





مقدمه



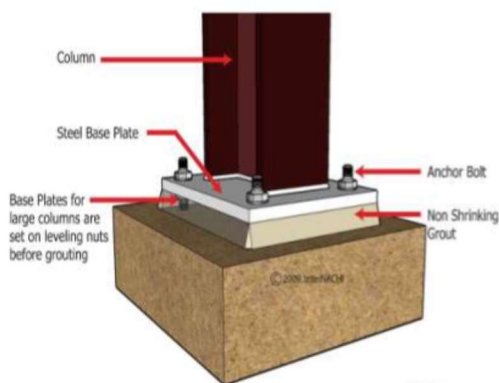
❖ ترتیب عملیات اجرایی جهت اجرای سازه های فلزی

- عملیات فکری و اجرای سازه نگهدار
- اجرای زهکشی موقت و دائم
- اجرای بتن مگر
- آرماتوربندی و تنظیم آرماتورها
- صفمه گذاری و تراز کردن صفمات
- بااستفاده از صفمه اصلی سازه ای در روش سنتی
- بااستفاده از شابلن در روش صنعتی
- بتن ریزی و عمل آوری بتن
- تراز کردن صفمات و گروت ریزی در روش سنتی
- مونتاژ ستون ها و تیرها

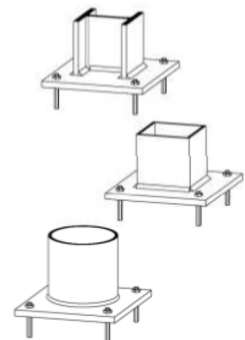
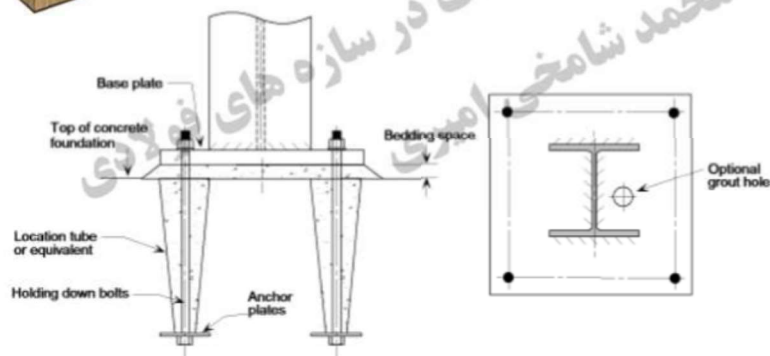
❖ ترتیب عملیات اجرایی جهت اجرای سازه های فلزی

- اجرای ستون ها تیرها (کامل کردن جوشکاری)
- نصب ستون ها
- نصب ستون ها و تکمیل کردن اتصالات ستون ها به صفحات زیرستون در روش سنتی
- نصب ستون ها پس از برداشتن شابلن و گروت ریزی زیر صفحات در روش صنعتی
- نصب تیرها
- تکمیل کردن اتصالات تیرها
- نصب بادبندها
- تکمیل کردن اتصالات بادبندها
- اجرای سقف ها

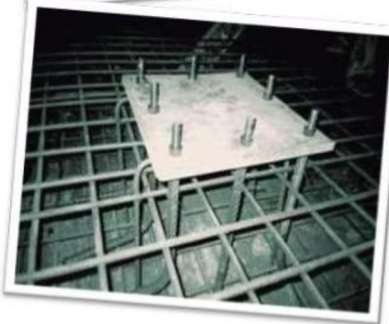
❖ کف ستون – اتصال ستون به شالوده



اجرای کف ستون ها به روش سنتی
 اجرای کف ستون ها به روش صنعتی



❖ اجرای کف ستون ها به روش سنتی



- این روش در ساختمان سازی متعارف در ایران معمول است.
- ورق صفحه ستون به صورت جدا از ستون همراه با میله ی مهار ی قبل از بتن ریزی بر روی شالوده مستقر میگردد.
- پس از بتن ریزی، مهره های میله ی مهار ی باز شده و سطح شالوده تمیز و مرطوب میگردد.
- سپس ملات پرسیمان با ضخامت لازم روی شالوده پخش شده و ورق صفحه ستون روی آن قرار گرفته و به کمک تراز و دوربین، در وضعیت نهایی خود قرار گرفته و مهره های میله های مهار ی سفت میشود.
- بعد از گرفتن ملات، صفحه ستون آماده ی نصب ستون بر روی آن میباشد.

❖ اجرای کف ستون ها به روش صنعتی

- میله های مهار ی را در محل های تعیین شده قرار میدهند و موقعیت آنها را به وسیله شابلون تثبیت میکنند و سپس بتن ریزی شالوده انجام میشود.
- در این روش صفحه ستون در کارخانه به صورت گونیا به پای ستون جوش و یکپارچه میشود.
- برای نصب:
- ابتدا شابلونها را پس از سفت شدن بتن، باز کرده و روی شالوده پدگذاری (Padding) میشود.
- پدها ورقهای ۴×۱۰۰×۱۰۰ میلیمتر میباشند که یک شافک نبشی به سطح تمیزی آن جوش شده است.
- پدها بطور کامل به کمک ملات در موقعیت موردنظر مستقر و تراز میشوند.
- بعد از گرفتن ملات زیر پد، ستون به همراه صفحه ستون روی آنها مستقر شده و ستون کاملاً به صورت شاقولی درمیآید و مهره میله های مهار ی سفت میشود.
- در مرحله آخر، گروت ریزی انجام میشود.





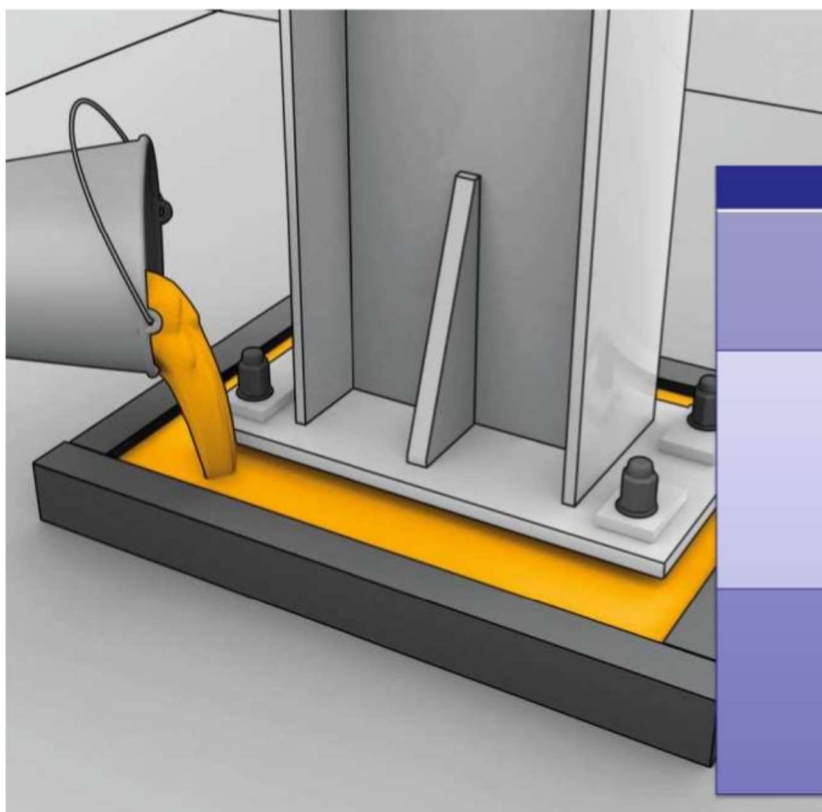
ساخت ستون با صفحه ستون در کارخانه

نصب ستون و قالب بندی جهت گروت ریزی

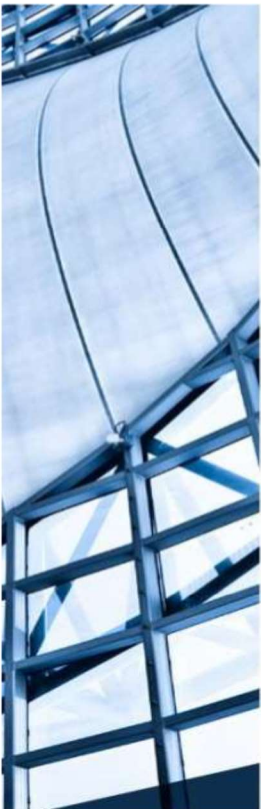
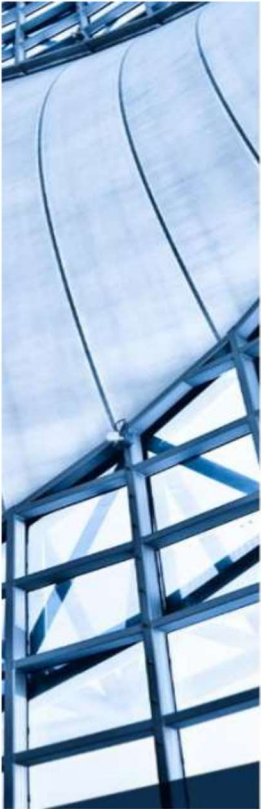


پای ستون پس از گروت تریزی

❖ انواع گروت



نوع گروت	موارد کاربرد
گروت منبسط شونده بر پایه سیمان	<ul style="list-style-type: none"> در زیر صفحه ستون ها و بیس پلیت کاشت بولت
گروت پلیمری	<ul style="list-style-type: none"> جاده های بتنی گف سازی های صنعتی باند فرودگاه ها محمل های پارک ماشین جایگذاری زیر پل ها و غیره
گروت اپوکسی	<ul style="list-style-type: none"> کارخانه ماشین آلات موتوری ژنراتور ها پمپها ریل مرثقیل ها





❖ گروت ریزی

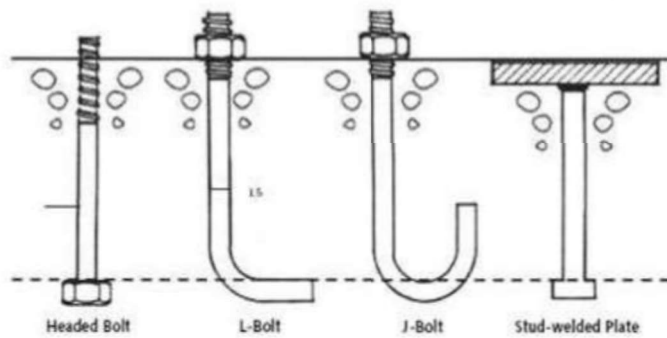
روشهای اجرا و کنترل
محمد ش

aparat.com/omrangeotechnic.ir



❖ بولت

روشهای ا



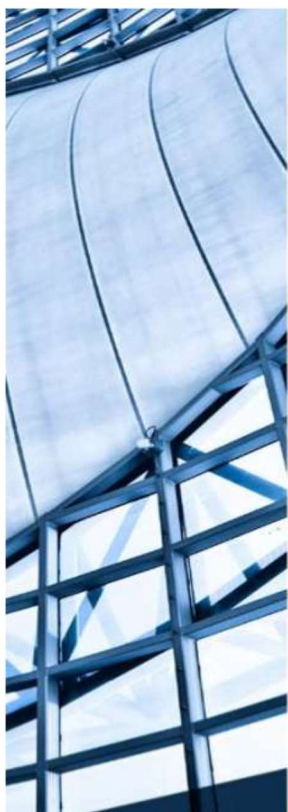


جوش



تعریف جوشکاری :

- اتصال و یکپارچه کردن قطعات فلزی بصورت عام و فولادی بطور خاص، به کمک حرارت، فشار و یا ترکیبی از هر دو، جوشکاری گفته می شود.
- در هر فرآیند جوشکاری سه عامل مورد نیاز است :
 - I. منبع ایجاد گرما یا فشار
 - II. فلز مادر یا فلز پایه
 - III. فلز پرکننده یا فلز جوش



❖ فرآیندهای جوشکاری

فرآیند جوشکاری دارای سه رده است :

- جوشکاری دستی
- جوشکاری نیمه خودکار
- جوشکاری خودکار

تفاوت این فرآیندها :

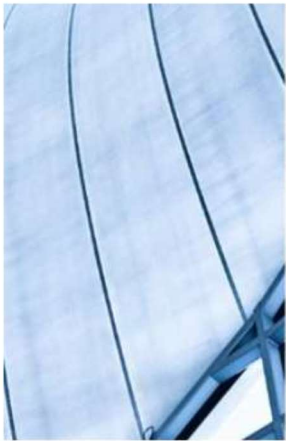
- در جوشکاری دستی هدایت انبر توسط نیروی انسانی صورت میگیرد.
- در جوشکاری دستی از الکتروود روکش دار با طول محدود استفاده می شود اما در روشهای خودکار و نیمه خودکار از الکتروود بدون روکش (لخت) با طول پیوسته که دور قرقره پیچیده شده استفاده میگردد.
- نحوه حفاظت از نوار جوش مذاب در حال سخت شدن



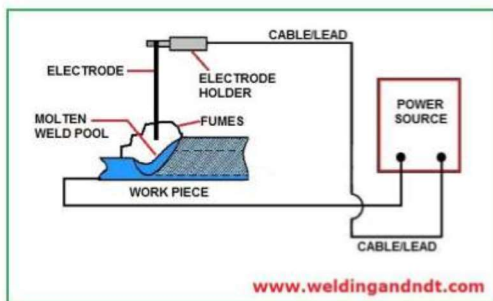
❖ روشهای جوشکاری

- الف) جوش قوس الکتریکی با الکتروود روکشدار SMAW
- ب) جوش قوس الکتریکی غوطه ور (زیر پودری) SAW
- پ) جوش قوس الکتریکی تحت حفاظت گاز GMAW
- ت) جوش قوس الکتریکی با پودر مغزی FCAW
- ث) جوش الکتروگاز EGW
- ج) جوش الکترواسلاکی ESW
- چ) جوش کلمیخ

❖ الف) جوش قوس الکتریکی با الکتروود روکشدار



- جوش قوس الکتریکی با الکتروود روکشدار از رایج ترین روش های جوشکاری هستند که هم در جوشکاری های کارخانه ای و هم در جوشکاری های کارگاهی کاربرد دارند.



- جوشکاری با الکتروود دستی جوشکاری قوسی با الکتروود روکش دار Shielded Metal Arc Welding (SMAW) نامیده می شود.
- این فرآیند قدیمی ترین و پر استفاده ترین فرآیند در بین فرآیندهای جوشکاری قوسی می باشد.



❖ الف) جوش قوس الکتریکی با الکتروود روکشدار

- در این فرآیند، یک قوس الکتریکی بین انتهای الکتروود فلزی روکش دار و قطعه کار نگه داشته می شود.
- در طی فرآیند، قطرات فلز مذاب همانطور که از الکتروود جدا شده و از میان ستون قوس الکتریکی گذشته و وارد حوضچه مذاب می شوند، توسط گازهای بوجود آمده از تجزیه پوشش الکتروود از اتمسفر هوا محافظت می شوند.
- سرباره مذاب تشکیل شده بر روی سطح حوضچه مذاب شناور شده به طوری که فلز مذاب را در طی فرآیند انجماد از تماس با هوا محافظت می کند.
- سرباره منجمد شده (گل جوش) بایستی پس از هر پاس جوش از روی جوش تمیز شود.

❖ الف) جوش قوس الکتریکی با الکترود روکشدار

- صدها نوع مختلف الکترود جوشکاری تولید می شود، اغلب حاوی عناصر آلیاژی جهت افزایش استحکام و شکل پذیری فلز جوش.
- این فرآیند، اغلب برای آلیاژهای آهنی در کاربردهای ساخت سازه های فولادی، کشتی سازی و صنایع تولیدی عمومی استفاده می شود.
- کاربرد مهم دیگر این فرآیند در جوشکاری تعمیراتی و بازسازی می باشد.
- به غیر از محدودیت سرعت پایین این فرآیند، به دلیل نیاز به تعویض الکترود و تمیز سازی سرباره (گل جوش)، این فرآیند هنوز هم یکی از فرآیندهای پرکاربرد و انعطاف پذیر در فضاهای محدود جوشکاری می باشد.

❖ الف) جوش قوس الکتریکی با الکترود روکشدار





❖ (ب) جوش قوس الکتریکی غوطه ور (زیر پودری)

Submerged Arc Welding(SAW)

- در دهه ۱۹۳۰ تلاشهای زیادی جهت مکانیزه کردن فرآیند جوشکاری قوسی انجام گردید.
- با توجه به محدودیتهای زیر، استفاده از الکترودهای پوشش دار ناممکن تشخیص داده شد:
 - ۱- با توجه به نارسانا بودن پوشش محافظ، تماس الکتریکی بین منبع تغذیه الکتریکی و الکترود غیر ممکن است.
 - ۲- رول کردن الکترود موجب جدا شدن پوشش آن می گردد.
 - ۳- تماس پوشش الکترود با قرقره های تغذیه کننده الکترود باعث خرد شدن پوشش می شود.



❖ (ب) جوش قوس الکتریکی غوطه ور (زیر پودری)

- در سال ۱۹۳۲ در ایالات متحده آمریکا با مدفون ساختن قوس الکتریکی و الکترود کربنی در زیر پوششی ضخیم از پودر محافظ، روش جوشکاری زیر پودری اختراع گردید.
- این روش در میانه دهه ۱۹۳۰ به روشی اقتصادی جهت جوشکاری بدل گردید.
- در روش امروزی جوشکاری زیر پودری، اتصال فلزات توسط گرمای حاصل از قوس الکتریکی بین الکترود فلزی بدون روکش و قطعه کار انجام می گیرد.
- اتصال دو فلز به یکدیگر، بدون اعمال فشار بوده و ماده پرکننده از ذوب الکترود، سیم جوش و یا پودر فلزی تامین می شود.

❖ (ب) جوش قوس الکتریکی غوطه ور (زیر پودری)

- پودر گداز آور محافظ در این روش نقش مهمی دارد:

۱- پایداری قوس

۲- اثرگذاری بر خواص مکانیکی و شیمیایی

- کیفیت جوش به نحوه مراقبت و نگهداری پودر وابسته است.

❖ (ب) جوش قوس الکتریکی غوطه ور (زیر پودری)

- جوش قوس الکتریکی از مهمترین روش های جوشکاری کارخانه ای است.
- این روش هم به صورت تمام خودکار و هم به صورت نیمه خودکار قابل اجراست.
- پودر نرم، روی محلی که باید جوشکاری شود، ریخته می شود و الکتروود به سمت آن روانه می گردد.
- هنگامی که قوس الکتریکی تشکیل می شود، قسمتی از پودر ذوب می شود و به صورت تفال جوشکاری در می آید و روی فلز مذاب را می پوشاند.
- جوش قوس الکتریکی غوطه ور نسبت به جوش الکتریکی با الکتروود روکشدار دارای نفوذ بیشتر و همچنین سرعت بیشتر جوشکاری می باشد.

❖ (ب) جوش قوس الکتریکی غوطه ور (زیر پودری)

- در این نوع جوشکاری، سطح جوشکاری شده صاف است و ترشحات جوشکاری تشکیل نمی گردد.
- لازم است گل جوش پس از انجام هر مرحله جوشکاری برداشته شود.
- پودر ذوب نشده نیز در جوشکاری های بعدی قابل استفاده است.

❖ (ب) جوش قوس الکتریکی غوطه ور (زیر پودری)



❖ (ب) جوش قوس الکتریکی غوطه ور (زیر پودری)



❖ (پ) جوش قوس الکتریکی تحت حفاظت گاز

Gas Metal Arc Welding (GMAW)

- جوش GMAW که معمولاً با نام جوش MAG/MIG خوانده می شود.
- در این روش، **الکتروود مفتول** لخت و پیوسته است که از میان **گیره الکتروود** گذشته و با یک **قرقره تغذیه** می شود.
- **حفاظت** در این روش با سپری از گاز غیرفعال نظیر آرگون و یا فعال نظیر CO₂ صورت می گیرد.



❖ (پ) جوش قوس الکتریکی تحت حفاظت گاز

- گازهای غیر فعال مانند آرگون و هلیوم، معمولاً برای جوشکاری فلزات غیر آهنی استفاده می شوند.
- این گازها تأثیری بر خواص فلز پایه و جوش نمی گذارند. به این فرایند جوشکاری، میگ (MIG) گفته می شود.
- اما در سمت مقابل برای جوشکاری فلزات آهنی معمولاً از گاز CO_2 استفاده می شود.
- این گاز گرچه ارزان تر است، اما به دلیل خاصیت اکسیدکنندگی خواص جوش را تحت تأثیر قرار می دهد.
- به این فرایند جوشکاری، مگ (MAG) گفته می شود.

❖ (پ) جوش قوس الکتریکی تحت حفاظت گاز

▪ مزایای جوشکاری قوسی فلزی با حفاظت گاز


- ۱- جوش قوس الکتریکی تحت حفاظت گاز GMAW به دلایل زیر نسبت به جوش قوس الکتریکی با الکترود روکشدار SMAW از سرعت بالاتری برخوردار است:
 - I. در نتیجه مصرف پیوسته سیم جوش، توقف هایی که جوشکار بالاجبار برای تعویض الکترود در جوش SMAW به کار می دهد، در اینجا پیش نمی آید.
 - II. از آنجا که سیم جوش مثل الکترود دستی پوشش ندارد، پس از هر پاس جوشکاری نیازی به پاک کردن سرباره نیست؛ این امر همچنین باعث میشود جوش از کیفیت بالاتری برخوردار باشد، زیرا احتمال ترکیب سرباره با فلز جوش از بین می رود.
 - III. به نسبت جوش SMAW، با یک جریان مشخص، قطر کمتری از ماده مصرفی درگیر می شود؛ در نتیجه چگالی جریان بالا رفته و سرعت تشکیل فلز جوش افزایش می یابد.



❖ (پ) جوش قوس الکتریکی تحت حفاظت گاز

▪ مزایای جوشکاری قوسی فلزی با حفاظت گاز

- ۲- **محتوای هیدروژن** فلز جوش در جوشکاری GMAW پایین است که این امر به ویژه در جوشکاری فولادهای سخت شونده از اهمیت بسزایی برخوردار است.
- ۳- **قابلیت نفوذ عمیق** در این روش باعث می شود که جوشهای سپری بسیار کوچک را بتوان با آن جوشکاری کرد که در نتیجه نفوذ ریشه ای محکمتری نسبت به روش کار با الکتروود دستی ایجاد می شود.
- ۴- نکته دیگر این که **جوشکاری ورقهای نازک فلزی** با جوش GMAW نسبت به کار با الکتروود دستی، آسانتر است؛ اگرچه در جوشکاری این ورق ها، جایی که نیاز به مصرف سیم جوش نباشد از جوش گاز تنگستن استفاده می شود.
- ۵- در این روش می توان به GMAW بصورت نیمه خودکار یا تمام خودکار جوشکاری کرد.

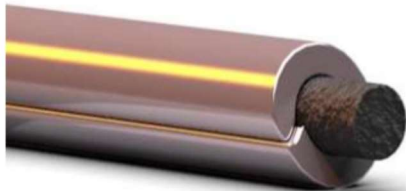
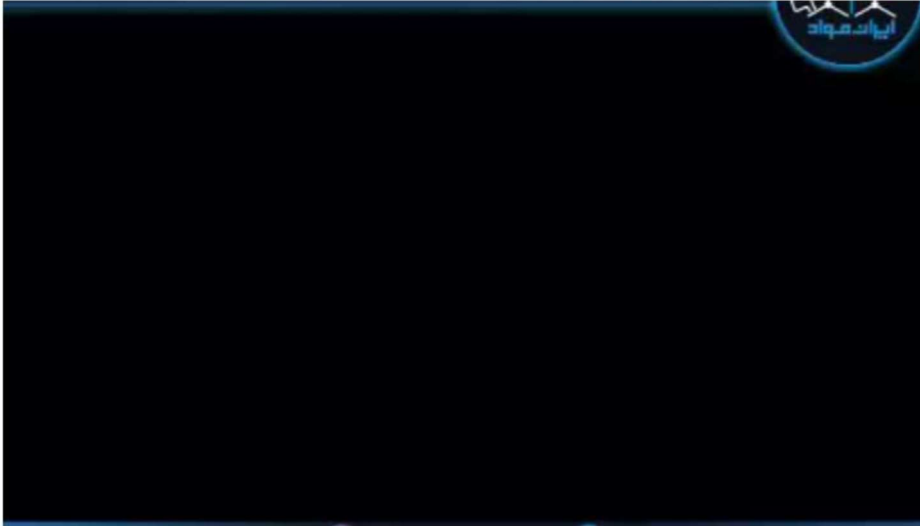


❖ (پ) جوش قوس الکتریکی تحت حفاظت گاز

▪ معایب جوشکاری قوسی فلزی با حفاظت گاز

- ۱- **دستگاههای جوش** پیچیده تر از دستگاههای جوش SMAW هستند؛ در نتیجه گرانتر بوده و به راحتی قابل حمل نیستند.
- ۲- در این روش جوشکاری، تورچ باید به قطعه کار کاملاً نزدیک باشد؛ در نتیجه نسبت به کار با الکتروود دستی قابلیت انعطاف کمتری برای کار در وضعیتهای مختلف جوشکاری و به ویژه نقاطی که دسترسی سخت تر است، دارد.
- ۳- در جوشکاری **فولادهای سخت شونده** با روش GMAW، فلز جوش **بیشتر مستعد ترک خوردگی** خواهد بود زیرا در این روش سرباره وجود ندارد تا سرعت سرد شدن را پایین بیاورد.
- ۴- جوش GMAW، باید به شدت در **مقابل جریان هوا** که باعث پراکنده شدن گاز محافظ از اطراف جوش می شود، محافظت گردد؛ در نتیجه نسبت به جوش SMAW قابلیت اجرایی کمتری در فضاهای باز دارد.

❖ (پ) جوش قوس الکتریکی تحت حفاظت گاز



❖ (ت) جوش قوس الکتریکی با پودر مغزی (توپودری) FCAW



- در فرایند جوشکاری قوس الکتریکی با سیم توپودری (Flux-Cored Arc Welding-FCAW) یا به اختصار جوشکاری توپودری، **قوس** بین فلز پایه و ماده مصرفی که سیم جوشی حاوی پودری است، ایجاد شده و حرارت حاصل از آن موجب ذوب و ایجاد اتصال می شود.
- در این فرایند **حوضچه مذاب** توسط دود حاصل از سوختن پودر جوش و یا توسط گاز با منبع خارجی **محافظت** می شود.
- در حال اول فرایند را **خود محافظ (Self-Shielded)** و در حالت دوم آن را **گاز محافظ (Gas Shielded)** می نامند.

❖ (ت) جوش قوس الکتریکی با پودر مغزی (توپودری) FCAW

▪ مزایای جوشکاری توپودری FCAW

- از FCAW در فرایند های جوشکاری **همه جهت** استفاده می شود.
- در جوشکاری های بیرون از ساختمان و شرایطی که **هوا نا آرام** است (باد می وزد) قابل انجام است.
- برای پروژه هایی که **سرعت انجام کار** در آن ها مهم است، مناسب است.
- در مقایسه با جوش قوس الکتریکی با الکترود روکشدار SMAW نیاز به **مهارت خاصی** ندارد.
- تمیز کردن های اولیه مواد برای جوشکاری در آن ضروری نیست.
- تجهیزات زیادی در آن وجود ندارد، در نتیجه **جابجا کردن آن آسان** است.
- در استیل های با آلیاژ کم و آلیاژهای با نیکل بالا قابل انجام است.
- مانند فرایند جوش قوس الکتریکی با الکترود روکشدار SMAW نیاز به **عوض کردن الکترود** ندارد.

❖ (ت) جوش قوس الکتریکی با پودر مغزی (توپودری) FCAW

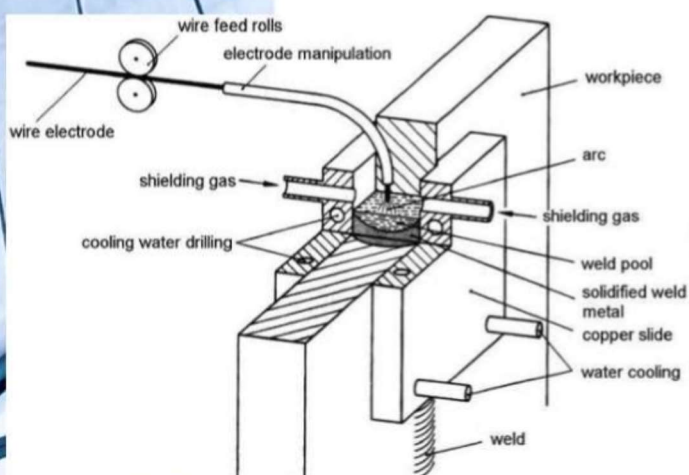
محدودیت های استفاده از جوشکاری توپودری FCAW

- مانند سایر فرایندهای جوشکاری، ممکن است در FCAW نیز مواردی از قبیل **اتصال ناقص مواد**، شکستگی جوش و... رخ دهد. اما تعداد این رخدادها در FCAW کمتر است.
- از جمله محدودیت های این روش عبارتند از :
 - نیاز به **تهویه مناسب** زمانی که از گاز محافظ برای این کار استفاده می شود.
 - **گران بودن تجهیزات** در مقایسه با جوش قوس الکتریکی با الکترود روکشدار SMAW
 - بوجود آمدن **سرباره جوش** هنگام جوشکاری در نتیجه توقف جوشکاری برای تمیز کردن آن و ادامه دادن به فرایند.
 - مواد **فیلر گران تر** نسبت به جوشکاری قوس الکتریکی تحت حفاظت گاز GMAW
 - تعویض مواد فیلر نسبت به فرایند جوش قوس الکتریکی با الکترود روکشدار SMAW **سختتر** است و زمان بیشتری صرف می شود.

❖ (ت) جوش قوس الکتریکی با پودر مغزی (توپودری) FCAW



❖ (ث) جوش الکتروگاز Electro Gas Welding-EGW



• الکتروگاز یک فرآیند جوشکاری قوسی تحت پوشش گاز

است که از قوس ایجاد شده بین یک فلز پرکننده پیوسته که حامل جریان است و حوضچه جوش بهره برده و فلز پرکننده را مستقیماً در محل رسوب می دهد.

• این فرآیند در حالت عمودی (Vertical Position) انجام

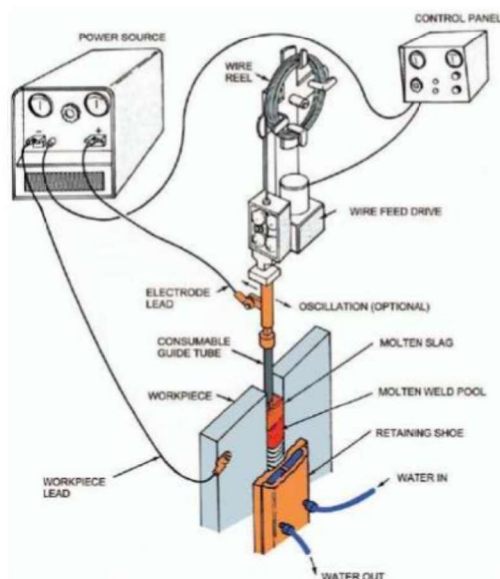
شده و از دو کفشک به عنوان پشت بند (Backing) استفاده می نماید.

❖ (ث) جوش الکتروگاز EGW

- برای جوشکاری لب به لب صفحات خیلی ضخیم بطور عمودی استفاده می شود.
- حفاظت آن با گاز CO_2 بوده و در جریان خیلی بالا همانند 750 A بکار می رود.
- ضخامت جوشکاری در یک پاس می تواند تا 75 mm هم افزایش یابد.
- این روش برای فولادهای تیتانیوم و آلیاژ آلومینیوم بکار می رود.

❖ (ج) جوش الکترو اسلگ (سرباره الکتریکی)

Electro Slag Welding-ESW



- همانند روش الکتروگاز بوده با این تفاوت که فقط در نقطه شروع، جرقه و قوس داریم و بعد از آن الکتروود به قطعه کار چسبیده و ذوب می شود و جوش را پدید می آورد.

❖ (ج) جوش الکترواسلگ ESW

- استفاده در **جوش لب به لب** قطعات بدون پخ
- پائین بودن هزینه به دلیل نداشتن آماده سازی لبه ها
- برای جوشکاری مقاطع ضخیم در حدود **mm ۹۰۰-۵۰** در یک پاس استفاده می شود.
- جریان **A ۶۰۰** و ولتاژ **۵۰۷-۴۰** می باشد (در ضخامتهای بالاتر جریان بالاتر استفاده می شود)
- **سرعت جوشکاری** می تواند **0.2-0.6 mm/sec** نیز باشد که سرعت بالایی است و جوش از کیفیت خوبی برخوردار است.
- سیکل آرام گرم و سرد شدن

❖ (ج) جوش الکترواسلگ ESW

جوشکاری سرباره الکتریکی

ELECTROSLAG WELDING

دو ویدیو



❖ (چ) جوش گلمیخ

- پس از نصب ورق های فولادی، گلمیخ ها به **بال تیرهای** سازه جوش می شوند.
- در واقع گلمیخ ها **رابط میان** ورق های فولادی و بتن می باشند.
- به منظور جوشکاری گلمیخ ها (Stud Welding) از دستگاه جوش **قوس الکتریکی مخصوصی به نام Stud Welder** استفاده می شود.



❖ (چ) جوش گلمیخ

- در جوشکاری گلمیخ ها، **گلمیخ** به عنوان الکترود عمل کرده و با برقراری **قوس الکتریکی** بین نوک گلمیخ و سطح ورق فولادی، جوشکاری انجام می شود.
- شایان ذکر است که مدت زمان برقراری قوس با تجهیزات این نوع جوشکاری قابل تنظیم است.
- در جوشکاری گلمیخ به منظور محافظت از حوضچه جوش ایجاد شده و جلوگیری از پاشش جوش، از یک **قطعه حلقوی سرامیکی** در محل جوش استفاده می گردد.



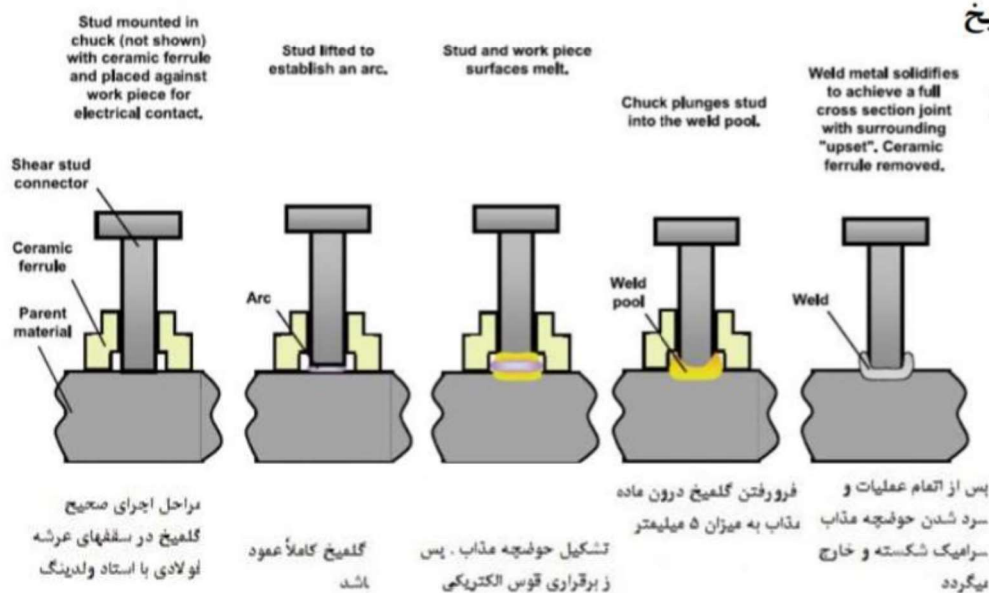
❖ (چ) جوش گلمیخ

- پس از برقراری قوس الکتریکی، گلمیخ ها توسط انبر **تیانچه ای** شکل به سمت **حوضچه مذاب** ایجاد شده فشار داده می شوند و فرآیند جوشکاری گلمیخ خاتمه می یابد.
- پس از اتمام جوشکاری گلمیخ باید **حدود سه ثانیه** دستگاه جوش را ثابت نگه داشت تا مذاب حاصل سرد شود.
- پس از آن حلقه سرامیکی با ضربه جدا می شود.
- از نکات قابل توجه در جوشکاری گلمیخ سقف عرشه فولادی، حصول اطمینان از **خشک بودن** گلمیخ و همچنین **عرشه** می باشد.



❖ (چ) جوش گلمیخ

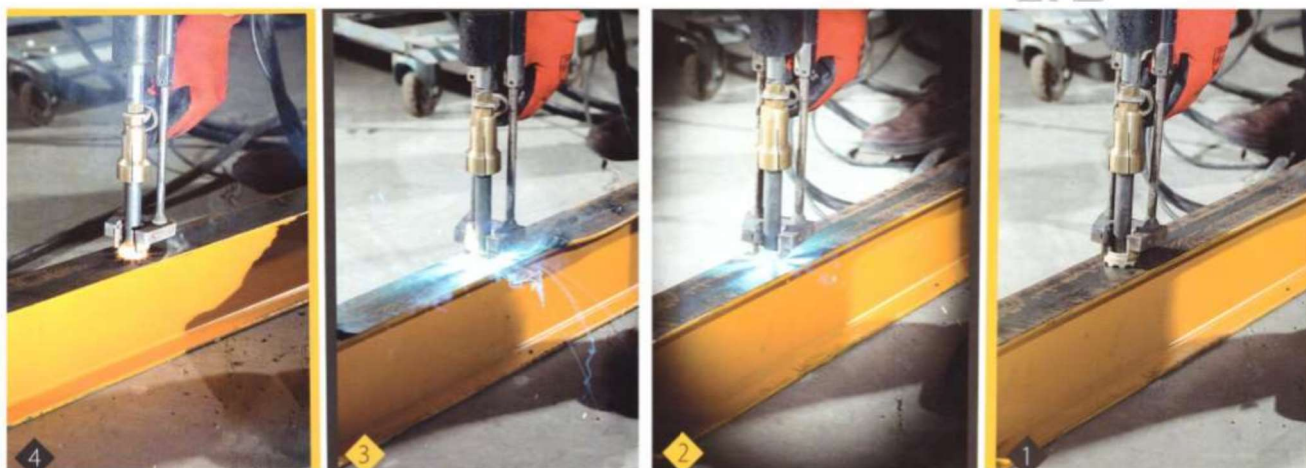
- مراحل انجام جوش گلمیخ





❖ چ (جوش گلمیخ

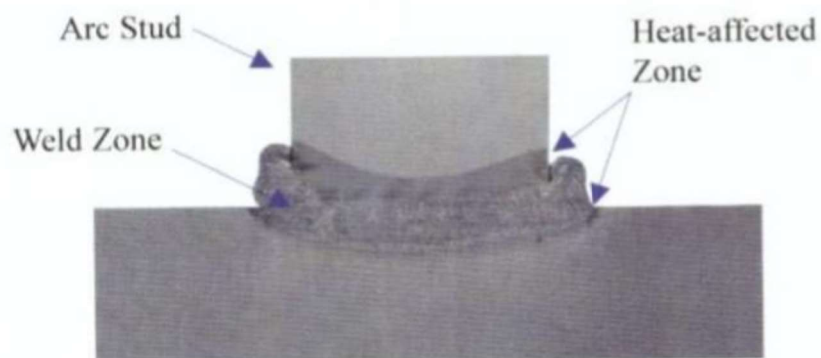
- مراحل انجام جوش گلمیخ



❖ چ (جوش گلمیخ

- مراحل انجام جوش گلمیخ

ماکروگرافی و شناسایی صحت شرایط ریشه جوش





❖ وضعیت های جوشکاری

کد اختصاری وضعیتهای جوشکاری

جوشکاری شیار ورق		جوشکاری شیار لوله		جوشکاری گوشه ای ورق		جوشکاری گوشه ای لوله	
وضعیت	علامت	وضعیت	علامت	وضعیت	علامت	وضعیت	علامت
تخت	1G	چرخش افقی لوله	1G	تخت	1F	لوله مورب با چرخش	1F
افقی	2G	لوله در حالت عمودی	2G	افقی	2F	لوله ثابت عمودی	2F
عمودی	3G	لوله افقی ثابت	5G	عمودی	3F	لوله افقی با چرخش	2FR
بالای سر	4G	لوله مورب ثابت	6G	بالای سر	4F	لوله عمودی جوش بالای سر	4F
						لوله افقی ثابت (تمامی حالات)	5F

• بر اساس کد ASME قطعات مورد

جوشکاری در یکی از چهار وضعیت

زیر قرار دارند.

• الف: تخت (Flat)

• ب : افقی (Horizontal)

• ج : عمودی (Vertical)

• د : سر بالای (Over head)

❖ وضعیت های جوشکاری

• وضعیت های جوشکاری طبق ASME و ISO

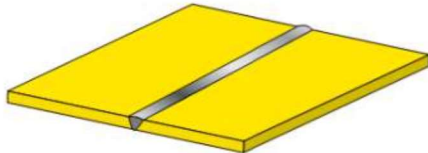
AWS according to ASME section IX
EN according to ISO 6947, NEN-EN 287

AWS: 1G EN: PA	AWS: 1F EN: PA	AWS: 1G EN: PA	AWS: 2F EN: PB
AWS: 2G EN: PC	AWS: 2F EN: PB	AWS: 2G EN: PC	AWS: 2F EN: PB
AWS: 3G EN: PG (down) PF (up)	AWS: 3F EN: PG (down) PF (up)	AWS: 5G EN: PG (down) PF (up)	AWS: 5F EN: PG (down) PF (up)
AWS: 4G EN: PE	AWS: 4F EN: PD	AWS: 6G EN: H-L045	AWS: 4F EN: PD

❖ وضعیت های جوشکاری

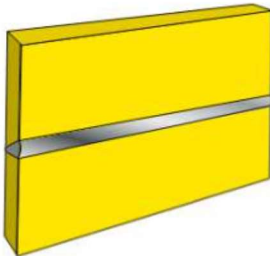
- انواع وضعیت ها در جوشکاری صفحه ای (Plate)

۱- وضعیت تخت یا 1G



این وضعیت که به وضعیت Flat نیز معروف می باشد و در این وضعیت، جوشکاری به صورت تخت انجام شود.

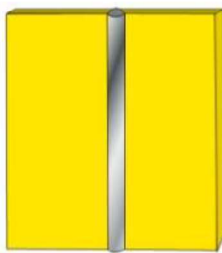
۲- وضعیت افقی یا 2G



نام دیگر این وضعیت، Horizontal می باشد. در این نوع جوش، جوشکاری در راستای افق صورت می گیرد.

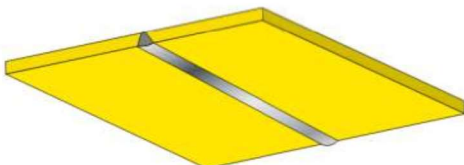
❖ وضعیت های جوشکاری

۳- وضعیت عمودی یا 3G



در این وضعیت جوشکاری به صورت عمود انجام می شود و به همین علت به آن وضعیت Vertical نیز می گویند.

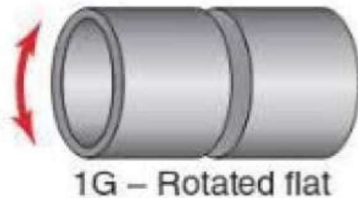
۴- وضعیت جوشکاری بالاسری یا 4G



این نوع از جوشکاری زمانی استفاده می شود که محل جوش **بالای سر جوشکار** قرار می گیرد و به همین علت هم به آن جوشکاری بالاسری یا Overhead گویند.

❖ وضعیت های جوشکاری

• انواع وضعیت ها در جوشکاری لوله ای (Pipe)



1G – Rotated flat

۱- وضعیت تخت یا 1G در Pipe

این وضعیت درست مثل وضعیت Flat در جوشکاری صفحه ای است با این تفاوت که **جوشکار از بالا** به لوله مسلط می باشد و لوله در حال چرخش است.



2G – Horizontal

۲- وضعیت افقی یا 2G در Pipe

همانند وضعیت Horizontal در Plate در اینجا هم جوشکاری به صورت افقی انجام می گیرد. در این وضعیت لوله یا باکس تیوب، می توانند دوار یا ثابت باشند.

❖ وضعیت های جوشکاری

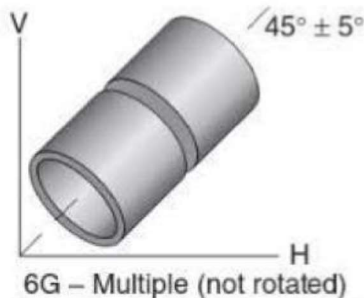
۳- وضعیت 5G در Pipe



5G – Multiple (not rotated)

در این وضعیت لوله همانند وضعیت 1G می باشد اما با این تفاوت که این بار **لوله ثابت** است و **جوشکار** به دور آن می چرخد. این **وضعیت ترکیبی** از وضعیت های عمودی، تخت و بالاسری می باشد.

۴- وضعیت 6G در Pipe



6G – Multiple (not rotated)

این وضعیت از تمامی وضعیت های قبلی **سختتر** می باشد.

در این روش، **محور لوله با افق** زاویه ۴۵ درجه می سازد و همین شرایط جوشکاری را سختتر می کند.

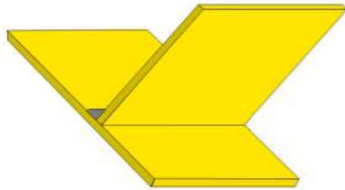
اصولاً **جوشکاری** که توانایی جوشکاری این وضعیت را داشته باشد، می تواند دیگر وضعیت ها را نیز به راحتی جوشکاری کند.

❖ وضعیت های جوشکاری

- انواع وضعیت ها در جوشکاری نبشی بر روی ورق (Fillet-Plate)

۱- وضعیت تخت یا 1F در جوش Fillet

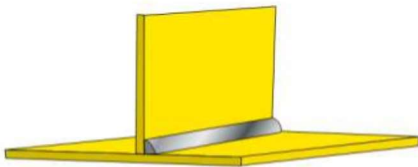
هنگامی که دو ورق به صورت عمود بر هم، برای جوشکاری آماده می شوند از این وضعیت استفاده می شود.



اما لازم به ذکر است که برای استفاده از این وضعیت همانند شکل باید ورق ها با افق زاویه ۴۵ درجه داشته باشند به صورتی که الکتروود عمود بر ناحیه جوش قرار گیرد.

۲- وضعیت افقی یا 2F در جوش Fillet

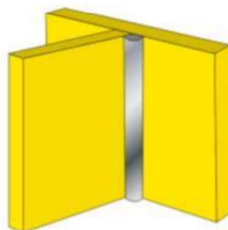
- اگر شرایط جوشکاری به شکل گوشه ای باشد، مثل جوشکاری پایین دیوار یا ستون.



❖ وضعیت های جوشکاری

۳- وضعیت عمودی یا 3F در جوش Fillet

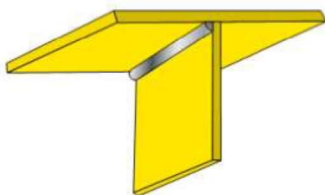
در این وضعیت جوشکاری به صورت عمودی انجام می شود.



۴- وضعیت جوشکاری بالاسر یا 4F در جوش Fillet

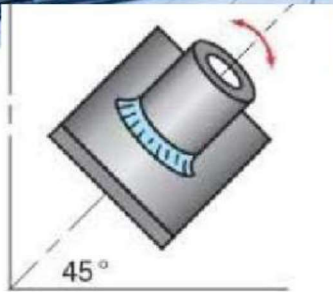
این وضعیت همانند وضعیت بالا سر در جوشکاری Overhead در صفحات

Plate می باشد.

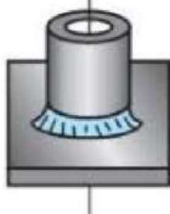


❖ وضعیت های جوشکاری

- انواع وضعیت ها در جوشکاری نبشی بر روی لوله (Pipe-Fillet)



1F – Flat
(rotate)



2F – Horizontal

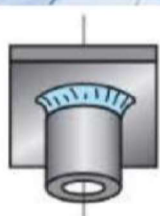
۱- وضعیت تخت یا 1F در جوش Pipe-Fillet

لوله در این وضعیت به صورت ۴۵ درجه قرار می گیرد و به صورت دوار حرکت می کند. در نتیجه جوشکار از بالا به منطقه جوش مسلط می باشد.

۲- وضعیت افقی یا 2F

این نوع جوشکاری کاملاً شبیه به جوشکاری در حالت 2F (گوشه) در Fillet-Plate می باشد.

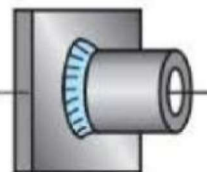
❖ وضعیت های جوشکاری



4F – Overhead

۳- وضعیت جوشکاری بالاسر یا 4F

این وضعیت همان وضعیت Overhead می باشد که لوله چرخان یا ثابت باشد در آن فرقی ایجاد نمی کند.



5F – Multiple
(not rotated)

۴- وضعیت جوشکاری میکس یا 5F

این وضعیت ترکیبی از وضعیت های قبلی می باشد. لوله ثابت و جوشکار میچرخد.



Goodheart-Willcox Publisher

Figure 23-6. This welder is arc welding in the overhead position. The pipe is in the 5G position.





This document was created with the Win2PDF "print to PDF" printer available at <http://www.win2pdf.com>

This version of Win2PDF 10 is for evaluation and non-commercial use only.

This page will not be added after purchasing Win2PDF.

<http://www.win2pdf.com/purchase/>



This document was created with the Win2PDF "print to PDF" printer available at
<http://www.win2pdf.com>

This version of Win2PDF 10 is for evaluation and non-commercial use only.

This page will not be added after purchasing Win2PDF.

<http://www.win2pdf.com/purchase/>