

طراحی فرایند جوشکاری در نرم افزار Autodesk Inventor



اکبر بشارتی

کارشناس ارشد مکانیک

مدرس نرم افزار فنی مهندسی

www.tehraninventor.blogfa.com

tehraninventor4u@gmail.com

مقدمه:

نرم افزار Autodesk Inventor دارای محیط مستقل و مجزا جهت طراحی ، محاسبه و ایجاد گرده های جوش (weld bead) می باشد. محیط جوش در این نرم افزار یک محیط توسعه یافته از محیط مدلسازی مونتاژ است. امکان ایجاد یک طرح جوش با استفاده از ابزار خاص جوشکاری و مونتاژ انجام می گردد. همچنین می توان مونتاژ قطعات و مدلها در محیط مونتاژ و تبدیل آن به یک جوش را انجام داد و پس از تبدیل این جوش می توان گزینه های طراحی خاص جوش را به آن اضافه نمود. پس از تکمیل مدل جوش تمام طرحها و قطعات در یک فایل مونتاژ ذخیره شده و یک جوش نامیده می شود. تمام اطلاعات جوش شامل نمادهای

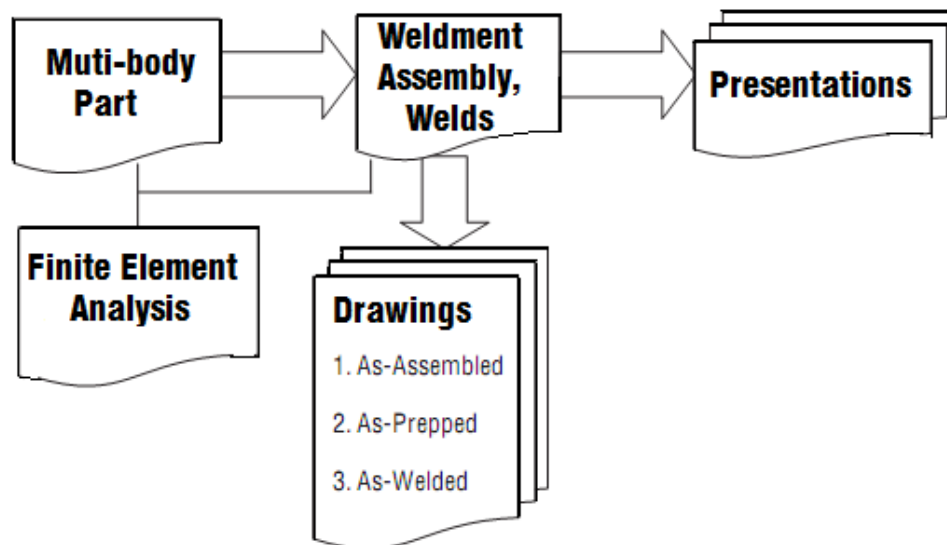
جوشکاری جزئی و علامتهای گرده جوش بطور خودکار در نقشه ها بازیابی شده و امکان ویرایش آنها می باشد. بدلیل اینکه طرح های جوش در محیط مونتاژ (Assembly) انجام و ذخیره می گردد (با فرمت iam) در نتیجه امکان انجام عملیات ارائه فرایند مونتاژ در محیط Presentation (با فرمت خروجی ipn) و ایجاد مستندات نقشه مونتاژ در محیط Drawing (با فرمت خروجی idw,dwg) و همچنین و شبیه سازی مکانیکی جهت تحلیل وجود دارد.

بطور کلی جوش های مونتاژ در نرم افزار inventor از دو روش ایجاد می گردند :

۱ ایجاد یک مونتاژ جوش جدید (انتخاب شابلون weldment در محیط مونتاژ) و سپس انجام طرح های مونتاژ و جوش. (در صورت تبدیل یک مونتاژ به جوش نمی توان به طور مجدد آن را به یک مونتاژ تبدیل نمود)

۲ ایجاد یک مونتاژ عادی و سپس انجام دستور convert to weldment و ورود به محیط جوش و ایجاد گرده های جوش.

هنگام تبدیل فایل مونتاژ به جوش می بایست جنس جوش را انتخاب نمود. جنس پیش فرض انتخابی Aluminium-6061 می باشد در حین فرایند طراحی امکان استفاده از تمام مواد موجود در کتابخانه مواد برای جنس جوش وجود دارد.

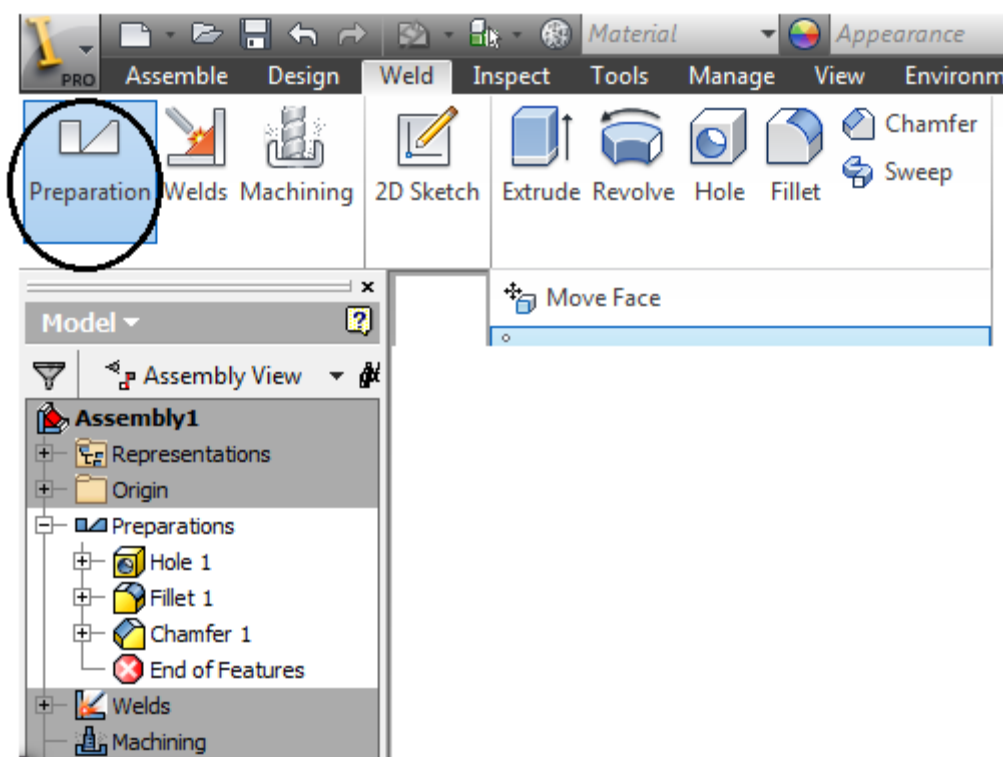


شکل ۱- ساختار جوشکاری به روش مونتاژ قطعات و انجام عملیات ایجاد نقشه، شبیه سازی و ارائه

گروه های طرح جوش:

در نرم افزار Inventor برای ایجاد یک پروسه جوشکاری از سه گروه (طرح) جوش منحصر به فرد استفاده شده است. هر گروه نمایش دهنده یک مرحله خاص از پروسه تولید جوش بوده و در مرورگر با یک آیکون خاص نشان داده می شوند و حاوی یک شاخه از طرح های مونتاژ جهت تکمیل آن مرحله می باشد. گروه های طرح جوش شامل سه مرحله: آماده سازی جوش (Preparation) ، جوشکاری (Welds) و ماشین کاری (Machining) می باشد. این سه طرح جوش همانند طرح های قطعه، بر اساس ترتیب بوده و نمی توانند حذف گشته یا به طور مجدد ترتیب دهی گردند. در هر زمان تنها یک گروه طرح جوش فعال می باشد. برای فعال سازی یک گروه طرح جوش بر روی نماد یا نام آن در مرورگر دوبار کلیک می نماییم.

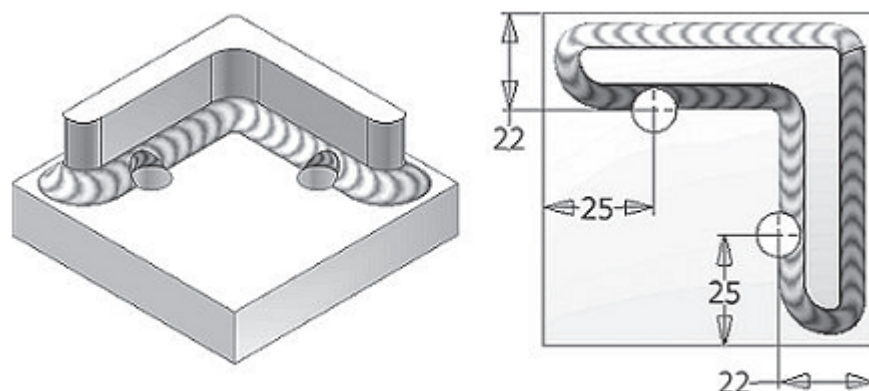
Preparation : یک پروسه زدایش (removal) مواد برای آماده سازی مدل جهت جوشکاری می باشد. پخ ها طرح های مونتاژ متداول این گروه هستند. طرح های extrude ، revolve ، hole ، fillet ، sweep و move face از دیگر طرح های قابل استفاده برای آماده سازی جوش می باشند.



شکل ۴ گروه های طرح جوش - پروسه آماده سازی

Welds : طرح های گرده جوش شامل سه نوع جوش است. ۱- فیلت توپر (Solid Fillet weld) ۲- جوش شیاری (Solid Groove weld) ۳- آرایشی (Cosmetic weld)

Machining : عملیات نهایی جوشکاری می باشد و یک پروسه زدایش مواد است که ماشین کاری پس از جوشکاری را نشان می دهد. طرح های متداول ماشینکاری شامل سوراخ ها (holes) و طرح های برجسته برش (extrude cuts) می باشند.

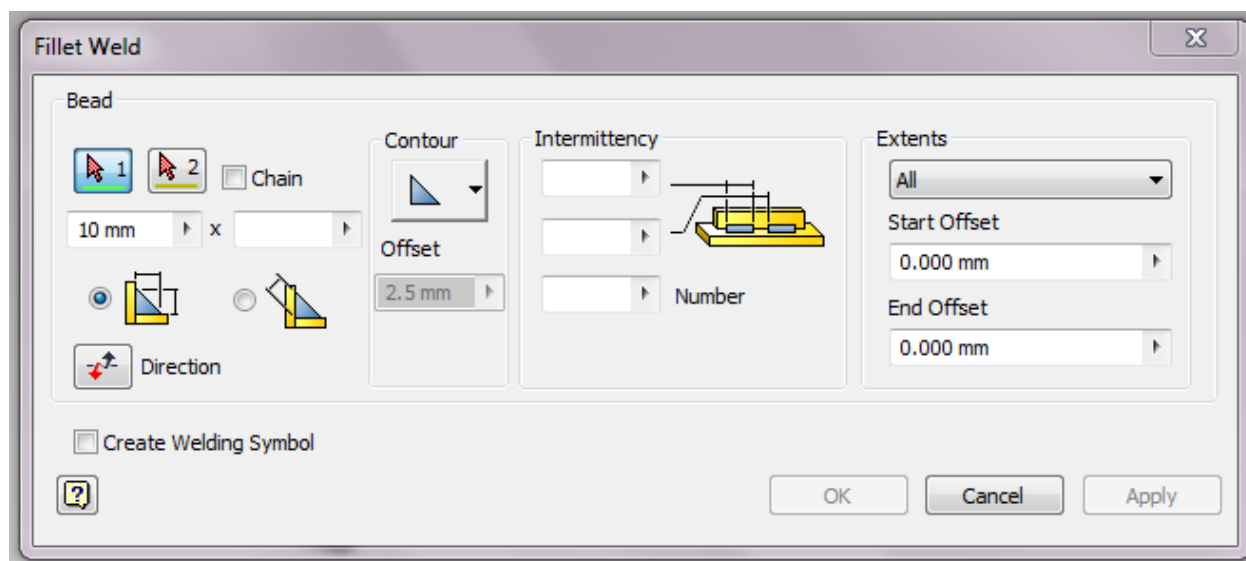


شکل ۳ عملیات ماشینکاری پس از جوشکاری

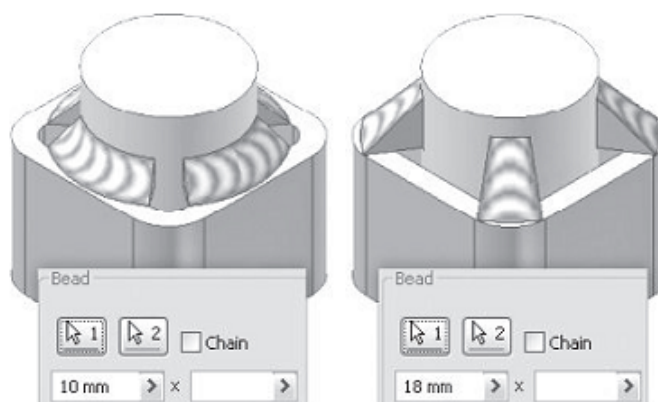
طرح های گرده جوش (Weld Bead Features)

همان طور که گفته شده در نرم افزار inventor سه نوع طرح گرده جوش وجود دارد که به توضیح آنها می پردازیم:

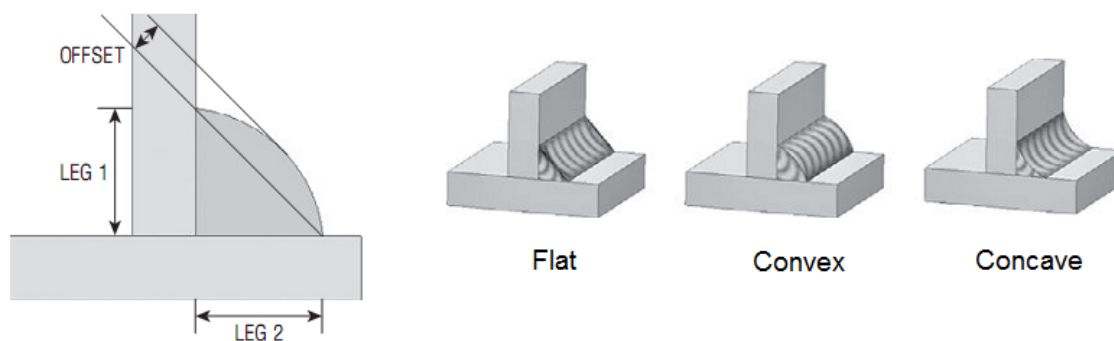
Fillet Weld: جوش های فیلت تو پر از مشخصات جوش برای ایجاد یک نمایش سه بعدی از گرده جوش می باشند. این نوع جوش، گرده جوش واقعی را ایجاد می کنند و می توان محاسبات خواص جرم را با آن انجام داد. همچنین از این نوع جوش در طرح هایی استفاده می شود که بررسی تداخل یا اثرات جوش بر روی خواص جرم دارای اهمیت می باشند. هنگام اجرای این دستور، هندسه انتخاب شده برای این نوع جوش سطح می باشد. و در پارمترهای تنظیم شکل جوش امکان ایجاد گرده جوش بصورت پیوسته و غیر پیوسته و به صورت یک جوش تخت، مقعی یا محدب وجود دارد.



شکل ۴ پنجره تنظیمات جوش فیلت توپر

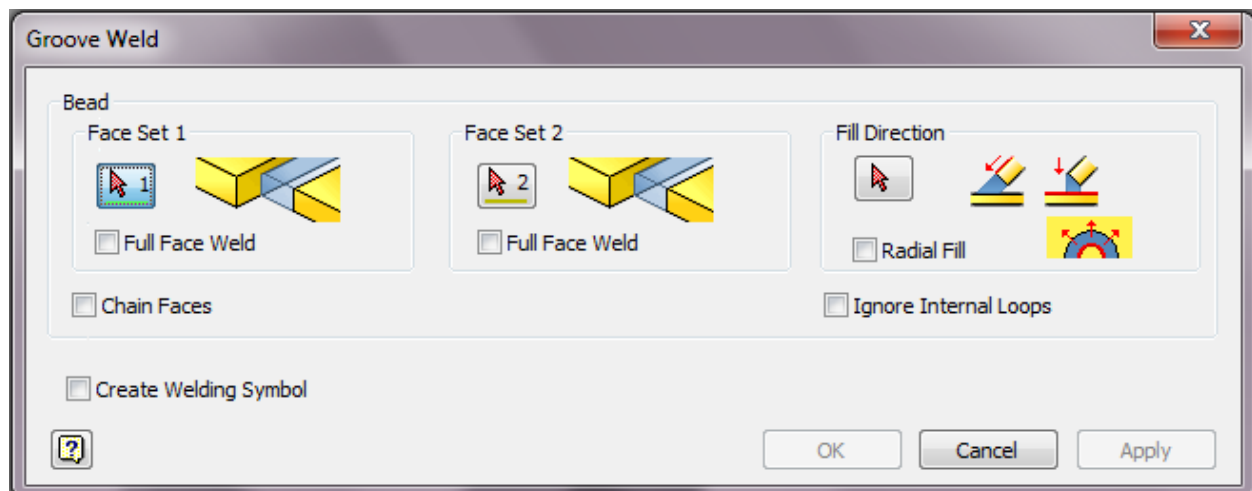


شکل ۵ جوش فیلت غیر پیوسته روی کمان

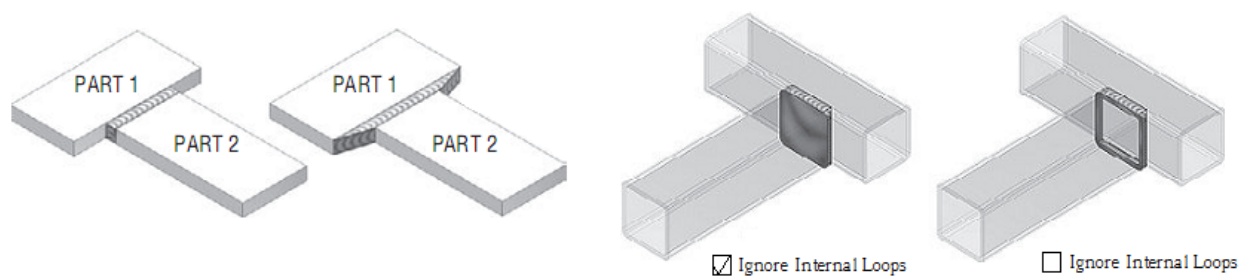


شکل ۶ شکلهای مختلف جوش فیلت توپر

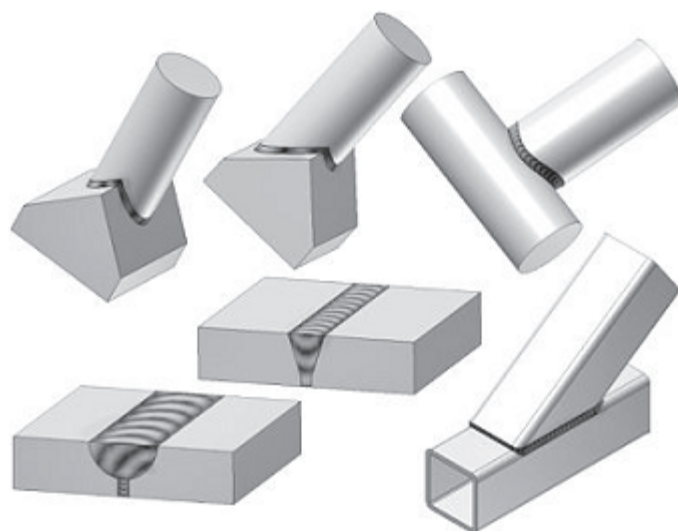
Groove Weld: جوش های شیاری مناسب سطوحی هستند که بین آنها درز و شکاف وجود دارد. این جوش همانند جوش فیلت بصورت واقعی بین سطوح اعمال می گردد و محاسبات جرمی روی آنها قابل انجام است. پس از انتخاب سطوح می توان جهت ایجادگرده جوش را در قسمت fill direction مشخص نمود.



شکل ۷ پنجره تنظیمات جوش شیاری

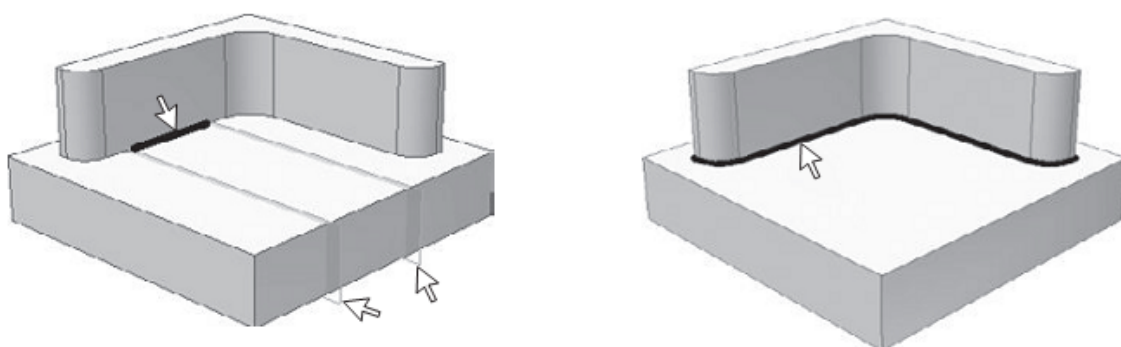


شکل ۸ حالت های مختلف جوش شیاری



شکل ۹ اشکال مختلف از جوش شیاری

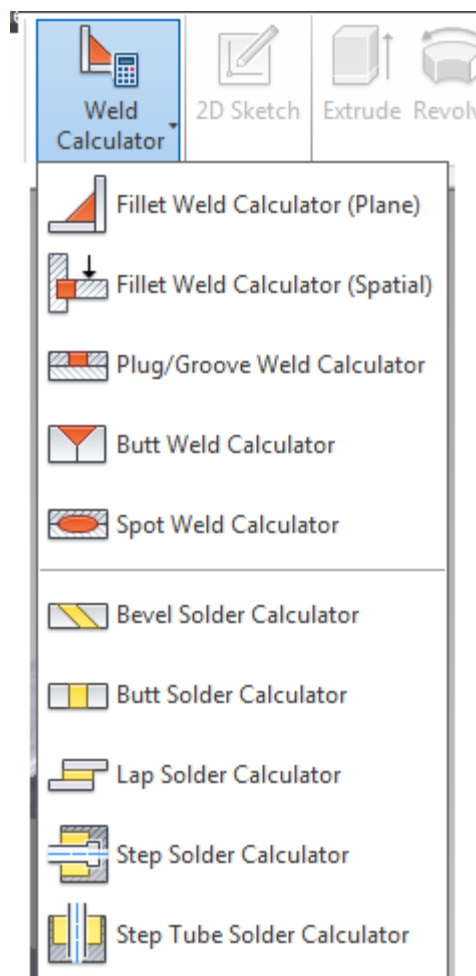
Cosmetic Weld: جوش های آرایشی بصورت اجزاء گرافیکی ایجاد می گردند. این اجزاء گرافیکی برای نمایش جوش ها لبه های مدل را تغییر می دهند. همچنین این جوش ها یک نماد جوش استاندارد حاوی یک شرح کامل از طرح جوش به وجود می آورد. گرده این نوع جوش واقعی نبوده و نمی توان محاسبات جرم را در آن پیاده نمود.



شکل ۱۰ طرحهای جوش نمایشی

حسابگر جوش (Weld Calculators)

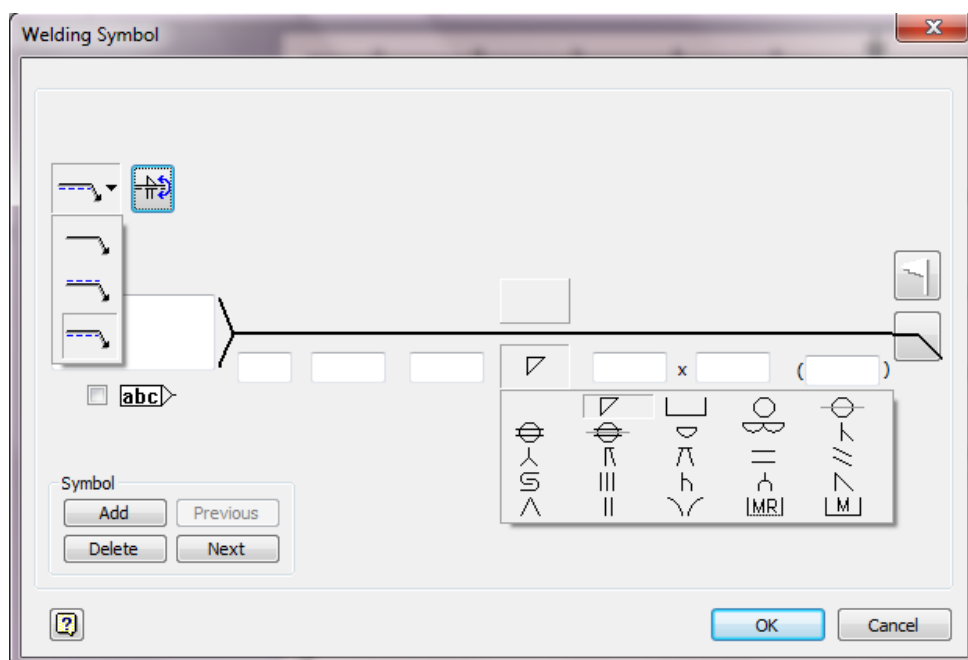
Autodesk Inventor یک نرم افزار طراحی سه بعدی با امکانات مدیریت اطلاعات ، طراحی تیمی و پشتیبانی تکنیکی می باشد. حسابگرهای مکانیکی (Mechanical Calculator) در کنار کتابچه راهنمای مهندسی (Engineers Handbook) و ابزارهای سازنده قطعات (Component Generation) جهت پشتیبانی پروسه طراحی در نرم افزار قرار گرفته است. یکی از حسابگرهایی که در محیط مونتاژ وجود دارد حسابگر طرح جوش می باشد که استحکام اتصال قطعاتی که با جوش انجام شده است را محاسبه و تحلیل می نماید. مدل‌های مختلفی از اتصالات جوش در این حسابگر آمده است که به بررسی استحکام جوش تحت بارهای استاتیکی (Static load) و بارهای خستگی (Fatigue Load) می پردازد.



شکل ۱۱- مدل‌های مختلف جوش در حسابگر جوش

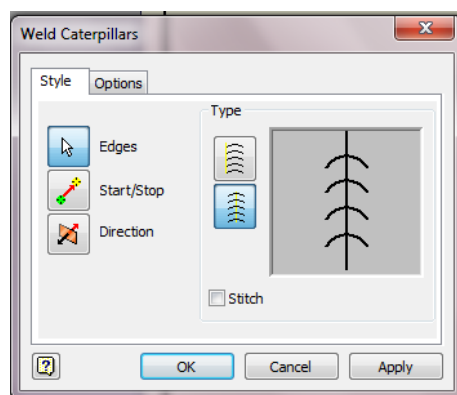
مستندسازی جوش در محیط نقشه

توضیحات مربوط به جوشکاری در محیط نقشه قابل نمایش می باشد. با ابزار Welding Symbol در نوار ابزار Drawing Annotation پنجره علامتها و مشخصه جوش باز می شود. با اساس استاندارد مورد استفاده در فرایند جوش نظیر ANSI,BSI,DIN,GB,ISO,JIS جدول اطلاعات جوش کامل می گردد.



شکل ۱۲ تنظیمات عمومی جوشها در محیط نقشه

علامت جوش کاتر پیلار (caterpillars) بصورت مجزا در محیط نقشه قابل دسترسی است. اندازه، زاویه، ضخامت خط و سایر خصوصیات مربوط به خطوط کاترپیلار در این پنجره تنظیم می گردد.



شکل ۱۳ تنظیمات جوش کاترپیلار

مراجع:

Autodesk Inventor 2013 – HELP ١

Mastering Autodesk Inventor 2013 and Autodesk Inventor LT 2013 ٢