

1



2

## دوره روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی (گام به گام اجرا - ساختمانهای فولادی)

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا  
مرداد ماه ۹۸  
۰۹۱۷۷۱۳۴۷۶۲  
F\_PARSA2000@YAHOO.COM

3

(گام چهارم: رفتار لرزه ای سازه ها، سیستمهای سازه ای،  
نقش اتصالات در رفتار سازه ها، انواع اتصالات فولادی و  
ضوابط لرزه ای آنها)

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا  
مرداد ماه ۹۸  
۰۹۱۷۷۱۳۴۷۶۲  
F\_PARSA2000@YAHOO.COM

4

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



5

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



6

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



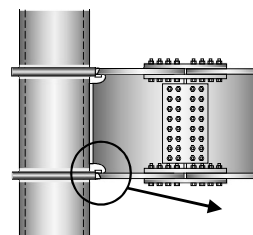
7

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



8

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



9

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



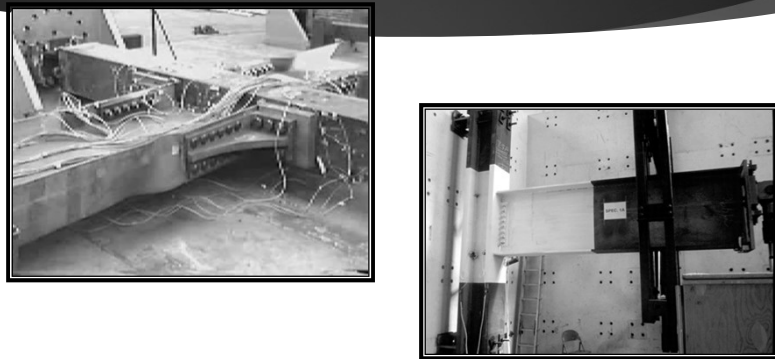
10

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



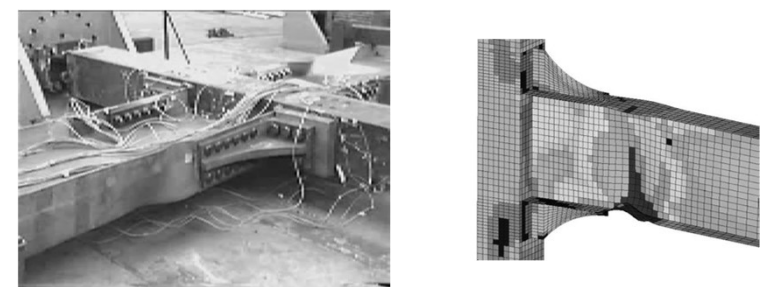
11

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



12

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



14

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

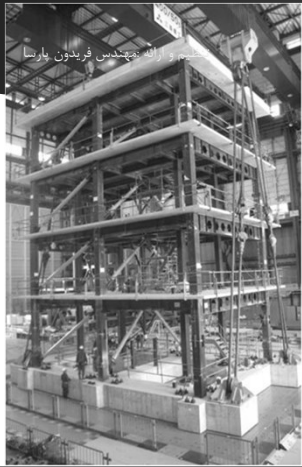
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



13

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

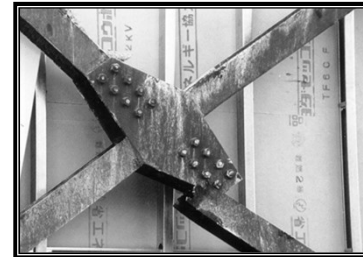
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



16

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



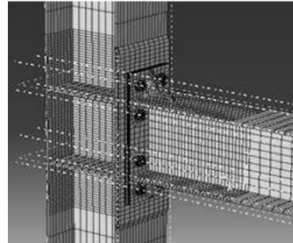
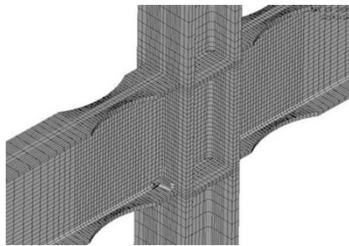
15

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

سیستم باربر جانبی در قاب های خمشی:

سیستم قاب خمشی



17

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



18

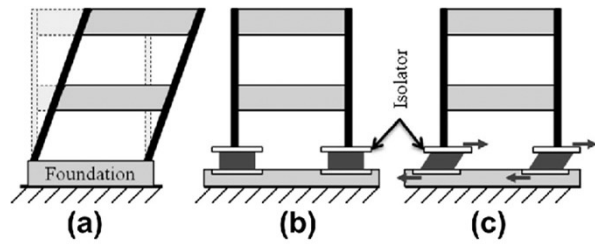
عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



Base isolation system

19

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



20

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



Base isolation system

21

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



Base isolation system

22

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



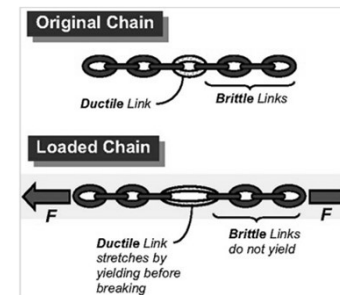
23

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



24

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



26

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

## انواع اتصالات تیر به ستون بر اساس رفتارمورد انتظار از سازه:

- ▶ اتصالات مفصلی (ساده)
- ▶ اتصالات خمشی کاملاً گیردار
- ▶ اتصالات خمشی نیمه گیردار

25

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

## اتصالات (Connections):

- ▶ اتصالات قطعات برای ساخت یک المان (مانند اتصال ۴ ورق برای ساخت یک ستون با مقطع جعبه ای (BOX))
- ▶ اتصالات المانهای مختلف به یکدیگر
  - \* اتصال ستون به کف ستون
  - \* اتصال تیر به ستون
  - \* اتصال بادبندها به تیر و ستون
- ▶ اتصالات قطعات یک المان به یکدیگر (وصله)
  - \* وصله اعضای فشاری (ستون ها)
  - \* وصله اعضای خمشی (تیرها)
  - \* وصله اعضای کششی (بادبندها)

28

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

## رفتارمورد انتظار از سازه:

- ▶ رفتار با شکل پذیری زیاد
- ▶ رفتار با شکل پذیری متوسط
- ▶ رفتار با شکل پذیری کم

27

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

## انواع متداول اتصالات تیر به ستون بر اساس نوع وسیله اتصال:

- ▶ اتصالات جوشی
- ▶ اتصالات پیچ و مهره

29

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

### ۱-۲-۳-۱۰ شکل پذیری

سازه های باربر لرزه ای بسته به آن که چه اندازه بتوانند در مقاطع خاصی از خود تغییر شکل های فرا ارتجاعی را پذیرا باشند و این ویژگی را در بارگذاری های رفت و برگشتی حفظ کرده و با کاهش مقاومت و سختی قابل ملاحظه روبرو نشوند، شکل پذیر تلقی می گردند.



30

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

### حدود شکل پذیری سازه:

- ▶ شکل پذیری زیاد
- ▶ شکل پذیری متوسط
- ▶ شکل پذیری کم



31

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

### مفهوم شکل پذیری در قابهای خمشی:

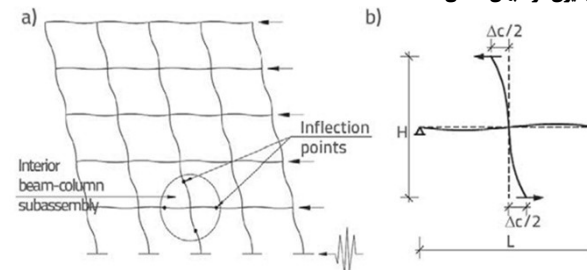
شکل پذیری قابهای خمشی معمولاً با ظرفیت دورانی که در گره های خود می توانند تجهیز کنند، سنجیده می شود. دوران یک گره با نسبت تغییر مکان نسبی طبقه فوقانی آن گره به ارتفاع طبقه تعریف می شود. در این میحث سه حد شکل پذیری برای قابهای خمشی فولادی و دو حد شکل پذیری برای قابهای مهاربندی شده در نظر گرفته شده و مقررات خاص طراحی هر یک از آنها ارائه شده است.



32

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

### مفهوم شکل پذیری در قابهای خمشی:





34

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



## الف) حد شکل پذیری زیاد

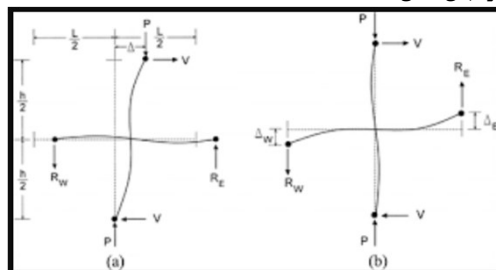
در این حد شکل پذیری دوران نظیر تغییرمکان نسبی طبقه زیاد بوده و بخش قابل ملاحظه‌ای از آن فرا ارتجاعی است. در قاب‌های خمشی ویژه مشمول این رده، میزان دوران به حدی است که دوران نظیر تغییرمکان نسبی طبقه در آن به  $0.04$  رادیان برسد که حدوداً  $0.03$  رادیان آن فرا ارتجاعی باشد.

33

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

## مفهوم شکل پذیری در قابهای خمشی:



36

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



## ب) حد شکل پذیری کم

در این حد شکل پذیری، دوران نظیر تغییرمکان نسبی طبقه کم می‌باشد و سازه عملاً تغییر شکل‌های فرا ارتجاعی ندارد. به این علت در این نوع سازه‌ها ضوابط خاص طراحی برای زلزله محدود است.

35

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

## ب) حد شکل پذیری متوسط

در این حد شکل پذیری دوران نظیر تغییرمکان نسبی طبقه متوسط می‌باشد، به طوری که در قاب‌های خمشی میزان دوران تغییرمکان نسبی طبقه حداقل به  $0.02$  رادیان محدود می‌شود که دوران فرا ارتجاعی آن حدود  $0.01$  رادیان می‌باشد.

37

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

۲-۱-۹-۲-۱۰ اتصالات خمشی کاملاً گیردار:

اتصال خمشی کاملاً گیردار به اتصالی گفته میشود که در آن چرخش نسبی اعضای متصل شده به یکدیگر ناچیز باشد.



38

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

۲-۱-۹-۲-۱۰ اتصالات مفصلی (ساده):

اتصال ساده تیرها، شاه تیرها، و خرابا ها به اتصالی گفته میشود که انعطاف پذیر (بدون قید دورانی) بوده و میتوان آنها را فقط در برابر برش (عکس العمل تکیه گاه) و اثرات ناشی از آن طراحی نمود.



39

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

۲-۱-۹-۲-۱۰ اتصالات خمشی نیمه گیردار:

اتصال خمشی نیمه گیردار به اتصالی گفته میشود که از طریق آن اگر چه لنگر منتقل میشود لیکن چرخش نسبی اعضای متصل شده به یکدیگر ناچیز نبوده و غیر قابل صرفنظر میباشد.



40

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



41

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

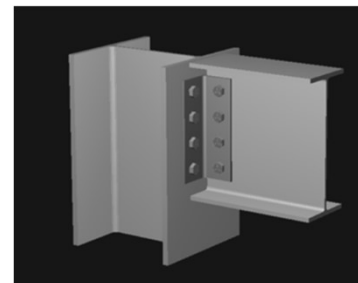
اتصالات مفصلی تیر به ستون:

42

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

اتصالات مفصلی تیر به ستون:



اتصالات با نبشی جان

وسیله اتصال نبشی به جان تیر: پیچ و مهره

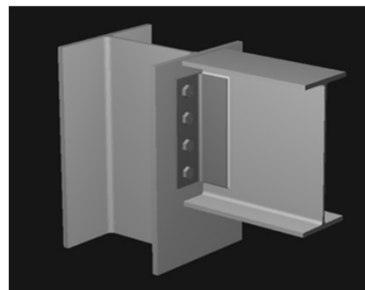
وسیله اتصال نبشی به بال ستون: پیچ و مهره

43

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

اتصالات مفصلی تیر به ستون:



اتصالات با نبشی جان

وسیله اتصال نبشی به جان تیر: جوش

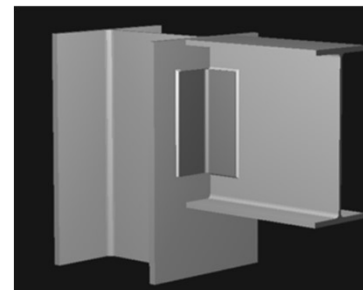
وسیله اتصال نبشی به بال ستون: پیچ و مهره

44

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

اتصالات مفصلی تیر به ستون:



اتصالات با نبشی جان

وسیله اتصال نبشی به جان تیر: جوش

وسیله اتصال نبشی به بال ستون: جوش

46

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

## انواع اتصالات:

► اتصال مفصلی

با استفاده از ورق جان

چه نکاتی باید در این فیلم مد نظر قرار میگرفت تا علاوه بر ایجاد سهولت اجرا از عملکرد مفصلی اتصال اطمینان بیشتری حاصل میشد؟



45

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

## انواع اتصالات:

► اتصال مفصلی

با استفاده از نبشی جان (جوش)

آیا از سهولت اجرا برخوردار است؟



48

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

## یک نکته مهم:

۴-۱-۱-۱۰ در مواردی که ضوابط این مبحث دارای ابهام یا مسکوت می باشد، استعلام از دفتر مقررات ملی ساختمان ملاک عمل خواهد بود.



47

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

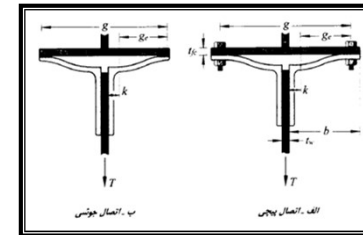
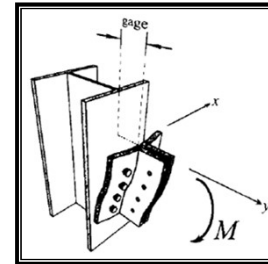
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

the connection. Bolts and bolt holes allow for some movement, albeit small movement, at the connection. Welds create fixity and movement of the parts of the connection is not possible if they are welded in place. It is important when designing a welded-welded connection to make sure that making the weld in the field is possible with the geometry of the pieces being connected. For example, if the welder cannot fit their hands into the space available to make create the weld, it might be better to utilize a welded-bolted or bolted-bolted connection.

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

رفتار مورد انتظار در اتصال مفصلی در اتصال مفصلی با استفاده از نبشی جان



عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

انواع اتصالات:

اتصال مفصلی

با استفاده از نبشی جان (جوش)

- در اتصالات مفصلی با نبشی های جان، که انعطاف پذیری اتصال به مقدار زیادی تابع انعطاف پذیری بال برجسته نبشی ها می باشد، برگشت در انتهای جوش گوشه نباید از ۴ برابر بعد جوش و نیز نصف پهنای بال نبشی بیشتر باشد. برگشت انتها در جوش گوشه باید در نقشه ها و جزئیات اجرایی قید شود (شکل ۱۰-۹-۷).

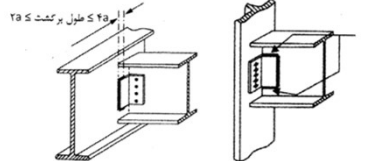


شکل ۱۰-۹-۲-۱-۱ جوش های گوشه

انواع اتصالات:

اتصال مفصلی

با استفاده از نبشی جان (جوش)



شکل ۱۰-۹-۲-۱-۱ جوش گوشه در اتصالات مفصلی با نبشی های جان

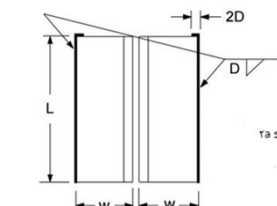


FIGURE 2: Knife-edge beam connection



شکل ۱۰-۹-۲-۱-۱ جوش های گوشه

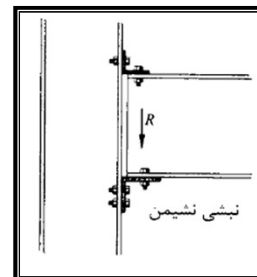
54

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

انواع اتصالات:

► اتصال مفصلی  
با نشیمن تقویت نشده



53

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

انواع اتصالات:

► اتصال مفصلی  
با استفاده از نشیمن جان (جوش)

- کلیه جوش‌های گوشه که در لبه کناری یا ضلع انتهایی عضو انجام می‌شود، باید در انتهای ضلع و بر روی ضلع دیگر برگشت داده شود که به آن قلاب می‌گویند. حداقل طول قلاب ۲ برابر بُعد جوش می‌باشد. این شرط شامل جوش‌های گوشه قائم و جوش‌های گوشه سر بالا در تکیه‌گاه‌های لچکی (براکت) و برای نشیمن‌های نشیمن تیر و اتصالات نظیر می‌باشد (شکل ۱۰-۲-۹-۶).



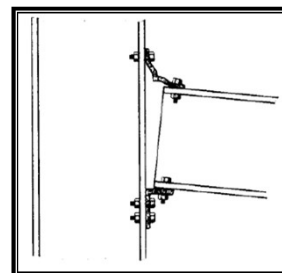
۱-۲-۹-۲-۲-۱۰ جوش‌های گوشه

56

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

► رفتار مورد انتظار در اتصال مفصلی  
با نشیمن تقویت نشده



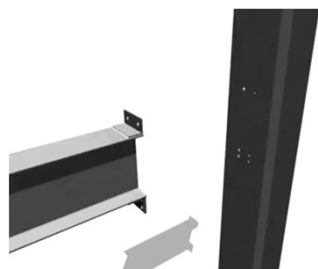
55

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

انواع اتصالات:

► اتصال مفصلی  
با نشیمن تقویت نشده



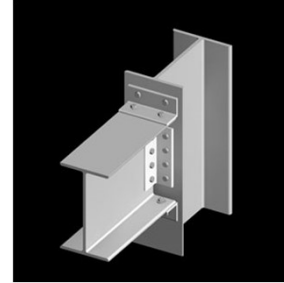
58

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

انواع اتصالات:

▶ اتصال مفصلی  
با نشیمن تقویت نشده + نبشی جان

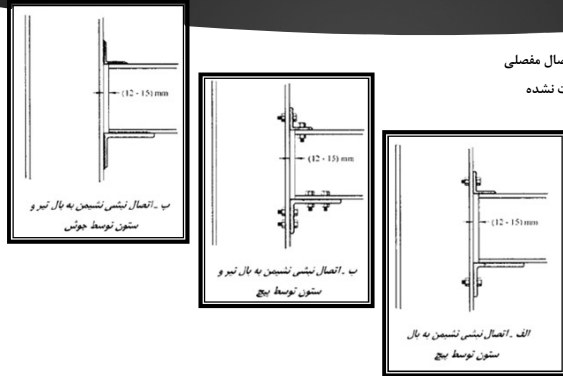


57

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

▶ سایر نمونه های اتصال مفصلی  
با نشیمن تقویت نشده



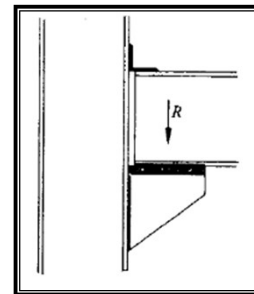
60

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

انواع اتصالات:

▶ اتصال مفصلی  
با نشیمن تقویت شده



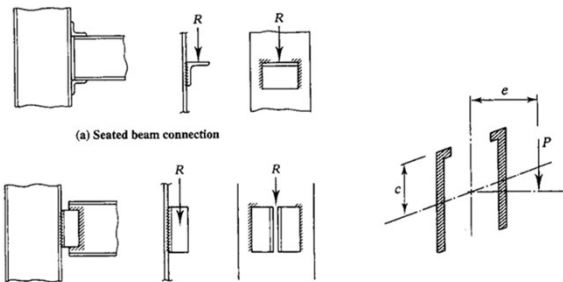
59

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

انواع اتصالات:

▶ اتصال مفصلی  
نحوه اجرای جوش قائم



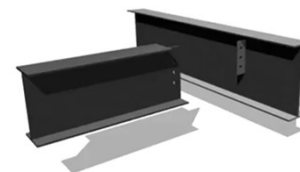
62

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

## انواع اتصالات:

► اتصال فرعی  
اتصال تیر به تیر



61

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

## انواع اتصالات:

► اتصال فرعی  
اتصال تیر به تیر



64

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

## ضوابط لرزه ای در سیستمهای سازه ای ساختمانهای فولادی:

۱۰-۳-۲ ناحیه حفاظت شده اعضا

ناحیه حفاظت شده در یک عضو از سازه، که به ناحیه شکل پذیر عضو نیز موسوم است، به ناحیه ای از عضو اطلاق می شود که انتظار می رود در آن مفصل پلاستیک تشکیل شود. نظر به اهمیت این ناحیه و رفتار حساس آن در حرکات رفت و برگشتی سازه، این ناحیه باید عاری از هر گونه عملیاتی که موجب دگرگونی عملکرد عضو در این ناحیه می شود، باشد. ناحیه حفاظت شده در دو انتهای تیر، فاصله بین بر ستون تا نصف عمق تیر از محل تشکیل مفصل پلاستیک به سمت داخل دهانه در نظر گرفته می شود. همچنین ناحیه حفاظت شده برای مهاربندی های ویژه در تمام طول عضو و برای تیرهای پیوند قاب های مهاربندی شده و اگر تمام طول آن می باشد.



63

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

## سیستم های باربر جانبی در قاب های مفصلی:

- معمولی
- بادبندهای هم محور
- ویژه
- معمولی
- بادبندهای برون محور
- ویژه
- سایر سیستمها ( دیوار برشی بتنی، دیوار برشی فولادی، بادبندهای کماتش تاب و ...)



66

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

## ضوابط لرزه ای در سیستمهای سازه ای ساختمانهای فولادی:

- نظر به اهمیت ناحیه حفاظت شده اعضا در تأمین شکل پذیری مورد نیاز، الزامات عمومی که باید در جزئیات بندی ناحیه حفاظت شده اعضا در نظر گرفته شوند به شرح زیر است.
۱. به کار بردن وصله مستقیم یا غیرمستقیم جوشی یا پیچی نیمرخها یا ورق های تشکیل دهنده عضو در ناحیه حفاظت شده ممنوع است.
  ۲. هر گونه ناپوستگی ناشی از عملیات ساخت و نصب مانند جوش های موضعی، وسایل کمکی برای نصب، ناصافی های ناشی از برش های حرارتی در ناحیه حفاظت شده ممنوع بوده و در صورت وجود باید به نحو مناسبی بر طرف شده و تعمیر گردد.
  ۳. خال جوش کردن ورق های دوزنق های تیرهای مختلط و نیز جوش برشگیرهای از نوع گل میخ در تیرهای مختلط در ناحیه حفاظت شده، در صورت تأمین الزامات بخش ۱۰-۱۳-۱۳ مجاز است.

۱۰-۳-۲-۳ ناحیه حفاظت شده اعضا



65

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

## ضوابط لرزه ای در سیستمهای سازه ای ساختمانهای فولادی:

تبصره: در مهارندهای همگرای ویژه ضربدری ناحیه حفاظت شده را می توان فاصله بین انتهای اتصال در محل ضربدری و انتهای عضو مهاربندی در نظر گرفت.

۱۰-۳-۲-۳ ناحیه حفاظت شده اعضا



68

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

## رفتار ورق بادبندی:



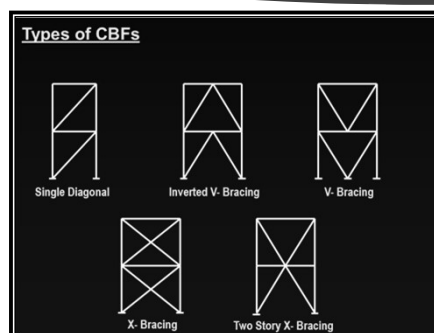
67

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

## سیستم باربر جانبی در قاب های مفصلی:

سیستم مهاربند فولادی هم محور



69

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

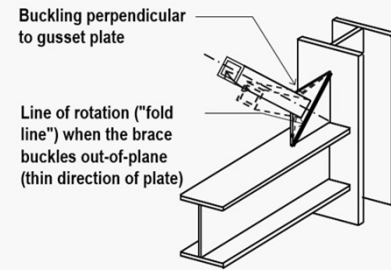
رفتار ورق بادبندی:

70

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

رفتار ورق بادبندی:

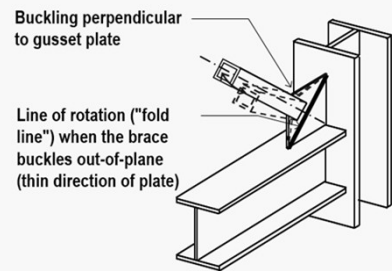


71

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

رفتار ورق بادبندی:



72

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرای اتصالات فولادپایه فولادپایه های فولادی

سیستم باربر جانبی در قاب های مفصلی:

سیستم مهاربند فولادی هم محور

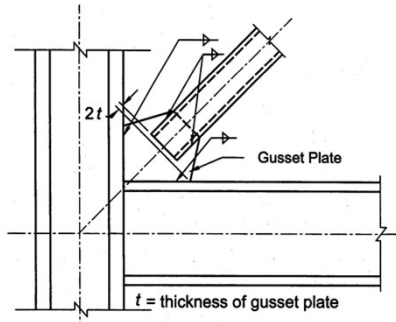


73

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

رفتار ورق بادبندی:

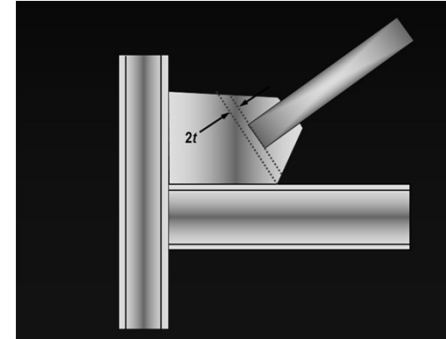


74

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

رفتار ورق بادبندی:

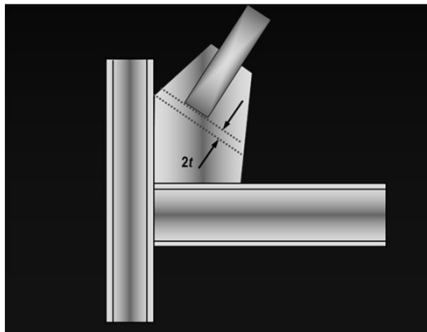


75

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

رفتار ورق بادبندی:

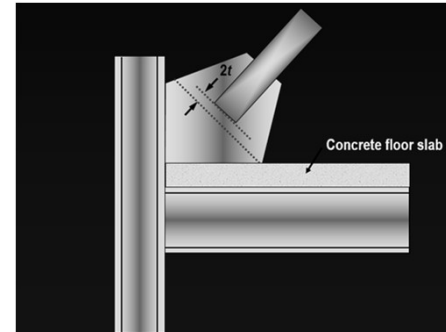


76

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

رفتار ورق بادبندی:

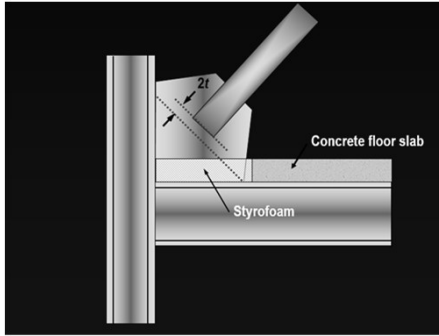


77

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

رفتار ورق بادبندی:



78

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

رفتار ورق بادبندی:



79

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

رفتار ورق بادبندی:

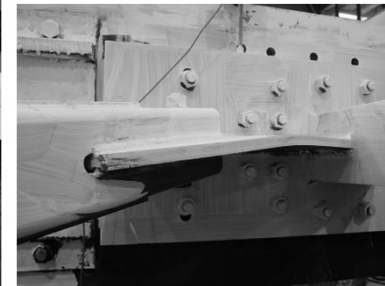


80

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

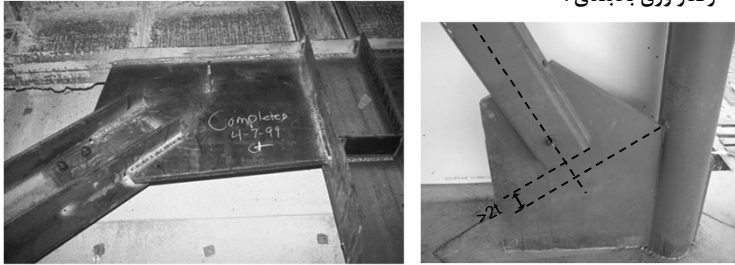
رفتار ورق بادبندی:



81

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

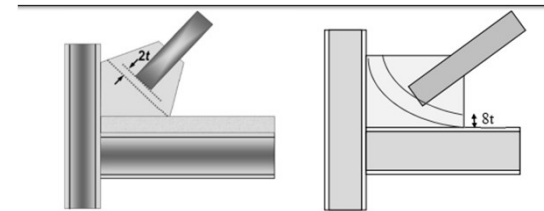
رفتار ورق بادبندی:



82

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

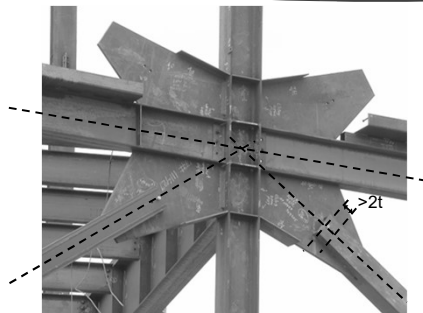
رفتار ورق بادبندی:



83

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

رفتار ورق بادبندی:  
مفهوم هم محور بودن



84

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

رفتار ورق بادبندی:  
مفهوم هم محور بودن



85

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی



رفتار بادبندی V :



86

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

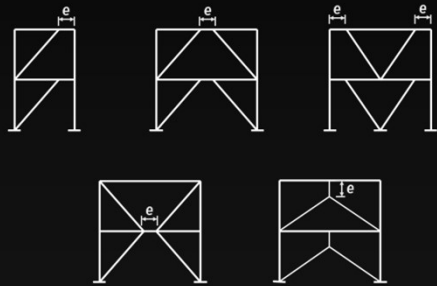


87

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

Some possible bracing arrangement for EBFS

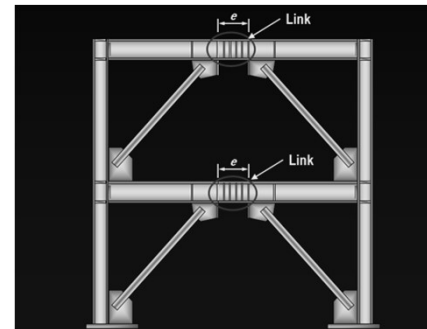


سیستم باربر جانبی در قاب های مفصلی:  
سیستم مهاربند فولادی برون محور

88

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

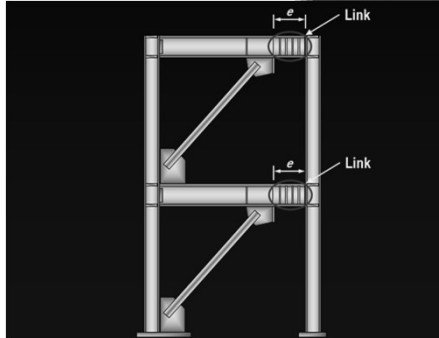


رفتار تیر پیوند در بادبندهای برون محور :

89

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی



رفتار تیر پیوند در بادبندهای برون محور:

90

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی



رفتار بادبند های برون محور:

91

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی



رفتار بادبند های برون محور:

92

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

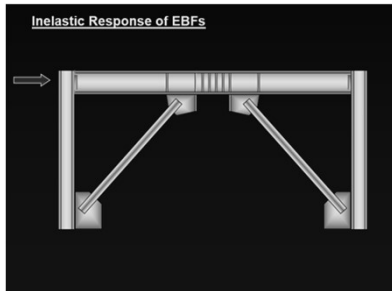
عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی



رفتار بادبند های برون محور:

93

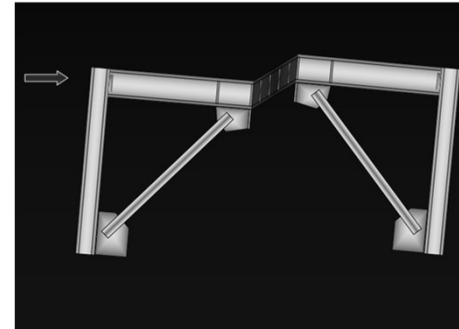
عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



رفتار بادبند های برون محور:

94

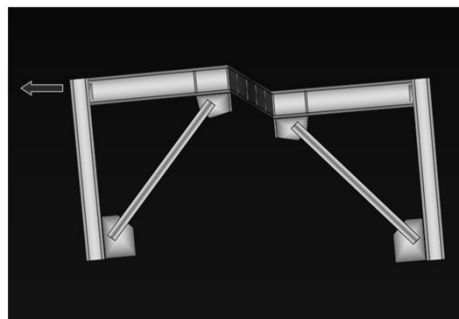
عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



رفتار بادبند های برون محور:

95

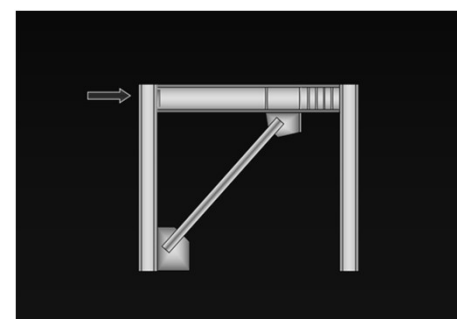
عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



رفتار بادبند های برون محور:

96

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



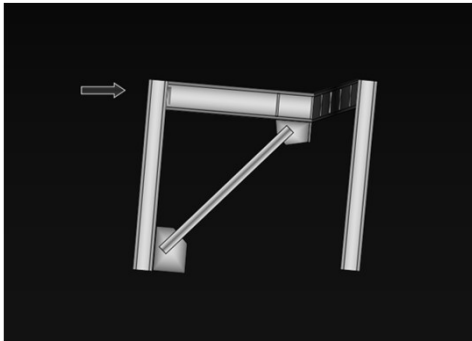
رفتار بادبند های برون محور:



97

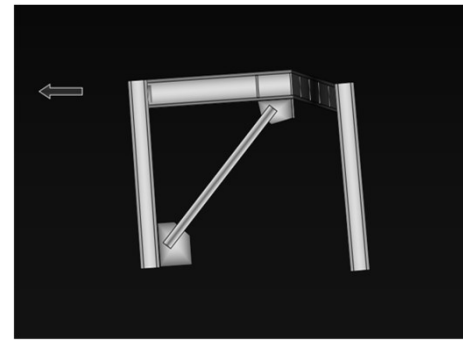
عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

رفتار بادبند های برون محور:



98

رفتار بادبند های برون محور:



99

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

رفتار بادبند های برون محور:

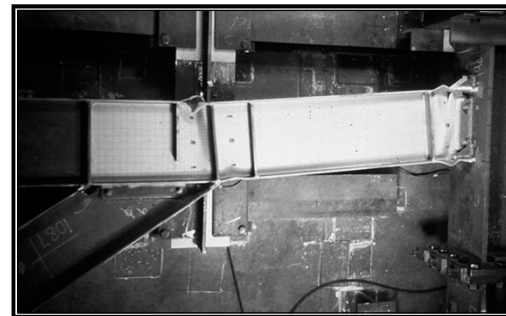


100

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

رفتار بادبند های برون محور:

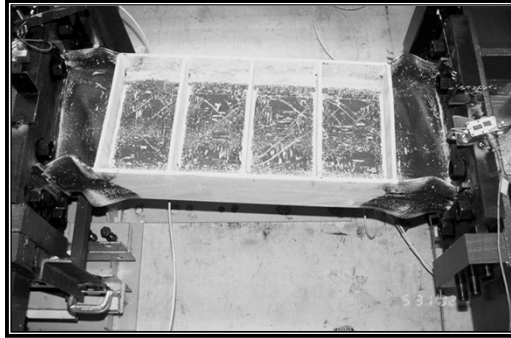
نمونه آزمایشات انجام شده برای تعیین رفتار



101

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی



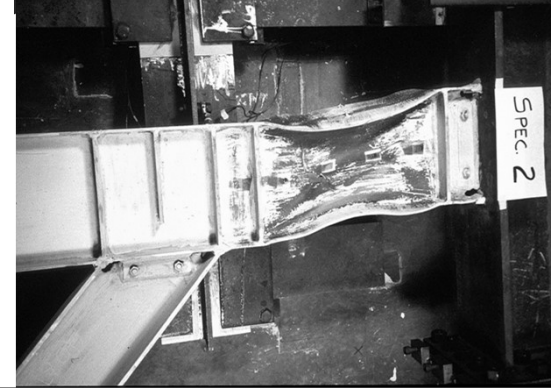
رفتار بادبند های برون محور:

نمونه آزمایشات انجام شده برای تعیین رفتار

102

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی



رفتار بادبند های برون محور:

نمونه آزمایشات انجام شده برای تعیین رفتار

103

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

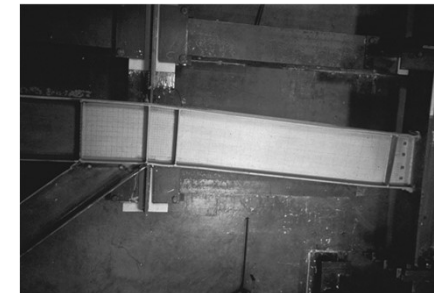


رفتار بادبند های برون محور:

104

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی



رفتار بادبند های برون محور:

105

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی



رفتار بادبند های برون محور:

106

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی



رفتار بادبند های برون محور:

107

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

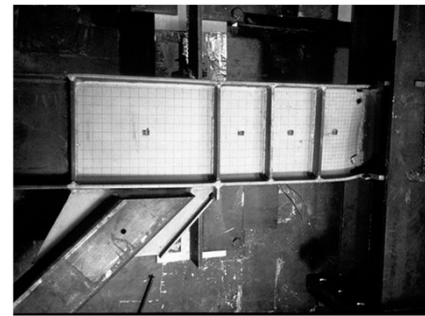


رفتار بادبند های برون محور:

108

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی



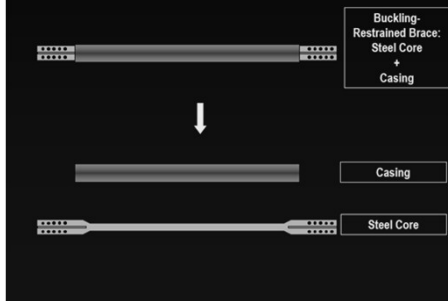
رفتار بادبند های برون محور:

109

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

**Buckling-Restrained Brace**



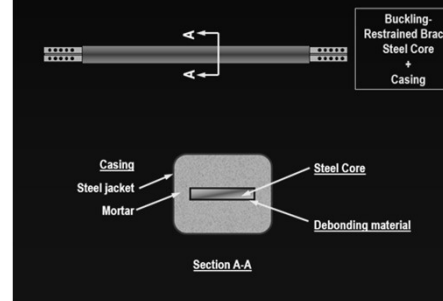
رفتار بادبند های کمانش ناپذیر :

110

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

**Buckling-Restrained Brace**



رفتار بادبند های کمانش ناپذیر :

111

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

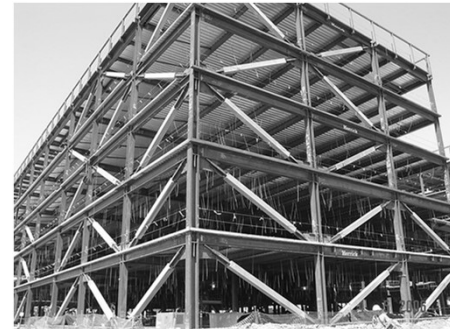


رفتار بادبند های کمانش ناپذیر :

112

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی



رفتار بادبند های کمانش ناپذیر :

114

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

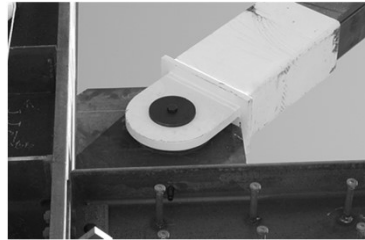
اتصالات خمشی کاملاً گیردار و اتصالات گیردار از پیش تایید شده

113

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

رفتار بادبند های کمانش ناپذیر:



116

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

سیستم باربر جانبی در قاب های خمشی:

اتصال گیردار



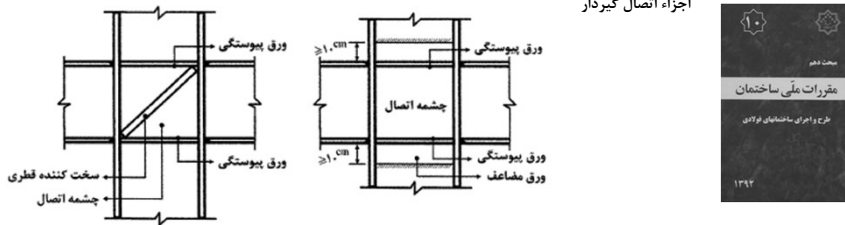
115

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

سیستم باربر جانبی در قاب های خمشی:

اجزاء اتصال گیردار



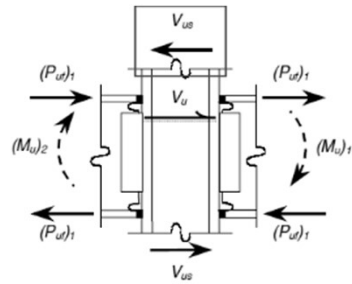
شکل ۱۰-۲-۹-۲۲ سخت کننده های قطری و ورق های مضاعف در چشمه اتصال

117

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

سیستم باربر جانبی در قاب های خمشی:  
اجزاء اتصال گیردار



118

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

سیستم باربر جانبی در قاب های خمشی:  
اجزاء اتصال گیردار

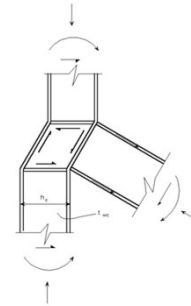


Figure 20 Shear panel of a T-connection

119

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

سیستم باربر جانبی در قاب های خمشی:  
اجزاء اتصال گیردار

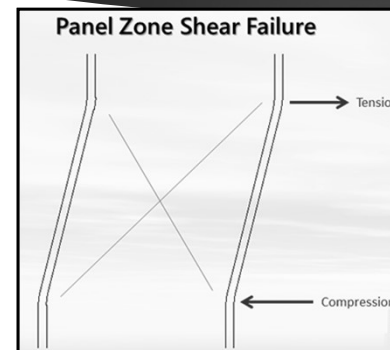


120

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

سیستم باربر جانبی در قاب های خمشی:  
اجزاء اتصال گیردار

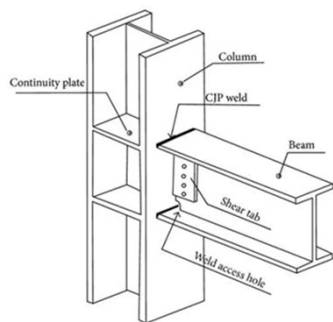


121

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

سیستم باربر جانبی در قاب های خمشی:  
اجزاء اتصال گیردار



122

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

الزامات لرزه ای:

اجزاء اتصال گیردار

۱۰-۳-۸-۵ ورق های پیوستگی

ورق های پیوستگی (سخت کننده های عرضی) در مقابل بال های تیر یا ورق های پوششی اتصال بال بالایی و پایینی تیرهای متصل شونده به ستون علاوه بر تامین الزامات بخش ۱۰-۹-۲-۱۰ باید دارای شرایط زیر نیز باشند.



123

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

الزامات لرزه ای:

اجزاء اتصال گیردار

الف) در ستون های H شکل در صورتی که ضخامت بال ستون بزرگتر از مقادیر تعیین شده توسط روابط ۱۰-۳-۸-۲ و ۱۰-۳-۸-۳ باشد، تعبیه ورق های پیوستگی در چشمه اتصال الزامی نیست.

ب) در ستون های جعبه ای (قوطی شکل) در صورتی که ضخامت بال ستون بزرگتر از مقادیر تعیین شده توسط روابط ۱۰-۳-۸-۴ و ۱۰-۳-۸-۵ باشد، تعبیه ورق های پیوستگی در چشمه اتصال الزامی نیست.

۱۰-۳-۸-۵ ورق های پیوستگی



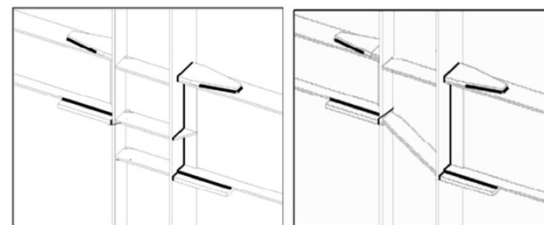
124

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

سیستم باربر جانبی در قاب های خمشی:

اجزاء اتصال گیردار



125

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**الزامات لوزه ای:**

اجزاء اتصال گیردار

۵-۹-۳-۱۰ ورق های تقویتی چشمه اتصال (ورق های مضاعف)

الزامات تکمیلی طراحی لرزهای ورق های تقویتی چشمه اتصال (ورق های مضاعف) در قاب های خمشی ویژه عیناً مشابه الزامات تکمیلی طراحی لرزهای ورق های تقویتی چشمه اتصال (ورق های مضاعف) در قاب های خمشی متوسط می باشد.

۶-۹-۳-۱۰ ورق های پیوستگی

الزامات تکمیلی طراحی لرزهای ورق های پیوستگی در قاب های خمشی ویژه عیناً مشابه الزامات تکمیلی طراحی لرزهای ورق های پیوستگی در قاب های خمشی متوسط می باشد.



126

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی



(ب) طول ورق های پیوستگی باید برابر با فاصله خالص دو بال ستون باشد.



**الزامات لوزه ای:**

اجزاء اتصال گیردار

۵-۸-۳-۱۰ ورق های پیوستگی

127

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی



(ت) پهنای ورق های پیوستگی در ستون های با مقطع قوطی شکل باید برابر فاصله خالص دو جان مقطع ستون بوده و در ستون های با مقطع H شکل مجموع پهنای ورق های پیوستگی در هر طرف جان مقطع ستون نباید از پهنای بال تیر یا پهنای ورق پوششی اتصال کمتر باشد.



**الزامات لوزه ای:**

اجزاء اتصال گیردار

۵-۸-۳-۱۰ ورق های پیوستگی


128

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**الزامات لوزه ای:**

اجزاء اتصال گیردار

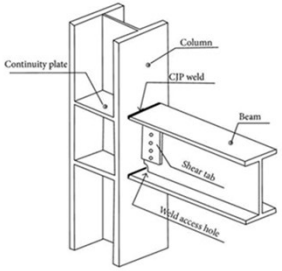


۵-۸-۳-۱۰ ورق های پیوستگی




129

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی



**الزامات لرزه ای:**

اجزاء اتصال گیردار



مبحث دهم

مقررات ملی ساختمان

طرح و اجرای سازه های فولادی

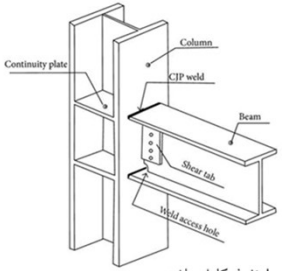
۱۳۹۳

ث) ضخامت ورق های پیوستگی نباید از نصف ضخامت بال تیر یا ضخامت ورق های پوششی اتصال (ورق های روسری و زیرسری) در اتصالات گیرداری که در امتداد موردنظر فقط به یک وجه ستون متصل هستند و از ضخامت بال تیر یا ضخامت ورق های پوششی اتصال (ورق های روسری و زیرسری) در اتصالات گیرداری که در امتداد موردنظر به هر دو وجه ستون متصل هستند، کمتر در نظر گرفته شود.

**۱۰-۳-۸-۵- ورق های پیوستگی**


130

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی



**الزامات لرزه ای:**

اجزاء اتصال گیردار



مبحث دهم

مقررات ملی ساختمان

طرح و اجرای سازه های فولادی

۱۳۹۳

ج) جوش ورق های پیوستگی به بال ستون باید از نوع جوش شیاری با نفوذ کامل باشد. در صورتی که ضخامت ورق پیوستگی کوچکتر یا مساوی ۱۰ میلی متر باشد، استفاده از جوش گوشه دو طرفه نیز مجاز است.

چ) جوش ورق های پیوستگی به جان ستون باید از نوع جوش شیاری با نفوذ کامل یا جوش گوشه دو طرفه باشد.

**۱۰-۳-۸-۵- ورق های پیوستگی**

131

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی



**الزامات لرزه ای:**

اجزاء اتصال گیردار



مبحث دهم

مقررات ملی ساختمان

طرح و اجرای سازه های فولادی

۱۳۹۳

۱۰-۳-۸-۴- ورق های تقویتی چشمه اتصال (ورق های مضاعف)

در صورت نیاز به تعبیه ورق های تقویتی چشمه اتصال (ورق های مضاعف) در محل اتصال تیر به ستون، ورق های مضاعف علاوه بر تامین الزامات بخش ۱۰-۹-۲-۱۰ باید دارای شرایط زیر نیز باشند.

الف) اتصال ورق های مضاعف به بال ستون می تواند از نوع جوش شیاری با نفوذ کامل یا جوش گوشه باشد.

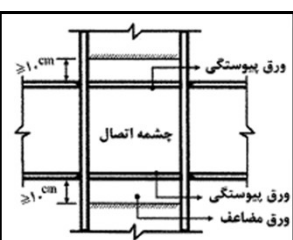
ب) ورق های مضاعف باید به صورت متقارن و در ستون های H شکل باید در دو طرف جان و در ستون های قوطی شکل در دو وجه ستون به کار برده شوند.

پ) در مواردی که نیاز به تعبیه سخت کننده های عرضی (ورق های پیوستگی) نباشد، بالا و پایین ورق های مضاعف باید حداقل ۱۵۰ میلی متر از بال فوقانی و تحتانی تیر فاصله داشته باشند.

**۱۰-۳-۸-۴- ورق های تقویتی چشمه اتصال (ورق های مضاعف)**


132

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی



**الزامات لرزه ای:**

اجزاء اتصال گیردار



مبحث دهم

مقررات ملی ساختمان

طرح و اجرای سازه های فولادی

۱۳۹۳

ت) در صورت وجود ورق های پیوستگی، ورق های مضاعف می توانند در محل ورق های پیوستگی قطع شده و از طریق جوش شیاری با نفوذ کامل یا جوش گوشه به ورق های پیوستگی جوش شوند.

ث) در مواردی که ورق های مضاعف از جان ستون فاصله داشته باشند، این ورق ها باید به صورت متقارن و در یک سوم میانی فاصله بین مرکز صفحه جان ستون و نوک بال تیر تعبیه شود.

**۱۰-۳-۸-۴- ورق های تقویتی چشمه اتصال (ورق های مضاعف)**

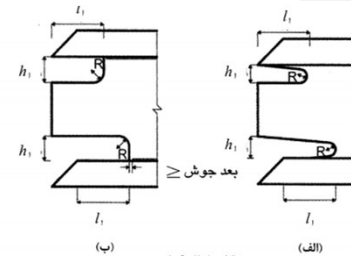
134

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

الزامات لوزه ای:

اجزاء اتصال گیردار



شکل ۱۰-۹-۲-۱۰

الف) مقاطع نوردشده و ساخته شده از ورق که در آنها ایجاد سوراخ دسترسی پس از انعام جوشکاری بال‌ها به جان صورت می‌گیرد.

ب) مقاطع ساخته شده از ورق که در آنها ایجاد سوراخ دسترسی قبل از تکمیل جوشکاری بال‌ها به جان صورت می‌گیرد.

135

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

الزامات تکمیلی طراحی لوزه‌ای قاب‌های خمشی معمولی

قاب‌های خمشی معمولی به قاب‌هایی اطلاق می‌شوند که از آنها انتظار تغییرشکل‌های فرا ارتجاعی در برابر نیروی جانبی زلزله نمی‌رود و به این علت برای طراحی اعضا و اتصالات آنها مقررات تکمیلی محدودی در نظر گرفته شده است. در طراحی و اتصالات این نوع قاب‌ها علاوه بر الزامات متعارف

133

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

الزامات لوزه ای:

اجزاء اتصال گیردار

۱۰-۹-۲-۱-۶ سوراخ‌های دسترسی برای جوشکاری و برش بال‌های تیر در محل اتصال کلیه سوراخ‌هایی که به منظور دسترسی و تسهیل جوشکاری تعبیه می‌شود (مثل سوراخ دسترسی در جان به منظور جوش لب به لب بال)، برای قرار دادن مصالح جوش در موضع مورد نظر، باید دید کامل و فراخی کافی را داشته باشد. این سوراخ‌ها و نیز قسمت‌های برش داده بال در انتهای تیرها باید به صورتی کاملاً یکنواخت، با انحنای ملایم و بدون گوشه‌های تیز، تعبیه شود.



تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی



138

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

## ۱۰-۳-۹ الزامات تکمیلی طراحی لرزه‌ای قاب‌های خمشی ویژه

قاب خمشی ویژه به قابی اطلاق می‌شود که در برابر نیروی جانبی زلزله تغییرشکل‌های فرار ارتجاعی قابل ملاحظه‌ای را تحمل کند. در طراحی اعضا و اتصالات این نوع قاب‌ها باید سعی شود که در نزدیکی دو انتهای تیر مفصل‌های پلاستیک تشکیل شوند و ظرفیت دورانی آنها به حدی باشد که دوران نظیر تغییرمکان جانبی نسبی طبقه حداقل به  $0.04$  رادیان برسد که حدود  $0.03$  رادیان آن در ناحیه فرار ارتجاعی باشد.



137

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

## ۱۰-۳-۸ الزامات تکمیلی طراحی لرزه‌ای قاب‌های خمشی متوسط

قاب خمشی متوسط به قابی اطلاق می‌شود که در برابر نیروی جانبی زلزله بتواند تغییرشکل‌های فرار ارتجاعی محدودی را تحمل کند. در طراحی اعضا و اتصالات این نوع قاب‌ها باید سعی شود که در نزدیکی دو انتهای تیر مفصل‌های پلاستیک تشکیل شوند و ظرفیت دورانی آنها به حدی باشد که دوران نظیر تغییرمکان جانبی نسبی طبقه حداقل به  $0.02$  رادیان برسد که حدود  $0.01$  رادیان آن در ناحیه فرار ارتجاعی باشد.



140

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

جدول ۱۰-۳-۱ انواع اتصالات گیردار از پیش تأیید شده

ردیف	نوع اتصال	مخفف	نوع سیستم سازه‌ای قابل کاربرد	بخش مربوطه
۱	اتصال مستقیم تیر با مقطع کاشش‌یافته	RBS	قاب‌های خمشی متوسط و ویژه	(۲-۱۳-۳-۱-۰)
۲	اتصال فلنجی چهار پیچی بدون استفاده از ورق لچکی	BUEEP	قاب‌های خمشی متوسط و ویژه	(۳-۱۳-۳-۱-۰)
۳	اتصال فلنجی چهار یا هشت پیچی با استفاده از ورق لچکی	BSEEP	قاب‌های خمشی متوسط و ویژه	(۳-۱۳-۳-۱-۰)
۴	اتصال پیچی به کمک ورق‌های روسری و زیرسری	BFP	قاب‌های خمشی متوسط و ویژه	(۴-۱۳-۳-۱-۰)
۵	اتصال جوشی به کمک ورق‌های روسری و زیرسری	WFP	قاب‌های خمشی متوسط	(۵-۱۳-۳-۱-۰)
۶	اتصال مستقیم تقویت شده جوشی	WUF-W	قاب‌های خمشی متوسط و ویژه	(۶-۱۳-۳-۱-۰)



139

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

## اتصالات گیردار از پیش تأیید شده

142

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

۱-۱۳-۳-۱۰ الزامات عمومی اتصالات گیردار از پیش تأیید شده

(۴) در کلیه اتصالات از پیش تأیید شده فاصله بین مفصل پلاستیک در داخل تیر تا بر ستون با علامت  $S_{pl}$  نمایش داده می‌شود و برای انواع مختلف اتصالات مذکور بر اساس نتایج آزمایش، محل تشکیل مفصل پلاستیک در بخش‌های مربوطه ارائه شده است.

(۵) در دو انتهای تیرهای ساخته‌شده از ورق، به فاصله  $(S_{pl}+d)$  که در آن  $d$  عمق تیر است، اتصال جان به بال باید از نوع جوش نفوذی با نفوذ کامل با جوش گوشه تقویتی در هر دو طرف جان باشد. ضخامت جوش‌های گوشه تقویتی در هر طرف جان نباید از ۸ میلی‌متر کمتر در نظر گرفته شود. در مواردی که در بخش‌های مربوط به اتصالات گیردار از پیش تأیید شده در این خصوص الزام دیگری وضع شده باشد، تأمین این شرایط برای اتصال جان به بال تیر الزامی نیست.



141

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

۱-۱۳-۳-۱۰ الزامات عمومی اتصالات گیردار از پیش تأیید شده

کلیه اتصالات از پیش تأیید شده باید دارای شرایط زیر باشند.

(۱) کلیه اتصالات باید به صورت صلب (گیردار کامل) در نظر گرفته شوند.

(۲) کلیه جوش‌های بکار رفته در اتصالات باید از طریق آزمایش‌های غیر مخرب نظیر رادیوگرافی و اولتراسونیک (فراصوتی) تأیید شوند.

(۳) در طراحی اتصالات از پیش تأیید شده، علاوه بر الزامات فصل‌های ۱-۱۰ و ۲-۱۰ باید الزامات بخش‌های ۱-۱۰-۳-۸، ۱-۱۰-۳-۹ و ۱-۱۰-۳-۱۳ نیز رعایت شوند.



144

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

۱-۱۳-۳-۱۰ الزامات عمومی اتصالات گیردار از پیش تأیید شده

(۸) در ستون‌های ساخته‌شده از ورق با مقطع صلیبی شکل، در محل اتصال تیر به ستون به فاصله‌ای شامل عمق تیر بعلاوه ۳۰۰ میلی‌متر بالا و پایین بال تیر، اتصال جان‌ها به بال‌ها و جان دیگر باید از نوع جوش نفوذی با نفوذ کامل با جوش گوشه تقویتی در هر دو طرف جان باشد. ضخامت جوش‌های گوشه تقویتی در هر طرف جان نباید از ۸ میلی‌متر و ضخامت جان مقطع ستون کمتر در نظر گرفته شود.



143

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

۱-۱۳-۳-۱۰ الزامات عمومی اتصالات گیردار از پیش تأیید شده

(۶) در ستون‌های H شکل ساخته‌شده از ورق، در محل اتصال تیر به ستون به فاصله‌ای شامل عمق تیر بعلاوه ۳۰۰ میلی‌متر بالا و پایین بال‌های تیر، اتصال جان به بال‌های مقطع ستون باید از نوع جوش نفوذی با نفوذ کامل با جوش گوشه تقویتی در هر دو طرف جان باشد. ضخامت جوش‌های گوشه تقویتی در هر طرف جان نباید از ۸ میلی‌متر و ضخامت جان مقطع ستون کمتر در نظر گرفته شود.

(۷) در ستون‌های قوطی شکل ساخته‌شده از ورق، در محل اتصال تیر به ستون به فاصله‌ای شامل عمق تیر بعلاوه ۳۰۰ میلی‌متر بالا و پایین بال تیر، اتصال جان‌ها به بال‌های مقطع ستون، باید از نوع جوش نفوذی با نفوذ کامل باشد.



146

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

۱-۱۳-۳-۱۰ الزامات عمومی اتصالات گیردار از پیش تأیید شده

- در اتصالات گیردار مستقیم تیر به ستون، برداشتن پشته‌های مورد استفاده در بال فوقانی تیر الزامی نیست. در صورتی که تسمه‌های پشته‌بند برداشته نشوند، این تسمه‌ها باید با جوش گوشه به ضخامت حداقل ۸ میلی‌متر به بال ستون جوش داده شوند.
- اتصال پشته‌بندهای مورد استفاده در اتصالات گیردار مستقیم تیر به ستون، به بال‌های تیر مجاز نیست.



145

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

۱-۱۳-۳-۱۰ الزامات عمومی اتصالات گیردار از پیش تأیید شده

- (۹) در صورت نیاز به تعبیه تسمه‌های پشته‌بند در جوش‌های نفوذی، رعایت الزامات زیر ضروری است.
- برداشتن پشته‌بندهای مورد استفاده در اتصال ورق‌های پیوستگی به بال‌ها و جان (یا جان‌های) مقطع ستون، پس از اتمام عملیات جوشکاری الزامی نیست.
  - در اتصالات گیردار مستقیم تیر به ستون، پشته‌بندهای مورد استفاده در بال تحتانی تیر باید برداشته شوند و پس از برداشتن تسمه‌های پشته‌بند، ریشه جوش نفوذی باید با جوش گوشه به ضخامت حداقل ۸ میلی‌متر تقویت گردد.



148

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**اتصال گیردار از پیش تأیید شده:**

۱- اتصال مستقیم تیر با مقطع کاهش یافته (RBS)

- (۱) در دو انتهای تیر، تعبیه سوراخ‌های دسترسی برای انجام جوش نفوذی بال تیر به بال ستون، مطابق الزامات فصل ۱۰-۲، الزامی است.
- (۲) در دو انتهای تیر، ناحیه محافظت شده باید برابر  $a+b$  در نظر گرفته شود.  $b, a$  در شکل ۱-۱۳-۳-۱۰ نشان داده شده است.



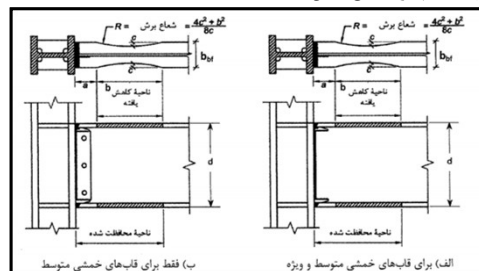
147

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**اتصال گیردار از پیش تأیید شده:**

۱- اتصال مستقیم تیر با مقطع کاهش یافته (RBS)



150

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**اتصال گیردار از پیش ناپدید شده:**

۱- اتصال مستقیم تیر با مقطع کاهش یافته (RBS)



(۴) تیرها باید دارای مهار جانبی مطابق الزامات بخش ۱۰-۳-۶ باشند. علاوه بر الزامات بخش ۱۰-۳-۶ در دو انتهای تیر، تعبیه مهار جانبی در فاصله‌های بین انتهای ناحیه کاهش یافته تا نصف عمق تیر بعد از آن، الزامی است. در قاب‌های خمشی با دال بتنی سازه‌ای، در صورتی که تیرها در فاصله بین دو ناحیه حفاظت شده دارای پرشگیرهای فولادی مدفون در بتن به فاصله حداکثر برابر ۳۰۰ میلی‌متر باشند، تعبیه مهارهای جانبی در محل‌های مذکور الزامی نیست.



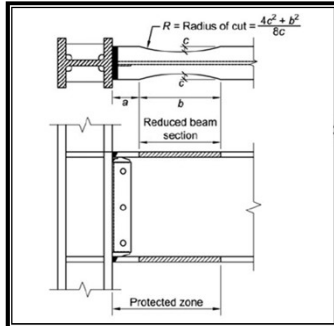
149

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**اتصال گیردار از پیش ناپدید شده:**

۱- اتصال مستقیم تیر با مقطع کاهش یافته (RBS)



(۳) محل تشکیل مفصل پلاستیک باید برابر  $S_{II} = a + b/2$

در نظر گرفته شود.



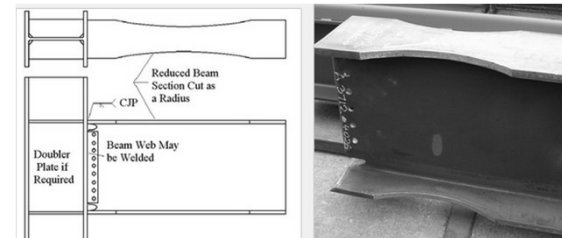
152

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**اتصال گیردار از پیش ناپدید شده:**

۱- اتصال مستقیم تیر با مقطع کاهش یافته (RBS)



151

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**اتصال گیردار از پیش ناپدید شده:**

۱- اتصال مستقیم تیر با مقطع کاهش یافته (RBS)



(۶) اتصال جان تیر به بال ستون باید از طریق جوش نفوذی با نفوذ کامل صورت گیرد. در این حالت برای این جوش رعایت ضابطه طراحی خاصی الزامی نیست. در قاب‌های خمشی متوسط، اتصال جان تیر به بال ستون می‌تواند از طریق یک ورق تک پیچ‌شده به جان تیر نیز صورت گیرد. در این‌گونه موارد اتصال ورق تک به جان تیر باید از نوع اصطکاکی با سوراخ استاندارد، یا سوراخ استاندارد در یکی و سوراخ لوبیایی کوتاه در امتداد موازی با محور تیر در دیگری، و اتصال آن به بال ستون از نوع نفوذی یا جوش گوشه دو طرفه باشد. در این حالت مقاومت برشی مورد نیاز اتصال باید براساس الزامات بند ۱۰-۳-۸-۳ تعیین شود. ضخامت جوش‌های گوشه طرفین ورق تک به بال ستون باید حداقل برابر ۰/۷۵ ضخامت ورق تک و ضخامت ورق تک باید حداقل برابر ۱۰ میلی‌متر باشد.



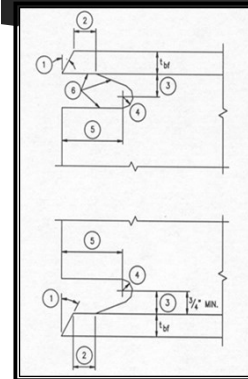
154

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**اتصال گیردار از پیش ناپدید شده:**

۱- اتصال مستقیم تیر با مقطع کاهش یافته (RBS)



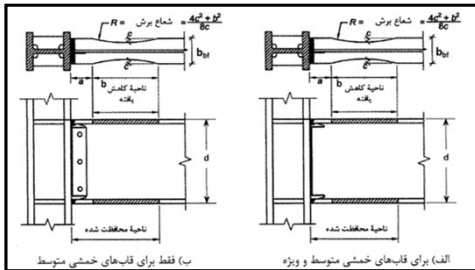
153

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**اتصال گیردار از پیش ناپدید شده:**

۱- اتصال مستقیم تیر با مقطع کاهش یافته (RBS)



156

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



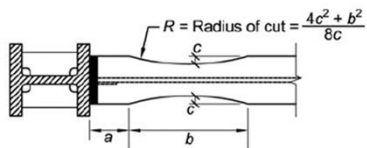
155

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**اتصال گیردار از پیش ناپدید شده:**

۱- اتصال مستقیم تیر با مقطع کاهش یافته (RBS)



(۱۲) در ناحیه کاهش یافته تیر محدودیت‌های زیر باید تأمین شوند.

$$R = (fc' + b') / \lambda c$$

$$(1-13-3-10)$$

$$0.5 b_{bf} \leq a \leq 0.75 b_{bf}$$

$$(2-13-3-10)$$

$$0.65 d \leq b \leq 0.85 d$$

$$(3-13-3-10)$$

$$0.1 b_{bf} \leq c \leq 0.25 b_{bf}$$

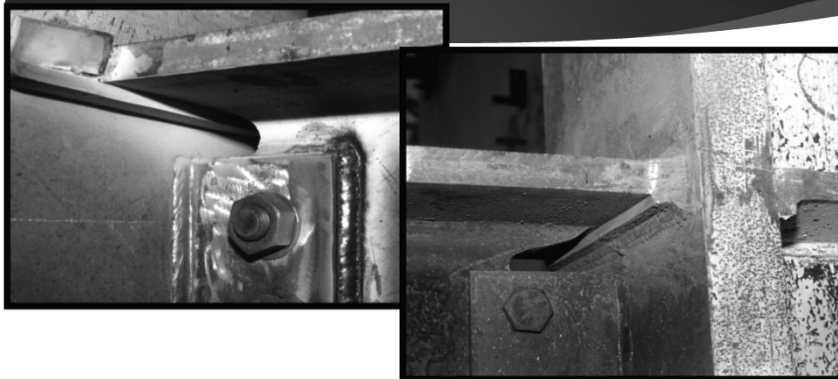
$$(4-13-3-10)$$



157

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی



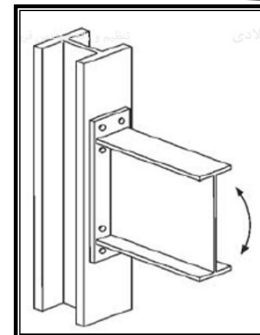
158

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

**اتصال گیردار از پیش تایید شده:**

۲- اتصال فلنجی چهار پیچی بدون استفاده از ورق لچکی



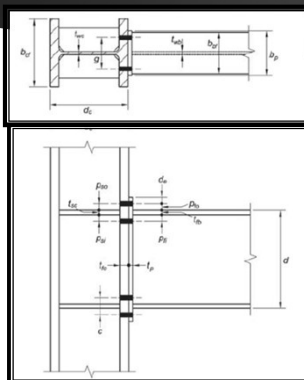
159

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

**اتصال گیردار از پیش تایید شده:**

۲- اتصال فلنجی چهار پیچی بدون استفاده از ورق لچکی



160

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

**اتصال گیردار از پیش تایید شده:**

۲- اتصال فلنجی چهار پیچی بدون استفاده از ورق لچکی





161

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**اتصال گیردار از پیش ناپدید شده:**

۲- اتصال فلنجی چهار پیچی بدون استفاده از ورق لچکی

162

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**اتصال گیردار از پیش ناپدید شده:**

۳- اتصال فلنجی چهار پیچی و هشت پیچی با استفاده از ورق لچکی

مبحث دهم

مقررات ملی ساختمان

طرح و اجرای سازههای فولادی

۱۳۹۳

163

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**اتصال گیردار از پیش ناپدید شده:**

۳- اتصال فلنجی چهار پیچی و هشت پیچی با استفاده از ورق لچکی

مبحث دهم

مقررات ملی ساختمان

طرح و اجرای سازههای فولادی

۱۳۹۳

164

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**اتصال گیردار از پیش ناپدید شده:**

۳- اتصال فلنجی چهار پیچی و هشت پیچی با استفاده از ورق لچکی

مبحث دهم

مقررات ملی ساختمان

طرح و اجرای سازههای فولادی

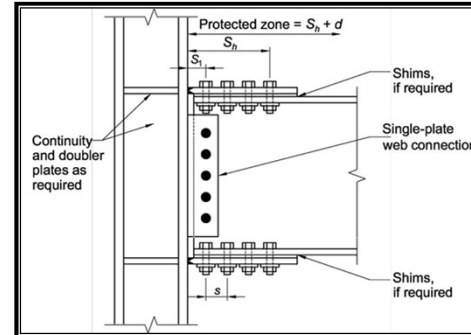
۱۳۹۳

**اتصال گیردار از پیش ناپدید شده:**

۴- اتصال پیچی به کمک ورقهای

رو سری و زیرسری

(WFP)



**اتصال گیردار از پیش ناپدید شده:**

۲ و ۳- اتصال فلنجی

جدول ۱-۳-۲-۳ محدودیت‌های ابعادی اتصالات گیردار فلنجی

BSEEP				BUEEP		پارامتر
هشت پیچی		چهار پیچی		حداکثر (mm)	حداقل (mm)	
حداکثر (mm)	حداقل (mm)	حداکثر (mm)	حداقل (mm)	حداکثر (mm)	حداقل (mm)	$b_{ef}$
۳۰	۱۵	۲۵	۱۰	۲۵	۱۰	$b_{ef}$
۳۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۱۵۰	۳۵۰	۱۵۰	$b_{ef}$
۱۰۰۰	۴۴۰	۷۰۰	۳۴۰	۱۴۰۰	۳۴۰	d
۷۰	۲۰	۵۰	۱۲	۶۰	۱۲	$t_p$
۴۰۰	۲۴۰	۳۰۰	۱۸۰	۳۰۰	۱۸۰	$b_p$
۲۰۰	۱۵۰	۱۶۰	۱۰۰	۱۶۰	۱۰۰	g
۵۰	۴۰	۱۵۰	۵۰	۱۲۰	۳۵	$P_{n1}P_{n2}$
۱۰۰	۹۰	-	-	-	-	$P_n$

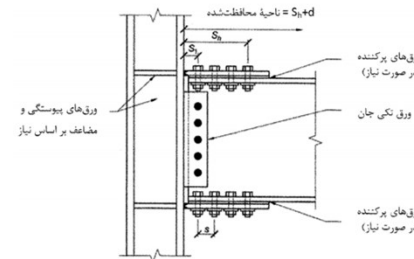
$b_{ef}$  = پهنای بال تیر  
 $b_p$  = پهنای ورق انتهایی  
 d = عمق تیر متصل‌شونده به ورق انتهایی  
 g = فاصله افقی بین دو ردیف قائم پیچ  
 $t_p$  = فاصله قائم بین دو ردیف پیچ در هر دو طرف بال تیر در اتصال فلنجی هشت پیچی  
 $b_p$  = فاصله قائم بین نزدیکترین ردیف داخلی تا بال کششی تیر  
 $P_{n1}P_{n2}$  = فاصله قائم بین نزدیکترین ردیف پیچ بیرونی تا بال کششی تیر  
 $b_{ef}$  = ضخامت بال مقطع تیر  
 $P_n$  = ضخامت ورق انتهایی

**اتصال گیردار از پیش ناپدید شده:**

۴- اتصال پیچی به کمک ورقهای

رو سری و زیرسری

(WFP)



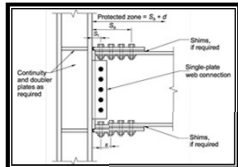
شکل ۱-۳-۲-۳ اتصال گیردار پیچی به کمک ورق‌های روسری و زیرسری (BFP)

**اتصال گیردار از پیش ناپدید شده:**

۴- اتصال پیچی به کمک ورقهای

رو سری و زیرسری

(WFP)



(۶) استفاده از ورق‌های پرکننده به ضخامت مجموعاً ۶ میلی‌متر بین ورق‌های اتصال و بال تیر مجاز است.

۱-۳-۲-۳-۴ اتصال گیردار پیچی به کمک ورق‌های روسری و زیرسری (BFP)

170

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

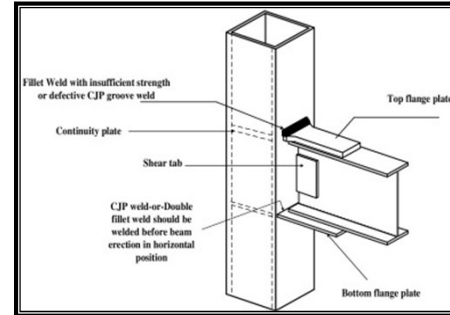
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**اتصال گیردار از پیش ناپدید شده:**

۵- اتصال جوشی به کمک ورقهای

رو سری و زیرسری

(BFP)



169

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

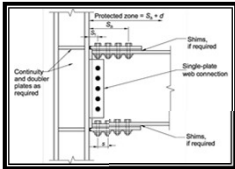
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**اتصال گیردار از پیش ناپدید شده:**

۴- اتصال پیچی به کمک ورقهای

رو سری و زیرسری

(WFP)



(۷) اتصال ورقهای روسری و زیرسری به بال ستون باید از نوع جوش نفوذی با نفوذ کامل و به بالهای تیر از نوع پیچی با قطر پیچ حداکثر برابر ۲۷ میلی‌متر باشد. در صورت استفاده از تسمه پشت‌بند در پشت جوش نفوذی تسمه‌های پشت‌بند باید پس از انجام جوشکاری برداشته شوند.

۱۰-۳-۴ اتصال گیردار پیچی به کمک ورقهای روسری و زیرسری (BFP)

172

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

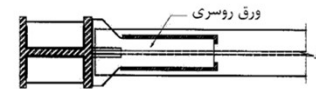
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**اتصال گیردار از پیش ناپدید شده:**

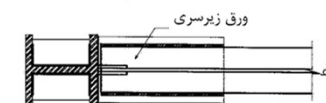
۵- اتصال جوشی به کمک ورقهای

رو سری و زیرسری

(BFP)



مقطع A-A



مقطع B-B

۱۰-۳-۵ اتصال گیردار جوشی به کمک ورقهای روسری و زیرسری (WFP)

171

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

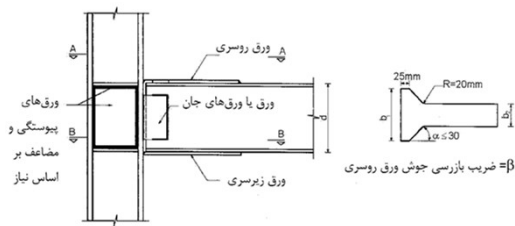
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**اتصال گیردار از پیش ناپدید شده:**

۵- اتصال جوشی به کمک ورقهای

رو سری و زیرسری

(BFP)



۱۰-۳-۵ اتصال گیردار جوشی به کمک ورقهای روسری و زیرسری (WFP)

174

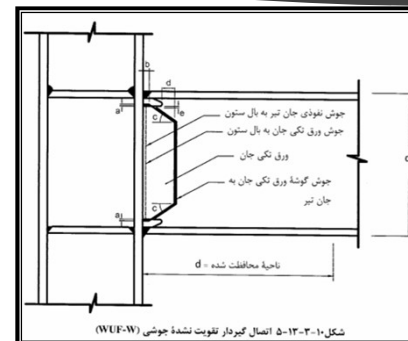
عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**اتصال گیردار از پیش ناپدید شده:**

۶- اتصال مستقیم تقویت نشده جوشی

(WUF-W)



173

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**اتصال گیردار از پیش ناپدید شده:**

۵- اتصال جوشی به کمک ورقهای

رو سری و زیرسری

(BFP)



176

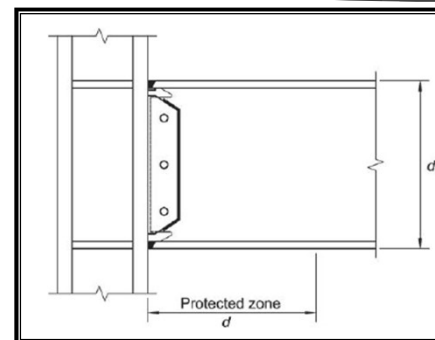
عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**اتصال گیردار از پیش ناپدید شده:**

۶- اتصال مستقیم تقویت نشده جوشی

(WUF-W)



175

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**اتصال گیردار از پیش ناپدید شده:**

۶- اتصال مستقیم تقویت نشده جوشی

(WUF-W)

جدول ۱-۳-۳-۳ محدودیت های ابعادی ورق تکی جان در اتصال گیردار تقویت نشده جوشی (WUF-W)

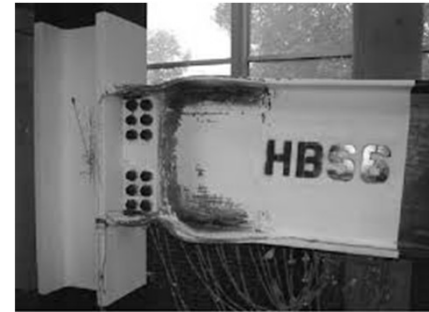
ردیف	شرح	محدودیت
۱	هیربوشانی ورق جان با سوراخ های دسترسی	$6mm \leq a \leq 17mm$
۲	شیب پهنای ورق جان	$20^\circ \leq \alpha \leq 40^\circ$
۳	فاصله قائم انتهای جوش ورق جان به جان تیر تا سوراخ دسترسی	$17mm \leq e \leq 25mm$
۴	برگشت عمودی انتهای ورق جان	$b \geq 25mm$
۵	انتهای پهنای ورق جان به انتهای سوراخ های دسترسی	$d \geq 50mm$



178

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



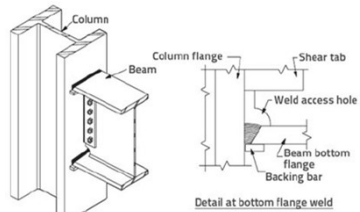
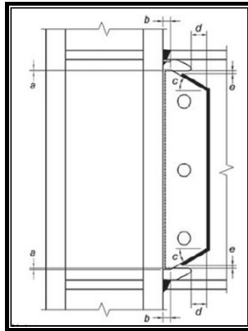
177

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**اتصال گیردار از پیش تایید شده:**

۶- اتصال مستقیم تقویت نشده جوشی



180

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**الزامات عمومی اتصالات گیردار از پیش تایید شده:**

- در اتصالات گیردار مستقیم تیر به ستون، برداشتن پشتبندهای مورد استفاده در بال فوقانی تیر الزامی نیست. در صورتی که تسمه‌های پشتبند برداشته نشوند، این تسمه‌ها باید با جوش گوشه به ضخامت حداقل ۸ میلی‌متر به بال ستون جوش داده شوند.



۱-۱۳-۳-۱۰ الزامات عمومی اتصالات گیردار از پیش تایید شده

179

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

**الزامات عمومی اتصالات گیردار از پیش تایید شده:**

- در اتصالات گیردار مستقیم تیر به ستون، پشتبندهای مورد استفاده در بال تحتانی تیر باید برداشته شوند و پس از برداشتن تسمه‌های پشتبند، ریشه جوش نفوذی باید با جوش گوشه به ضخامت حداقل ۸ میلی‌متر تقویت گردد.



۱-۱۳-۳-۱۰ الزامات عمومی اتصالات گیردار از پیش تایید شده

181

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا



182

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

**الزامات عمومی اتصالات گیردار از پیش تایید شده:**

- اتصال پشتبندهای مورد استفاده در اتصالات گیردار مستقیم تیر به ستون، به بال های تیر مجاز نیست.

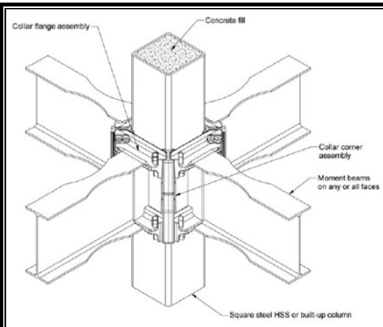


۱۰-۳-۱۲-۱ الزامات عمومی اتصالات گیردار از پیش تایید شده

183

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا



نمونه ای از اتصالات گیردار از پیش تایید شده که در مبحث دهم ذکری از آنها به میان نیامده است:

184

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا



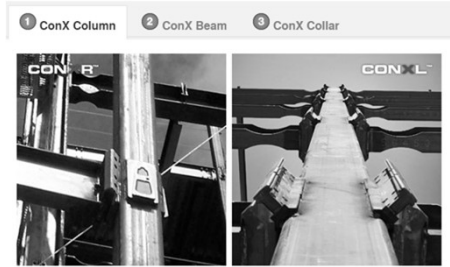
نمونه ای از اتصالات گیردار از پیش تایید شده که در مبحث دهم ذکری از آنها به میان نیامده است:

185

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

نمونه ای از اتصالات گیردار از پیش تایید شده که در مبحث دهم ذکری از آنها به میان نیامده است:



186

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

نمونه ای از اتصالات گیردار از پیش تایید شده که در مبحث دهم ذکری از آنها به میان نیامده است:

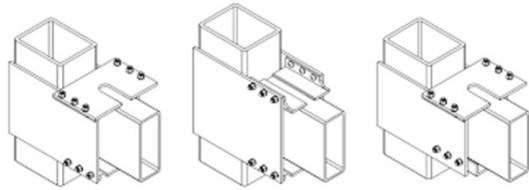


187

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

نمونه ای از اتصالات گیردار از پیش تایید شده که در مبحث دهم ذکری از آنها به میان نیامده است:

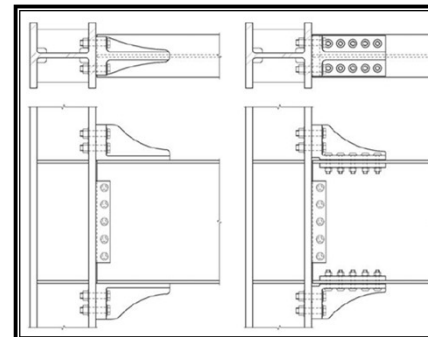


188

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

نمونه ای از اتصالات گیردار از پیش تایید شده که در مبحث دهم ذکری از آنها به میان نیامده است:

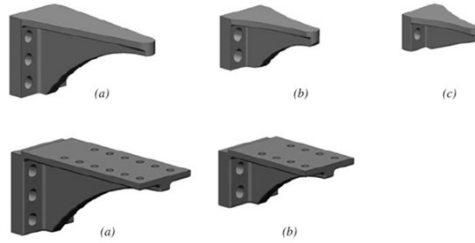


189

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

نمونه ای از اتصالات گیردار از پیش تایید شده که در مبحث دهم ذکری از آنها به میان نیامده است:



190

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

نمونه ای از اتصالات گیردار از پیش تایید شده که در مبحث دهم ذکری از آنها به میان نیامده است:



191

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

نمونه ای از اتصالات گیردار از پیش تایید شده که در مبحث دهم ذکری از آنها به میان نیامده است:



192

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی





193

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



194

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



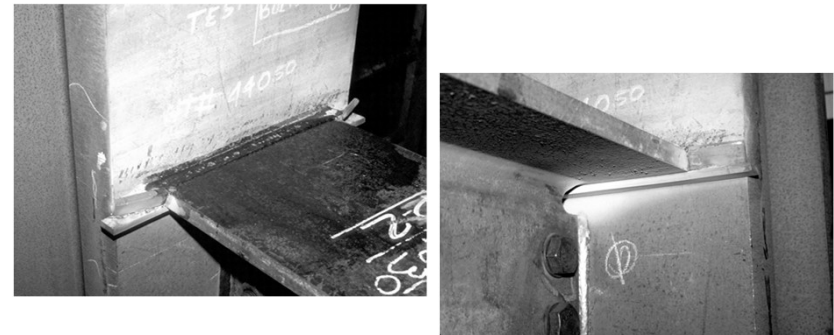
195

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

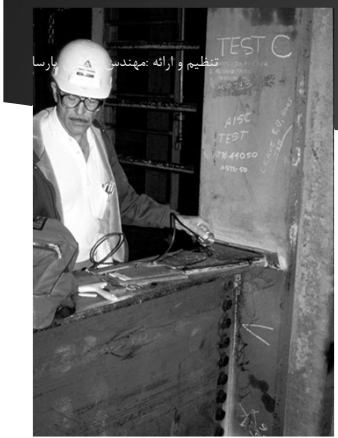


196

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی  
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



197



تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

198

تنظیم و ارائه مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

**سپاس از توجه شما**