختصاص می دهیم. بر روی Assign رفته وگزینه Section را انتخاب و Done می کنیم پنجره زیر باز می شود وبعد از انتخاب Section مورد نظر Okمی کنیم

**طراحی ستون**

همانند مراحل قبل در منوی part با وارد کردن نام ستون روی دکمه Continue کلیک می زنیم وبا ترسیم دو مستطیل درون هم و استفاده از کلید قوطی ٤٠*٤٠ با ضخامت ٢سانتی متر وبه طول٣٧٥ طراحی وسپس مشخصات مواد را فولاد همانند مقاطع فولادی وارد کرده وبه شکل اختصاص می دهیم با توجه به اینکه رسم مقاطع شبیه به هم می باشند لذا فقط مشخصات وابعاد آنها را ذکر می کنیم2*75*75PL2- –2*50*50PL– 2*90*90PL و همچنین خط جوشها برای اتصال در همان منوی Part بارسم یک مثلث قائمه زاویه وباابعاد 2weld 1*1*75- 4weld 1*1*40صورت می گیرد

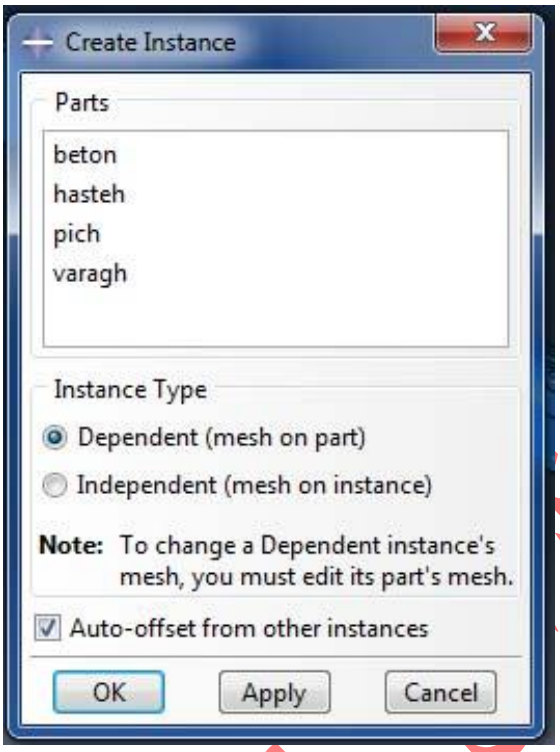
در منوی part همانند مراح طراحی پرچ در مطالب گفته شده انجام می گیرد اما باید دقت داشت که قطر پرچ ها ٣.٦ سانتیمتر می باشد

**مرحله سوم**

اسمبلی کردن

دراین مرحله با انتخاب Assmbly در قسمت module بر روی گزینه Instance part از نوار ابزار کناری کلیک می کنیم هر کدام از پارتهای تعریف شده را می توان به تعداد لازم وزدن تیک Auto-Offset در اسمبلی با فاصله از یکدیگر وزدن ok وارد کرد.

@CivilAbaqus94 کانال تلگرامی




باانتخاب پارتهای به کمک کلید shift به ترتیب هسته ۱ بار، ورقها ۲ بار وپرچ یک بار وبتن ۲ بار وارد محیط اسمبلی می کنیم

باکلیک روی گزینه Rotate Instance از نوار ابزار کناری یکی از ورقها را انتخاب و Done می کنیم سپس دو نقطه بمنظور محور چرخش در جهت محور طول انتخاب می کنیم وزاویه ۹۰ درجه راوارد می کنیم وسپس ok میکنیم

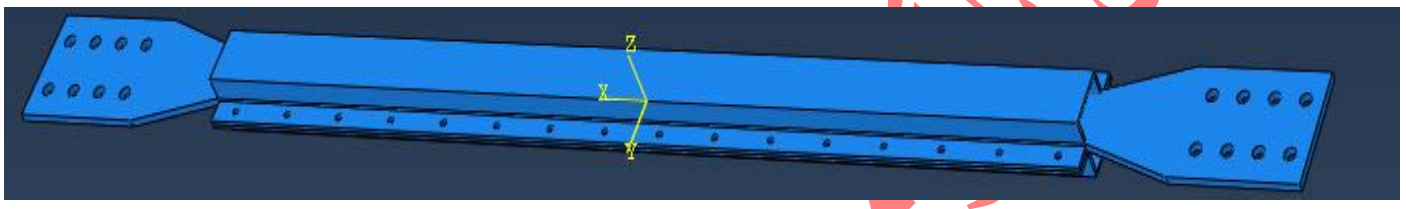
باچرخش ورق با زاویه ۹۰ درجه وهم راستاکردن ورق وهسته ok می کنیم سپس با انتخاب گزینه Translate Instance وانتخاب شکل مورد نظر جهت جابجایی Doneمی کنیم سپس با انتخاب نقطه از شکل مورد نظر به عنوان مبدا ونقطه مقصد ok می زنیم

این عمل را برای ورق دیگر انجام داده وبه طرف دیگر هسته بادبند انتقال می دهیم (Translat)

نکته۱: برای پیدا کردن مختصات نقاط می توان از نوار ابزار Tools>Query>Point/node نقطه مورد نظر را انتخاب سپس Done می کنیم ودر خط فرمان (پایین صفحه) نمایش داده می شود.

نکته۲: درصورت فراموش کردن فاصله بین نقاط می توان از نوارابزار Tools>Query>Distance باانتخاب نقاط ابتدا وانتها در خط فرمان (پایین صفحه) فاصله را مشاهده کرد.

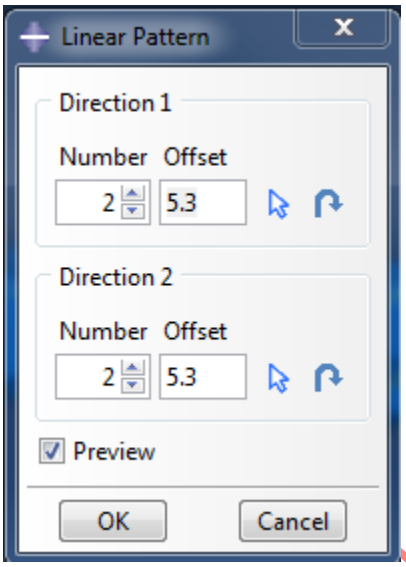
پس از روی هم گذاری شکل زیر حاصل می شود.



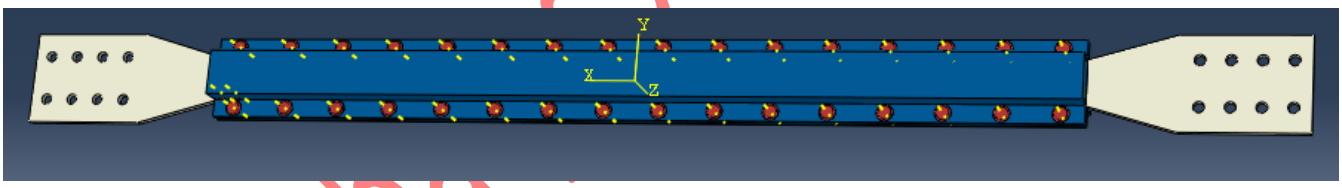

بعد از این مرحله نوبت به فیکس کردن پرچ دریکی از سوراخ ها می باشد باکلیک روی گزینه Rotate Instance از نوار ابزار کناری پرچ را انتخاب و Done می کنیم سپس دو نقطه بمنظور محور چرخش در جهت محور طول انتخاب می کنیم وزاویه ۹۰ درجه راوارد می کنیم وسپس ok میکنیم

باچرخش پرچ با زاویه ۹۰ درجه وهم راستاکردن ورق وپرچ ok می کنیم سپس با انتخاب گزینه Translate Instance وانتخاب شکل مورد نظر جهت جابجایی Done می کنیم سپس با انتخاب نقطه از شکل مورد نظر به عنوان مبدا ونقطه مقصد ok می زنیم

بعد ازفیکس شدن یک پرچ در سوراخ با استفاده از گزینه Linear pattem پرچ را انتخاب و Done می زنیم پنجره زیر ظاهر می شود که در این پنجره می توان تعداد وفاصله پرچ ها از یکدیگر را تعیین کرد در کادر اول چون فاصله آکس تاآکس سوراخها ۱۸.٦ سانتیمتر است offset را۱۸.٦ وارد می کنیم ودر Direction2 مقدار number را۱ وارد می کنیم که تنها در یک جهت پرچ هارا در جای خود ثابت کنیم

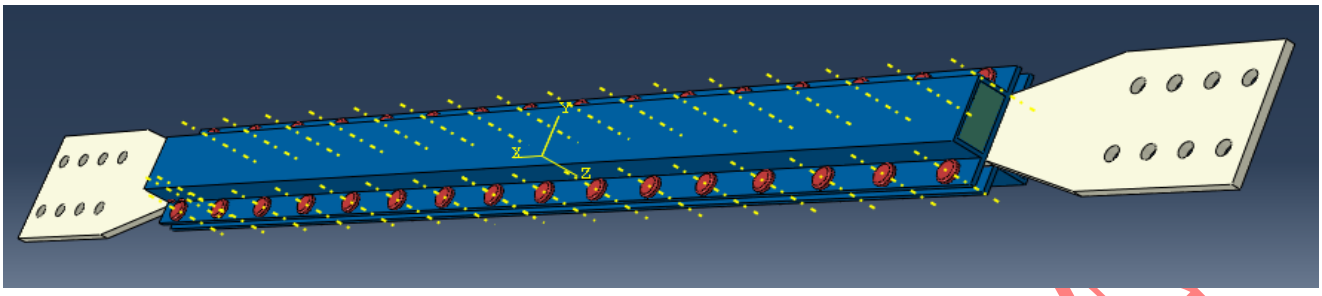



شکل به صورت زیر تبدیل می شود

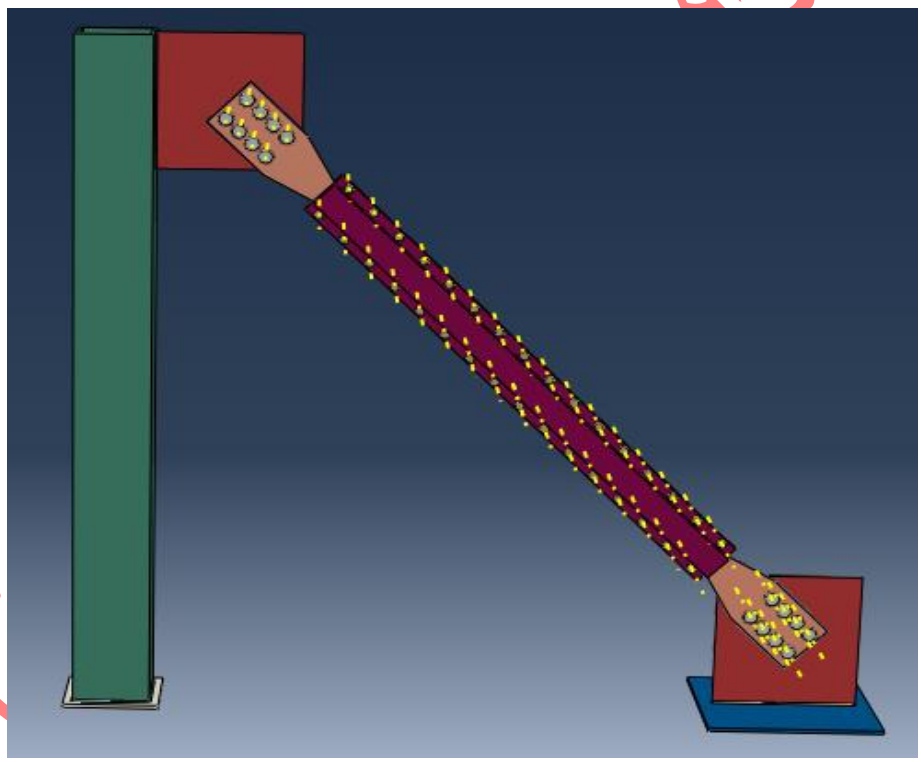


برای قرار دادن بتن در ورق ها همانند روش های انجام گرفته چرخش بازاویه مناسب انجام می گیرد تا بتن با بادبند هم راستا شود وبعد از این کار با کلیک بر روی گزینه انتقال وانتخاب بتن Done می زنیم و نقاط مبدا و مقصد مناسب را جهت فیکس کردن بتن در جای خود را وارد می کنیم.

شکل به صورت زیر تغییر می کند



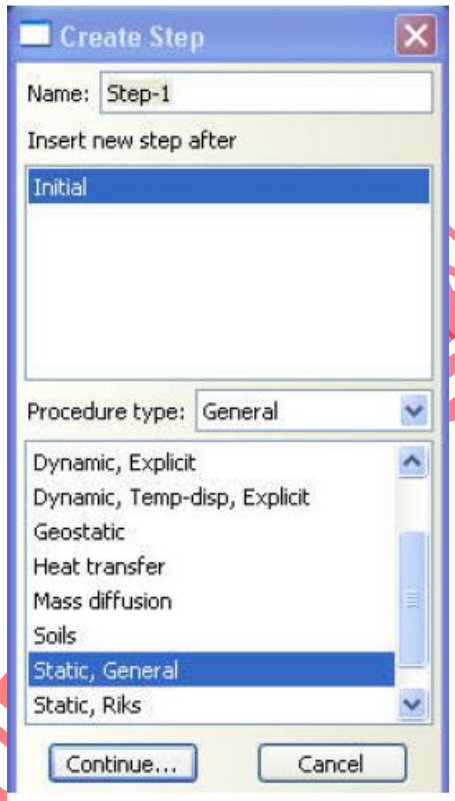
باردیگر با انتخاب Assmbly در قسمت module بر روی گزینه Instance part از نوار ابزار کناری کلیک می کنیم وبا نگهداشتن کلید shift ستون ورق زیر ستون ورقهای بادبند وورق زیر بادبند وهمچنین خط جوش ها وزدن تیک Auto-Offset در اسمبلی با فاصله از یکدیگر وزدن ok وارد می کنیموعملیات منتاژ را با توجه به مطالب گفته شده وکلید های موجود انجام می دهیم وبعد از منتاژ شکل به صورت زیر تبدیل می شود.



**مرحله چهارم**

طراحی در step

ازلیست Module گزینه step را انتخاب کرده و از منوی کناری گزینه create step را انتخاب می کنیم که صفحه زیر باز میشود.نوع تحلیلی که می خواهیم انجام شود را انتخاب می کنیم.که برای این قسمت از تحلیل static,Gerneralاستفاده می کنیم.continue را کلیک کرده و بعد از ان okمی زنیم.



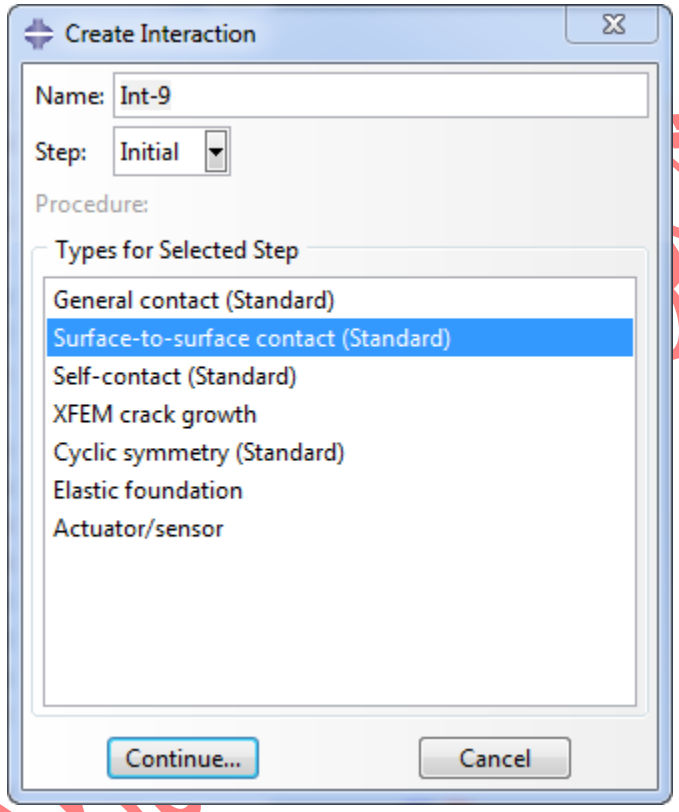

**مرحله پنجم**

معرفی سطوح تماس Interaction

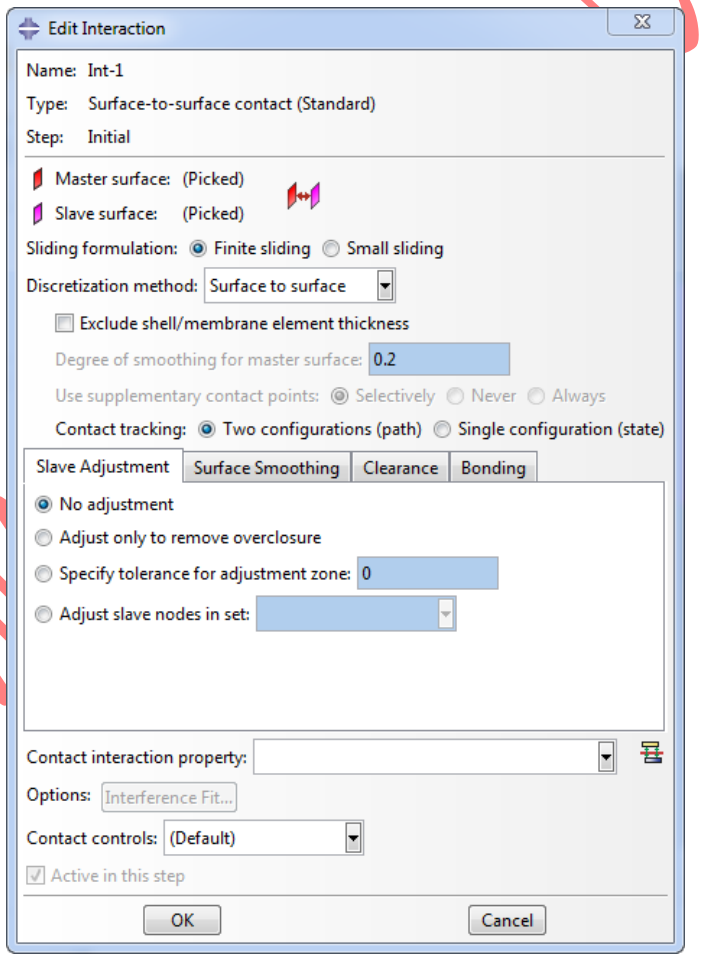
در این مرحله تمامی سطوحی که به یکدیگر در تماس هستند را باید با وارد کردن ضریب اصطحکاک

ویا عدم اصطحکاک معرفی کرد

با کلیک بر روی گزینه Create Interaction پنجره زیر ظاهر می شود نوع تماس بین دو سطح را همانند شکل زیر انتخاب می کنیم وسپس بر روی continue می زنیم

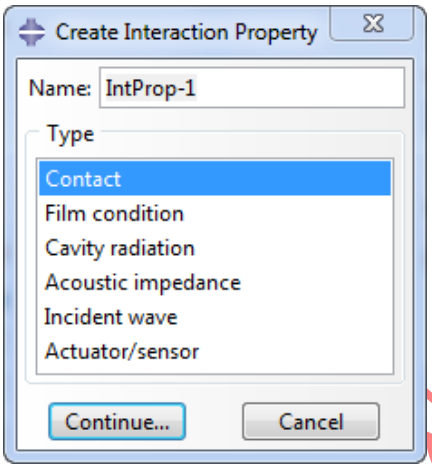



با انتخاب یک طرف ازسطوح هسته done می کنیم وبرای انتخاب سطح زیر ورق بادبند روی گزینه surface کلیک می کنیم حال باید موقتا هسته و ورقی که درتماس با سطح انتخاب شده نیست را محو کرد واین عمل را با نوار ابزار view>Assmbly Display option از پنجره زیر روی زبانه Instanse با برداشتن تیک هسته آن را موقتا محو می کنیم و سطحی از ورق که باهسته انتخاب شده ، در تماس است را انتخاب و Done را می زنیم که پنجره زیر ظاهر می شود

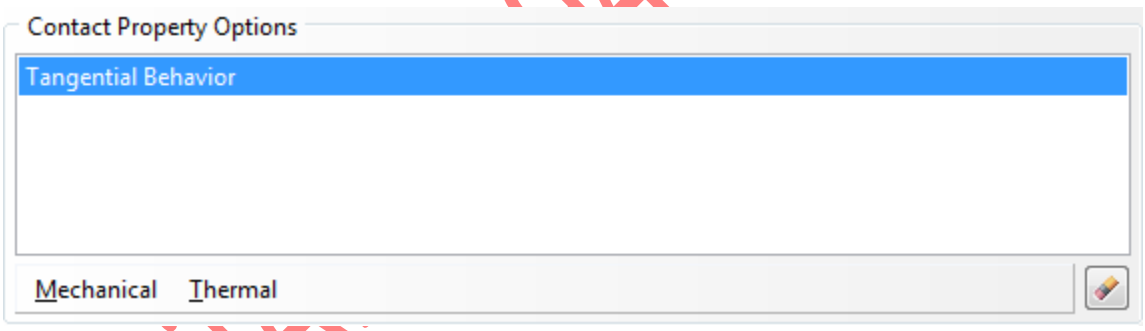

Edit Interaction
Name: Int-1
Type: Surface-to-surface contact (Standard)
Step: Initial
Master surface: (Picked)
Slave surface: (Picked)
Sliding formulation: Finite sliding Small sliding
Discretization method: Surface to surface
Exclude shell/membrane element thickness
Degree of smoothing for master surface: 0.2
Use supplementary contact points: Selectively Never Always
Contact tracking: Two configurations (path) Single configuration (state)
Slave Adjustment
Surface Smoothing
Clearance
Bonding
No adjustment
Adjust only to remove overclosure
Specify tolerance for adjustment zone: 0
Adjust slave nodes in set:
Contact interaction property:
Options: Interference Fit...
Contact controls: (Default)
Active in this step
OK
Cancel

برای تعیین ضریب اصطحکاک بر روی گزینه Create Interaction property در پایین صفحه کلیک می کنیم

برای ایجاد سطحی بدون اصطحکاک درپنجره زیر continue را کلیک می کنیم




برروی Mechanical کلیک وگزینه اول را انتخاب می کنیم با زدن ok در این صورت دو سطح بدون اصطحکاک تعریف می شوند

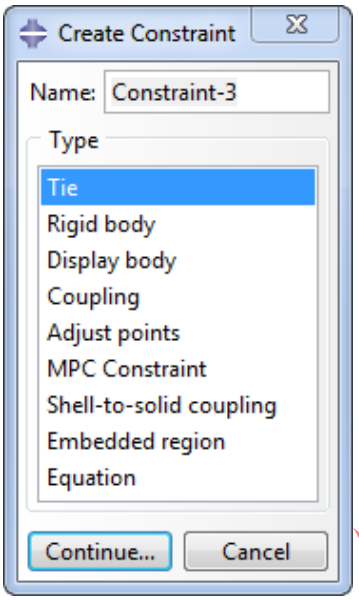



با باز شدن مجدد پنجره زیر کلید Switch را زده وسپس ok می کنیم

مراحل تعریف تماس ها به همین نحو برای ورق،هسته وپرچ ها صورت می گیرد

سطوح تماس ورقهای بادبند وپرچها را همانند مطالب گفته شده در بالا انجام می دهیم .

اما تعریف تماس خط جوشها که با گزینه Create constraint در نوارابزار کناری صورت می گیرد با کلیک بر روی این گزینه کادر زیر ظاهر می شود که گزینه Til را انتخاب می کنیم و Continueرا می زنیم




سپس نوبت به انتخاب سطوح تماس جوش با ورق ها می باشد که در این عمل نیز می توان از Shift برای انتخاب تعدادی سطح استفاده کرد

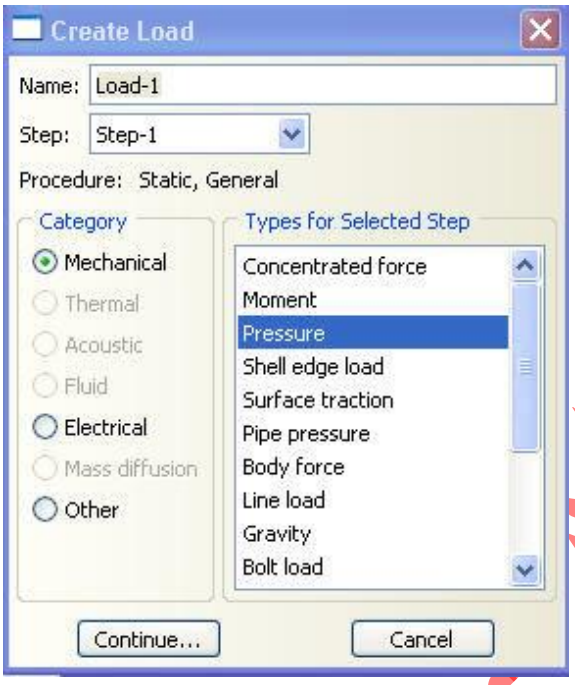
از پایین کادر گزینه Surface را انتخاب وسطح مورد نظر را انتخاب وDone می کنیم با انجام این کمل برای تمام خط جوشها این مرحله به پایان می رسد.

**مرحله ششم**

مرحله بارگذاری برای ورود به این قسمت با انتخاب Load از لیست Module وارد این قسمت میشویم برای بارگذاری بر روی گزینه Create از منوی کناری کلیک کرده تا صفحه زیر بازشود

وموارد راهمانند شکل زیر انتخاب می کنیم وcontinue را کلیک می کنیم

@CivilAbaqus94 کانال تلگرامی

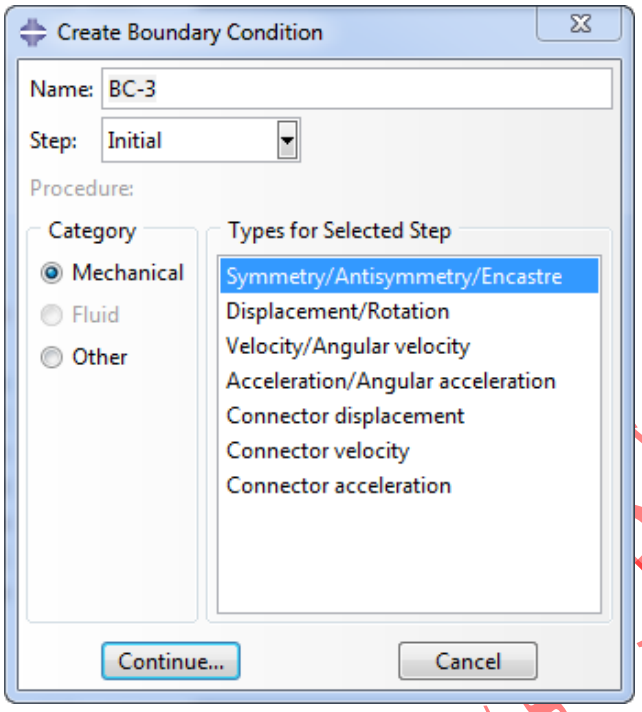



وارد مرحله تعیین مکانی که بار فشاری قرار است بر آن اثر کند می شویم سطح را انتخاب و Done را می زنیم

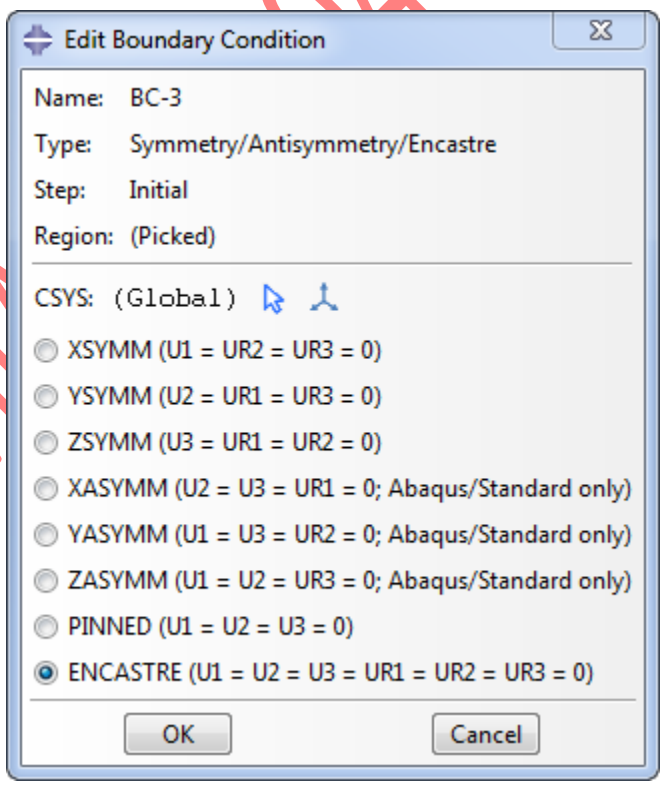
در این مدل ما یک سر انتهای بادبند را شرایط گیر دار وطرف دیگر را بار فشار وارد می کنیم

حال نوبت به قرار دادن شرایط مرزی می شود با انتخاب BC از نوار ابزار بالای صفحه Create را انتخاب وهمانند شکل زیرcontinue را کلیک می کنیم

@CivilAbaqus94 کانال تلگرامی

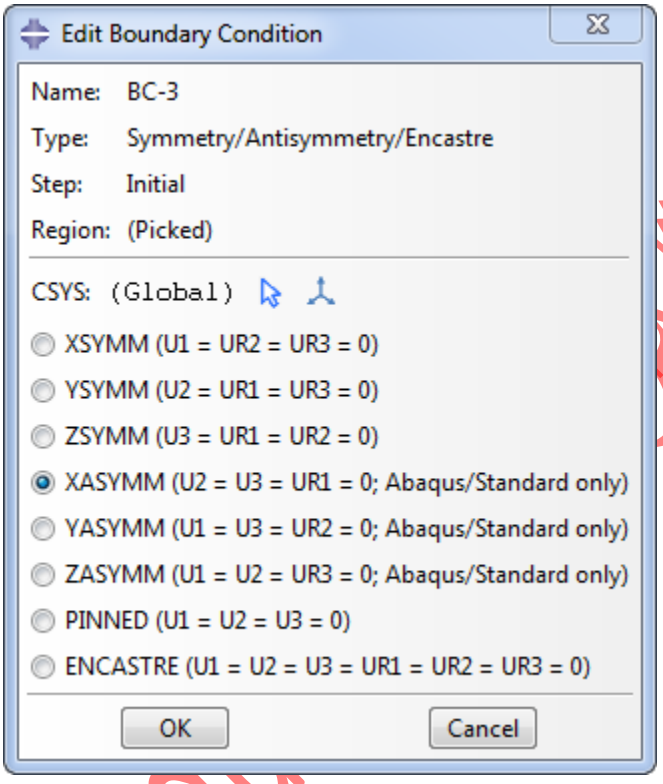



سپس سطح زیر ورق بادبند (ورق زیر ورق بادبند)را انتخاب و Done می کنیم



گزینه آخر را انتخاب و ok می کنیم.شرایط گیردار به این ورق اختصاص داده می شود

اما برای اختصاص شرایط مفصلی در زیرصفحه ستون همانند شکل زیر ازگزینه چهارم استفاده می کنیم.

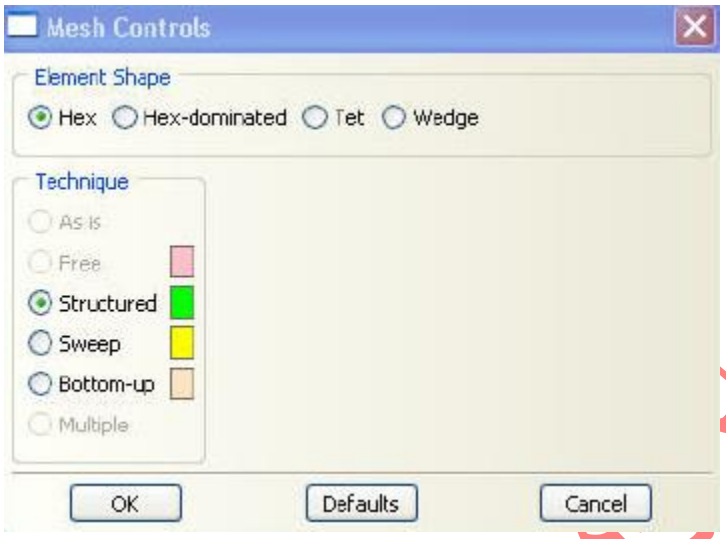



**مرحله هفتم**

مش بندی

برای ورود به این قسمت با انتخاب Mesh از لسیت Module وارد این قسمت می شویم و از قسمت منو بار وارد قسمت Mesh>controls واطلاعات را مانند زیر وارد می کنیم .

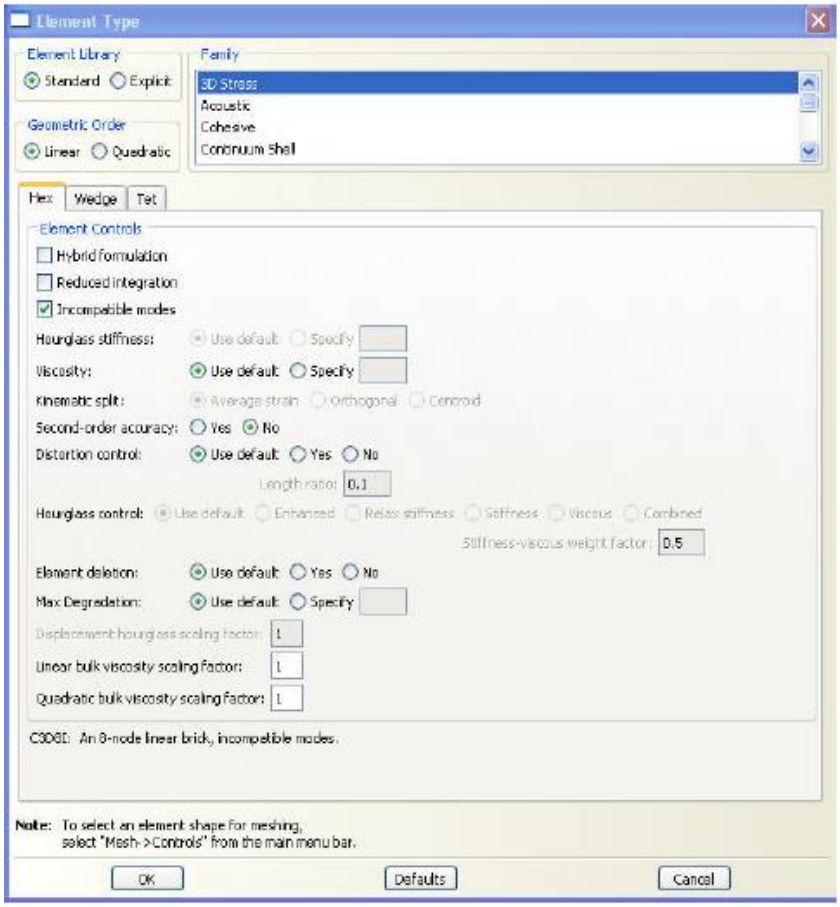
@CivilAbaqus کانال تلگرامی




**تعیین نوع المان**

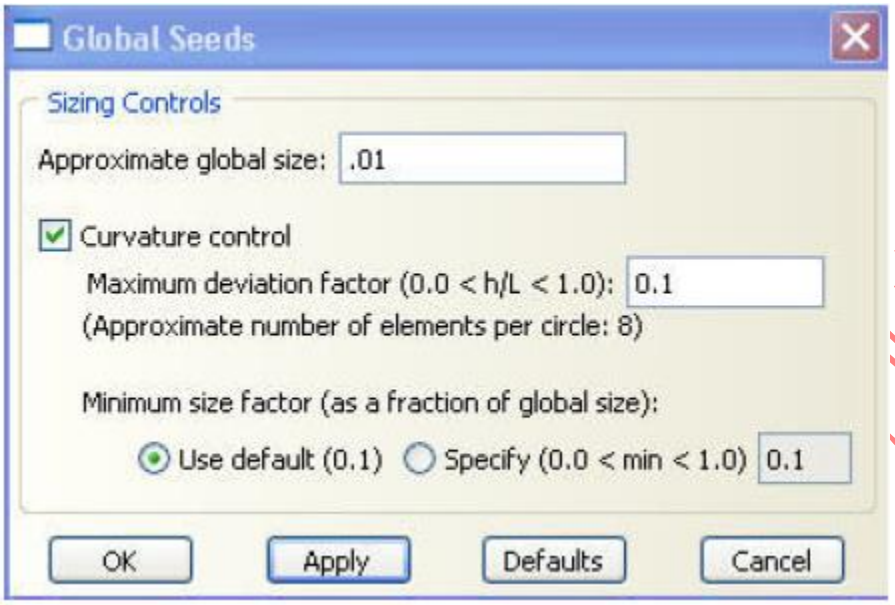
از قسمت منو بار وارد قسمت Mesh <Element Type می شویم واطلاعات را همانند زیر تکمیل می کنیم.

@CivilAbaqus94 کانال تلگرامی




**مش زدن**

از منو Seed Instance را انتخاب کرده ومقدار global elemant size را می توان به صورت پیش فرض ویا دستی وارد کرد وok نمود.

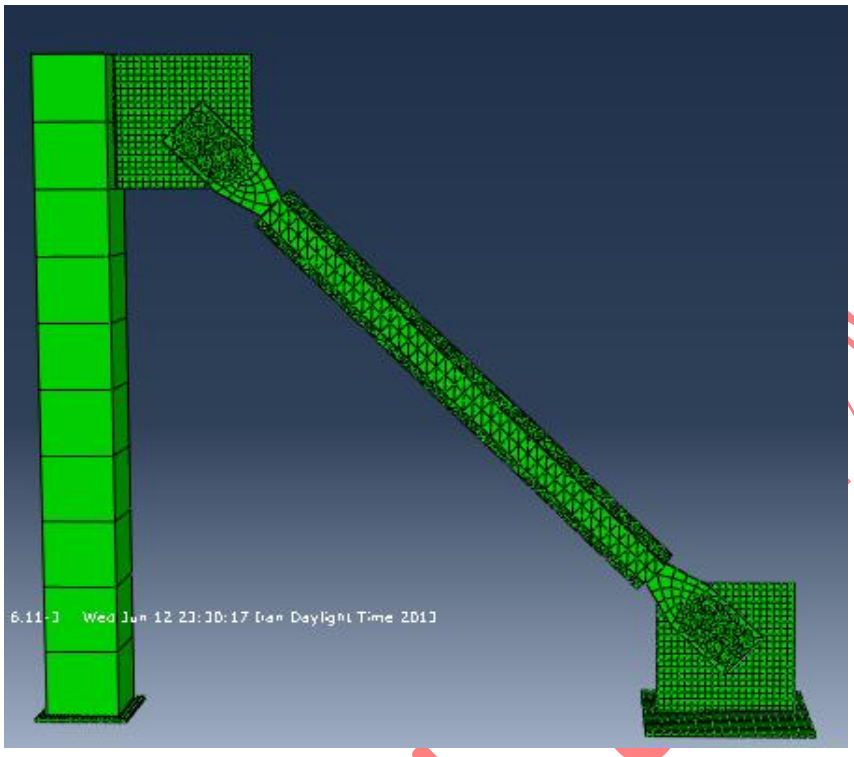


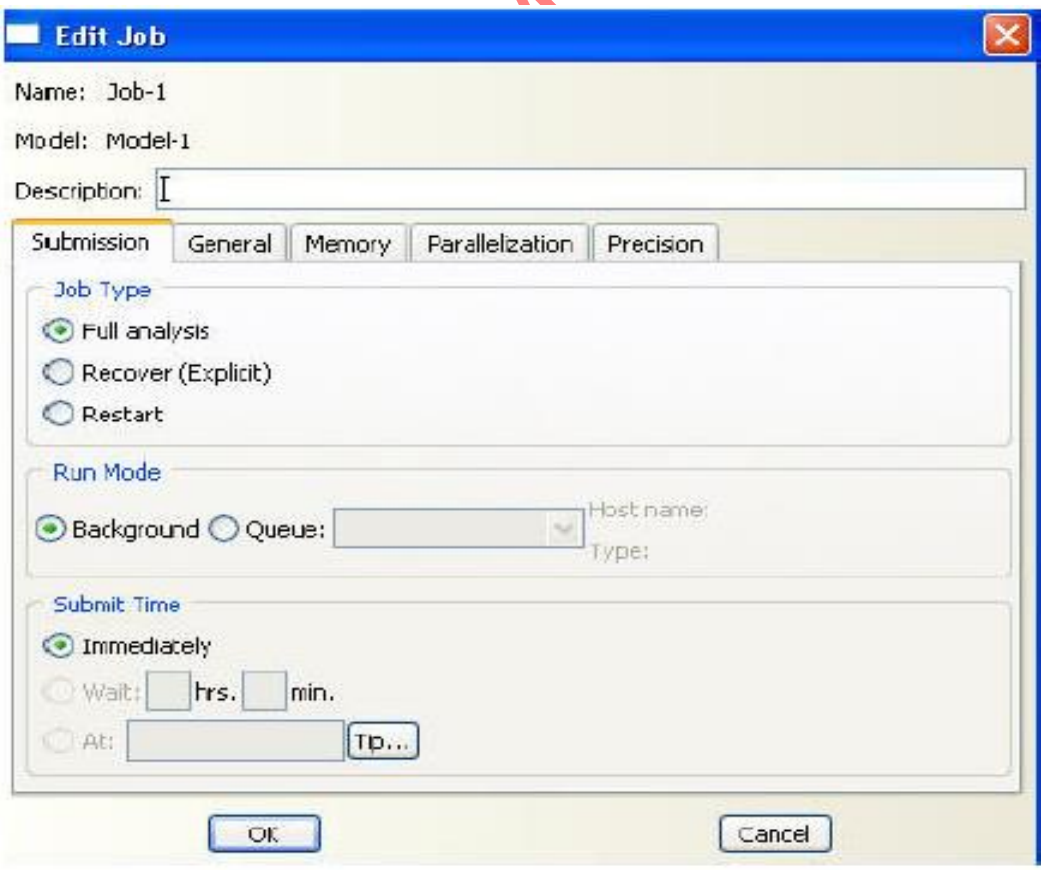

باکلیک بر روی ایکن Mesh part instance از منوی کناری وکلیک برروی yes جسم المان بندی می شود.

همه اجزا طراحی شده در part را تک تک انتخاب و موارد گفته شده را برروی آنها انجام می دهیم

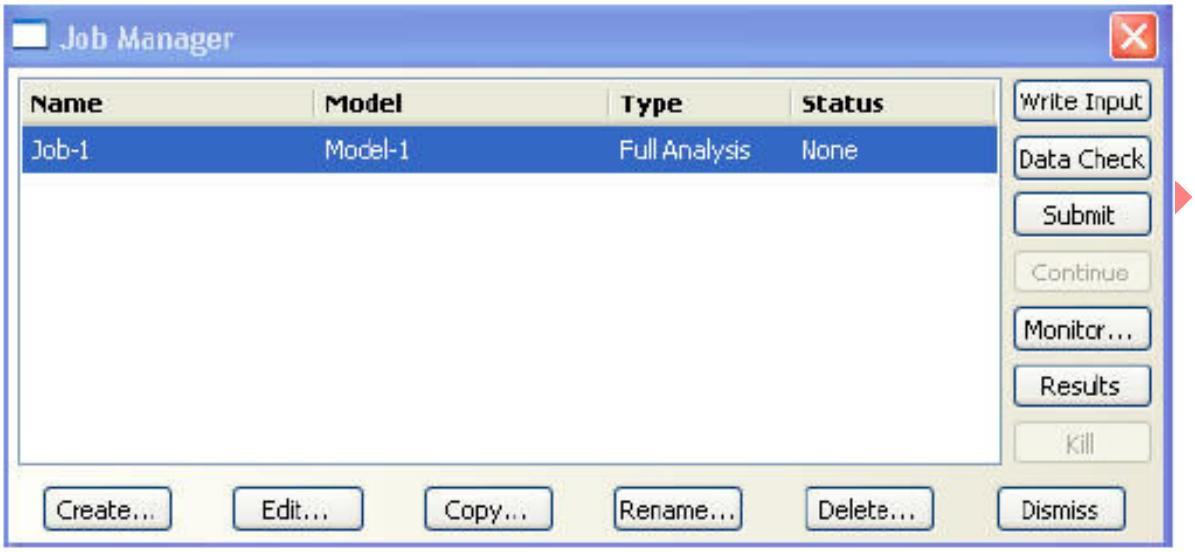
از لیست module، job را انتخاب می کنیم از منو بار وارد قسمت job<create تمام پیش فرض های برنامه را ok می زنیم

@CivilAbaqus94 کانال تلگرامی

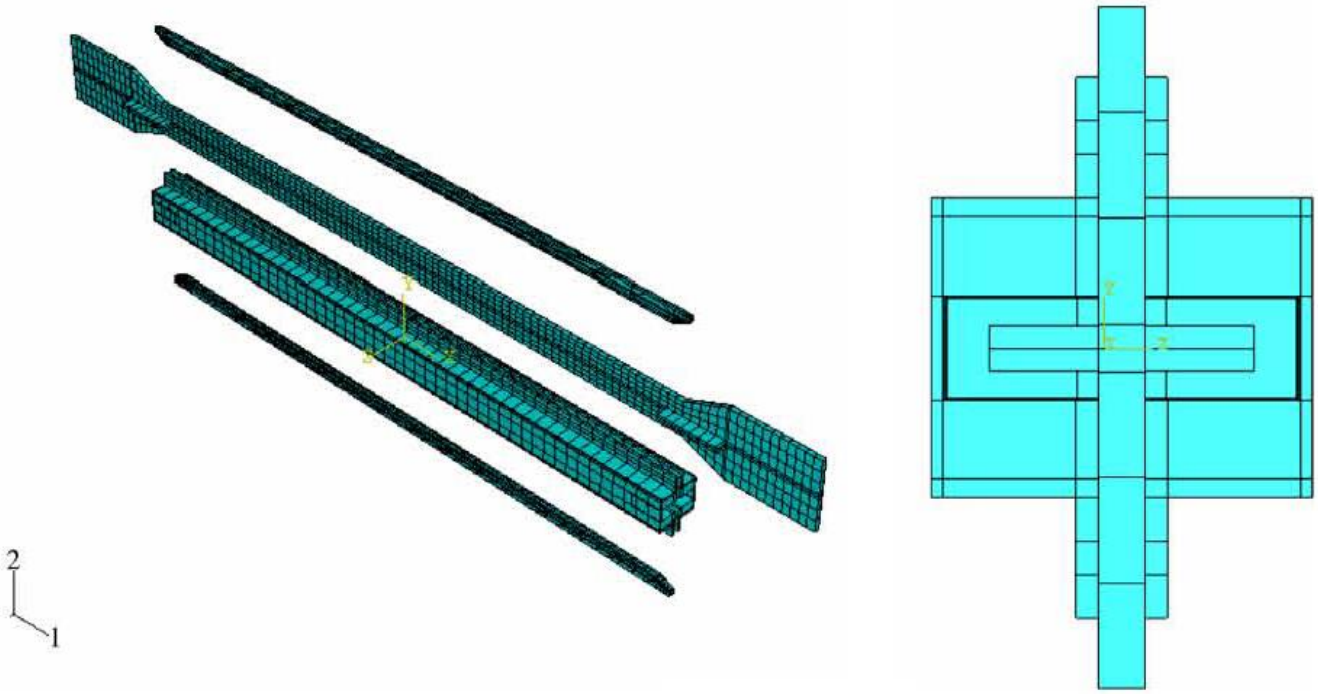

6.11-1 Wed Jun 12 21:30:17 Iran Daylight Time 2013


Edit Job
Name: Job-1
Model: Model-1
Description:
Submission
General
Memory
Parallelization
Precision
Job Type
Full analysis
Recover (Explicit)
Restart
Run Mode
Background
Queue:
Host name:
Type:
Submit Time
Immediately
Wait:
hrs.
min.
At:
Tip...
OK
Cancel

با انتخاب job manager از منوی کناری بر روی گزینه submit زده تا نرم افزار شروع به حل کند.

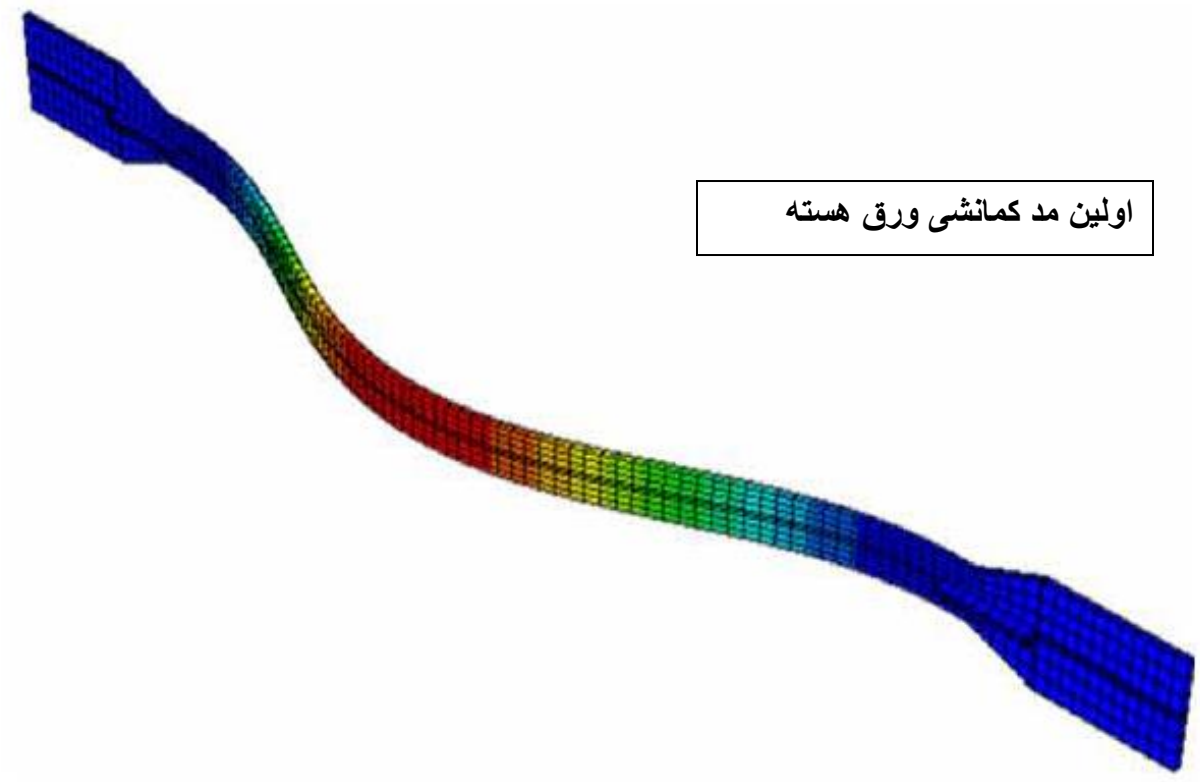



بعد از completed شدن حل می توانیم نتایج را از طریق گزینه Results مشاهده کرد.



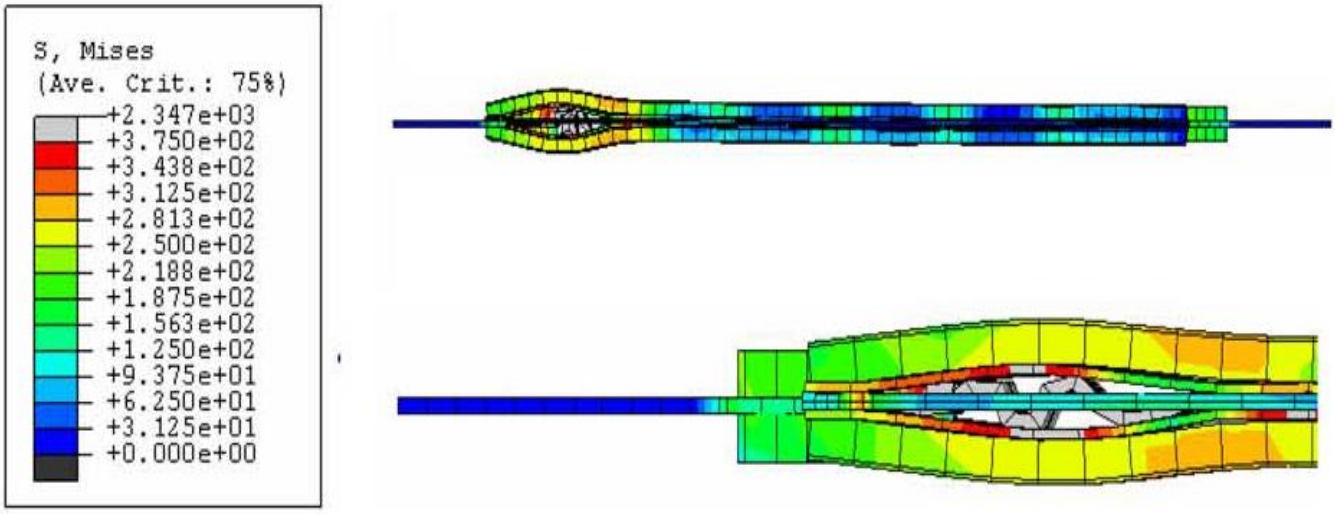

(a) Model.

بخش های مختلف نمونه ۱ قبل و پس از ساخت



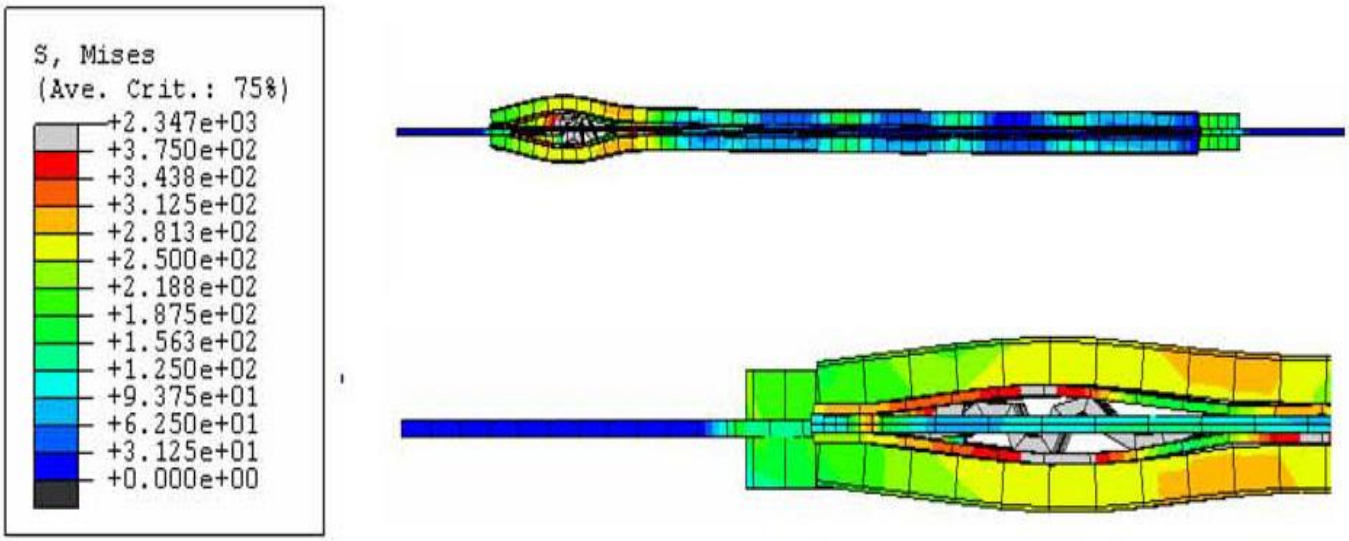

(b) First buckling mode of steel core plate.

@CivilAbaq




(a) Model 14.

مد بالای کمانشی ورق هسته در بار پیک و نتایج کمانش کلی در مدل ۱۴ و ۱۵ اعضای مهار کننده بین دو بولت




(b) Model 15.

**نتیجه گیری**

۱- یک درز کوچک جانشین مصالح غیریکنواخت بین ورق هسته و اعضای مهارکننده می شود که نباید اثری بر رفتار چرخه ای بادبند کمانش ناپذیر داشته باشد

۲- در نمونه ۱ و ۲ در آزمایش خستگی با سیکل پایین هنگامی که تمامی بولت ها برداشته شدند ترک در ورق هسته مشاهده شد که این ترک در عرض هسته نزدیک به مرکز بادبند کمانش ناپذیر انتقال می یابد .

نمونه شماره ۱ و ۲ پس از انجام آزمایشات نه جاری شدند و نه کمانش کردند .

نمونه شماره ۳ سه بار با تعداد بولت های مختلف آزمایش شد و در سه حالت پاسخ هیسرزیس پایا در کرنش های بالاتر از ۶/۲٪ مشاهده شد .

بدست آمد که به حداکثر نیروی بدست آمده از معادله زیر و بار 1.3Py بار کمانشی موضعی نمونه شماره ٤ برابر کمانشی بدست آمده از تحلیل المان محدود نزدیک است

$$P_{\max,g} = \frac{M_p^g}{i + g + e + \frac{M_p^g}{P_e}}.$$

۳- نتایج مطالعات پارامتریک که بر روی ۱۸ نمونه انجام شد دارای نتایج زیر بود

الف – برای ورق هسته با ضخامت یکسان ، نسبت Pmax/Py با کاهش طول ورق افزایش می یابد

ب – برای ورق هسته با طول یکسان ، نسبت Pmax/Py با افزایش ضخامت ورق افزایش می یابد

٤- اگر اعضای مهار کننده بادبند کمانش ناپذیر با شرایط زیر طراحی شوند

$2.0 \geq P_e / P_y$ $\quad L_b / L_w \leq 2.0$ $\quad$ Capacity to demand $\geq 1.5$ ( For model 5 to 13)

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری
@CivilAbaqus94 کانال تلگرامی www.abaqus94.ir سایت اینترنتی

حداکثر بار فشاری بادبند کمانش ناپذیر ٤/١ تا ٥/١ برابر Py بدون اینکه کمانش کند می رسد

**Table 6**
Design parameters.

| Model | | Design parameters | | | | | | | | ABAQUS | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. | Name | $P_y$ (kN) | $P_u$ (kN) | $L_w$ (mm) | $\frac{L_b}{L_w}$ | $P_e$ (kN) | $\frac{P_e}{P_y}$ | $\frac{P_{max\times,g}}{P_y}$ | $\frac{P_{max\times,l}}{P_y}$ | Result | $\frac{P_{max\times}}{P_y}$ |
| 5 | A15L28P24S | 563 | 987 | 142 | 1,97 | 1362 | 2,42 | 2,0 | 3,2 | S[a] | 1,42 |
| 6 | A15L48P25S | 563 | 987 | 142 | 1,99 | 1394 | 2,48 | 2,1 | 5,7 | S | 1,39 |
| 7 | A15L96P25S | 563 | 987 | 142 | 1,85 | 1405 | 2,50 | 2,1 | 13,8 | S | 1,38 |
| 3 | A33L28P24S | 1201 | 2274 | 211 | 2,05 | 2943 | 2,45 | 2,0 | 2,3 | S | 1,48 |
| 8 | A33L48P24S | 1238 | 2171 | 208 | 1,37 | 3025 | 2,44 | 2,1 | 8,1 | S | 1,47 |
| 9 | A33L96P25S | 1238 | 2171 | 208 | 1,32 | 3090 | 2,50 | 2,0 | 11,5 | S | 1,45 |
| 10 | A64L28P24S | 2400 | 4210 | 302 | 1,51 | 5834 | 2,43 | 1,9 | 2,3 | S | 1,50 |
| 11 | A64L48P23S | 2400 | 4210 | 302 | 1,45 | 5580 | 2,33 | 1,9 | 5,9 | S | 1,48 |
| 12 | A64L96P25S | 2400 | 4210 | 302 | 1,38 | 5999 | 2,50 | 1,9 | 9,2 | S | 1,47 |
| 13 | A64L48P20S | 2400 | 4210 | 302 | 1,45 | 4841 | 2,01 | 1,6 | 3,8 | S | 1,47 |
| 14 | A15L28P24LB | 563 | 987 | 142 | 3,3 | 1362 | 2,42 | 2,0 | 1,2 | LB[c] | 1,32 |
| 15 | A15L48P25LB | 563 | 987 | 142 | 4,83 | 1394 | 2,48 | 2,1 | 1,0 | LB | 1,19 |
| 16 | A15L96P13GB | 563 | 987 | 142 | 1,85 | 708 | 1,25 | 1,1 | 7,55 | GB[b] | 1,20 |
| 17 | A33L28P24LB | 1201 | 2274 | 211 | 2,65 | 2943 | 2,45 | 2,0 | 1,2 | LB | 1,13 |
| 4 | A33L28P14GB | 1238 | 2171 | 208 | 2,24 | 1758 | 1,42 | 1,2 | 1,3 | GB | 1,36 |
| 18 | A33L28P14LB | 1238 | 2171 | 208 | 3,37 | 1758 | 1,42 | 1,2 | 0,6 | LB | 0,58 |
| 19 | A33L48P12GB | 1238 | 2171 | 208 | 1,37 | 1357 | 1,23 | 1,1 | 3,7 | GB | 1,32 |
| 20 | A64L28P24LB | 2400 | 4210 | 302 | 2,3 | 5834 | 2,43 | 1,9 | 1,2 | LB | 0,97 |
| 21 | A64L48P13GB | 2400 | 4210 | 302 | 1,45 | 3244 | 1,29 | 1,1 | 3,0 | GB | 1,31 |
| 22 | A64L96P14GB | 2400 | 4210 | 302 | 1,38 | 3473 | 1,44 | 1,2 | 6,7 | GB | 1,31 |

[a] Successful (no buckling).
[b] Global buckling.
[c] Local buckling.

@CivilAbaqus94