آموزش و طراحی سه بعدی Piping

با نرم افزار Rebis Auto plant

مولف:

حسین علیمردانی

تابستان ۱۳۸۵

تقدیم به :

- روان پاک شهدای لشکر ٤١ ثارالله

- جانبازان جنگ تحمیلی

- همکاران واحد فنی و مهندسی واحد ساخت شناورمجتمع کشتی سازی(ایزوایکو)

-به دو پسرم امین و علی علیمردانی

-برگ سبزی است تحفه درویش تقدیم به دوستاران Piping

با تشکر از :

مهندس حسین پور معصومی

مهندس مومنی مدیر دفتر فنی و مهندسی

مهندس ترکاشوند رئیس گروه پایپینگ

و تمامی پرسنل دفتر فنی و مهندسی که با تشویق و راهنمای های خود مرا یاری کردند

فهرست مطالب

مقدمه

۱- ۱معرفی نرم افزار:----------۱۶

۱-۲بخشهای مختلف نرم افزار----------۱۷

۱-۳حداقل سیستم مورد نیاز----------۱۷

۱-۴ بانک اطلاعاتی (Spec) ----------۱۸

۱-۵ اهمیت Specs یا فایل Access ----------۱۹

۱-۶ منوی Rebis---------- ----------۲۰

۱-۷ قابلیتهای نرم افزار(اجزای Rebis)----------۲۱

بخش اول

فصل اول

۱-۱-۱ منوی PIPING----------۲۸

۱-۱-۲ نکات مهم----------۳۱

فصل دوم

۱-۲-۱ اولین گام جهت طراحی Piping ----------۳۵

۱-۲-۲ Line یا خط لوله----------۳۷

۱-۲- ۳ تنظیمات Setup----------۳۷

۱-۲- ۴ Components Preferences----------٤٠

۱-۲-۵ Pipe----------٤١

۱-۲- ۶ انواع لوله ها----------٤٣

۱-۲-۸ طریقه ترسیم Pipe----------٤٧

۱-۲-۹ دستور Edit Component----------٤٩

۱-۲-۱۰ دستور Bend و طریقه ترسیم آن----------۵۰

۱-۲-۱۱دستور Nozzle ----------۵۳

۱-۲-۱۲دستور Nipple ---------- ٥٤

۱-۲- ۱۳دستور AUTO PIPE ---------- ٥٤

فصل سوم

۱-۳-۱روشهای اتصال لوله---------- ٥٦

۱-۳-۲ Fitting---------- ٥٨

۱-۳-۳دستور Street Elbow---------- ٥٩

۱-۳-۴ Reducing Elbow---------- ٦٠

۱-۳-۵Trimmed Elbow---------- ٦٠

۱-۳-۶ Branch Components---------- ٦١

۱-۳-۷Tee و ۱-۳-۸ Straight Tee،۱-۳-۹ Reducing Tee---------- ٦٢

۱-۳-۱۰ Straight Cross و۱-۳-۱۱ Reducing Cross---------- ٦٤

۱-۳-۱۲ Lateral---------- ٦٤

۱-۳-۱۳ True Y---------- ٦٣

۱-۳-۱۵ O-let---------- ٦٥

۱-۳-۱۶ Tap port ---------- ٦٦

۱-۳-۱۷ انواع اتصالات انشعابی در نرم افزار Autoplant---------- ٦٩

۱-۳-۱۸ Elbolet---------- ٦٩

۱-۳-۱۹روش کار ترسیم Elbolet---------- ٧٠

۱-۳-۲۰ Latrolet---------- ٧٢

۱-۳-۲۱ Thredolet---------- ٧٢

۱-۳-۲۲ Sockolet ---------- ٧٣

۱-۳-۲۳ Weldolet ---------- ٧٣

۱-۳-۲۴ Sweepolet---------- ٧٤

۱-۳-۲۴ Pipet 45---------- ۷۵

۱-۳-۲۵ Straight Pipet ---------- ۷۷

۱-۳-۲۷ Elbow-flanged Pipet---------- ۷۸

۱-۳-۲۸,۱-۳-۲۹ ,Reducers & Sewages:---------- ۷۹

فصل چهارم

۱-٤-۱ اتصالات فلنجی---------- ۸۱

۱-٤-۲ تقسیم بندی فلنجها---------- ۸۱

۱-٤-۳ Face Flange سطح اتصال فلنجها---------- ۸۲

۱-٤-٤ تفسیم بندی سطوح فلنجها---------- ۸۲

۱-٤-٥ سوراخهای Flange---------- ۸۵

۱-٤-٦ الف : Boltیا پیچ---------- ۸٦

۱-٤-٥ Gasket یا واشر---------- ۸٦

۱-۴-۶انواع واشر---------- ۸۷

۱-۴-۷ دستیابی به منوی فلنج---------- ۸۷

۱-۴-۸ Weld Neck Flange---------- ۸۸

۱-٤-۹ استاندارد ها ی فلنج---------- ۸۸

۱-٤-۱۰روش ترسیم فلنج---------- ۸۹

۱-۴-۱۱ Threaded Flange---------- ۹۰

۱-۴-۱۲ Blind Flange---------- ۹۱

۱-۴-۱۳استاندارد:Blind Flange ---------- ۹۱

۱-۴-۱۴و۱-۴-۱۵ Socket Weld Flange و استاندارد ---------- ۹۱

۱-۴-۱۶ Slip-onو۱-۴-۱۷استاندارد ---------- ۹۲

۱-۴-۱۸ Lap Joint Flange و۱-۴-۱۹ استاندارد---------- ۹۳

۱-۴-۲۰ Orifice Flange ---------- ۹۳

۱-۴-۲۰ Weld neck Reducing ---------- ۹۳

فصل پنجم

۱-۵-۱ اصطلاحات متداول در معرفی شیر های عبارتند از---------- ۹۵

۱-۵-۲ تقسیم بندی شیرهاو ۱-۵- ۳ استاندارد ---------- ۹۶

۱-۵-٤ انواع شیرهای قطع جریان---------- ۹۸

۱-۵-۵ انواع شیرهای یک طرفه ---------- ۹۸

۱-۵-٦ تقسیم بندی جامع شیرها---------- ۹۸

۱-۵-۷ جنس شیر ها---------- ۹۹

۱-۵-۸ اجزاء شیرها---------- ۹۹

۱-۵-۹ اپراتورها یا عملکردهای تنظیم دستی---------- ۱۰۰

۱-۵-۱۰ دستیابی به منوی شیرها---------- ۱۰۱

۱-۵-۱۱ Ball Valve---------- ۱۰۱

۱-۵-۱۲ بدنه یا Body---------- ۱۰۲

۱-۵-۱۳ مزایای شیر Ball ---------- ۱۰۳

-۵-۱٤ معایب شیر Ball---------- ۱۰۳

۱-۵-۱۵کاربرد شیر Ball---------- ۱۰۳

۱-۵-۱٦ طریقه رسم---------- ۱۰٤

۱-۵-۱۷ Gate Valve شیر دروازه ای---------- ۱۰۷

۱-۵-۱۸ مزایای شیرهای در وازه ای---------- ۱۱۰

۱-۵-۱۹ معایب شیرهای در وازه ای---------- ۱۱۱

۱-۵-۲۰ شیر گوه ایGlobe Valve---------- ۱۱۱

۱-۵-۲۱ انواع شیرهای گوه ای---------- ۱۱۱

۱-۵-۲۲ کاربرد های شیرتوپی----------۱۱۳

۱-۵-۲۳ مزایای شیر گوه ای----------۱۱۳

۱-۵-۲٤ و۱-۵-۲۵ معایب شیر گوه ای و استاندارد ----------۱۱٤

۱-۵-۲٦ Butterfly Valve (شیرهای پروانه ای)----------۱۱٤

۱-۵-۲۷ مشخصات شیر شیر پروانه ای----------۱۱٤

۱-۵-۲۸ معایب شیر پروانه ای----------۱۱۵

۱-۵-۲۹ روش اتصال و۱-۵-۳۰ استاندارد شیر های پروانه ای----------۱۱٦

۱-۵-۳۱ Plug Valve: Cock Valve(شیر سماوری) و ۱-۵-۳۲ مشخصات آنها----------۱۱۹

۱-۵-۳۳ کاربرد و ۱-۵-۳٤ طریقه رسم و مدل کردن شیر سماوری----------۱۲۰

۱-۵-۳۵مزایای شیر Plugو۱-۵-۳۵ معایب شیرهای Plug و ۱-۵-۳۶ استاندارد ----------۱۲۱

۱-۵-۳۷ Needle Valve (شیر سوزنی) و ۱-۵-۳۸ کاربرد شیر سوزنی و۱-۵-۳۹ طریقه رسم و مدل کردن--۱۲٤-۱۲۳

۱-۵-٤۰مشخصات شیر های یک طرفه و انواع آنها ۱-۵-٤۲و۱-۵- ۴۳ ----------۱۲٤

۱-۵-٤٤ : Titing Cheek Valve(دیسک نوسانی) و ۱-۵-٤۵ خصوصیات و ۱-۵-٤٦ موارد کار برد--۱۲۵

۱-۵-٤۹Lift Check Valve (یک طرفه بالا رونده) و۱ -۵- ۵۰ مشخصات----------۱۲٦

۱ -۵- ۵۰ Y-Body Chec و۱ -۵-۱ ۵ Angle Stop check ----------۱۲۷

۱ -۵-۲ ۵ مزایای شیرهای یکطرفه و ۱ -۵-۳ ۵ معایب شیرهای یکطرفه----------۱۲۷

۱ -۵-٤ ۵ Control Valve----------۱۲۸

۱ -۵-۵ ۵ Diaphragm Valve و ۱ -۵-٦ ۵ تقسیم بندی شیر های دیافراگمی----------۱۲۸

۱-۵-۵۹Four-Way Valve و۱ -۵-7 ۵ کار برد ۱ -۵-8 ۵ Three-Way Valve ----------۱۲۹

فصل ششم

۱-۶-۱ دستیابی به ----------۱۳۳

۱-۶-۲General Components----------۱۳٤

۱-۶-۳Straight----------۱۳٤

۱-۶-۴ Return ---------- ۱۳۵
۱-۶-۵ Bend ---------- ۱۳۶
۱-۶-۶ Branch ---------- ۱۳۶
۱-۶-۷ Lateral ---------- ۱۳۷
۱-۶-۸ Wye ---------- ۱۳۷
۱-۶-۹ Cross ---------- ۱۳۸
۱-۶-۱۰ End ---------- ۱۳۸
۱-۶-۱۱ Startup Strainer ---------- ۱۳۹
۱-۶-۱۲ Basket Strainer ---------- ۱۳۹
۱-۶-۱۳ Angle Strainer ---------- ۱٤۰
۱-۶-۱۴ Wye Strainer ---------- ۱٤۱
۱-۶-۱۵ Steam trap ---------- ۱٤۱
۱-۶-۱۶ تله بخارشناور(Float) ---------- ۱٤۲
۱-۶-۱۷تله بخار ترموستاتیک ---------- ۱٤۲
۱-۶-۱۸ تله بخار سطل معکوس ---------- ۱٤۲
۱-۶-۱۹ تله بخار ترمو دینامیکی ---------- ۱٤۳
۱-۶-۲۰Union (مهره ماسوره) ---------- ۱٤٤
۱-۶-۲۱Union Elbow ---------- ۱٤٥
۱-۶-۲۲ Union Tee یا مهره ماسوره انشعاب C ---------- ۱٤٥
۱-۶-۲۳ Coupling ---------- ۱٤٦
۱-۶-۲۴ Half Coupling ---------- ۱٤٦
۱-۶-۲۵ Pipe Cap ---------- ۱٤۷
۱-۶-۲۶ Boss ---------- ۱٤۷

۱-۶-۲۷توضیح مهم----------۱٤۸
۱-۶-۲۸ Plug----------۱۵۰
۱-۶-۲۹ Expansion Joint----------۱۵۰
۱-۶-۳۰ Bushing----------۱۵۲
۱-۶-۳۱ Reducer Insert----------۱۵۳
۱-۶-۳۲ Ejector----------۱۵٤
۱-۶-۳۳خصوصیات اجکتورها----------۱۵٤
۱-۶-۳۴ انواع اجکتورها----------۱۵۵
۱-۶-۳۵Supports----------۱۵٦

فصل هفتم

۱-۷-۱کاربرد دستور Misc Attachment----------۱۵۹
۱-۷-۲ Joint Components و ۱-۷-۴ روش کار با این دستور----------۱٦۱
۱-۷-۳ فایده نقطه جوش----------۱٦۲
۱-۷-۵ Connectivity Checkerو ۱-۷-۶ روش کار با این دستور----------۱٦۲
۱-۷-۸دستور Dim nodes و ۱-۷-۹روش کار ----------۱٦۵
۱-۷-۱۰ 3D Display Modes و ۱-۷-۱۱ دستیابی به دستور----------۱٦٦
۱-۷-۱۲قسمتهای 3D Display Modes----------۱٦٦
۱-۷-۱۳ 3D Display Utilities----------۱٦۷
۱-۷-۱۴ Data Base Tools----------۱٦۷
۱-۷-۱۵ Edit Component----------۱٦۷
۱-۷-۱۶ Update componentsو ۱-۷-۱۷روش کار ----------۱٦۸
۱-۷-۱۸ Edit Field----------۱٦۹
۱-۷-۱۹View Data Base----------۱٦۹

۱-۷-۲۰ Clean Data Base و ۱-۷-۲۱روش کار ---------- ۱۷۰
۱-۷-۲۲ Annotation---------- ۱۷۱
۱-۷-۲۳ Annotation Preferences---------- ۱۷۱
۱-۷-۲۴قسمتهای مختلف Annotation---------- ۱۷۱
۱-۷-۲۵ Database Fields---------- ۱۷۲
۱-۷-۲۶ Line Number---------- ۱۷٤
۱-۷-۲۷ Notes---------- ۱۷٤
۱-۷-۲۸ Elevation---------- ۱۷٤
۱-۷-۲۹ Coordinates---------- ۱۷٤
۱-۷-۳۰ Broken Pipeو۱-۷-۳۱روش کار این دستور---------- ۱۷٤
۱-۷-۳۲ Mend Pipe و ۱-۷-۳۳روش کار این دستور---------- ۱۷۵
۱-۷-۳۴ 2D Symbols---------- ۱۷۵
۱-۷-۳۵ Reports---------- ۱۷۵

فصل ۸

۱-۸-۱ Bill of Material و۱-۸-۲روش کار این دستور---------- ۱۷۷
۱-۸-۳ روشهای گزارش گیری ۱-۸-۴ و روش کار این دستور---------- ۱۷۷
۱-۸-۵ Generate Reportsو ۱-۸-۶روش کار این دستور ---------- ۱۷۹
۱-۸-۷ Drawing Production---------- ۱۸۰
۱-۸-۸ Drawing Setup و ۱-۸-۹ روش کار کار این دستور ---------- ۱۸۱
۱-۸-۱۰ دستور Page Setup---------- ۱۸۲
۱-۸-۱۱ توضیح مهم در روش کار با---------- ۱۸۳
۱-۸-۱۲ Work Area Setup و ۱-۸-۱۳روش کار این دستور---------- ۱۸۵
۱-۸-۱۴ Work Area Views---------- ۱۸٦

۱-۸-۱۵ Update Work area----------۱۸۹

بخش دوم

فصل اول

۲-۱-۱ برنامه کاربردی Import/ Export و ۲-۱-۲نقشه هی ایزومتریک ----------۱۹۱

۲-۱-۳طریقه Runکردن ماژول Isogenیا Import/ Export----------۱۹۲

۲-۱-۴گزینه های Imort/Export ----------۱۹۳

۲-۱-۵ Preferences----------۱۹٤

۲-۱-۶ Plant Exchange (Pxf)----------۱۹۵

۲-۱-۷روش کار با Import/ Export----------۱۹۵

۲-۱-۸ Import----------۱۹٦

۲-۱-۹ **تذکرات** مهم----------۱۹۷

۲-۱-۱۰ مراحل ایزو گیری۲-۱-۱۱مرحله اول -Export Pcf----------۱۹۹

۲-۱-۱۲مرحله دوم- Isogen Interface----------۲۰۰

۲-۱-۱۳ مرحله سوم -Dxf to Cad Drawing----------۲۰۵

فصل دوم

۲-۲-۱طریقه Runکردن ماژول Equipment----------۲۱۰

۲-۲-۲ قسمتهای مختلف Equipment و ۲-۲-۳ Exchangers----------۲۱۱

۲-۲-۴ انواع مبدلهای حرارتی----------۲۱۲

۲-۲-۵ نازلها----------۲۱٤

۲-۲-۶ Delete Component----------۲۱۷

۲-۲-۷ Edit Component----------۲۱۹

۲-۲-۸Reboiler ----------۲۲٤

۲-۲-۹ Heaters----------۲۲۷

۲-۲-۱۰ Pumps ---------- ۲۲۹
۲-۲-۱۱ طبقه بندی پمپها ---------- ۲۳۰
۲-۲-۱۲ Equipment Primitives ---------- ۲۳۰
۲-۲-۱۳ Centrifugal Pump ---------- ۲۳۱
۲-۲-۱۴ ساختمان پمپهای سانتریفوژ یا گریز از مرکز ---------- ۲۳۱
۲-۲-۱۵ نحوه اتصال الکترو موتور و پمپ ---------- ۲۳۲
۲-۲-۱۶ نازلهای پمپ ---------- ۲۳۳
۲-۲-۱۷ انواع پمپ ها ---------- ۲۳۷
۲-۲-۱۸ Storage tanks ---------- ۲۳۸
۲-۲-۱۹ Structures ---------- ۲٤۰
۲-۲-۲۰ Equipment Primitives ---------- ۲٤۲
۲-۲-۲۱ Associative Primitives ---------- ۲٤۳
۲-۲-۲۲ Edit Component ---------- ۲٤٥
۲-۲-۲۳ Copy Component ---------- ۲٤٥
۲-۲-۲۴ Delete Component ---------- ۲٤٥
۲-۲-۲۵ Consistency Check ---------- ۲٤٦
۲-۲-۲۶ Component Iformation ---------- ۲٤٦
۲-۲-۲۷ Change Configuration ---------- ۲٤٦

فصل سوم

۲-۳-۱ ماژول Cable tray ---------- ۲۵۲
۲-۳-۲ طریقه دسترسی و Run کردن ماژول ---------- ۲۵۳
۲-۳-۳ Available Module ---------- ۲۵۳
۲-۳-۴ Runکردن ماژولهای مختلف ---------- ۲۵۵

۲-۳-۵محصولات Cable Tray----------۲۵۶

۲-۳-۶انواع Cable Tray های کانالی----------۲۵۷

۲-۳-۷ روش ترسیم Cable Tray----------۲۵۹

۲-۳-۸ Cable Tray Fittings----------۲۶۱

فصل چهارم

۲-۴-۱ محیط Explorer ID ----------۲۶۹

۲-۴-۲ طریقه Run کردن Explorer ID----------۲۷۰

۲-۴-۳ View----------۲۷۰

۲-۴-۴ Navigation Mode و۲-۴-۵ Navigator ----------۲۷۲

۲-۴-۶ Section Plan----------۲۷۳

۲-۴-۷Clash گیری یا Collision گیری----------۷۷۷

سخنی با خوانندگان :

امروزه با رشد و پیشر فت جوامع بشری روز به روز شاهد تحول تکنولوژیهای مختلف می باشیم. ساخت و صنایع مختلف در سراسر دنیا در حال ترقی می باشند. علوم مهندسی جدید و روشهای جدید در اجرا ، جایگزین روش های سخت و وقت گیر قدیمی می شوند. یکی از زمینه های کاری گسترده و در حال گسترش در صنایع مختلف ، پایپینگ می باشد.

اگر یک کارخانه را به بدن انسان مقایسه کنیم. پایپینگ حکم رگ های بدن انسان را دارد. و در واقع وظیفه انتقال سیالات را از مکانی به مکان دیگر را به عهده دارد.ارتباط بین ماشین الات مختلف در یک کارخانه توسط پایپینگ میسر می باشد.برای مثال در پالایشگاه ، نیروگاه ،آب و فاضلاب ،انواع کشتی ها و ... شاهد حجم گستر ده ای از پایپینگ در ابعاد و اندازه های مختلف می باشیم. پایپینگ فقط محدود به صنعت نمی باشد بلکه در زندگی روزمره نیز با آن سر و کار داریم. لوله کشی آب و گاز در منازل نمو نه بارزی از پایپینگ در پیرامون ما می باشد.طراحی سیستم های پایپینگ توسط نرم افزار های مختلف انجام می شود.که هر یک دامنه کاربرد خاصی دارند. ولی هدف واحدی را دنبال می کنند. بسیاری از این نرم افزار ها گران قیمت و انحصاری بوده و نصب و استفاده از آنها نیازمند سیستم های پیچیده و امکانات خاص می باشد.

نرم افزاری است بسیار قدرتمند با امکانات گسترده ودر عین حال ساده وبا Auto plant نرم افزار قابلیت زیاد در پروژه های مختلف پایپینگ از قبیل نفت و گاز ، کشتی سازی ، آبرسانی ، تاسیسات ساختمان ،نیروگاه کار برد دارد.، این کتاب حاصل چهاررسال تجربه و کار طراحی پنج شناور در شرکت مجتمع کشتی سازی و صنایع فراساحل ایران می باشد. در این کتاب سعی شده است علاوه بر آموزش نرم افزار ، خوانندگان با اجزای اصلی در سیستم های پایپینگ از قبیل لوله ها ، شیرها ،

اتصالات ، انشعابات ، زانویی ها ، و سایر اجزا پایپینگ،آشنا شوند. و با کاربرد این قطعات و همچنین با استانداردهای مربوط به این قطعات آشنا شوند.

مقدمه

معرفی نرم افزار AUTO PLANT

مباحث مورد نظر

پس از مطالعه مقدمه با مباحث زیر آشنا خواهید شد:

- **معرفی نرم افزار و کاربردآن:**
- **بخش های مختلف نرم افزار و کاربردآن:**
- **حداقل سیستم مورد نیاز:**
- **بانک اطلاعاتی (Spec)**
- **اهمیت Specs یا فایل Access**
- **منوی rebis**
- **قابلیتهای نرم افزار**

وازه های کلیدی:

Configuration	Elevation
Specification	Equipment
Component	Render
Imperial	Structure
Coordination	Isometric

۱ - ۱معرفی نرم افزار:

نرم افزار Auto Plant یک نرم افزار قدرتمند در زمینه Pipe Modeling می باشد.و قابلیت طراحی دوبعدی و سه بعدی Piping را دارد که در طراحی پایپینگ پروژه های نفت و گاز ،شناور های دریایی ، تاسیسات ساختمان و نیروگاه و ...کاربرد دارد. یکی از مشکلات همیشگی طراحی و نصب ماشین آلات ایجاد نقشه های مربوط به خطوط لوله و شیر آلات متنوع و بعضا" پیچیده آن بوده است که باعث صرف وقت و انرژی بسیار زیادی هنگام ایجاد یک پروژه جدید می گردد. در طرحی جدید، شرکت Rebis اقدام به ایجاد نرم افزار بسیار توانای AutoPlant کرده است. این نرم افزار توانا که جهت تسهیل کارهای طراحی و ساخت طراحی شده، دارای خصوصیات متعددی است که موجب آسانی کار با آن می گردد. اساس کار این نرم افزار به این صورت است که از ابتدا طرح ها را به صورت سه بعدی پیاده سازی و مدل می نماید. تمام قطعات یک طرح دقیق و مناسب به صورت ذخیره شده در این نرم افزار موجود است و فقط باید انتخاب گردیده و در محل مناسب قرار گیرند. امکان طراحی سه بعدی وجود هرگونه خطا از جمله برخورد خطوط لوله را به وضوح نشان داده و خطاها را تا حد زیادی تقلیل می دهد. این نرم افزار قابلیت کار با AutoCad را نیز داراست و اصطلاحا" از نوع نرم افزارهای add-on می باشد که پس از آشنایی با AutoCad کار با آن را بسیار ساده می کند. عمده کار برد این نرم افزار در طراحی سیستم های فرایندی نفت و گاز بوده.البته توانایی بالای این نرم افزار باعث شده است که در طراحی شناور های دریایی کوچک (لندینگ کرافت ، یدک کش و ..)نیز مورد استفاده قرار گیرد.

در طراحی سیستم های پایپینگ توسط این نرم افزار ، سازه یا فضای کاری مورد نیاز جهت Pipe Modeling را می توان با نرم افزار های Autocad و Mechanical و هر نرم افزار ی که فرمت DXF را تولید کند.ایجاد کرد.

در نرم افزار فوق با اضافه شدن منوی Rebis به نرم افزار Autocad ، قابلیت طراحی سیستم های پایپینگ را فراهم کرده است.نرم افزار Auto plant دارای بانک اطلاعاتی(Data Bank) است.که انواع قطعات Piping در این بانک اطلاعاتی تعریف شده است. این بانک اطلاعاتی اکسسی می باشد.

۱-۲ بخشهای مختلف نرم افزار:

نرم افزار از دو بخش تشکیل شده است :

الف-**Start Auto Plant Isometrics:** رسم نقشه ایزومتریک پایپینگ بدون مدل سه بعدی ، یعنی از ابتدا Pipe line را به صورت ایزومتریک ترسیم می کند.

ب-**Start Auto Plant Design** : ابتدا پایپینگ را به صورت سه بعدی مدل کرده و در نهایت از مدل، خروجی ایزومتریک تولید می کند. این بخش مد نظر ما می باشد.

۱-۳حداقل سیستم مورد نیاز:

برای کار با این نرم افزار نیاز به کامپیوتر سازگار با پردازنده پنتیوم می باشد. کامپیوتر حداقل باید یک درآیو(CD Rom) و یک درآیو دیسک سخت داشته باشد.که بعد از نصب این برنامه حداقل ۱۲۰ مگا بایت فضای خالی در آن باقی بماند.

علاوه بر این ، فضای کافی برای استفاده حافظه مجازی در ویندوز باقی بگذارد که دست کم ۶۰ مگا بایت می باشد.حداقل RAM مورد نیاز ۱۲۸ مگا بایت می باشد.کامپیوتر باید مجهز به کارت گرافیکی و مانیتوری باشد که تفکیک پذیری بالایی را پشتیبانی کند.حداقل کارت گرافیکی مورد نیاز ۶۴ می باشد. برای نصب Version ۲۰۰۰ این نرم افزار ، لازم است Autocad 2000 وAccess بر روی کامپیوتر نصب شده باشد.

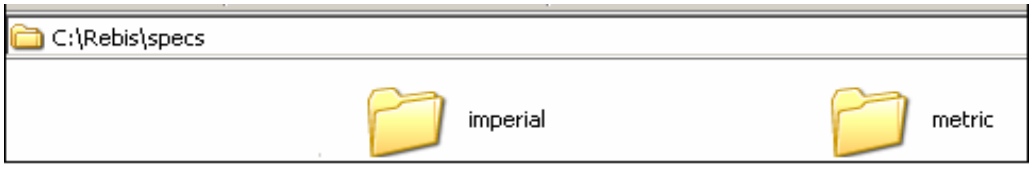
☜ نکته : نرم افزار Auto plant و Autocad 2000 باید هر دو در درآیو C نصب شوند.

۱-۴ بانک اطلاعاتی (Spec)

پایگاه اطلاعاتی (Database) بسیار قوی این نرم افزار را پشتیبانی می کند . که باعث صرفه جویی در وقت جهت وارد کردن توضیحات اضافی می گردد. و نیز بهترین و کاملترین گزارشها را تهیه می نماید و در اسرع وقت در اختیار کاربر می گذارد.

این نرم افزار دارای Spec های مختلفی است که این spec ها شامل مشخصات قطعات پایپینگ از قبیل اندازه ، وزن ، جنس ، شماره استاندارد قطعه ، نوع اتصال ، شرح کوتاه در مورد قطعه و غیره می باشد.

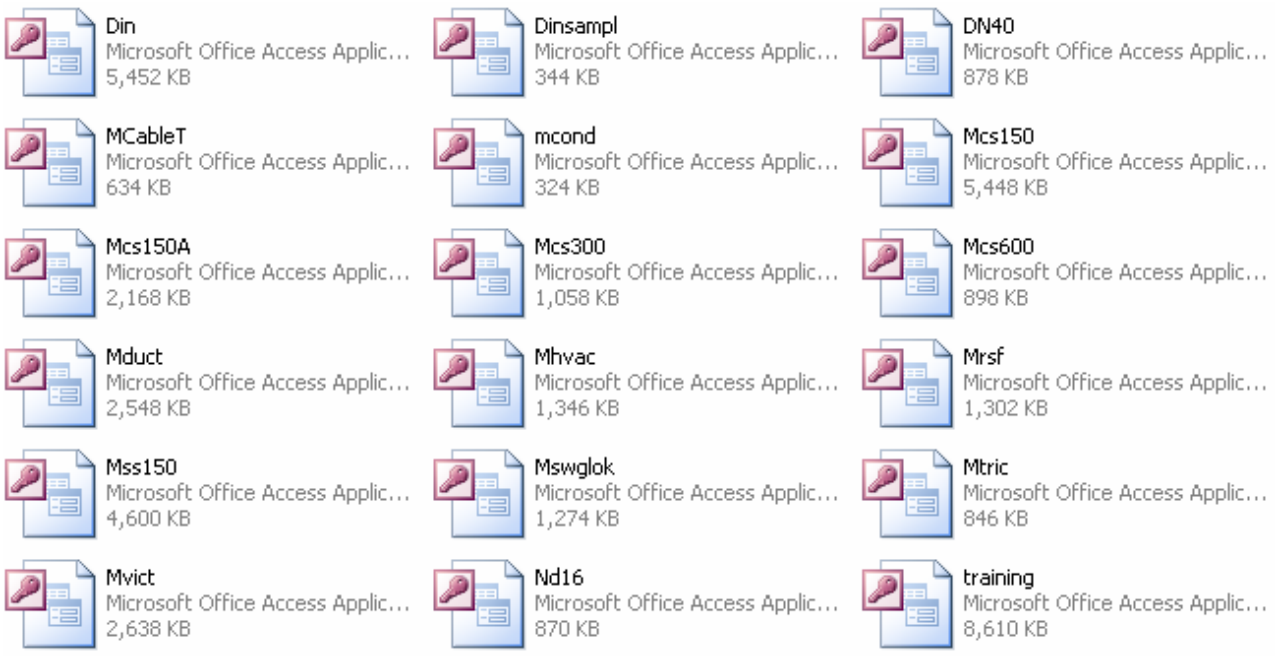
واین فایل ها در فرمتAccess تهیه شده اند. که در آدرس زیر قرار گرفته اند. C:\ Rebis\ specs



(شکل شماره : ۲) استاندارد های نرم افزار

در آدرس فوق دو پوشه با نام های Metric وImperial وجود دارد.که همان سیستم های متریک (میلی متری)و اینچی می باشند.

انتخاب نوع سیستم در هنگام Run کردن منوی Piping از کاربر سوال می شود. انواع استاندارد هایی که به صورت Default در`Spec دارد. در شکل شماره ۳ آورده شده اند.



(شکل شماره: ۳) انواع استاندارد ها موجود در Spec

در صورت نیاز به استاندارد خاصی می توان آن را به Spec فوق اضافه کرد. روش تعریف کردن Spec در فصل های بعدی آمده است.

۱-۵ اهمیت Specs یا فایل Access :

با توجه به اینکه نرم افزار Auto Plant دارای Data Bank از نوع Access می باشد . لذا ایجاد فایل به دو فرمت به طور همزمان و با یک اسم یکی .Dwg و دیگری فایل Access ، از مشخصات این نرم افزار است.

(شکل شماره: ۴)نمونه یک فایل Autoplant

شکل ظاهری و هندسی مدل در فایل .DWG و اطلاعات آن در فایل Access ذخیره می گردد.

اهمیت فایل Access با توجه محصولات نرم افـزار Auto Plant یعنـی Isometric کـه نقـشه اجرایـی پایپینگ می باشد و Coordination Plan و همچنین Bom (Bill Of Material) که شامل لیست قطعـات مورد استفاده در مدل پایپینگ می باشد مشخص می گردد.

۱-۶ منوی Rebis:

(شکل شماره: **۵**) منوی **Rebis**

چنانچه که قبلاً گفتیم وجه تمایز این نرم افزار با Autocad نوار منوی Rebis می باشد که از قـسمتهای مختلف تشکیل شده است.به هر یک از این قسمتها ماژول گویند.

(شکل شماره:**۶**) قسمتهای مختلف **Rebis**

درنوار منوی Rebis شکل بالا قسمتهای مختلف را مشاهده می کنیم ابتدا شرح مختصری در مورد قسمتهای (ماژول) مهم داده و در ادامه بحث در جای خود به آن خواهیم پرداخت.

۱-۷ قابلیتهای نرم افزار (اجزای Rebis):

الف- **3DPipe Modeling**: اولین قابلیت آن طراحی سه بعدی **Piping** می باشد با در دست داشتن سازه مورد نظر(سازه و تاسیسات نفت و گاز، سازه و غیره) طراحی به راحتی و با در صد خطای کمتری انجام می گیرد. با تعیین فضال کاری پایپینگ می توان کار طراحی سه بعدی پایپینگ را شروع کرد.

ب- **Equipment** : ترسیم و جانمایی تجهیزات مانند پمپها و مخازن و مبدل ها حرارتی و غیره دراین قسمت انجام می شود.

پ- **Multisteel** : در صورت نیاز به سازه **(Structure)** از این ماژول استفاده می شود. این ماژول شامل انواع پروفیل ها و نردبان ، پلکان و ...، می باشد.البته برای ترسیم سازه های پیچیده باید از اتوکد کمک گرفت .

ت- **Import/Export (Isometric)** اصلی ترین و مهمترین قابلیت نرم افزار **Autoplant** ، تهیه نقشه های **Isometric** از مدل سه بعدی پایپینگ می باشد. نقشه ایزومتریک پایپینگ رایج ترین و راحت ترین شکل ممکن برای نقشه های کارگاهی **(Shop Drawing)** می باشند. که در اکثر پروژه های پایپینگ در سراسر دنیا مورد استفاده قرار می گیرد.در نقشه ایزومتریک ،لوله با یک خط که همان **Center line** می باشد نمایش داده شده و سایر قطعات پایپینگ به صورت **Symbol** نمایش داده می شوند.در نقشه های ایزومتریک ،کلیه ابعاد و اندازه ها مشخص شده است. کلیه اطلاعات ، اعم از متریال لیست ، طول برش لوله ها،نوع پخ ،مختصصات ابتدا و انتهای خط لوله**(Coordinate)** در نقشه ایزومتریک مشخص شده است.یک نمونه از ایزومتریک در شکل شماره**۸** آورده شده است. در نقشه های ایزومتریک ،به هر قطعه،

شماره Position اختصاص داده می شود. که این قطعات با شماره مربوطه درلیست قطعـات(Part List) نقشه معرفی می شوند. و همچنین در مورد برش و پخ زدن لوله و نوع اتـصال نیـز ،اطلاعـات لازم آورده شده است. در عمل نیز تیم اجرا نیز به وضوح دریافته که اجرای این نقشه ها بسیار آسانتر و قابل فهم تـر بوده است و مشکلات نصب به طور قابل ملاحظه ای کاهش یافته است.

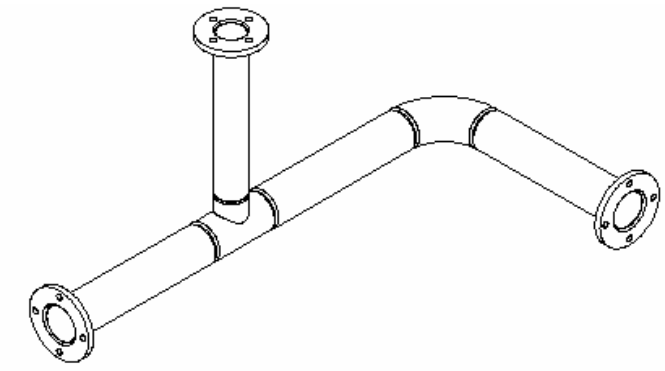
س - Rebis Explorer ID :

باRender کردن ترسیمات نمای واضحی از مدل ایجاد می شود. نمایی که دید بهتر و قابل درک تـری بـه کاربر می دهد.هنگام کار به علت شلوغی و زیاد بودن تعداد لوله ها خصوصاً زمانی که هر فردی سیـستم جداگانه ای را کار می کند احتمال برخورد لوله با لوله یا با سازه و غیره زیاد است در این قـسمت مـی توان این برخورد ها را مشاهده کرد. گاهی اوقات در Elevation و یا در طول و عـرض خاصـی نیـاز بـه دیدن و چک کردن ترسیمات می باشد. لذا در Explorer ID می توان با برش دادن قـسمت مـورد نظـر ، فضای نمایش را بر روی قسمت مورد نظر محدود کرد. امکان چرخاندن (Rotate) و عوض کردن دریچه دید (Viewport) و همچنین حذف خطوط پنهان (Shade) و درشـت نمـایی (Zoom) در Explorer ID بسیار یاری دهنده است.

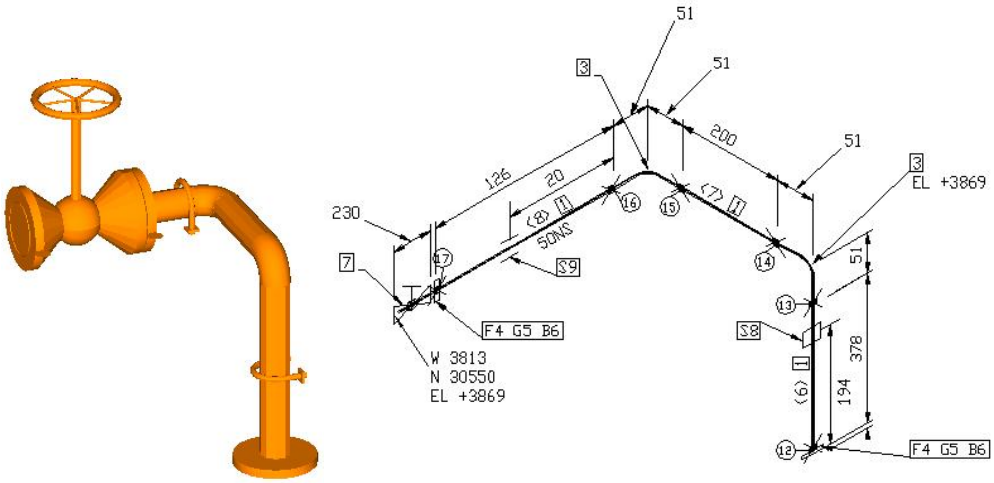
نکته : توصیه می شود برای مشاهده فایل به صورت Shade(shade) و 3Dorbit از محـیط خـود Auto Plant و نیز با استفاده از Autocad پرهیز کنید . زیرا محیط Explorer ID قابلیتهـای لازم را دارا مـی باشد.

نکته : طریقه ورود به هر قسمت یا (Run)کردن ماژولها:هرگاه بخواهیم از قسمتهای (ماژول هـای) Rebis استفاده کنیم فقط کافی است روی آن کلیک کنیم بعداز چند لحظه Run می شود ودر نوار منو به صورت منوی کرکره ای در کنار منوی Rebis قرار می گیرد.

- Spool : در کارگاه Piping بر اساس نقشه های Piping ، Spool ها ساخته می شوند.در یـک تعریـف کلی از یک اتصال تا اتصال بعدی را میتوان یک Spool نامید.برای ساخت هر Spool یـک نقـشه Spool Isometric نیاز است. با نقشه هایPiping در فصل های بعدی آشنا خواهیم شد. یـک نمونـه Spool بـا اتصال Flange در شکل شماره ۷ آورده شده است.



(شکل شماره**۷**) نمونه یک Spool



(شکل شماره: **۸**) نمونه یک اسپول و ایزومتریک

ج - BOM : قابلیت دیگر این نرم افزار گزارش گیری از مدل پایپینگ می باشد.

Bill of material (Bom) حاوی لیست قطعات با تمامی مشخصات لازم که در Spec تعریف شده و در مدل پایپینگ مورد استفاده قرار گرفته است می باشد.که این گزارش با دو فرمتDwg و اکسسی قابل استحصال است. این لیست در چک کردن کار طراحی و تصحیح اشتباهات وهمچنین ارسال به انبار جهت خرید و خروج اجناس مربوطه از انبار کاربرد دارد.

همچنین کلیه نقشه های پایپینگ به همراه لیست قطعات (Part List) موجود در نقشه ، برای کارگاه پایپینگ ارسال می شوند تا کارگاه بتواند قطعات مورد نیاز جهت ساخت و نصب Spool ها را از انبار مربوطه تحویل بگیرد. نمونه یک گزارش گیری در شکل شماره ۹ آورده شده است.

Bill of Materials

No.	Type	Size	Description	WEIGHT	Quantity
1		125mm	U BOLT SUPPORT DIN 3570-148x191-60		2
2		50mm	WATER TIGHT PASS SLEEVE 100x88.9x12.5		1
3	10	20mm	PIPE 26,9 x 4.0 DIN 2458-St37 BBE	1.52	0.67 m
4	ND10	0.0 m X 0.07 m	HEX. HD. SCREW M16 x 65mm		4
5	ND10	50mm	S.D.N.R VALVE PN10 DIN3202 ECONOSTO FIG 263LK HANDWHEEL	12.9	1
6	ND10	50mm	GASKET 50 PN10 DIN 2690		1
7	4	50mm	ELBOW DIN 2605 - 2 - 45 - 2 - 60.3 x 4.5 W-A	0.25	1
8	ND10	50mm	SLIP-ON FLANGE B 50 PN10 DIN 2576	8.12	0.7m

(شکل شماره: **۹**) نمونه Bill Of Material

چ - Co-Plan(Coordination Plan) : از مدل سه بعدی سیستم می توان نقشه های دو بعدی در نماهای مختلف با اضافه کردن Detail ها و View های مورد نیاز ترسیم کرد. که این نقشه به عنوان نقشه کمکی در نصب پایپینگ مورد استفاده قرار می گیرد. نقشه Co-Plan که برای یک فضای مشخص تهیه می گردد شامل کلیه تجهیزات ، پایپینگ ، ماشین آلات و هر آنچه که در آن فضا باید نصب شود می باشد.

چون این نقشه برای نصب پایپینگ مورد استفاده قرار می گیرد لذا باید موقعیت قرارگیری لوله ها در سازه مورد نظر و فواصل لوله ها از یکدیگر و از ماشین الات و سایر تجهیزات مشخص باشد. اصولا" نقشه های Co-Plan را در اندازه های A0 و A1 تهیه می نمایند. وشماره شناسایی قطعات(Tag Number) و Position Number را به کمک دستورات Annotate بر روی قطعات پایپینگ اضافه می نمایند.

بخش اول

طراحی سه بعدی Piping

(3D Pipe Modeling)

فصل ۱ : آشنایی با منوی Piping

فصل ۲ : آشنایی و ترسیم Piping Components

فصل ۳ : آشنایی و ترسیم انواع اتصالات

فصل ۴ : آشنایی و ترسیم انواع فلنجها

فصل ۵ : آشنایی با انواع شیر آلات و ترسیم آنها

فصل ۶ : اتصالات گوناگون (Miscellaneous Fittings)

فصل ۷ : آشنایی با دستورات ویرایشی

فصل۸ : گزارش گیری BOM و Drawing Production

فصل ۱

آشنایی با منوی Piping

مباحث مورد نظر در فصل ۱

پس از مطالعه این فصل با مباحث زیر آشنا خواهید شد:

- منوی **Piping**
- طریقه **Run** کردن منوی **Piping**
- نکته های مهم

واژه های کلیدی:

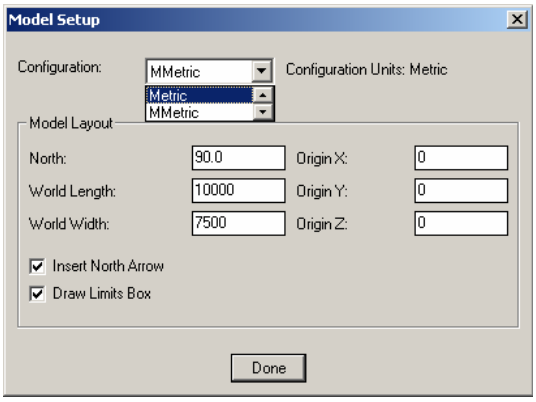
Configuration	Data base
Model Setup	Line Number
Component	
Fittings	
Coordination	

۱-۱-۱منوی PIPING

برای شروع کار و ورودبه این قسمت ماژول Pipe Modeling را Run می کنیم با کلیک کردن روی آن پنجره ای باز می شودبه نام Model Setup که دارای دو قسمت می باشد.

الف- Configuration یا پیکره بندی فایل : اساس کار و اولین گام در ابتدای ورود و آغاز کار مدل کردن می باشد این قسمت شامل دو وضعیت یا پیکره Metric و MMetric (Imperial) می باشد.بر حسب نیاز یکی از این دو را انتخاب می کنیم .

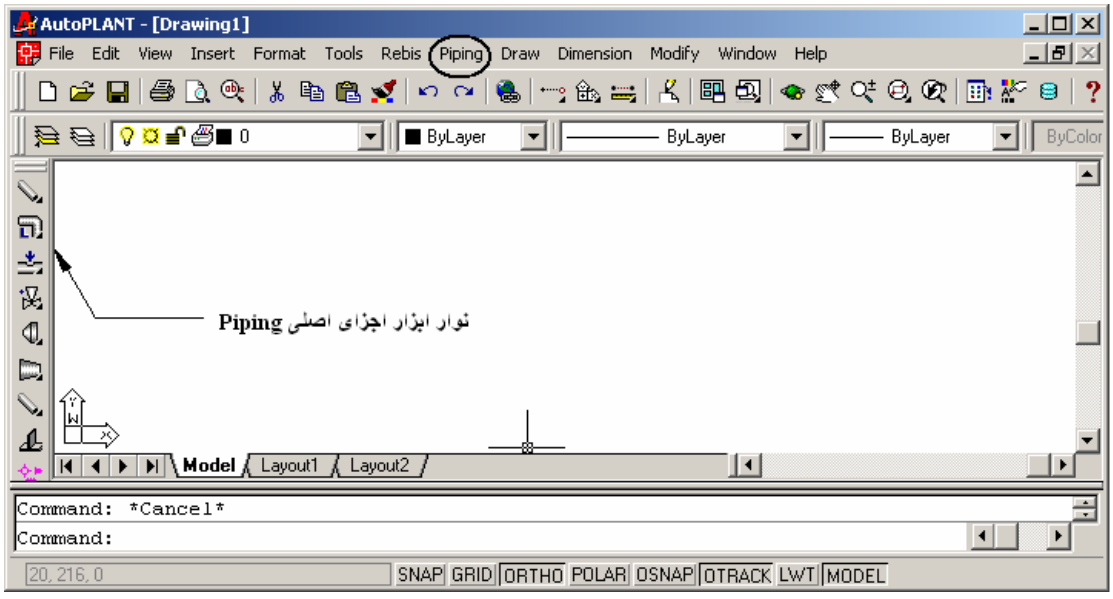
ب- Model Layout : این قسمت مربوط به Title نقشه می باشد در صورت نیاز و تیک زدنInsert North Arrow و Draw Limit Box ،کادری که محدوده کار را تعیین می کند ظاهر می شود. با کلیک کردن روی کادر ، علامت جهت شمال نقشه درTitle قرار می گیرد.درزمان Modeling به علت سه بعدی بودن محیط نیازی به Title نیست پس این دو گزینه را انتخاب نمی کنیم. در کادر Model layout کاربر می تواند موقعیت مبدا مختصات و همچنین راستای شمال و طول و عرض جغرافیایی را تعیین کند. در هر پروژه پایپینگ یک نقطه را به عنوان نقطه (0,0,0) در نظر می گیرند. و موقعیت هر نقطه بر اساس فاصله آن نقطه از مبدا تعیین می گردد. این قسمت از اهمیت زیادی برخوردار است زیرا در نقشه های خروجی پایپینگ موقعیت نصب لوله ها بر اساس فاصله مرکز جرم لوله از مبدا و راستای قرار گیری لوله را با جهت های جغرا فیایی تعیین می کنند.



(شکل شماره: ۱-۱-۱) پنجره Model setup

توجه : سیستم مورد بحث ما دراین کتاب متریک (میلی متری) و استاندارد مورد استفاده DIN می باشد. البته سعی شده است در متن کتاب و همچنین در پیوست کتاب از استاندارد امریکایی نیز استفاده گردد.

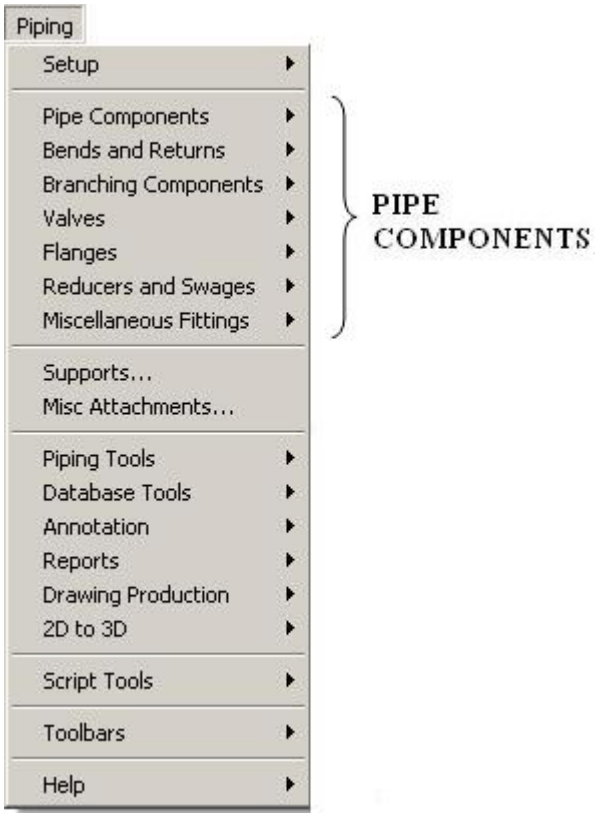
بعد از Run کردن Piping می بینیم که منوی Piping در کنار منوی Rbis به صورت منوی کرکره ای ظاهر می شود



(شکل شماره:۱-۱-۲) منوی Piping

توجه : هر کاربری که با این نرم افزار کار می کند باید قطعات و اجزای Piping که در حین کار به آن نیاز دارد بشناسد. درمورد انواع و کاربرد آنها اطلاعاتی داشته باشد. تا بتواند در طراحی با این نرم افزار موفق عمل نماید. لذا سعی شده است بطور اجمال به قطعات واجزای مورد نیاز در Piping با ذکر نام ماخذ پرداخته شود.شناخت استانداردها در طراحی بااین نرم افزار و همچنین تعریف قطعات جدید در Data base (فایل اکسسی) بسیار مفید می باشد.

منوی Piping: این منو شامل قطعات و دستورات مورد نیاز جهت طراحی سیستم های پایپینگ بوده، قطعات مختلف(Fittings) از قبیل Elbow ، Valve، Reducer، Flange ، Tee و... در این منو دیده می شود. علا مت مثلثی که در جلوی بعضی دستورات وجود دارد. به معنای وجود گزینه های بیشتر در آن دستور می باشد.



(شکل شماره :**۱-۱-۳**) منوی کرکره ایPiping

۱-۱-۲نکات مهم :قبل از شروع کار باید به نکات مهم ذیل توجه شود

۱- از پاک کردن و حذف فایل Access نقشه خود داری شود.

۲-در صورت Rename کردن هردو فایل (اتوکدی و اکسسی) باید به یک نام باشند. در غیر این صورت ، ارتباط دو فایل Autocad و Access از بین می رود.

۳- برای نام گذاری فایل از گذاشتن نقطه مانند Fuel.2 خود داری کنید.و به صورت Fuel-2 نامگذاری انجام شود.

۴- در صورت کپی کردن از یک پوشه به پوشه دیگر یا درایو دیگر حتماً هردو فایل مربوط به نقشه خود را مانند باهم کپی کنید.

۵- از هرگونه تغییر و دستکاری در فایل اکسس نقشه خود داری کنید. زیرا امکان دارد پس از خروجی گرفتن از مدل پایپینگ ، اطلاعات نادرستی در نقشه های ایزومتریک و لیست ارائه شود.

۶- لازم است هنگام کار با این نرم افزار همواره از فایل خود Save As داشته باشیدکه در صورت از بین رفتن اتفاقی فایل زحمات شما به هدر نرود. سعی کنید نام Save As همان نام قبلی با یک خط فاصله و شماره Save AS باشد مانند Fuel را به Fuel-2, Fuel-1 و.... نامگذاری کنید.

۷- توصیه می شود فایل Auto Plant را در محیط Auto Cad باز نکنید در صورت باز کردن از دستور Save استفاده نکنید زیرا با ذخیره فایل در محیط اتوکد، ارتباط دو فایل Cad وAccess مربوطه از بین می رود.

☜یک نکته:

در محیط Auto plant از دستور Mirror و Move برای هر گونه تغییر در مدل پایپینگ استفاده نکنید.

در صورت استفاده از دستور Copy ، جدول Update component data fields ظـاهر مـی گـردد. کـه کاربر می تواند شماره لوله (Line Number) را بعد از کپی کردن تغییر دهد.

فصل ۲

آشنایی و ترسیم Piping Components

مباحث مورد نظر

پس از مطالعه این فصل با مباحث زیر آشنا خواهید شد:

- اولین گام جهت طراحی **piping** :
- تنظیمات **Setup** :
- انواع لوله ها:
- **Bend** و طریقه ترسیم آن:

واژه های کلیدی:

Schedule	DN(Nominal Size)
Stainless steel	NPS
ASTM	ANSI
O.D	IPS
Extra heavy wall(xh)	Double extra heavy wall
P&ID	Psi
Drawing Preferences	Spool
Spec	Dialog box
Pipe	connection
Cast iron	Instrument
Nickle pipe	Copper pipe

- **Line** یا خط لوله:
- **Main Components :**
- طریقه ترسیم **Pipe** :

➢

Lead pipe

Welded Pipe

Hallow Tube

Elbow

➢

Cement Lined

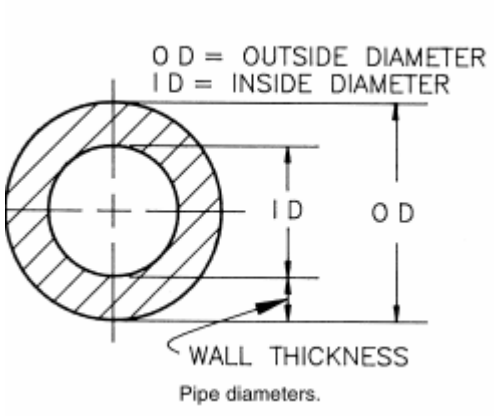
Simless Pipe

Bend

۱-۲-۱ اولین گام جهت طراحی Piping :

تعاریف:

قطر نامی (NPSوDN): در استاندارد DIN قطر نامی برای قطعات پایپینگ از قبیل لوله ، زانویی ، فلنج ،شیر وغیره تعریف می شود. برای هر قطر خارجی لوله ، یک شماره اختصاص داده می شود که به آن قطر نامی DN(Nominal Size) می گویند.که متفاوت از قطر خارجی واقعی لوله O.D.(Out Diameter) می باشد. در هر قطر نامی ،قطر خارجی لوله ثابت می باشد و قطر داخلی لوله با تغییر ضخامت تغییر می کند. برای قطعات پایپینگ ،قطر نامی در واقع قطر نامی لوله متصل با آن قطعه می باشد. در بازار نیز قطعات پایپینگ را براین اساس تقسیم بندی می کنند.



Pipe diameters.

☜ **نکته** :در استاندارد امریکایی برای لوله های ۱/۸ تا ۱۲ اینچ ،قطر نامی داخلی تعریف شده است. که متفاوت از قطر داخلی خود لوله می باشد.به قطر لوله آهنی :IPS(Iron Pipe Size) می گویند که قطر داخلی لوله را بر حسب اینچ بیان می کند.وبه قطر نامی لوله : NPS(Nominal Pipe Size) می گویند.

نکته قابل توجه اینکه برای لوله های بزرگتر از ۱۲ اینچ ،از قطر نامی خارجی استفاده شده است. البته برای همه سایز های لوله ، قطر خارجی ثابت بوده و تغییرات ضخامت باعث تغییر در قطر داخلی می گردد.برای NPS ۱۲" و کوچکتر از آن ،قطر خارجی لوله بزرگتر از قطر نامی می باشد و برای NPS

بزرگتر از ۱۲ اینچ ،قطر نامی با قطر خارجی برابر است.برای مثال قطر خارجی "۶ NPS ،برابر با ۱۴ اینچ می باشد. در هر قطر نامی، لوله ها بر اساس وزن آنهاو یا ضخامت به سه دسته تقسیم بندی می شوند.

۱- Wall Standard(std) ۲- Extra Strong Wall(xs) ۳- Double Extra Strong Wall(xxs)

به شماره ۲ ، Extra heavy wall(xh) و به شماره ۳ ، Double extra heavy wall نیز می گویند.

برای استاندارد سازی اندازه لوله ها ،موسسه استاندارد امریکا ،استاندارد ANSI و برای تست کردن مواد ،استاندارد ASTM را بنیاد نهاد.در استاندارد ANSI B36.10 ، انواع لوله های فولادی بر اساس ضخامت و فشار کاری تقسیم بندی شده اند. که این تقسیم بندی در Schedule های مختلف ، لیست شده است. Schedule در واقع یک معیار رده بندی لوله می باشد که بر اساس ارتباط فشار کاری و تنش لوله در قطر های مختلف تعریف شده است .لوله های فولادی در Schedule 10(S.10) تا Schedule 160(S.160) تعریف شده اند.انواع ANSI Schedule سایز های مختلف لوله از NPS ۱/۸"-۳۶" را شامل می شود.

در مورد لوله های Stainless steel ، Schedule 5s تا Schedule 80s انواع مختلف لوله های Stainless steel را تا قطر نامی ۱۲ اینچ شامل می شود .(حرف S بعد از Schedule به معنای Stainless steel می باشد.) که در استاندارد ANSI B36.19 آورده شده است.

در رابطه زیر طریقه محاسبه ضخامت را با داشتن فشار کاری سیال بر حسب psi و قطر لوله بر حسب اینچ و تنش مجاز لوله بر حسبpsi ، قابل محاسبه می باشد.

$$t=\frac{PD}{2S} \quad \text{(inch)}$$

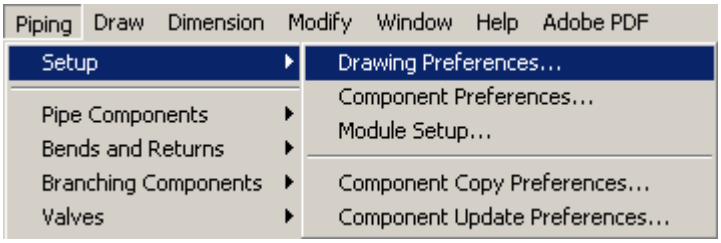
برای مثال درفشار P:2000 psi وقطر نامی لوله 8 5/8 inch و جنس لوله ASTM A53 grade B که تنش مجاز آن 35000 psi می باشد. ضخامت را محاسبه می کنیم.

t=(2000 x 8.625)/(2 x 35000)=0.24"

۱-۲-۲ Line یا خط لوله: معمولا" در هر پروژه پایپینگ تعداد لوله ها و اتصالات استفاده شده زیاد است .بنابرین برای راحتی در شناسایی ، ساخت و نصب پایپینگ، برای هر مجموعه کوچک پایپینگ از یک نام به عنوان Pipe line Number استفاده می شود. نامگذاری فوق سلیقه ای می باشد.البته توصیه می شود طراح پایپینگ قبل از شروع کار Pipe Modeling نامگذاری مناسبی را بر روی نقشه اولیه پایپینگ که همان P&ID می باشد انجام دهد . و در حین کار در صورت نیاز ، نامگذاری خود را Update کند. هر Pipe Line از چندین Spool تشکیل شده است که معمولا" تعداد Spool های هر Pipe Line از۱۰ Spool تجاوز نمی کند.

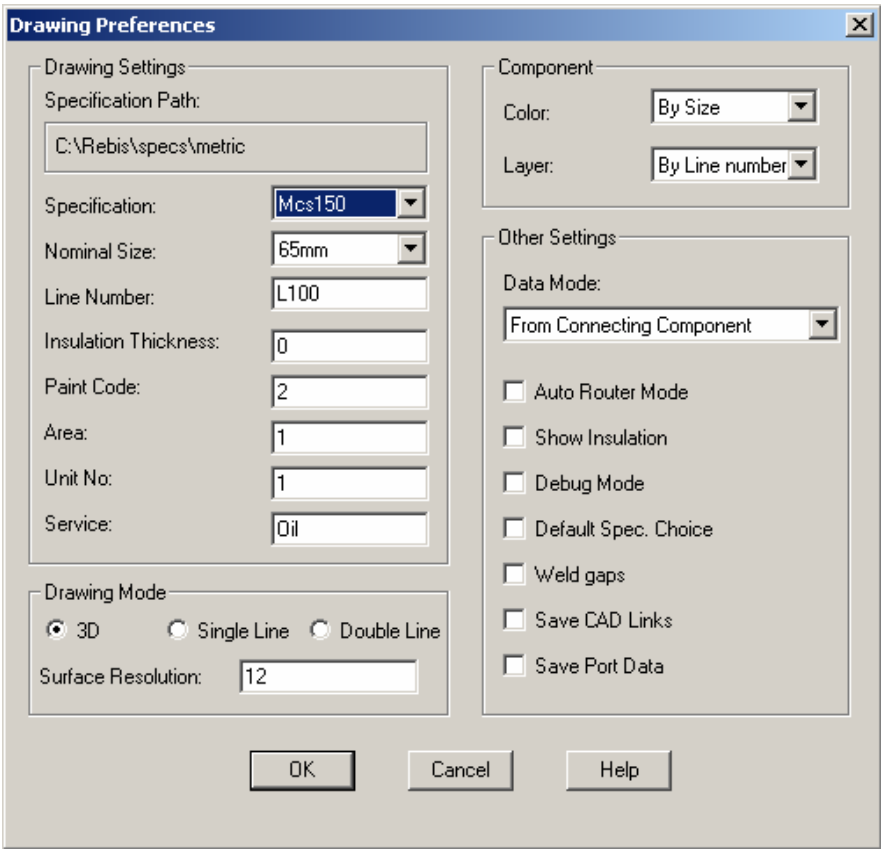
۱-۲- ۳ تنظیمات Setup :

اولین منوی آبشاری Piping منوی Setup است که از پنج گزینه تشکیل شده است.



(شکل شماره: ۱-۲-۱) منوی Piping Setup

با انتخاب گزینه Drawing Preferences پنجره زیر باز می شود و ما باتنظیم دقیق این Dialog Boxوارد مرحله طراحی می شویم.



(شکل شماره :**۲-۱-۲**)

کادر فوق از چهار قسمت تشکیل شده است. در قسمت Drawing settings مشخصاتی از قبیل نوع Spec کاری و شماره Pipe Lineو ضخامت عایق(Insulation thickness) و نوع رنگ و سیال درون لوله و قطر نامی لوله (Nominal Size) را میتوان تعیین کرد.

Specification :در صفحه اول دراین مورد توضیح داده ایم .در این قسمت استاندارد کاری را انتخاب می کنیم.

Drawing Mode : شکل نمایش لوله تعیین می گردد. به صورت یک خط ، دوخط ، سه بعدی.برای حالت طراحی سه بعدی گزینه 3D را انتخاب می کنیم.

Component : رنگ لوله را در کامپیوتر تعیین می کنیم.که سه حالت Bysize وBy Layer و By Specوجود دارد اگر گزینه By size را انتخاب کنیم .هر قطر نامی لوله و قطعات پایپینگ با یک رنگ

مشخص می شوند.گزینه By layer هر Pipe Line را با یک رنگ مشخص می کند. وبا انتخاب گزینه By Spec رنگ مدل پایپینگ با تغییر Spec ،تغییر می کند.

☜**نکته** : رنگ لوله هارا دستی تغییر نداده طبق توضیح فوق عمل شود.

layer: از کادر Component نوع لایه بندی تعیین می شود.گزینه By line number برای هر Pipe Line یک لایه جدید ایجاد می کند. اگر گزینه spec انتخاب گردد برای هر Spec یک لایه ایجاد می شود.

Other setting : تنظیمات دیگری که قبل از شروع کار Pipe modeling نیاز است را تعیین می کنیم که.مهمترین آن تنظیمات Data Mode می باشد. که از دو گزینه From connection component و From setting تشکیل شده است. در آغاز کار از گزینه From Setting استفاده می کنیم.یعنی محل استقرار و نقطه شروع را یا با دادن مختصات یا با کلیک کردن معرفی می کنیم. اولین Componentکه ترسیم شد برای ترسیم بقیه گزینه Data را به From Connection Component تغییر می دهیم .با انتخاب این گزینه تمامی اطلاعات داده شده به Componen قبلی از قبیل(Spec,Size,Lin number) برای Component بعدی نیز تکرار خواهد شد.وبرای هر قطعه لازم نیست مشخصات فوق جداگانه تعریف شود.همچنین نقطه اتصال قطعه جدید را بر روی نقطه اتصال قطعه قبلی قرار می دهد. مگر اینکه بخواهیم Pipe Line جدیدی را تعریف کنیم.

Component Preferences:

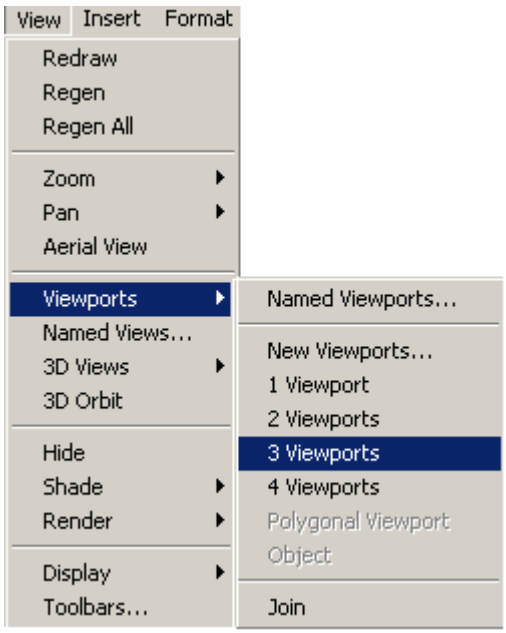
(شکل شماره :۱-۲-۳)

۴-۲-۱ Components Preferences شامل چهار قسمت است: Component Preferences در واقع زیر مجموعه Drawing Preferences می باشد.چون چهار گزینه موجود در جعبه فوق در Drawing Preferences نیز وجود دارد. البته به خاطر ساده و کوچک بودن کادر فوق در حین کار از کادر Component Preferences استفاده می شود.

نکته : **بنا بر این قبل از طراحی باید سایز ، شماره خط لوله ،Spec مورد نظر انتخاب گردد تا بتوانیم یک طراحی دلخواه و مناسبی را داشته باشیم .**

در قسمت Setup چند گزینه دیگر وجود دارد که درجای خود به آن خواهیم پرداخت.

نکته : **برای راحتی کارطراحی ،قبل از شروع کار Modeling سعی کنید صفحه کاری خود (محیط Auto Plant) را به ۳ قسمت تقسیم کنید ودر هر قسمت یک نما را اختصاص دهید با استفاده از منوی View مطابق شکل شماره ۴-۲-۱**

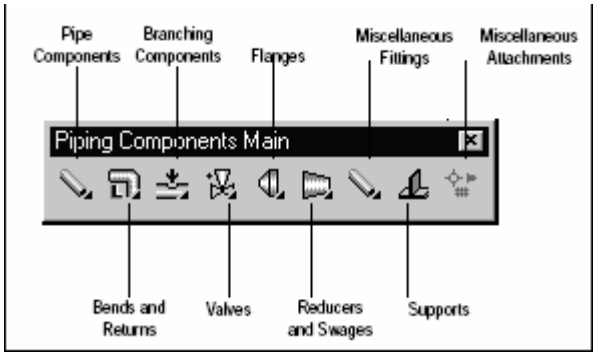


(شکل شماره :۴-۲-۱)

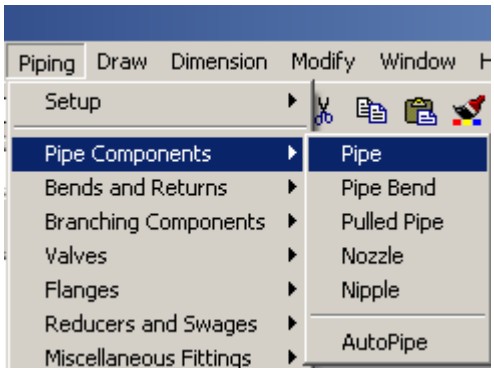
۴-۲-۱ Pipe Components Main (اجزاء اصلی):

شکل شماره ۱-۲-۵ نوار ابزار Pipe Components Main را نشان داده است. که شامل عمده قطعات Piping از قبیل Pipe و valve و Elbow و Tee و Reducer و Flange و Support می باشد .در ادامه بحث با قطعات موجود در این نوار ابزار آشنا خواهید شد.

در شکل شماره ۱- ۲-۶منوی کرکره ای Pipe Component از منوی Piping نشان داده شده است. نوار ابزاری Pipe نیز در شکل شماره ۱-۲-۵ آورده شده است.



(شکل شماره :۱-۲-۵)Pipe Components Main



(شکل شماره:۱- ۲-۶) منوی آبشاریPipe Components

۱-۲-۵ Pipe: لوله یا Pipe جزءاجزای اصلی piping می باشد. ومانند شریانهای بدن نقش اساسی را ایفا می کند. لوله ها در اندازه ها و جنس های مختلفی ساخته می شوند. طول استاندارد برای لوله ۶یا

۱۲ مترمی باشد.که در قطر های نامی ۱/۸ اینچ تا ۸۰ اینچ ساخته می شوند.قطر هـای نـامی متـداول بـر حسب اینچ و میلی متر عبارتند از :

Steel Pipes

DN	OD	NPS	OD
15	21.3	0.5	0.84
20	26.7	0.75	1.05
25	33.4	1	1.315
32	42.2	1.25	1.66
40	48.3	1.5	1.9
50	60.3	2	2.375
65	73	2.5	2.875
80	88.9	3	3.5
90	101.6	3.5	4
100	114.3	4	4.5
125	141.3	5	5.563
150	168.3	6	6.625
200	219.1	8	8.625
250	273.1	10	10.75
300	323.9	12	12.75
350	355.6	14	14
400	406.4	16	16
450	457	18	18
500	508	20	20
600	610	24	24
750	762	30	30
900	914	36	36

سایزهای ۱/۲و۳/۸و۱/۴و۱/۸ اینچ معمولاً برای خطوط ابزار دقیق(Instrument)استفاده می شوند. [1]

سر های لوله ها به طور معمول به صورت مسطح یا صاف P.E(Plain End) ، ماشین کاری شده یا پـخ زده شده جهت جوش B.E(Beveled End) یا رزوه دار به همراه یک کوپلینـگ T&C(Threaded and Coupled می باشد هر سایز لوله با ضخامت جدارهای مختلفی ساخته می شود، که دارای سه استاندارد مختلف می باشد:

[1] اصول طراحی پایپینگ قندچی صفحه ۶

۱- انجمن استاندارد ملی آمریکا(ANSI) از طریق Schedule numbers

۲- جامعه مهندسین آمریکا (ASME)و انجمن تست و مواد آمریکا(ASTM)، از طریق مشخصات ST`D و xs (فوق قوی) و xxs (دو بار فوق قوی)

۳-انجمن نفت آمریکا (API) از طریق استاندارد API 5L در این استاندارد برای سایز و ضخامت های منحصر به فرد جداره آن شاخص ابعادی وجود ندارد.

۱-۲-۶ انواع لوله ها:

۱- الف: ازنظر جنس(Pipe Material)

۲- لوله فولادی (steel pipe) : لوله های فولادی بیشترین کاربرد را در صنعت دارند. فولاد به علت اینکه تحت شرایط مشخص خاصیت ضد خورندگی عالی از خود نشان می دهد. از این رو برای انتقال سیالات خورنده مثل اسید سولفوریک کار برد دارد.

استانداردهای ساخت و نصب لوله های فولادی:

برای ساخت انواع لوله های فولادی استانداردهای متعدد ملی و بین المللی وجود دارد برخی از این استانداردها به شرح زیر می باشد:

-استاندارد(ISIRI-421) موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی در مورد قطر خارجی لوله های فولادی

- استاندارد(ISIRI-422) موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی در مورد ضخامت لوله های فولادی

و انجمن کارهای آبی آمریکا در مورد لوله های فولادی آب انسیتو استانداردهای ملی (ANSI /AWWA C 200)- استاندارد

- استاندارد(API 5L) انسیتونفت آمریکا در مورد مشخصات فنی خطوط لوله های فولادی بدون درز و درز دار

- استاندارد(API 5LS) انسیتونفت آمریکا در مورد مشخصات فنی خطوط لوله های فولادی اسپیرال

- جهت جوشکاری ،خمش ،و سرمایش بر اساس استاندارد ASTMA-53 یا ASTMA-106 ساخته می شوند

مشخصات فنی لوله‌های فولادی طبق استاندارد DIN 2460 (به عنوان راهنما)

قطر اسمی(میلیمتر)	قطر خارجی (میلیمتر)	ضخامت جدار لوله (میلیمتر)	وزن هر متر لوله متر/کیلوگرم	فشار اسمی(بار)	
				فولاد ST 37.2	فولاد ST 52.3
۸۰	۸۸/۹	۳/۲	۶/۷۶	۸۰	۱۲۵
۱۰۰	۱۱۴/۳	۳/۲	۸/۷۷	۶۳	۱۰۰
۱۲۵	۱۳۹/۷	۳/۶	۱۲/۱	۶۳	۸۰
۱۵۰	۱۶۸/۳	۳/۶	۱۴/۶	۵۰	۶۳
۲۰۰	۲۱۹/۱	۳/۶	۱۹/۱	۴۰	۵۰
۲۵۰	۲۷۳	۴/۰	۲۶/۵	۳۲	۵۰
۳۰۰	۳۲۳/۹	۴/۵	۳۵/۴	۳۲	۵۰
۳۵۰	۳۵۵/۵	۴/۵	۳۹/۰	۳۲	۴۰
۴۰۰	۴۰۶/۴	۵/۰	۴۹/۵	۲۵	۴۰
۵۰۰	۵۰۸	۵/۶	۶۹/۴	۲۵	۴۰
۶۰۰	۶۱۰	۶/۳	۹۳/۸	۲۵	۴۰
۷۰۰	۷۱۱	۶/۳	۱۰۹	۲۰	۳۲
۸۰۰	۸۱۳	۷/۱	۱۴۱	۲۰	۳۲
۹۰۰	۹۱۴	۸/۰	۱۷۹	۲۰	۳۲
۱۰۰۰	۱۰۱۶	۸/۸	۲۱۹	۲۰	۳۲
۱۲۰۰	۱۲۱۹	۱۱/۰	۳۲۸	۲۰	۳۲
۱۴۰۰	۱۴۲۲	۱۲/۵	۴۳۴	۲۰	۳۲
۱۶۰۰	۱۶۲۶	۱۴/۲	۵۶۲	۲۰	۳۲
۱۸۰۰	۱۸۲۹	۱۶	۷۱۲	۲۰	۳۲
۲۰۰۰	۲۰۳۲	۱۷/۵	۸۶۴	۲۰	۳۲

۲_لوله چدنی(Cast iron pipe): چدن در صد کربن بیشتری نسبت به فولاد دارد.جنس چدن سخت و شکننده است و در محیط اسید سولفوریک و قلیا ها کمتر از فولاد خورده می شود. در صنایع دریایی و جاهایی که با آب شور سر وکار دارند از لوله های چدنی استفاده می کنند.

لوله های چدنی معمولی در دنیا عموماً بر اساس استانداردISO-R/ 13 تولید می شوند. لوله هـای چـدنی معمولاً در سه کلاس "LA و"A " و"B" تولید می شوند . استفاده اصلی آنهـا در خطـوط آب ،گـاز و فاضلاب می باشد.

۳_لوله فولادی ضد زنگ(Stainless steel pipe): Stainless steel ترکیبی از آهن و کرم و نیکل و مقـدار کمی از فلزات دیگر می باشد.که در مقابل اسید های آلی مقاوم است. با توجه به قیمت بالاتر این لولـه ها نسبت به لوله های فولادی ، این لوله ها در شرایط خاصی که محیط یا سیال شدیدا" خورنـده اسـت استفاده می شوند.

۴_لوله مسی (Copper pipe): مـس دارای هـدایت حرارتـی بـالایی اسـت. مـس در مقابـل خاصـیت خورندگی قلیا ها بجز آمونیاک و اسید های آلی در غلظت های پایین از خود مقاومت نـشان مـی دهـد. عمده کاربرد لوله های مسی ، برای ابزار دقیق(Instrument) می باشد.

۵_لوله آلومینیومی(Aluminum pipe): آلومینیوم به علت سـبکی کـاربرد زیـادی در صـنعت دارد. در ضمن تشکیل اکسید آلومینیوم هیدراته که جدار لوله را می پوشاند. در مقابل خاصیت خورنـدگی اسـید های آلی غلیظ و اسید نیتریک و نیترات ها از خود مقاومت نشان می دهد.

۶_ لوله نیکلی(Nickel pipe): نیکل و آلیاژ های آن در صنعت ارزش زیادی دارند. نیکل در مقابل تمـام قلیا ها حتی آمونیاک مقاوم است.از این رو بیشتر اوقات تبخیر کننده ها و لوله های درونی انها از آلیـاژ های نیکل ساخته می شوند.

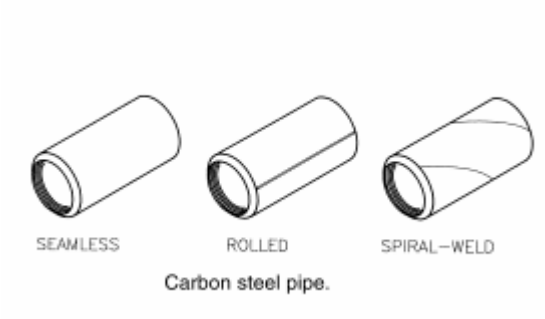
۷_لوله سربی(Lead pipe): در مقابل اسید سولفوریک رقیق مقاوم است.از این رو بعـضی لولـه هـا و مخازن محتوی اسید سولفوریک رقیق از سرب ساخته می شوند.

۸_لوله با لایه لاستیکی(Rubber lined pipe): این لوله فقط مخصوص حمل سیال خورنده می باشد. که جداره داخلی این لوله ها از مخاط لاستیکی پوشیده شده است.

۹_لوله سیمانی(Cemented pipe): این نوع لوله ارزانتر از لوله های فلزی می باشد.و برای حمل سیال خورنده کاربرد ندارد.

۱۰_ لوله با لایه سیمانی(Cement lined pipe): جداره داخلی بعضی از لوله ها را از سیمان می پوشانند. برای حمل سیال با قابلیت هدایت الکتریکی زیاد بکار می رود.

۱-۲-۷ ب:تقسیم بندی لوله های فولادی بر اساس تکنولوژی ساخت:



(شکل شماره:**۱- ۲-۷**) انواع لوله های فولادی

۱_ لوله های جوشی(welded pipe): لوله های جوشی که دارای درز جوش می باشند. با Roll کردن ورق فولادی و جوش ورق Roll شده به دست می آید. یک روش Roll کردن ، Spheral یا روش مارپیچی می باشد.

۲_لوله های بدون درز(Seamless pipe): این لوله ها فاقد درز جوش می باشند. سطح لوله ، از یک سطح همگن و یکنواخت تشکیل شده است . تکنولوژی ساخت پیچیده تری نسبت به لوله های جوشی دارند.برای ساخت لوله بدون درز،ابتدا مایع مذاب را درون استوانه دوار می ریزند.به علت نیروی گریز از مرکز ،مایع مذاب به جداره داخلی استوانه می چسبد.وسط استوانه فوق قالب(Mandrel) قرار می

گیرد. پس از سرد شدن ، لوله تو خالی (Hollow tube)ساخته می شود.البته این لوله ممکن است ضخامت و قطر مورد نظر ما را نداشته باشد .در مرحله بعد با روش نورد ،با کاهش ضخامت به اندازه مورد نظر دست می یابیم.در ضخامت های بالا امکان Roll کردن ورق فولادی و ساخت لوله جوشی میسر نیست.بنابراین در ضخامت های بالا از این روش برای ساخت لوله استفاده می شود.لوله های بدون درز معمولا" در فشار های بالا مورد استفاده قرار می گیرند.

نکته : auto plant مانند اتوکد دارای دو نوع دستور می باشد.

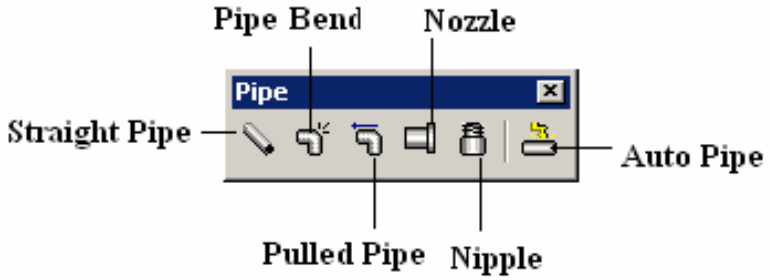
الف–دستورات ترسیمی: کار این دستورات صرفا" ترسیم قطعات پایپینگ می باشد.

ب–دستورات ویرایشی : جهت ویرایش ترسیمات از آنها استفاده می شود.

دستورات ترسیمی عبارتند از :

۸-۲-۱ طریقه ترسیم Pipe :

علاوه بر نوار ابزار Main Piping Component هر یک از قطعات عمده Piping ، نوار ابزار مخصوص به خود نیز دارند. مثل نوار ابزار Pipe Component که در شکل ۷-۲-۱ آورده شده است.



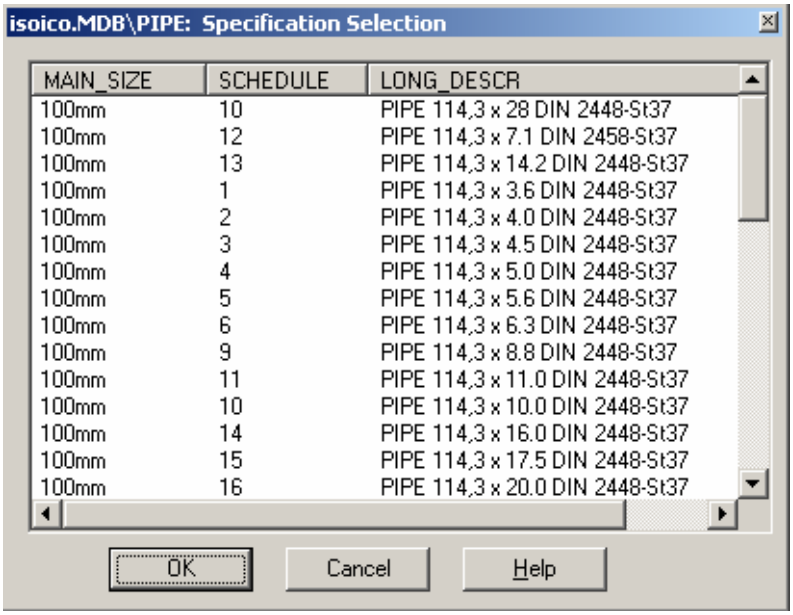
(شکل شماره :۸-۲-۱) منوابزارPipe Components

نکته :اصولا" برای کار Pipe Modeling در هر نرم افزار پایپینگ ابتدا باید محدوده فضای کاری را تعیین کرد. و مرز های کاری تعیین شوند.مرزهای کاری از قبیل مبدا و مقصد پایپینگ که عمدتا" شامل

ورودی و خروجی ماشین آلات و مخازن و مصرف کننده ها هستند. همچنین باید فضاهای مجاز برای عبور لوله مشخص شود.

دستورStraight Pipe: از این دستوربرای رسم لوله مستقیم استفاده می شود .با اجرای دستور در خط فرمان گزینه **Elevation/<Pick point>** محل شروع ترسیم از کاربر سوال می شود. به طور مثال (1500,2800,4000) رابه عنوان مختصصات **(x, y,z)** نقطه شروع وارد می کنیم.

با فشار دادن کلید **Enter** پنجره **MOD \PIPE: Specification Selection** جدول مشخصات لوله های تعریف شده در **Spec** مورد نظرظاهر می شود.(طبق شکل شماره: **۱-۲-۹**)،برای مثال سا یز لوله را **۱۰۰mm** درنظر می گیریم. در این کادر لوله های**DN100** با ضخامت و جنس و استاندارد مختلف نشان داده شده اند. با انتخاب نوع لوله کلید **OK** را فشار می دهیم.



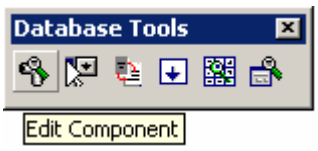
(شکل شماره: **۱-۲-۹**) کادر انتخاب نوع لوله

در مرحله بعد عبارت **Connect to/<Enter Length>** در خط فرمان ظاهر می گردد که طول لوله را از کاربر سوال می کند. با وارد کردن طول لوله در مرحله بعد ، همراه با نمایش لوله، راستای قرار گیری

لوله از کاربر سوال می شود.در خط فرمان عبارت

Up/Down/East/West/North/South/Align/Rotete ظاهر می گردد.که کاربر می تواند با تایپ حرف اول نا م هرکدام ازکلمات فوق و فشار دادن کلید Enter ، مسیروجهت قرارگرفتن لوله را مشخص کند.و یا با حرکت موس راستای لوله را مشخص می کنیم . گزینه Up نقطه دوم را بالای نقطه اول قرار می دهد. با انتخاب گزینه های East ، west ، North ، South می توان Pipe را در راستای جغرافیایی مورد نظر قرارداد. گزینه Align جهت موازی کردن Pipe در حال ترسیم با هر pipe دلخواه مورد استفاده قرار می گیرد.و باانتخاب گزینه Rotate ،کاربر می تواند زاویه چرخش لوله را تعیین کند.

نکته : پس از اجرای دستور ترسیمی سعی کنید از صحت ترسیم و درستی انتخاب Material مورد نیاز آگاه شویدبرای این کار با دستور Edit Components از منو ابزار Database tools یا از منوی کرکره ای Piping استفاده کنید.

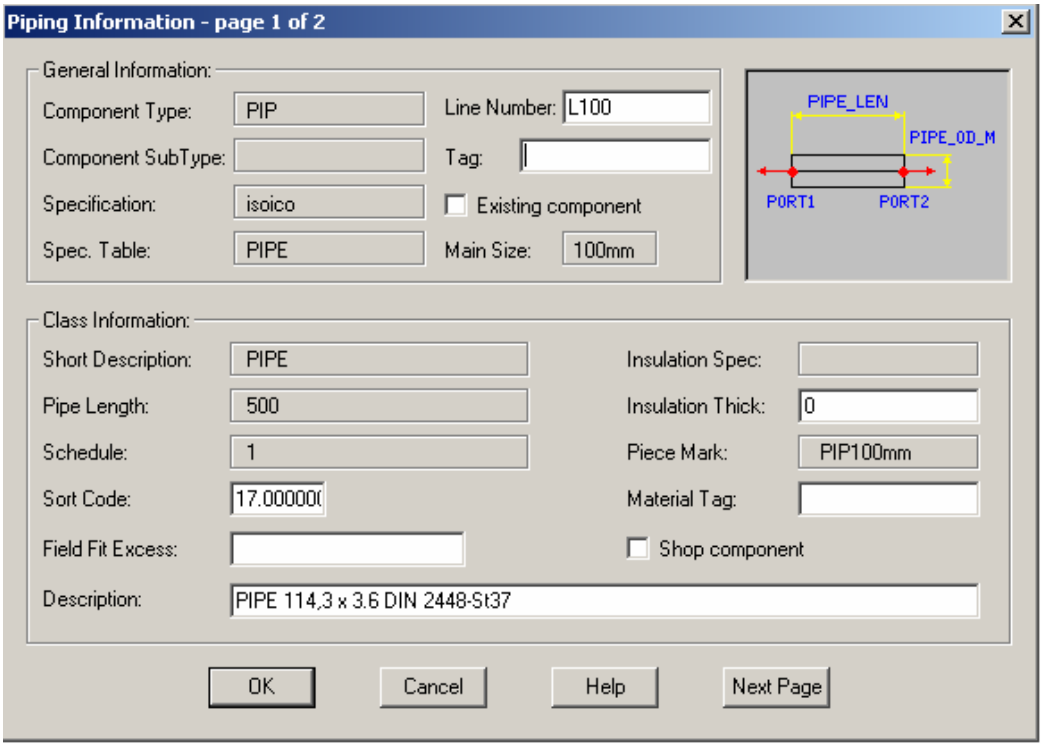


(شکل شماره :۱-۲-۱۰) نوار ابزار Data base Tools

۱-۲-۹ دستورEdit Component:

با اجرای این دستور ،پیغام Select Component در خط فرمان ظاهر می شود.با انتخاب Component مورد نظر ، پنجره Piping information (شکل۱-۲-۱۱) ظاهر می گردد. که در این کادر مشخصات Component مورد نظر آورده شده است.

با دیدن این کادر می توانید از درستی کارتان مطلع شوید و درصورت خطا آن را برطرف کنید.



(شکل شماره:**۱-۲-۱۱**)کادر اطلاعات پایپینگ

۱-۲-۱۰ دستور**Bend** و **طریقه ترسیم آن** :

از دستور Pipe Bend برای رسم لوله دارای خم استفاده می شود. در بسیاری از مواقع به جای استفاده از زانویی از لوله خم شده به شکل زانویی استفاده می شود. در کارگاه Piping بکمک دستگاه خم لوله (Bending Machine) عملیات خمکاری انجام می شود. استفاده از خم لوله برای تغییر مسیر لوله به جای قطعات جوشی از قبیل زانویی(Elbow) ، به صرفه تر خواهد بود. نکته حایز اهمیت در حین طراحی پروژه ، این است که خم استفاده شده در نقشه های پایپینگ باید مطابق با مشخصات و توانایی دستگاه خم لوله باشد. در ضمن جنس لوله باید انعطاف پذیری لازم را در مقابل خم شدن داشته باشد. تنها لوله های بدون درز یا دارای جوش الکتریکی برای خمش مناسب می باشند.

شعاع معمول خمها ۳و ۵ برابر سایز لوله است (خمهای 3D و 5D) ، D قطر نامی لوله می باشد.

در حین عملیات خم کاری ، در محل خم ، قسمتی از لوله که به مرکز دایره خم نزدیکتر است تحت فشار و قسمتی از لوله که از مرکز دایره خم دورتر است تحت کشش قرار می گیرد. کاهش در ضخامت لوله را در حین عملیات خم کاری را نمی توان به طور دقیق پیش بینی کرد. به کمک رابطه زیر می توان

به طور تقریبی کاهش ضخامت را محاسبه نمود[۲]

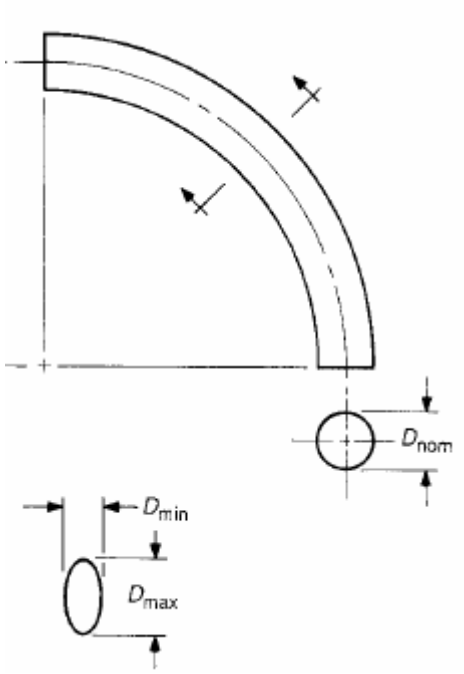
$$\Delta t = \frac{R}{R+r} t$$

در رابطه فوق ،شعاع خم لوله R می باشد و شعاع لوله r می باشد.

مورد دیگری که در عملیات خمکاری باید به آن توجه نمود بحثOvality یا تغییر شکل سطح مقطع لوله می باشد. Ovalityدر شکل شماره۱-۲-۱۲مشخص شده است.مقدار Ovality از رابطه زیر محا سبه می شود.

$$\text{Ovality} = \frac{D_{max} - D_{min}}{D_{nom}} \times 100$$

۲ اقتباس از Piping Hand Book(Magraw-Hill)



(شکل شماره:۱-۲-۱۲)Bend Ovality

در حالتی که Bend در مقابل فشار داخلی قرار گیرد. این فشار با ایجاد تنش سعی بر دایروی کردن سطح مقطع لوله دارد.برای این حالت Ovality مجاز ۸٪ می باشد.و در حالتی که Bend در مقابل فشار خارجی قرار گیرد.این فشار ، باعث افزایش Ovality می شود برای این حالت Ovality مجاز ۳٪ می باشد .

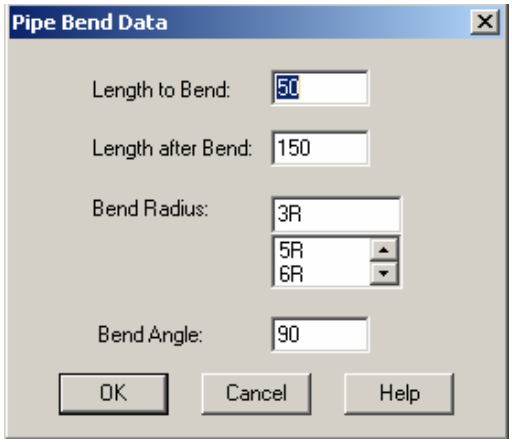
باانتخاب دستور Bend کادر Pipe Bend Data (شکل شماره ۱-۲-۱۲) ظاهر می شود . در این کادر چهار گزینه وجود دارد.

۱- Length to Bend : طول لوله مستقیم قبل از خم لوله

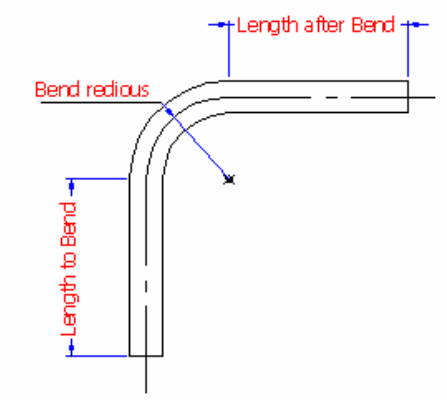
۲- Length after Bend : طول لوله مستقیم بعدازخم لوله

۳-Bend Redius : شعاع خم

۴- Bend Angle : زاویه خم



(شکل شماره:**۱-۲-۱۳**)تعیین مشخصات خم لوله

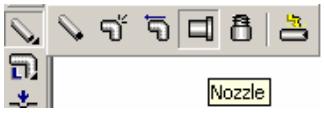


(شکل شماره:۱-۲-۱۴) مشخصات خم لوله

با وارد کردن اطلاعات خواسته شده در کادر Pipe Bend data ، در مرحله بعد راستای قرارگیری Bend از کاربر سوال می شود.

۱-۲-۱۱دستورNozzle : از این دستور جهت ترسیم انواع نازل استفاده می کنیم. نازل ها جهت اتصال لوله به Equipment ها مانند پمپها وتانک ها ومخازن و غیره به کار می روند.

با انتخاب دستور Nozzle از منوی Pipe Component ، بعد از تعیین محل قرارگیری نازلDialog Box شکل شماره۱-۲-۱۶ ظاهر می شود.



(شکل شماره :**۱-۲-۱۵**) منو ابزار Pipe Component

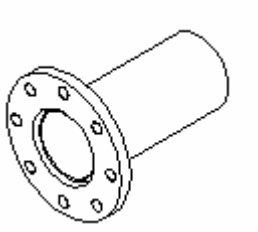
isoico.MDB\NOZZLE: Specification Selection

MAIN_SIZE	RATING	SCHEDULE	END_COND_1	END_COND_2	FACING_1	COMP_LEN	LONG_DESCR
65mm	ND25		FL	BW	FC	250.0	FORM C NOZZLE PN25
65mm	ND40		FL	BW	FV3	250.0	FORM V13/R13 NOZZLE PN40
65mm	ND40		FL	BW	FV4	250.0	FORM V14/R14 NOZZLE PN40
65mm	ND25		FL	BW	FD	250.0	FORM D NOZZLE PN25
65mm	ND25		FL	BW	FV4	250.0	FORM V14/R14 NOZZLE PN25
65mm	ND25		FL	BW	FF	250.0	FORM F/N NOZZLE PN25
65mm	ND25		FL	BW	FV3	250.0	FORM V13/R13 NOZZLE PN25
65mm	ND16		FL	BW	FV3	250.0	FORM V13/R13 NOZZLE PN16
65mm	ND16		FL	BW	FC	250.0	FORM C NOZZLE PN16
65mm	ND16		FL	BW	FV4	250.0	FORM V14/R14 NOZZLE PN16
65mm	ND10		FL	BW	FV4	250.0	FORM V14/R14 NOZZLE PN10
65mm	ND10		FL	BW	FV3	250.0	FORM V13/R13 NOZZLE PN10
65mm	ND10		FL	BW	FF	250.0	FORM F/N NOZZLE PN10
65mm	ND10		FL	BW	FC	250.0	FORM C NOZZLE PN10
65mm	ND40		FL	BW	FC	250.0	FORM C NOZZLE PN40
65mm	ND40		FL	BW	FD	250.0	FORM D NOZZLE PN40
65mm	ND40		FL	BW	FF	250.0	FORM F/N NOZZLE PN40
65mm	ND16		FL	BW	FF	250.0	FORM F/N NOZZLE PN16

OK Cancel Help

(شکل شماره:**۱-۲-۱۶**)

با انتخاب نازل مورد نظر از کادر فوق ، شکل مورد نظر ترسیم خواهد شد.



(شکل شماره:**۱-۲-۱۷**) Nozzle

۱-۲-۱۲دستورNipple : این دستور جهت ترسیم Nipple به کار می رود مراحل کار مانند دستور Nozzle می باشد.

۱-۲- ۱۳دستورAUTO PIPE : این دستور جهت رسم لوله به طور اتوماتیک به کار می رود. البته باید Fitting هایی مانند Elbow یاTee و غیره ازقبل رسم شده باشد این دستور قادر است بین آنهارا لوله گذاری کند .

فصل ۳

آشنایی و ترسیم انواع اتصالات

مباحث مورد نظر

پس از مطالعه این فصل با مباحث زیر آشنا خواهید شد:

- **شناخت انواع اتصالات و آشنایی با استاندارد های مربوطه :**
- **شناخت انواع زانویی و آشنایی با استاندارد های مربوطه و طریقه ترسیم آنها:**
- **شناخت انواع انشعابات(اصلی) و آشنایی با استاندارد های مربوطه و طریقه ترسیم آنها:**
- **طریقه تعریف Tap Port در محل انشعاب و اهمیت آن :**
- **شناخت انواع انشعابات(فرعی) یا Olet ها و طریقه ترسیم آنها:**

واژه های کلیدی:

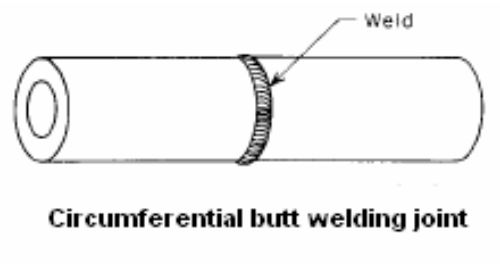
- Fitting
- Socket-Welded
- Bolted Quick Couplings
- Tee
- Dialog Box
- Cross
- Lateral

- Stainless
- Carbon steel
- Screwed
- Reducer
- Butt-Welded
- Breanch
- O-let
- Tap port

اتصالات

۱-۳-۱روشهای اتصال لوله: روشهای اتصالی کـه اغلـب بـرای لولـه هـای **Carbon steel** و**steel Stainless**وهمچنین **Fitting** های **Piping** به کار می رود.عبارتند از:

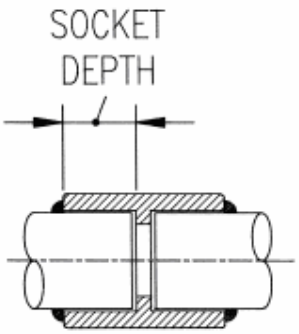
الف : Butt-Welded (جوش لب به لب) : این نوع اتصال برای همـه سـایز هـای لولـه قابـل استفاده می باشد..**ASME B16.25** شامل اطلاعات مربوط به جوش لوله می باشد .



(شکل شماره:**۱-۳-۱**)

ب : Socket (جوش سوکتی) : برای سایز های دو اینچ و کوچکتر به کار می رود..

Formed Steel Socket Weld Fittings

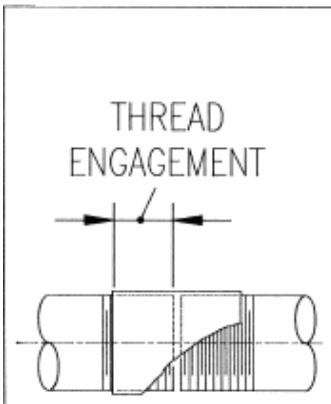


DIMENSIONS : INCHES - MILLIMETERS			
PIPE SIZE INCHES - MM		SOCKET DEPTHS INCHES - MM	
1/2	13	1/2	13
3/4	20	9/16	14
1	2.54	5/8	16
1 1/2	38	3/4	20
2	50.8	7/8	22
2 1/2	63.5	1 1/8	29
3	76.2	1 3/8	35

(شکل شماره:**۱-۳-۲**)

پ : Screwed (اتصال پیچی) : برای لوله های با **NPS 1/2 (DN 15)** و کوچکتر به کار می رود.

American Standard and API Thread Engagement



DIMENSIONS : INCHES – MILLIMETERS			
PIPE SIZE INCHES – MM		THREAD ENGAGEMENT INCHES – MM	
1/2	13	1/2	13
3/4	20	9/16	14
1	2.54	11/16	18
1 1/2	38	11/16	18
2	50.8	3/4	20
2 1/2	63.5	15/16	24
3	76.2	1	25.4

(شکل شماره:**۱-۳-۳**)

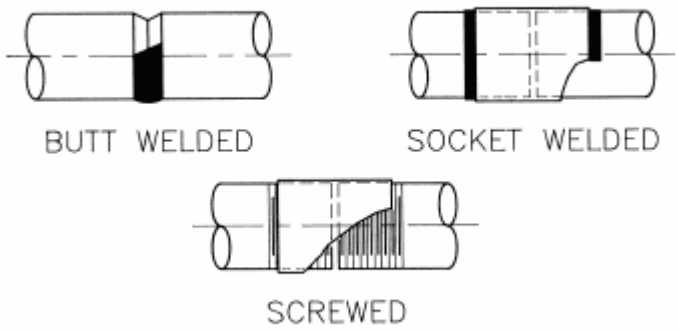
ت : Bolted Flange (اتصال فلنج پیچ دار)

` Bolted Quick Couplings (اتصال کوپلینگ پیچ دار)

Butt-Welded: این نوع اتصال برای همه سایز های لوله قابل استفاده می باشد.

مورد ب و پ : لوله هـای بـا NPS 1/2 (DN 15) و کـوچکتر بـه صـورت Socket-Welded و Screwed می باشند . Socket-weld برای سایز های دو اینچ و کوچکتر به کار می رود.

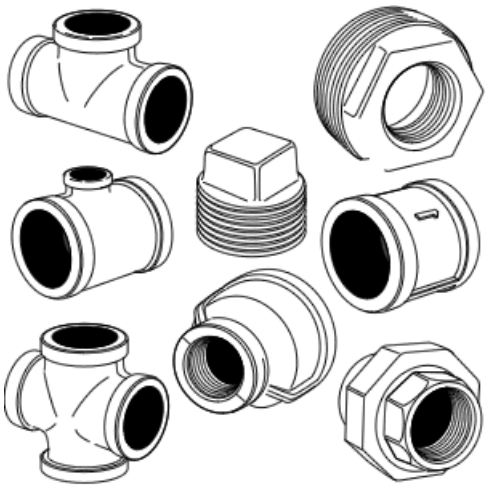
Fittings (وصاله ها)



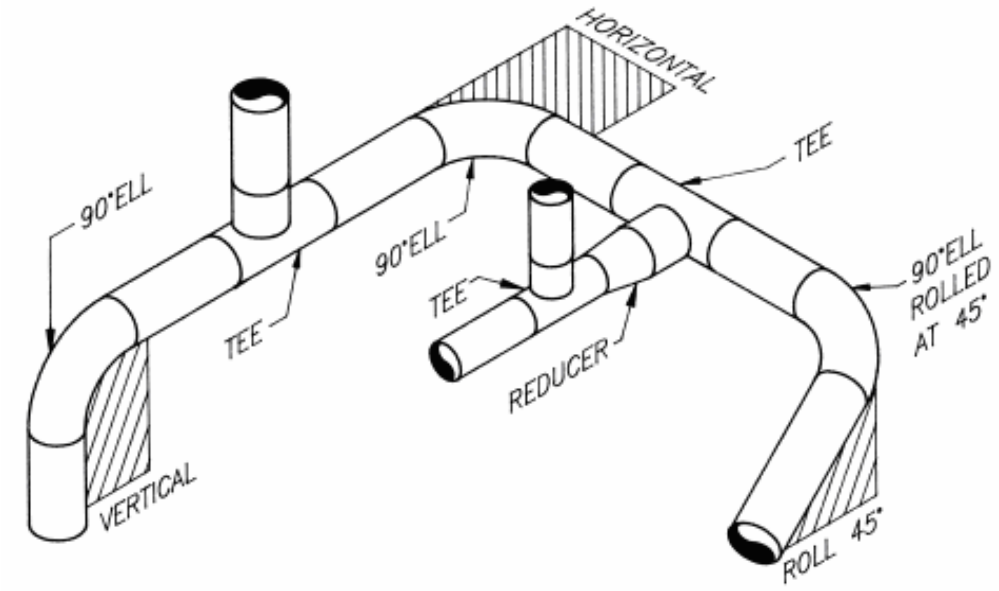
(شکل شماره:**۱-۳-۴**)

(Fittingsوصاله ها)

۱-۳-۲ Fitting ها قطعات تشکیل دهنده سیستم های piping می باشند. از قبیل Reducer و Tee و Elbow وPipe و Flange و ....در ادامه بحث با Fitting های عمده و رایج در اکثر سیستم های Piping آشنا خواهید شد.

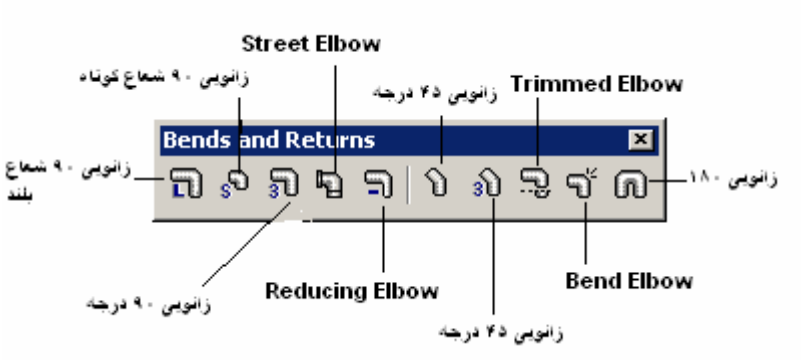


(شکل شماره: **۱-۳-۵**) **Fittings**

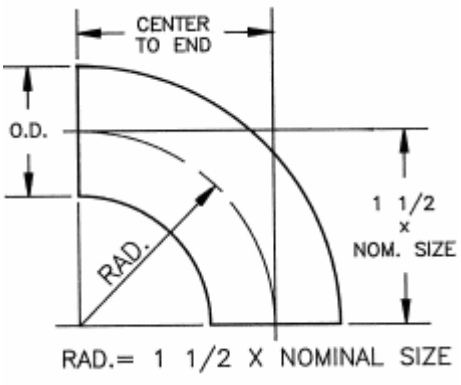


(شکل شماره: **۱-۳-۶**) **Fittings**

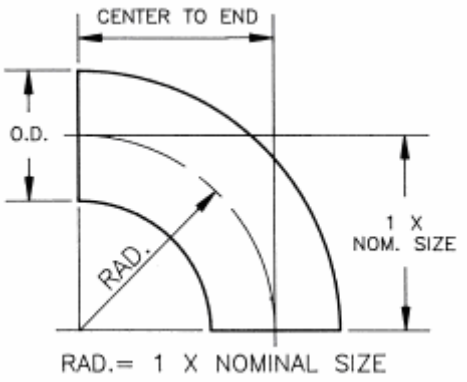
انواع زانویی ها : دراین نرم افزارچند نوع زانویی نام برده شده است اما جهت آشنایی بیشترانواع دیگری را نام می بریم.



(شکل شماره۱-۳-۷): Elbow



(شکل شماره**۱-۳-۸**): Long –radius elbow



(شکل شماره**۱-۳-۹**): Short –radius elbow

۱-۳-۳ دستور Street Elbow: معمولا"کلیه در اتصالات لوله کشی از داخل قلاویز شده و به اصطلاح تو پیچ می باشند.و لوله ها را از رو حدیده می کنند و روپیچ می باشند و بدینوسیله اتصال

یک قطعه با یک لوله ممکن می گردد. به جز زانویی رو پیچ توپیچ که یک سر حدیـده و یـک سـر قلاویز است.

که این زانویی در نوع ۹۰ و ۴۵ درجه وجود دارد

(شکل شماره: ۱-۳-۱۰) Street Elbow

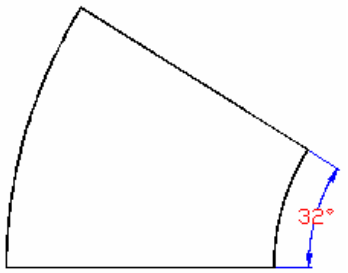
۱-۳-۴ Reducing Elbow :نوعی زانویی که ضمن تغییر جهت ۹۰ درجه ای در مسیر اندازه خط را نیز تغییر می دهد. این زانویی دارای شعاع برابر1/5قطر نامی انتهای بزرگتر است.

(شکل شمار:۱-۳-۱۱)Reducing Elbow

۱-۳-۵Trimmed Elbow: در بعضی از موارد به زانویی هایی غیر از ۹۰ و ۴۵ درجه نیاز پیدا می کنیم.

.به طور مثال زانویی ۳۲ درجه در این صورت از این منو جهت ترسیم زانویی دلخواه استفاده می کنیم.

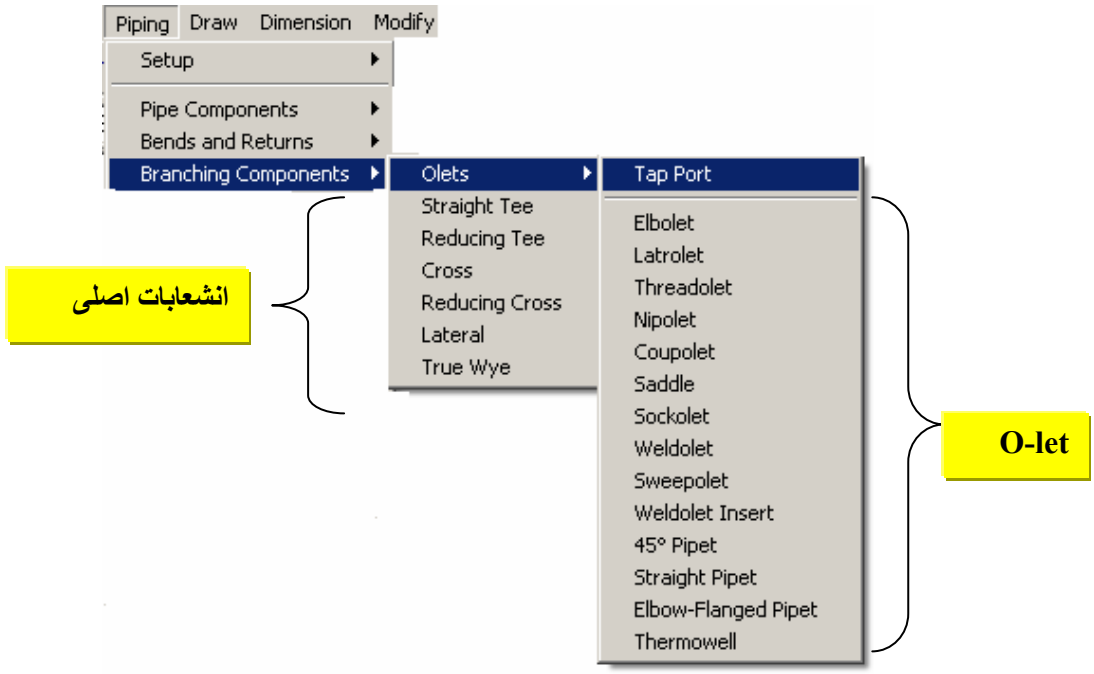
بعد از اجرای دستور Dialog Box ظاهر می شود که زاویه مورد نیاز جهت ترسیم را سوال می کند. به طور مثال زانویی ۳۲ درجه را ترسیم می کند.



(شکل شمار:۱-۳-۱۲)Trimmed Elbow

۱-۳-۶ Branch Components: Breanch یا انشعاب گرفتن به صورتهای مختلف انجام می گیرد.

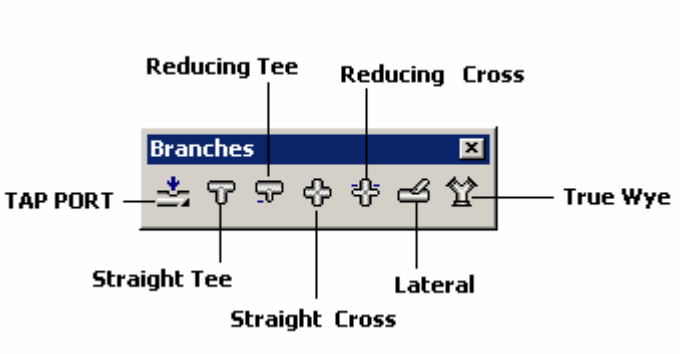
انشعاب گیری را می توان برای دو لوله هم اندازه و همچنین دو لوله با قطر متفاوت انجام داد. بعضی از آنها مانندانواع سه راهی (Tee) و چهار راهی(Cross) به عنوان قطعه استاندارد در بازار موجود است.وبعضی از آنها در کارگاهها با جوش دادن لوله ها به یکدیگر ساخته می شوند. انشعاب گیری باید طبق استاندارد باشد . دراین جزوه آن دسته از انشعاب هایی که به صورت ساخته شده در بازار یافت می شوند.با نام گروه و دسته دیگر که در کارگاه و در محل کارساخته می شوند با نام زیر گروه نام گذاری کرده ایم



(شکل شماره :**۱-۳-۱۳**) انواع انشعابات

توجه : جهت درک بهتر ما انشعابات را به چند گروه و چند زیر گروه تقسیم می کنیم.

گروه : در تقسیم بندی گروهی انشعابات را به ۶ گروه تقسیم می کنیم.



(شکل شماره: **۱-۳-۱۴**) منو ابزار Branch

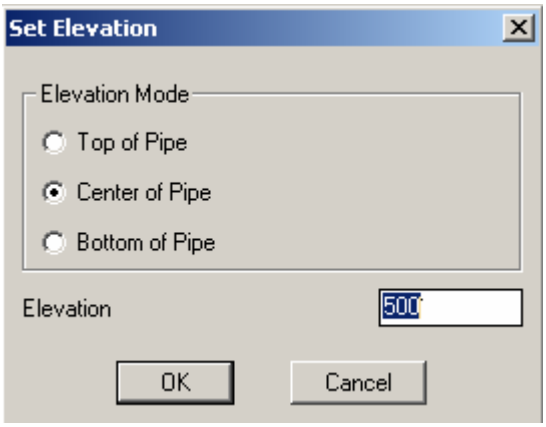
۱-۳-۷Tee: یا سه راهی یکی از معمولی ترین نوع گرفتن انشعاب است.سه راهها برای انشعاب گیری ۹۰ درجه از لوله اصلی بکار می روند که به دو صورت مستقیم یا کاهنده می باشد.

۱-۳-۸Straight Tee: سه راه مستقیم به سه راهی گفته می شود که قطر انشعاب آن با قطراصلی برابر باشدو به صورت یک قطعه استاندارد وجود دارد..هنگام اجرای دستور گزینه Elevation/<Pick int> : در خط فرمان ظاهر می شود. انتخاب محل با کلیک کردن و یا دادن مختصصات انجام می شود. در صورت تایپ حرف E یک جدول محاوره ای ظاهر می شود مانند شکل شماره ۱-۳-۱۷ با توجه به این جدول می توان با وارد کردن مختصات , مرکز یا بالا ویا پایین ,نقطه شروع سه راهی را مشخص کرد.

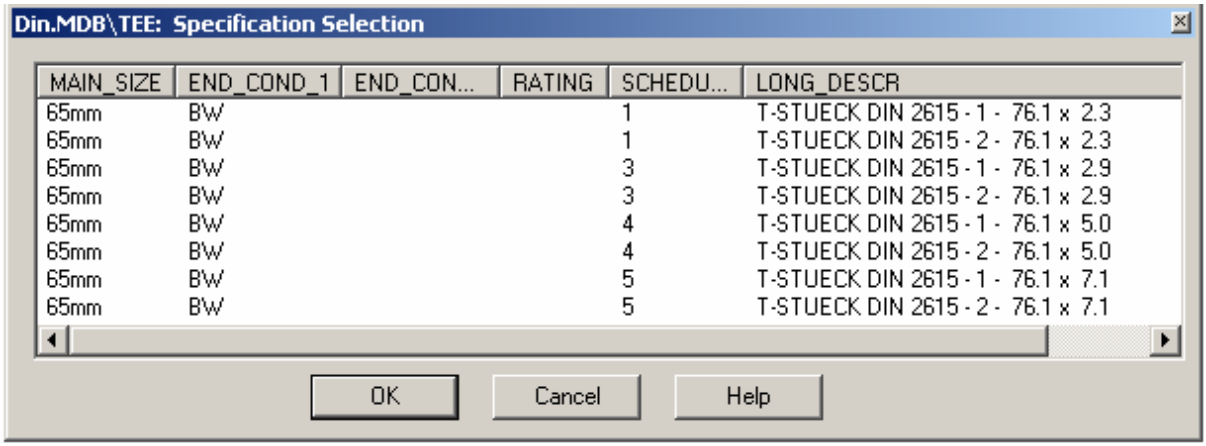
(شکل شماره: **۱-۳-۱۵**) Straight Tee

۱-۳-۹ Reducing Tee:یا سه راهی کاهنده در این نوع سه راهی قطر انشعاب(riser) از قطر اصلی(header) کوچکتر است. نکته مهم درمورد سه راهه های کاهنده این است که قطر انشعاب نمی تواند کمتر از نصف قطر لوله اصلی باشد.

(شکل شماره: **۱-۳-۱۶**)Reducing Tee

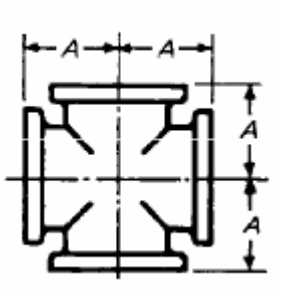


(شکل شماره:**۱-۳-۱۷**) جدول محاوره ای Set Elevation



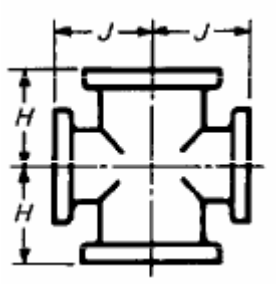
(شکل شماره: **۱-۳-۱۸**) جدول محاوره ای انتخاب مشخصات لازم

۱-۳-۱۰ Straight Cross: نوعی انشعاب (چهار راهه) به صورت هم اندازه می باشد.



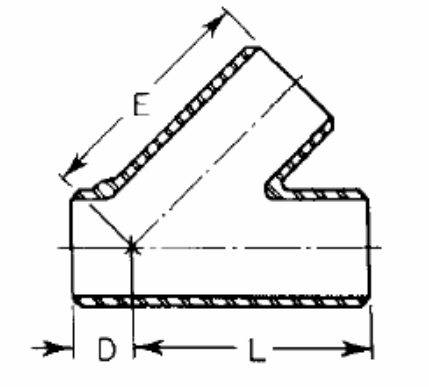
(شکل شماره : **۱-۳-۱۹**) Cross

۱-۳-۱۱ Reducing Cross نوعی انشعاب (چهار راهه) به صورت غیر هم سایز می باشد.



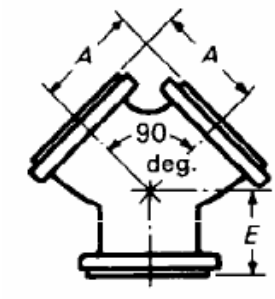
(شکل شماره: **۱-۳-۲۰**) Reducing Cross

۱-۳-۱۲ Lateral: نوعی دیگر از نحوه انشعاب گیری می باشد.که زاویه انشعاب آن ۴۵ درجه می باشد.



(شکل شماره: **۱-۳-۲۱**) Lateral

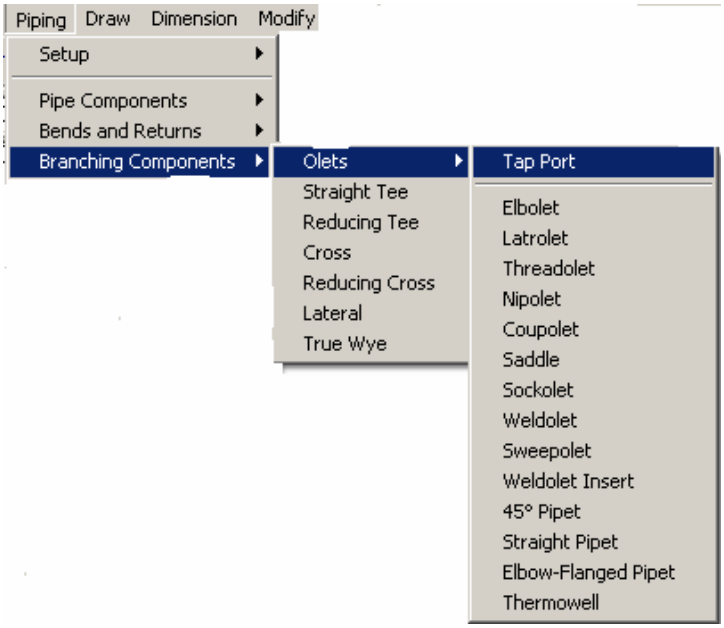
۱-۳-۱۳ True Y: یک انشعاب سه راهی به شکل Y می باشد.



(شکل شماره: **۱-۳-۲۲**):True Y

۱-۳-۱۵ O-let: انشعابات زیر گروه غالباً دست ساز بوده و عبارتند از:

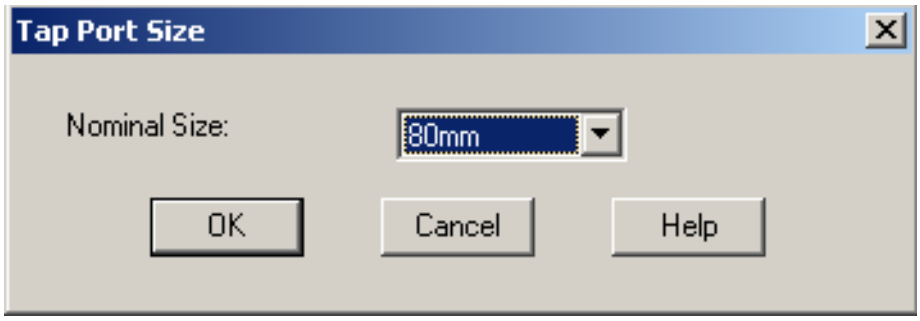
(شکل **۱-۳-۲۳**) O-let



(شکل شماره: **۱-۳-۲۴**) انواع انشعابات

۱-۳-۱۶ Tap port: برای ایجاد انشعاب ابتدا باید محل آن را مشخص کرد با دستور **Tap port** این کار را انجام می دهیم. با اجرای دستور گزینه **Pick component to be tapped** در خط فرمان ظاهر می شود بعد از انتخاب لوله اصلی و **Enter** کردن عبارت **Toggle/<Enter to select currently highlight port>:** ظاهر می شود. در این مرحله ابتدای **Pipe** مورد نظر به عنوان نقطه مرجع **(Refrence point)** در نظر گرفته شده است. که با انتخاب حرف **T** که اولین حرف از کلمه **Toggle** است ، نقطه مرجع را می توان به انتهای دیگر **Pipe** مورد نظر انتقال داد. حال با **Enter** کردن به مرحله بعد می رویم. در این مرحله عبارت **Toggle base port/Align/change Ref point/<Enter Distance>** ظاهر می شود که با وارد کردن فاصله نقطه انشعاب از نقطه مرجع ، محل انشعاب تعیین می گردد.

بعد از مشخص شدن محل انشعاب، **Dialog box** زیر ظاهر می گردد. که اندازه انشعاب را از کاربر سوال می شود.



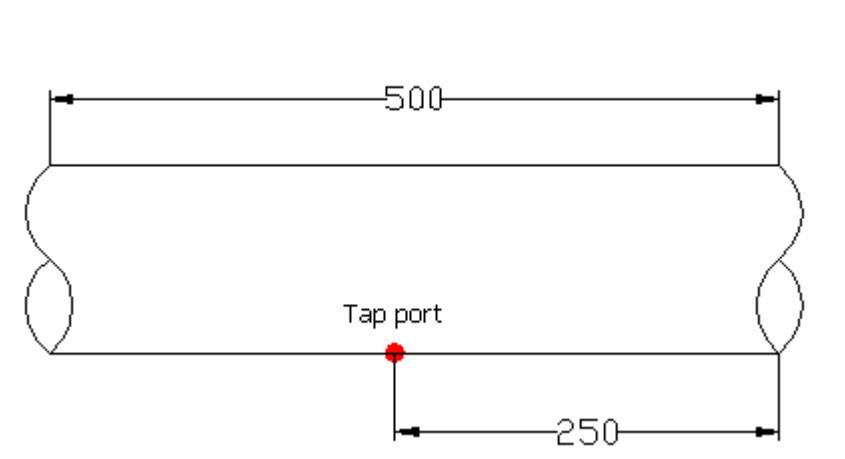
(شکل شماره: **۱-۳-۲۵**) اندازه انشعاب

توجه: در صورتیکه که لوله اصلی و لوله انشعابی هر دو ترسیم شده باشند . برای اتصال لوله انشعاب به لوله اصلی ، از گزینه **Align** استفاده می شود. با تایپ حرف **A** می توان با **Align** کردن عبارت **Pick component to align to:** ظاهر می گردد.که با کلیک کردن بر روی لوله انشعابی و

Enter کردن ، نقطه Tap port روی لوله اصلی در امتداد انشعاب قرار می گیرد.و با مشخص شدن نقطه انشعاب ، به کمک دستور Stretch می توان با کم یا زیاد کردن طول لوله انشعابی ، انتهای این لوله را بر روی نقطه انشعاب قرار داد. و به کمک Join components که در همین کتاب با آن آشنا خواهید شد. با ایجاد نقطه جوش(Weld point) که نشانگر یک اتصال صحیح می باشد.(توضیح کلی این دستور در فصل .....آمده است.) دو لوله به هم متصل می شوند.

به طور مثال : یک لوله DN ۱۰۰ به طول ۵۰۰ میلی متر وجود دارد. که می خواهیم در فاصله ۲۵۰ میلی متری از ابتدای آن یک انشعاب DN ۸۰ را ایجاد کنیم. با انتخاب اندازه انشعاب مورد نظر و Enter کردن ،گزینه Enter orientation of tap port راستای انشعاب را از کاربر سوال می کند . این راستا با حرکت موس و کلیک کردن و تایید این راستا با زدن کلید Enter میسر می گردد.

☜توجه: لوله انشعابی عمود بر لوله اصلی می باشد.

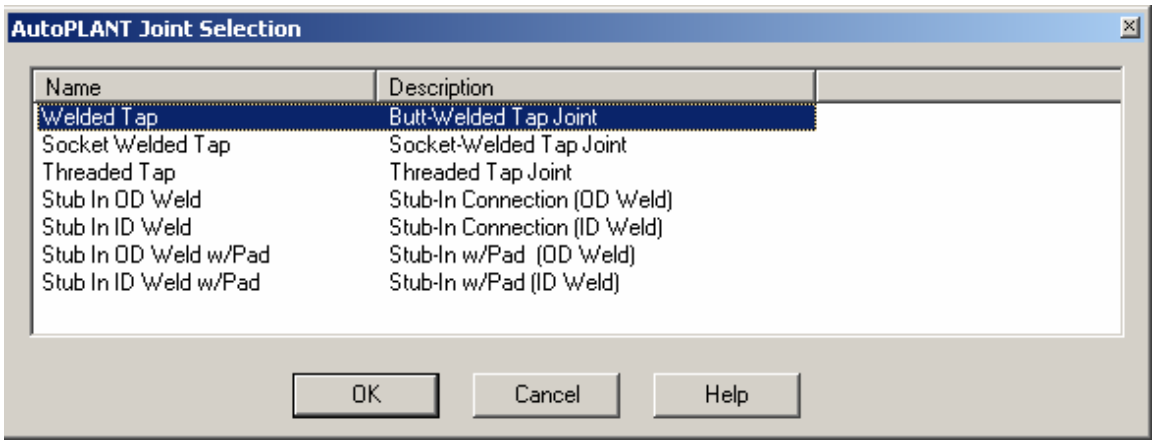


(شکل شماره:**۱-۳-۲۶**)

و در نهایت محل اتصال مورد نظر با یک نقطه ای مشخص می شود.

بعداز مشخص شدن محل مورد نظر، با دستور Straight pipe و گزینه Toggle نقطه انشعاب را بـه عنوان نقطه شروع تعیین می کنیم. که با Enter کردن عبا رت :Enter Length/<Connect to> ظـاهر می گردد. که در این مرحله طول لوله انشعاب را وارد می کنیم.

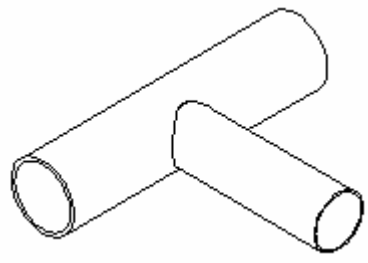
در مرحله بعد نحوه اتصال طبق یک جدول محا وره ای به نام Autoplant joint selection ازکاربر



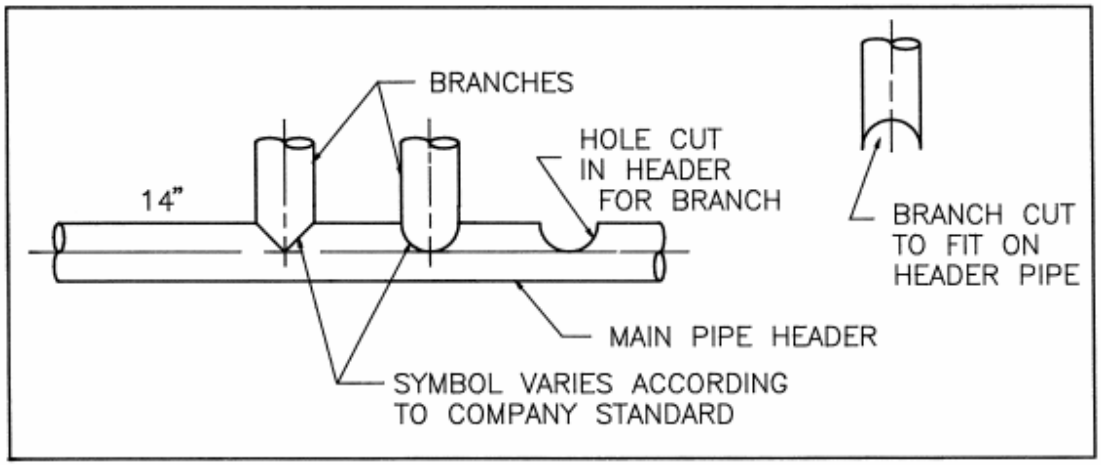
سوال می شود.

(شکل شماره: **۱-۳-۲۷**)

با انتخاب نوع اتصال ، انشعاب مورد نظر ترسیم می شود.



(شکل شماره: **۱-۳-۲۸**) انشعاب



(شکل شماره: **۱-۳-۲۹**) Branch

۱-۳-۱۷انواع اتصالات انشعابی در نرم افزار Autoplant:

طبق جدول Autoplant joint selection انواع اتصالات مربوط به انشعابات عبارتند از:

۱- Butt-weld Tap joint :

۲-Socket-welded Tap joint :

۳-Threaded tap joint :

۴-Stub-In connection(OD weld) :

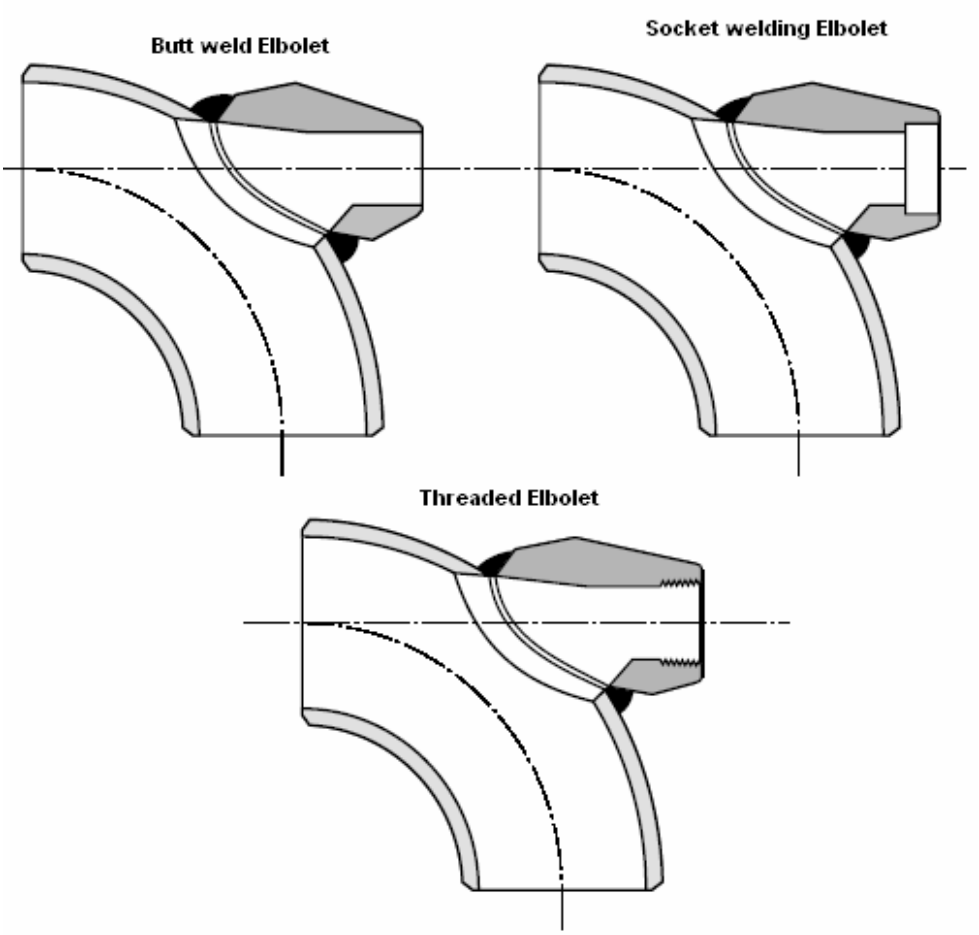
۵-Stub-In connection(ID weld) :

۶-Stub-In w/Pad(OD weld) :

۷-Stub-In w/Pad(ID weld) :

۱-۳-۱۸ Elbolet: یک انشعاب کاهنده سایز مماس بر روی زانویی های شعاع بلند و شعاع کوتاه ایجاد می کند

با اجرای این دستور می توان یک انشعاب با اندازه کوچکتر از زانویی ، بر روی آن ایجاد کرد.



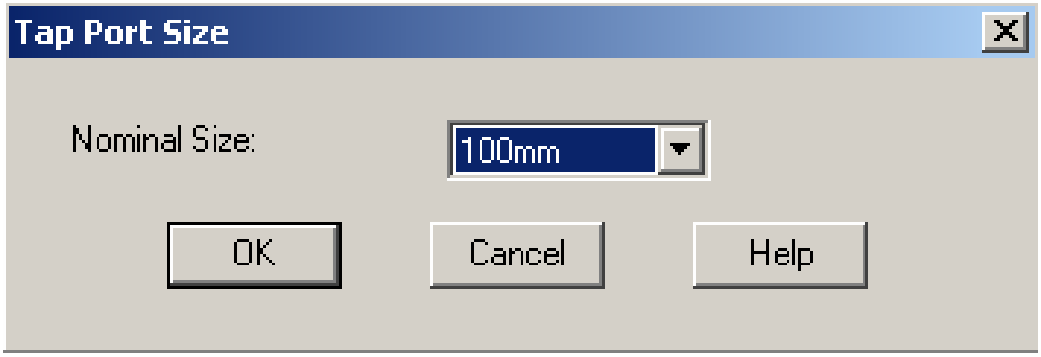
Elbolet(**شکل شماره :۱-۳-۳۰**)

۱-۳-۱۹روش کار: ترسیم **Elbolet** به شرح زیر می باشد.

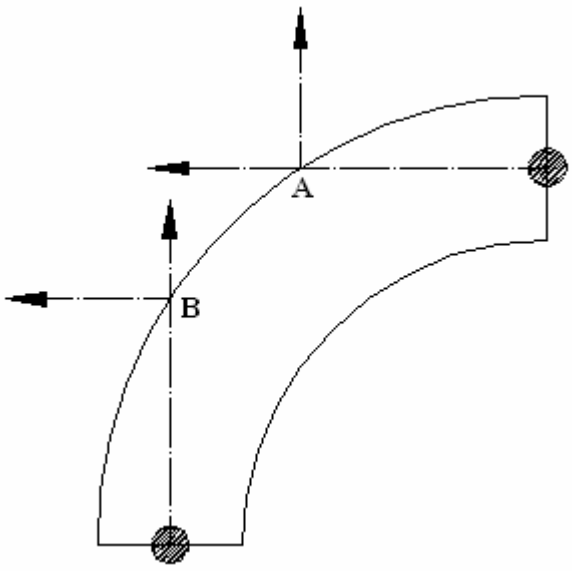
بعد از انتخاب زانویی مورد نظر باید **Tap port** یـا محـل اتـصال را روی زانـویی مـشخص کنـیم . انتخاب **Tap port** لازمه کار انشعاب گیری است. بدون **Tap port** این کار غیر ممکن اسـت. زیـرا نرم افزار محل اتصال انشعاب(**Tap Port**) را نقطه قرمز رنگی که به نقطه جوش معروف مـی باشـد در نظر می گیرد. و عدم وجود این نقطه قرمز رنگ نشانه عدم اتصال و انشعاب مـی باشـد ودر زمـان خروجی گرفتن ایجاد اشکال می کند.

با اجرای دستور **Tap Port** در خط فرمـان **Command: Pick component to be tapped** ظـاهر می شود. با انتخاب زانویی مورد نظرجدول **Tap Port size**(شکل شماره **۱-۳-۳۱**) ظاهر شـده و انـدازه

انشعاب از کاربر سوال می شود. بعد از وارد کردن اندازه مورد نظر و Enter کردن , یکی از دو سر زانویی Highlight می شود. که با گزینه Toggle می توان سر دیگر زانویی را فعال کرد. در واقع دو مکان برای انشعاب بر روی زانویی وجود دارد . که در شکل شماره ۱-۳-۳۲ با A وB مشخص شده اند. با انتخاب هر سر رانویی ، مکانی از زانویی که به آن سر نزدیک تر است .در نظر گرفته می شود. در مرحله بعد با Enter کردن عبارت Enter orientation of tap port در خط فرمان ظاهر می شود. که با حرکت موس در جهت افقی و عمودی و کلیک کردن در جهت انتخابی می توان راستای Elbolet راتعیین کرد.

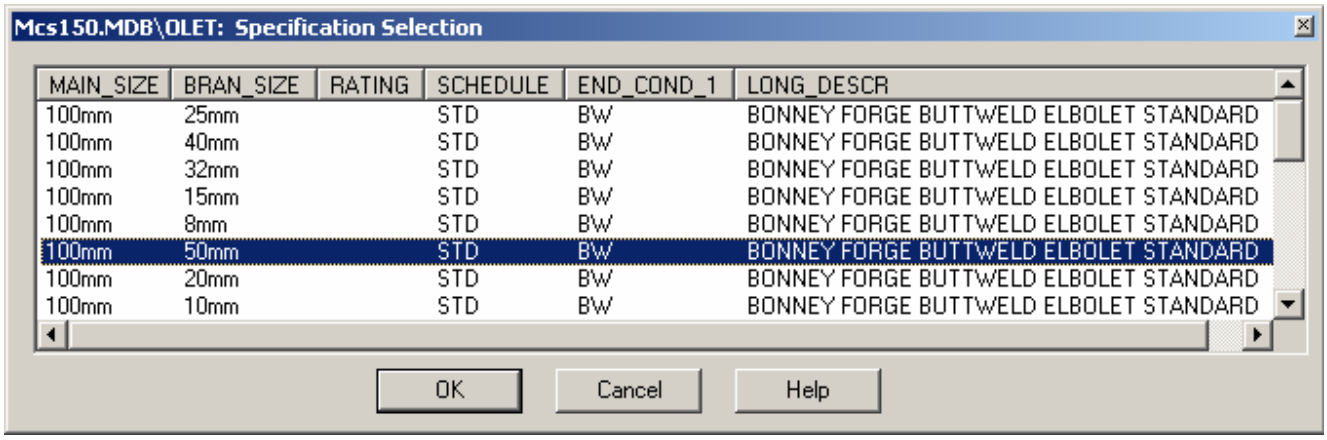


(شکل شماره: ۱-۳-۳۱)Tap Port Size



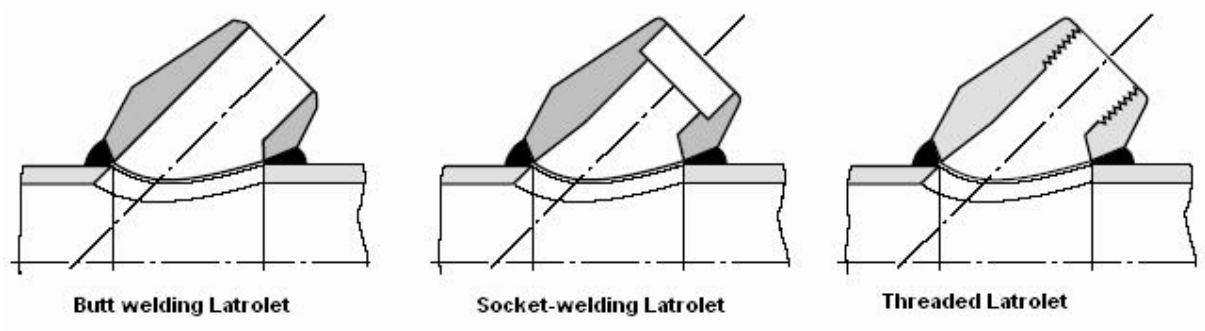
(شکل شماره: ۱-۳-۳۲)

در مرحله بعد در منوی Olet گزینه Elbolet را انتخاب می کنیم. با کلیک بر روی نقطه انشعاب مـورد نظر ، و پدیددار شدن علامت ⌗کلید Enter را فشار می دهیم. در این مرحله Dialog Box شـکل ۱-۳-۳۳ ظاهر می گردد. که با انتخاب Olet مورد نظر ، Elbolet ترسیم می شود.



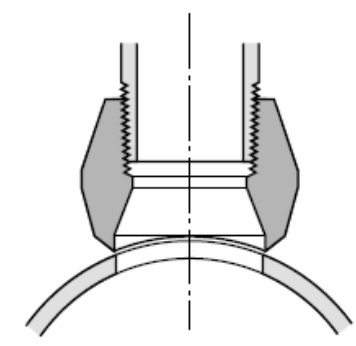
(شکل شماره:**۱-۳-۳۳**)

۱-۳-۲۰ Latrolet: **نوع دیگری از انشعاب گیری می باشد. مراحل کارایجاد Latrolet مانند Elbolet می باشد.**



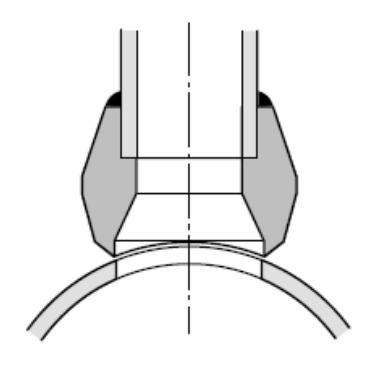
(شکل شماره:**۱-۳-۳۴**) Latrolet

۱-۳-۲۱ Thredolet: **نوعی دیگر انشعاب گیری می باشد. مراحل کـار ماننـد Latrolet می باشد .تفاوت Latrolet و Thredolet در نوع اتصال انتهای آزاد آنها می باشـد. در Latrolet از اتصال جوشی استفاده شده است ولی در Thredolet نوع اتصال رزوه ای می باشد.**



(شکل شماره:۱-۳-۳۵) Thredolet

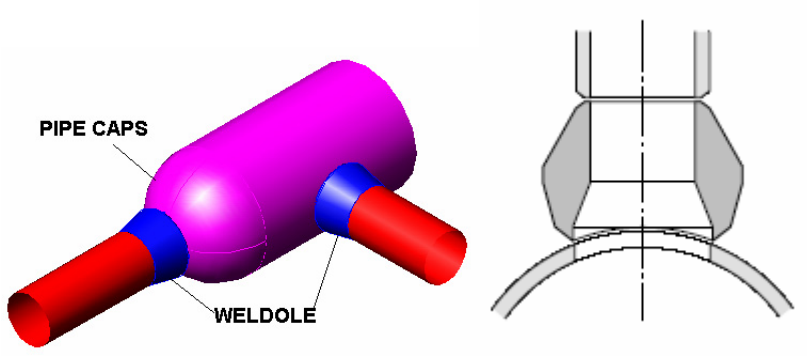
۱-۳-۲۲Sockolet : در این نوع از انشعاب گیری ، اتصال لوله انشعابی به Olet از نوع Socketمی باشد.



(شکل شماره:۱-۳-۳۶) Sockolet

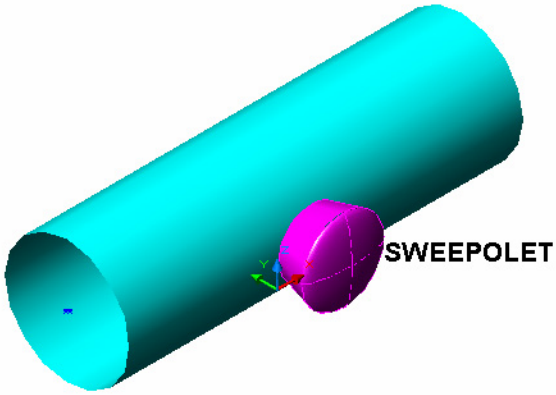
روش کار مابقی انشعابات (زیر گروهها) مشابه می باشد . پرداختن به همه موارد باعث طولانی شدن بحث می گردد لذا فقط چند مورد را بررسی می کنیم .

۱-۳-۲۳ Weldolet : یک انشعاب ۹۰ درجه هم سایز یا غیر هم سایز روی لوله مستقیم ایجاد می کند. توسط آن می توان به انشعابات کوچکتری نسبت به سه راهه ها دست یافت و Weldolet های کف تخت نیز جهت انشعاب گرفتن از سرپوش لوله و سر مخازن به کار می روند.



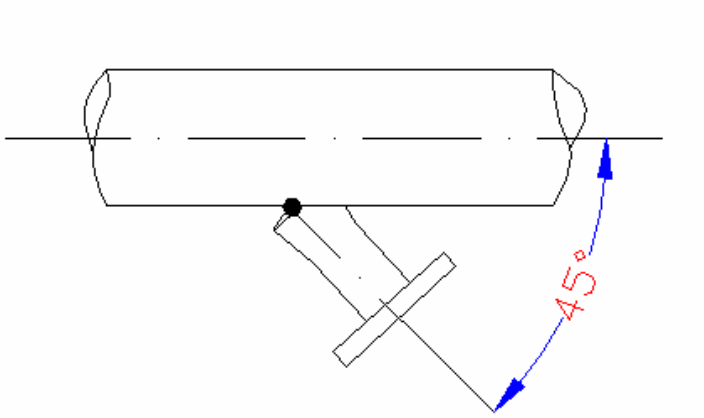
(شکل شماره:۱-۳-۳۷) Weldolet

۱-۳-۲۴ **Sweepolet: یک انشعاب ۹۰ درجه بر روی لوله اصلی ایجاد می کند .این نـوع انشعاب در ابتدا جهت لوله های دارای تنش تسلیم بالا که در خطوط انتقال نفت و گاز به کـار مـی روند تولید گردید.ضمن ایجاد آرایش جریان مناسب ، موجب حد اقل گسترش تنش نیز می شود.**



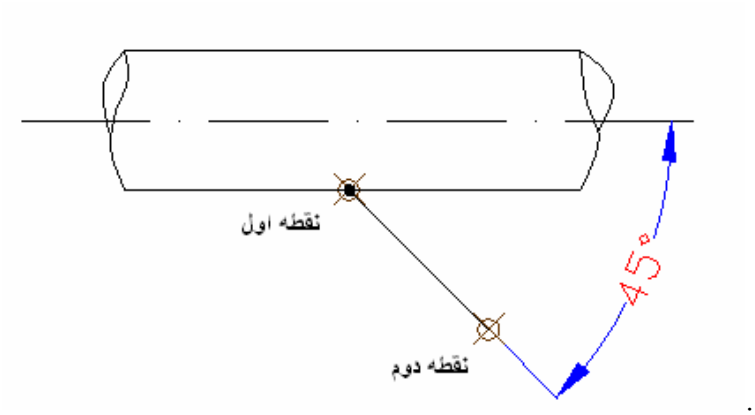
(شکل شماره:**۱-۳-۳۸**) Soweepolet

۱-۳-۲۴ **Pipet 45جهت گرفتن انشعاب ۴۵ درجه به کار می رود.**



(شکل شماره:**۱-۳-۳۹**)Pipet 45

روش ترسیم :. برای مثال می خواهیم از وسط یک لوله **Pipet 45** مطابق شکل بالا ایجاد کنیم. شکل خود را در نمای مناسب قرار دهید. از **Mid point** پایین لوله یک خط با زاویه **۴۵** درجه مطابق شکل زیر رسم کنید



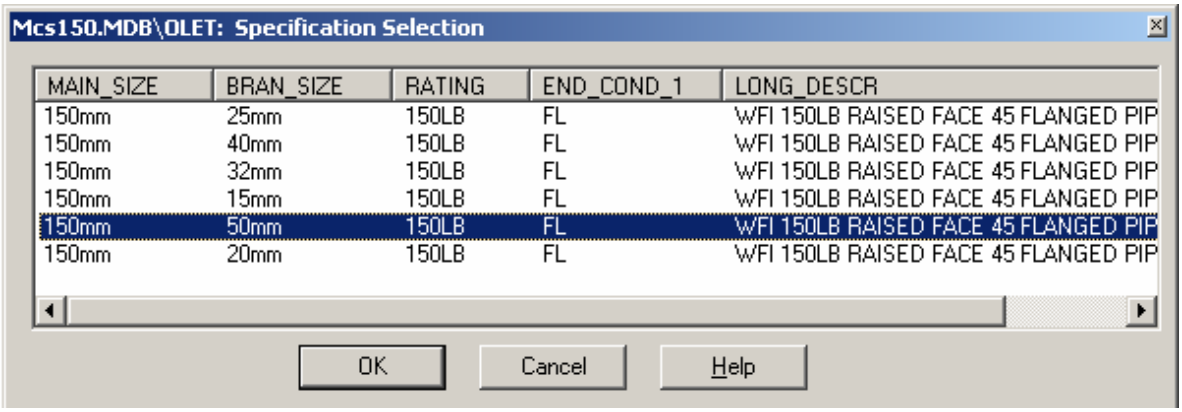
(شکل شماره:**۱-۳-۴۰**)

چناچه قبلاً توضیح دادیم لازمه هر انشاب گیری تعیین **Tap Port** می باشد. در انشعاب گیری مستقیم ، کار راحت تر است اما برای انشعاب با زاویه ای غیر از **۹۰** درجه ، کاربر بایست راستای انشعاب را در حین تعیین نقطه **Tap port** مشخص کند.

با انتخاب دستور Tap Port و انتخاب Pipe مورد نظر ، عبارت <Enter Distance> در خط فرمان ظاهر می گردد. با وارد کردن اندازه مورد نظر روی Pipe ، محل Tap port مشخص می شود. با Enter کردن ، اندازه انشعاب از کاربر سوال می شود .با وارد کردن اندازه و Enter کردن عبارت Enter orientation of tap port جهت تعیین راستای Tap port در خط فرمان ظاهر می گردد.با فشار کلید F3 ، Osnap را در حالت فعال قرار دهید. با انتخاب نقطه اول خط کمکی ۴۵درجه (شکل شماره ۱-۳-۴۰). در خط فرمان عبارت Enter orientation of olet ظاهر می گردد با انتخاب نقطه دوم راستای Olet تعیین می شود. حال دستور Pipet 45 از منوی Olet را انتخاب می کنیم. با اجرای دستور بر روی لوله مورد نظر کلیک می کنیم به کمک گزینه Toggle همان گونه که قبلا" توضیح داده شد بر روی محل انشعاب کلیک می کنیم. با پدیدار شدن علامت ⌗ بر روی مکان انشعاب , کلید Enter را فشار می دهیم. در این مرحله Dialog Box (شکل شماره ۱-۳-۴۱)ظاهر شده و مشخصات Pipet 45 مورد نظر را از کاربر سوال می کند.

با انتخاب Pipet مورد نظر و کلیک بر روی گزینه Ok ، Pipet 45 ترسیم می شود.

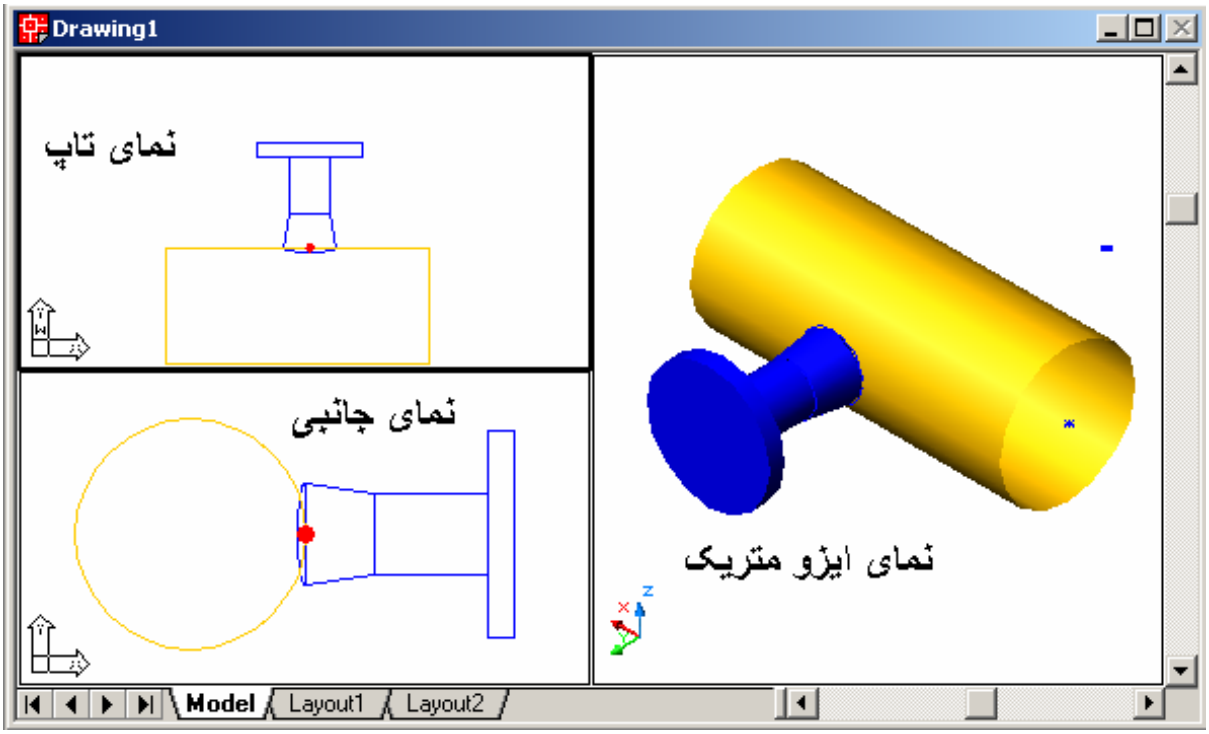
☜**توجه** : مشخصات انواع Olet ها موجود در Spec در یک Table به نام Olet آورده شده است. اصولاً Fitting های موجود در یک Spec در Table های مختلف تعریف شده اند.



(شکل شماره:**۱-۳-۴۱**)

۱-۳-۲۵ Straight Pipet : نوع دیگری از انشعاب به صورت مستقیم و ۹۰ درجه می باشد.

روش کار ساده است. برای معرفی محل استقرار Tap Port بعد از دادن اندازه مکان انشعاب از ابتدای Pipe ، با حرکت موس و کلیک در راستای انتخابی Tap port تعیین می گردد.

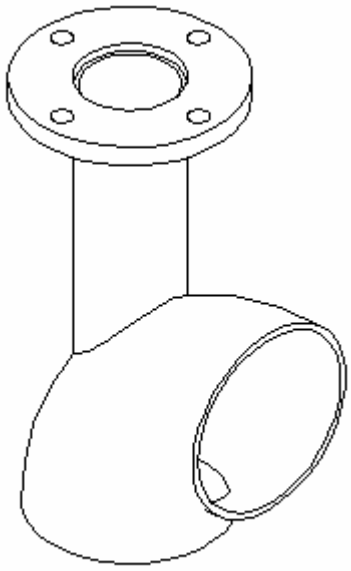


Straight Pipet (شکل شماره:۱-۳-۴۲)

۱-۳-۲۶ Elbow-Flange Pipet: جهت انشعاب گیری از زانویی به صورت مستقیم کار برد دارد.

روش کار : مانند دستور **Elbolet** ابتدا باید **Tap port** را برای زانویی مورد نظر تعیین کرد. در مرحله بعد از منوی **Olet** گزینه

۱-۳-۲۷ Elbow-flanged Pipet را انتخاب می کنیم. بقیه مراحل مانند دستور **Elbolet** می باشد.



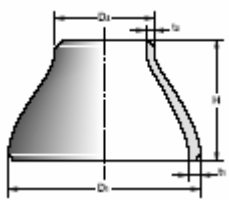
(شکل شماره:**۱-۳-۴۳**)**Elbow-Flange Pipet**

Reducer& Sewage

(شکل شماره : **۱-۳-۴۴**) Reducer& Sewage

۱-۳-۲۸Reducers & Sewages: نوعی دیگر از Component ها که کار آنها تغییر سایزو ارتباط یک لوله سایز کوچک و بزرگ رابرقرار می کند و به دو دسته تقسیم می شوند.

الف -**Concentric** (هم مرکز) در این نوع هر دوسر در یک امتداد و هم مرکز می باشند.

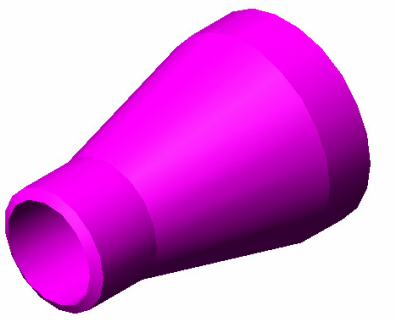


(شکل شماره : **۱-۳-۴۵) Reducer**

ب -Enncentric (غیرهم مرکز) در این نوع هر دوسر در یک امتداد و هم مرکز نمی باشند.

۱-۳-۲۹Swage: مانند Reducerبوده و کار آن تغییر سایز می باشد.مانند کاهنده ها دارای دو نوع هم مرکز و غیر هم مرکز می باشد.

جهت اتصال لوله هایی از نوع Screwed (پیچی) یا Welded-Socket به کار می رود. در خطوط But-Welded (جوش لب به لب)در مواردی که نیاز به کاهش زیاد قطر لوله باشد استفاده می شود.



(شکل شماره: **۱-۳-۴۶) SWAGE**

فصل ۴

آشنایی و ترسیم انواع فلنجها

مباحث مورد نظر Face Flange

پس از مطالعه این فصل با مباحث زیر آشنا خواهید شد:

- **شناخت اتصالات فلنچی :**
- **شناخت انواع Facinge وآشنایی با استاندارد مربوطه:**
- **شناخت انواع Gasket (واشر)و آشنایی با استاندارد های مربوطه و کاربرد آنها :**
- **شناخت انواع Bolt(پیچ) و آشنایی با استاندارد های مربوطه کاربردآنها:**
- **شناخت انواع فلنج و آشنایی با استاندارد های مربوطه، کاربرد،و طریقه ترسیم آنها:**

واژه های کلیدی:

Face Flange	Flange
Raised-Face	Flat-Face
Machine Bolt	Lap Joint
Ring Joint	Stud Bolt
Toggle	Weld Neck
Blind Flange	Threaded Flange
Integral	Orifice Flange
Loose	Gaske
Hub	Optional

فلنجها(FLANGES)

۱-۴-۱ اتصالات فلنجی : اتصال فلنج اغلب مواقع جهت اتصال به مخازن و ماشین آلات ، شیر آلات و خطوط فرآیندی که نیاز به تمیز شدن متناوب دارند به کار می روند. به علت قابلیت باز و بسته شدن و آببندی خوب در فشار های بالا، این نوع اتصال کاربرد زیادی در سیستم های Piping دارد

Flange به عنوان یک قطعه اتصال دهنده در سیستم های Piping مورد استفاده قرار گیرد. متداول ترین نوع اتصال لوله به ماشین آلات ، شیرآلات ، مخازن ، اتصال Flange می باشد. Flange ها دارای انواع گوناگون وبا شکل های مختلف ساخته شده اند. که در فشار های کاری مختلف مورد استفاده قرار می گیرند.

۱-۴-۲ تقسیم بندی فلنجها:

فلنجهای فولادی به سه گروه کلی تقسیم می شوند:

۱ - فلنج تخت Plain Flange

۲ فلنج گلو دار Welding Neck (Hub-Type) Flange

۳- فلنج کور Blind Flange

یا

۱-فلنجهای Loose

۲ - فلنجهای Integral

۳- فلنجهای Optional: [3]

[3] - طراحي piping مولفين حامد مولوي-محسن خورسندي -فرناز سنندجي

علاوه بر این نوع فلنجها فلنجهای دیگری مانند کولار تخت وجود دارد ، فلنجها به علت حساسیت و دقت در تولید و لزوم تراشکاری معمولاً در کارخانه ساخته می شوند.

فلنج تخت: معمولی ترین نوع فلنج مورد استفاده می باشد، مشخصات این فلنجها در تمام استانداردهای معتبر مانند AWWA, DIN, ISO درج گردیده است.

طراحی فلنج تخت طوری است که می توان آن را مستقیماً به نوک نازل یا مخازن یا لوله متصل کرد. از نظر مقاومت اتصالی ضعیف و اتصال کاملی محسوب نمی شود در اصطلاح جزء فلنجهای Loose محسوب می شوند

۱-۴-۳ Face Flange سطح اتصال فلنجها

صورت یا Face Flange سطح روی Flange می باشد. سطح روی Flangeها به شکل های مختلف مسطح ، شیار دار ، با زبانه های مختلف ساخته می شوند. .نوع شیار دار و همچنین زبانه دار باید بصورت جفت بکار روند . انتخاب نوع سطح وابسته به سرویس است.

چهار نوع از Face Flange که به صورت عمده کار برد دارند. در زیر آورده شده است.

۱-۴-۴ تفسیم بندی سطوح فلنجها:

انواع سطح فلنجها در شکل۱ -۴-۲بر اساس اندازه و سطح اتصال به صورت زیر دسته بندی وی شوند.

۱-زبانه و شیار بلند (Tongue-Groove)

۲-نری-مادگی کوچک

۳-زبانه و شیار کوتاه

۴-اتصال حلقوی

الف: Flat-Face یا FF : برای فلنجها انواع سطح اتصال وجود دارد که ساده ترین آنها سطح تخت است ، برای فلنجهای فولادی و اتصالاتشان شکل شماره:۱-۴-۲ کدهای ASME B16.5, B16.47 استفاده می شود. [4]

عمده ترین استفاده آن برای اتصال به Flangeهای غیر فولادی پمپ ها و سایر تجهیزات ونیز اتصال چدنی کلاس ۱۲۵ می باشد . در این Flange ها ، واشر هایی به کار می روند که قطر خارجی آنها با فلنج برابر است .

ب : (سطح برجسته) Raised-Face : دارای ارتفاعی برابر ۱/۱۶اینچ برای برای Flange های کلاس ۱۵۰و ۳۰۰و ۱/۴ اینچ می باشد.

انواع سطح برجسته (Raised-Face) ، لبه دار و سطوح نری-مادگی دارای ابعاد یکسانی می باشند که باعث انعطاف در اتصاللاتشان می شود. هنگام استفاده از Gasket بهتر است سطح واشر کم شود که تا تراکم واشر بیشتر شود. از اتصالات سطح برجسته دنده دار با واشر ترکیبی فولاد و گرافیت برای دماهای تا ۴۰۰ درجه سانتی گراد ۷۵۰ درجه فارانهایت.استفاده می شود..برای دماها و فشار های بالا اتصالات فشاری مثل زبانه –شیاری و حلقوی استفاده می شود.[5]

پ : Lap Joint :در مبحث انواع Flange ها به آن می پردازیم

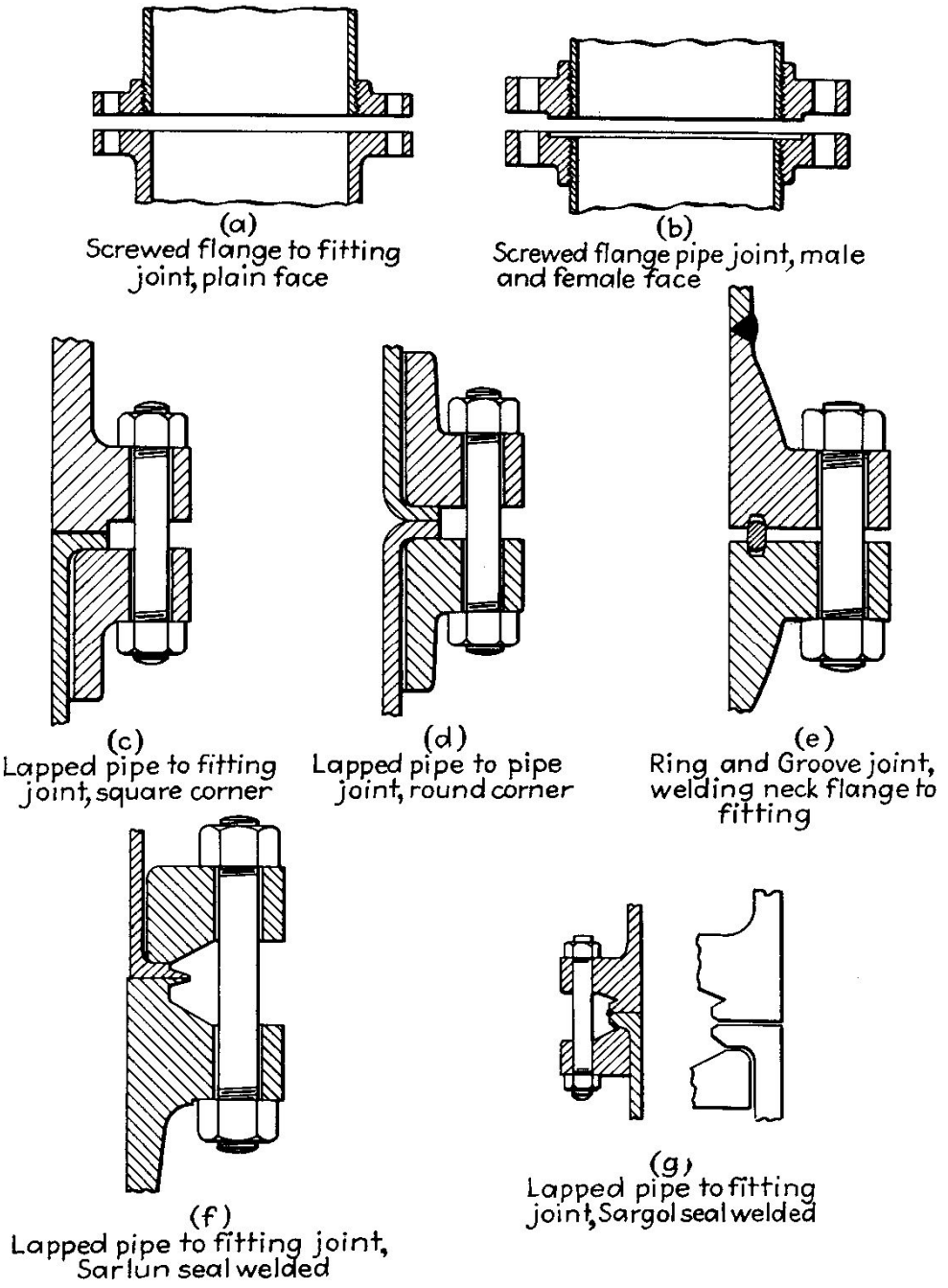
ت : Ring Joint :گرانترین نوع صورت Flange می باشد ، و بهترین نوع برای سرویسهای با دما و فشار بالا شناخته شده است . به هنگام کار نصب از آسیب دیدگی در امان می باشد چرا که سطح صورت فلنج پایین تر از واشر آن قرار گرفته است .کار برد این نوع صورت برای فلنجها در حال

---

[4] -همان منبع صفحه **۲۲۱**

[5] - همان منبع صفحه **۲۲۱**

افزایش است زیرا استفاده از O-Ring های فلزی توخالی به عنوان آب بند در فراینـدهای شـیمیایی مورد قبول واقع شده است.[6]

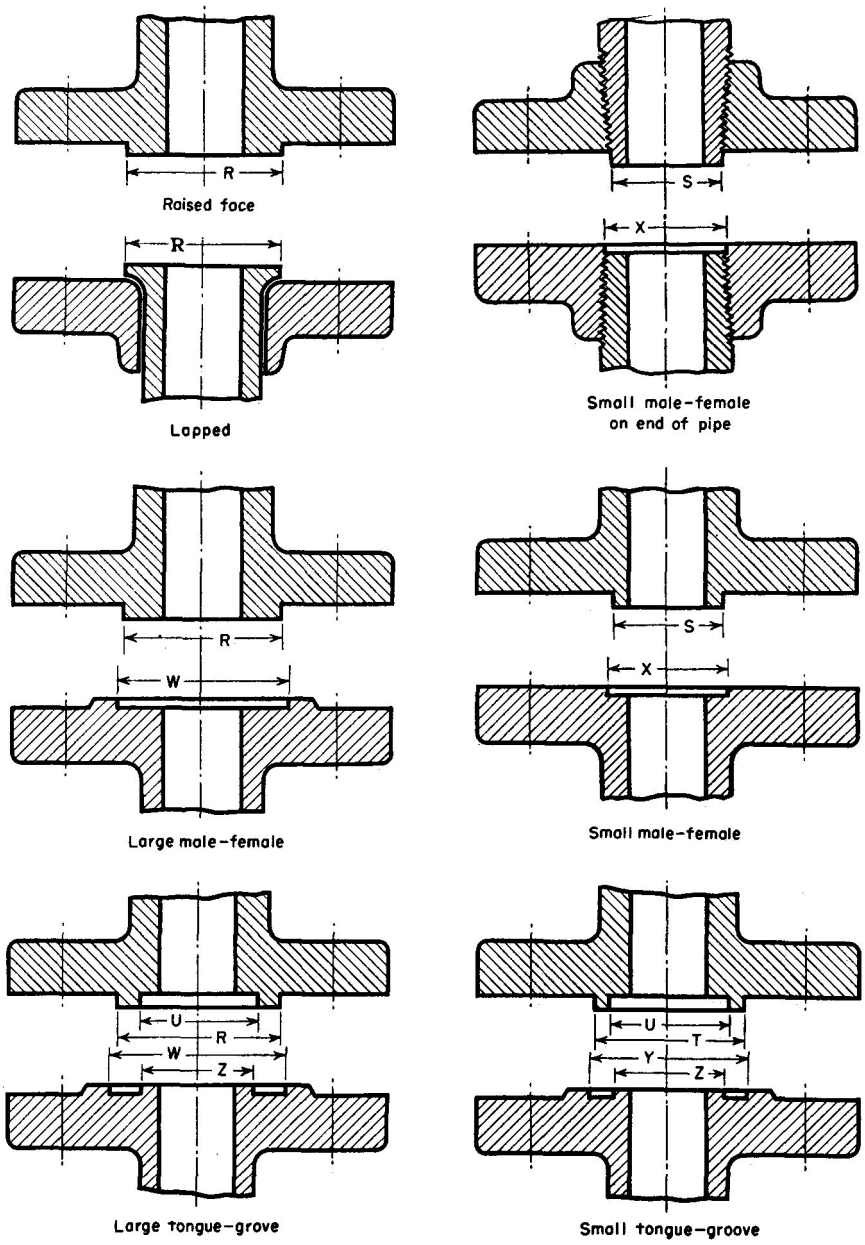


(شکل شماره:**۱-۴-۱**)

commonly used flanged joints. *(a)* Screwed flange to fitting joint, plain face; *(b)* screwed flange pipe joint, male-and-female face; (c) lapped pipe to fitting

[6] -اصول طراحی Piping علیرضا قندچی صفحه **۵۲**

joint, square corner; *(d)* lapped pipe to pipe joint, round corner; *(e)* ring and groove joint, welding neck flange to fitting; (f) lapped pipe to fitting joint, Sarlun seal welded; and *(g)* lapped pipe to fitting joint, Sargol seal welded.

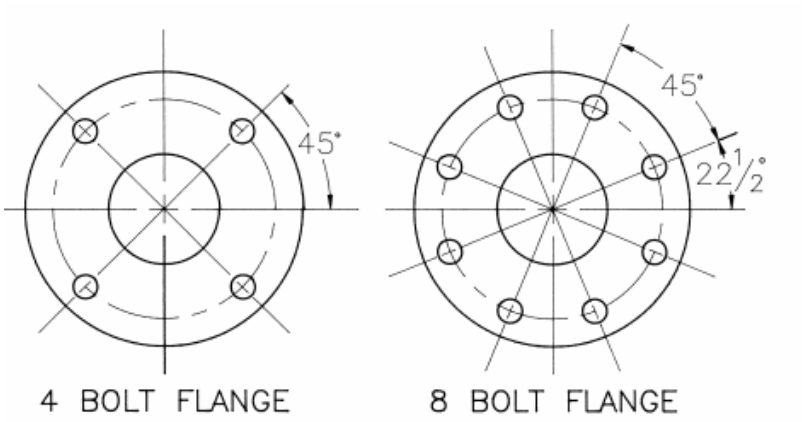


(شکل شماره:**۱-۴-۲**) Typical flange facings (for dimensions, see ASME B16.5)

۱-۴-۵ سوراخهای Flange : فلنجها با توجه به سایز دارای سوراخهایی در فواصل مساوی از هم می باشند . این سوراخ ها محل عبور پیچ می باشد.در اتصال **Flange** کار اصلی اتصال به عهده دو

چیز است .سواراخها در فواصل مساوی می باشد. تعداد سوراخها با فشار و قطر نامی فلـنج بـستگی دارد

۱-۴-۶ الف : Boltیا پیچ : پیچها دو نوع می باشند Stud Bolt یـا پیچ دوسر رزوه که در اتصال فلـنج به Set-In یا Set-On فلنج ها کاربرد دارد و یا پیچ یک سر رزوه یا Machine Bolt



(**شکل شماره:۱-۴-۳**) سوراخ های فلنج

مـواد پیچهـا بـرای فلـنج Cast-Iron در کـدASME B16.1 آمـده اسـت ، بـه طـور عمـوم کـد ASTM A307 ، Grade B برای انتخاب مواد مناسب است.مواد قابل قبول برای فلنجهای فـولادی ،در کد ASME B16.5

آمده است. [۷]

ب : ۱-۴-۵ Gasket یا واشر : از واشرها جهت آب بندی و جلوگیری از نشت اسـتفاده مـی شـود. انتخاب واشر به عوامل زیر بستگی دارد. [۸]

۱-دما، فشار و خورندگی سیال

۲- نیاز به بازوبسته کردن فلنج جهت تعمیر و نگهداری

---

[7] - طراحي piping مولفين حامد مولوي-محسن خورسندي -فرناز سنندجي **صفحه۲۲۶**

[8] -(اصول طراحی Piping علیرضا قندچی صفحه **۵۴**

۳- ضرورتهای محیطی

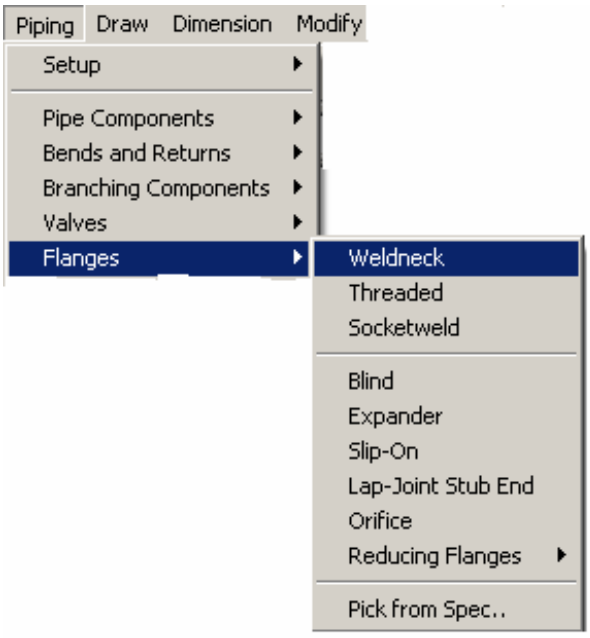
۴- هزینه

۱-۴-۶انواع واشر:

انواع واشر وجود دارد .۱- واشر نرم مثل چوب پنبه ،لاستیک،فیبر گیاهی،گرافیت، آزبست،می باشند ۲-نوع ترکیبی آن مخلوطی از فلز و ماده نرم است ، که فلز در برابر دما و فشار و ضربه مقاومت نموده و ماده نرم باعث حالت ارتجاعی می شود.انتخاب واشد در استاندارد DIN به شماره های ۲۶۹۰و۲۶۹۱ و..... می باشد و روش انتخاب در بخشهای مختلف ASME Boiler &Pressure Vessel وجود دارد.

۱-۴-۷ دستیابی به منوی فلنج:در نرم افزار Auto plant از طریق منوی کرکره ای Flange ، از منوی Piping و یا از طریق نوار ابزار Flange می توان Flange مورد نظر را انتخاب کرد.

توضیح:استانداردهای ابعاد و اندازه مربوط به فلنجها در ضمیمه کتاب آمده است لذا سعی نموده ایم فلنجهای مورد نیاز کاربران گرامی را در دو استاندارد مهم DINوASMY ارائه دهیم.



(شکل شماره: **۱-۴-۴**) منوی Flange ها

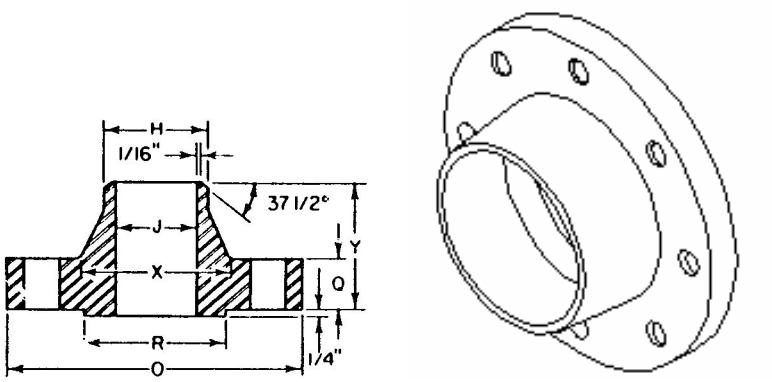
(شکل شماره:**۱-۴-۵**) منوی ابزار Flange ها

۱-۴-۸ Weld Neck Flange:این فلنج به دو نوع معمولی و بلند تقسیم می شوند. نوع معمولی بـه همراه اتصالات **Butt-Welding** بکار می روند .نوع بلند عمدتاً جهت مخازن و نازلهای تجهیزات و به ندرت در لوله کشی بکار می روند.این نوع فلنج برای مکانهایی که دمای زیاد و تنش های برشـی ،و وجود دارد و همچنین ارتعاشات وجود دارد مناسب می باشد. این نوع از **Flange** در فشار های کاری متفاوت از **۲/۵ bar** تا **۱۰۰ bar** ساخته شده اند . این فلنج جزء فلنجهای **integral** می باشد.

۱-۴-۹استاندارد ها: **Weld neck flange**ها در استاندارد **DIN** به شماره های:

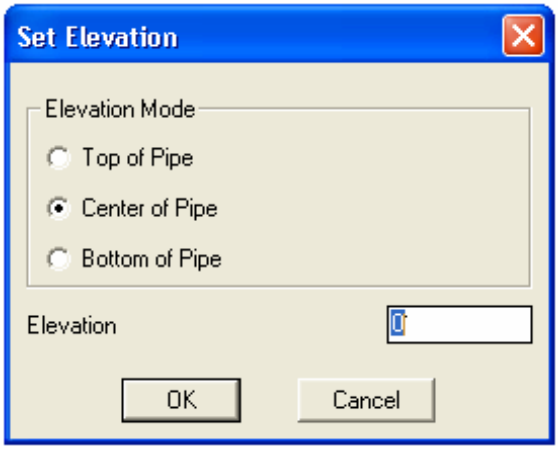
2630	**2630**	**2631**	**2632**	**2633**	**2634**	**2635**	**2636**	**2637**	**2638**	**2628**	**2629**	**2627**

ودراستاندارد **ASMY B16.5** وجود دارند .



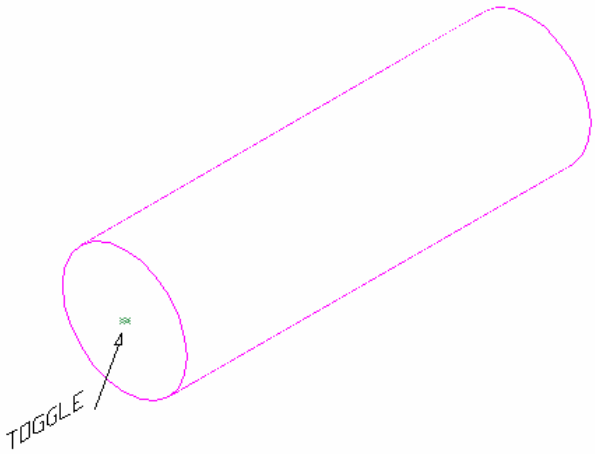
Weld Neck Flange **(شکل شماره:۱-۴-۶)**

۱-۴-۱۰روش ترسیم:باجرای دسـتور دو گزینـه **Elevation/<Pick point>** در خـط فرمـان ظـاهر می شود.با انتخاب گزینه **Elevation** یا حرف **E** جدول محـاوره ای **Set Elevation** مـی ایدکـه نقطه دلخواه از **Flange** را در محل مورد نظر قرار داد و ارتفاع **Flange** را تعیین می کنیم .

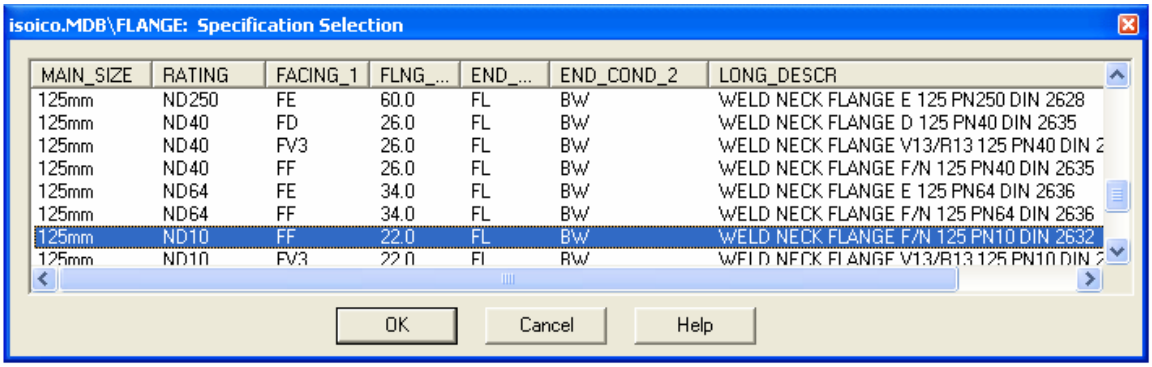


(شکل شماره:۱-۴- ۷)

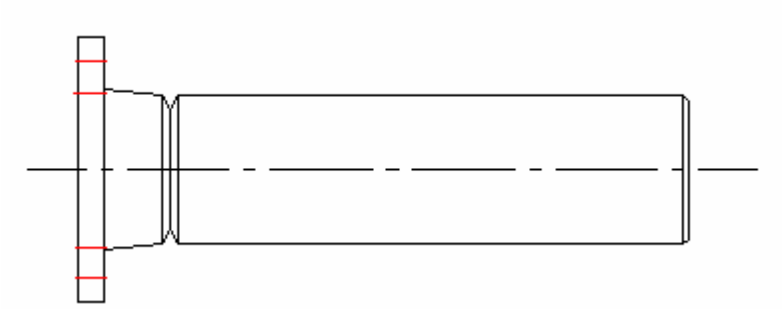
گزینه دوم Pick point : با کلیک کردن در انتهای لوله یا زانویی وغیره که قبلاً رسم کـرده ایـم می توان فلنج را ترسیم کرد . به طور مثال لوله ای به شکل زیر داریم بـا انتخـاب دسـتور ترسـیم فلنج در یک سر لوله علامت **Toggle** را مشاهده می کنیم که محل ترسیم فلـنج را مـشخص مـی کند اگر بخواهیم محل ترسیم را تغییر دهیم چنانچه که قبلاً توضیح داده ایم با تایپ حرف **T** فشار کلید **Enter** علامت **Toggle** و محل قرار گیری فلنج را تغییر می دهیم. وبعـد از انتخـاب و تاییـد نهایی **Dialog Box** مربوط فلنج مـورد نظرکـه اطلاعـات و تعـاریف ارائـه شـده در **Spec** طبـق استاندارد انجام گرفته ظاهر می شود با انتخاب صحیح فلنج ترسیم می شود.



Toggle (شکل شماره:۱-۴- ۸)



(شکل شماره:۱-۴-۹)



(شکل شماره:۱-۴-۱۰)

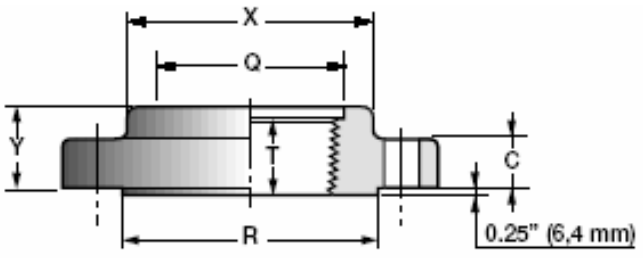
توجه : طریقه ترسیم فلنج ها مشابه می باشد. ونیازی به تکرار آن برای هرنوع نمی باشد.

۱-۴-۱۱ Threaded Flange: فلنج های پیچی جهت اتصال لوله پیچی به قطعات فلنجی بکـار می روند. انواع معمولی و کاهنده آن به صورت انبوه موجود می باشند.

استاندارد : این نوع فلنج در استاندارد

2561	2561	2569	2568	2567	2567	2566	2566	2565

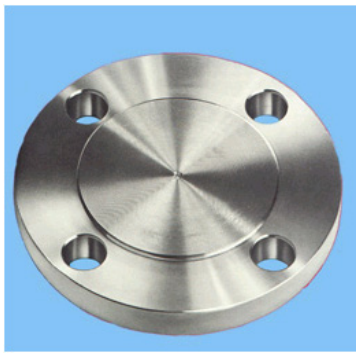
2558 و استاندارد ASMY B16.5 وجود دارد



(شکل شماره:۱-۴-۱۱) Threaded Flange

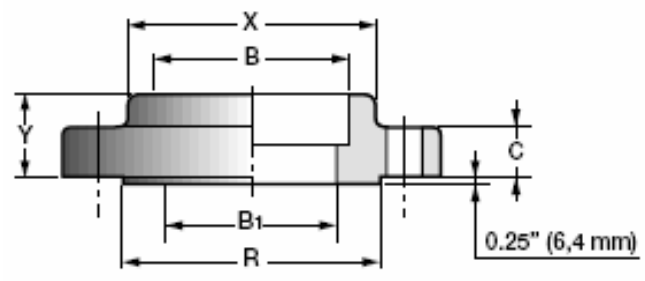
۱-۴-۱۲ Blind Flange: یا فلنج کور کن در صورت توسعه سیستم لوله کشی در آینده ،یا تمیز کاری ،بازرسی و غیره از این نوع فلنج استفاده می شود پس هرگاه بخواهیم انتهای یک Lineرا به صورت موقت به هر دلیل ببندیم باید برای جلوگیری از نشت جریان آن را آب بند کنیم با استفاده از این نوع فلنج با توجه به سیال و استانداردهای لازم از این نوع فلنج استفاده می کنیم.

۱-۴-۱۳استاندارد: این نوع فلنج در استاندارد DIN با شماره DIN 2527 و استاندارد ASMY B16.5 وجود دارد



(شکل شماره:۱-۴-۱۲) Blind Flange

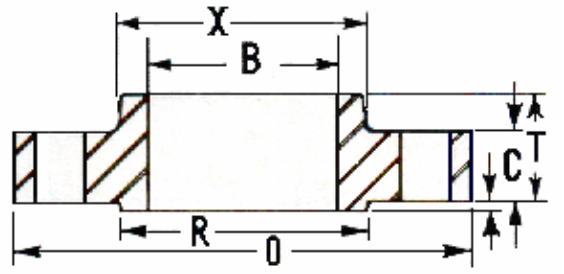
۱-۴-۱۴ Socket Weld Flange: یک نوع فلنج که اتصال آن با لوله به صورتSocket می باشد این نوع فلنج دارای گردنی است لوله داخل این قسمت فرو رفته و لبه خارجی فلنج به لوله جوش می شود.



(شکل شماره:**۱-۴-۱۳**) Socket Weld Flange

۱-۴-۱۵ استاندارد: این نوع فلنج در استاندارد ASMY B16.5 وجود دارد

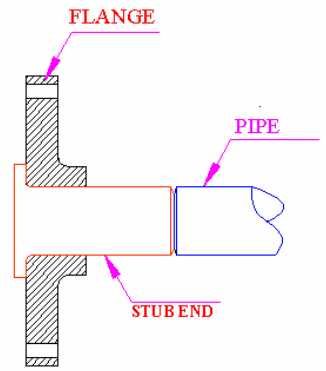
۱-۴-۱۶ Slip-on Flange: **این نوع Flange کاربرد زیادی در صنعت دارد. و در فشار های کـاری مختلف ساخته می شود. فلنج Slip-on : فلنجهای Slip-onرا می تـوان بـا زانـویی هـا ی Long –Tangent، کاهنده ها و Swage ها (نه در کاربرد های معمولی) به کار برد . این نوع فلـنج مقاومت کمی در برابر شوک و ارتعاش دارد . قیمـت ایـن نـوع از flange از Weld Neck Flange ارزانتر است ، مقاومت آن تحت فشار داخلی تقریباً یک سوم Weld Neck Flange مشابه می باشد.**



(شکل شماره:**۱-۴-۱۴) Slip-on Flange**

۱-۴-۱۷استاندارد: این نوع فلنج در استاندارد DIN با شماره,DIN 2573,2576,8629,8630 **و استاندارد ASMY B16.5 وجود دارد**

۱-۴-۱۸ Lap Joint Flange: **در مواردی که از لوله های گران قیمـت نظیـر لولـه هـای Stainless Steelاستفاده شود اگر از فلنج Weld Neck Flange استفاده شود بسیار غیر اقتصادی وگران قیمت تمام می شود.. لذا برای حل این مشکل فلنج Lap Joint، Stub end را از جنس لوله می سازند و فلـنج را از جنس کربن استیل و چون Stub end به لوله اصلی جوش می خورد از لحاظ خوردگی مشکلی پـیش نمی آید . کاربرد این فلنج در جاههایی است که تنظیم سوراخها ی محل عبور پیچ دشوار است . ماننـد اتصال به نازلهای فلنجی مخازن**



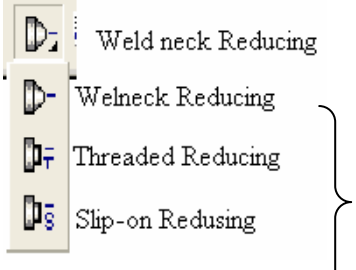
(شکل شماره:۱-۴-۱۵) Lap Joint Flange

۱-۴-۱۹ استاندارد: این نوع فلنج در استاندارد DIN با شماره2641, DIN 2642 و استاندارد ASMY B16.5 وجود دارد

۱-۴-۲۰ Orifice Flange : نوعی فلنج که برای تغییر فشار استفاده می شود.

(شکل شماره:۱-۴-۱۶) Orifice Flange Flange

۱-۴-۲۰ Weld neck Reducing : جهت تغییر سایز مناسب می باشد. کاهنده یا افزاینده و خود به سه دسته تقسیم می شود.



(شکل شماره۱-۴-۱۷)

فصل۵

آشنایی با انواع شیر آلات و ترسیم آنها

مباحث مورد نظر Face Flange

پس از مطالعه این فصل با مباحث زیر آشنا خواهید شد:

- **تعریف شیر :**
- **تقسیم بندی شیرها:**
- **انواع شیرهای های قطع جریان و کاربرد آنها:**
- **انواع شیرهای های یکطرفه و کاربرد آنها:**
- **جنس شیر ها**
- **کاربرد شیر ها**
- **محاسن و معایب شیر ها**

وازه های کلیدی:

Valve	Globe
Ball	Gate
Piston	Plug
Needle	Swing
Lift	Butterfly
Monel	Satellite
Disk	Bonnet
Hand lever	Stem
Hand wheel	Wrench
Power Operator	Gear
wafer	Trim

VALVES (شیر آلات)

بحث شیر آلات یکی از گسترده ترین و مهمترین موضوعات در Piping می باشد.دراین نرم افزار چندین نوع valve تعریف شده است.لذا به علت اهمیت موضوع سعی شده است تا در مورد انواع شیرآلات ، اطلاعات لازمه ارایه گردد.

تعریف شیر (Valve) :شیر یک ا بزار مکانیکی برای کنترل جریان و فشار در یک سیستم لوله کشی می باشد.

۱-۵-۱ اصطلاحات متداول در معرفی شیر های عبارتند از :

-**طول بدنه(** فاصله وجه به وجه شیر **Face to Face Dimension)**: فاصله دوانتهای ورودی و خروجی شیر

-**قطر نامی DN**: یک مشخصه عددی و نشان دهنده اندازه و کلیه خصوصیات شیر به جز مواردی که با قطر خارجی (OD) و یا قطر رزوه شده مشخص شده باشد یک عد د صحیح و بدون اعشارمی باشد.

فشار نامی(PN): یک عدد صحیح برای نشان دادن فشار کاری شیر به کار می رود.محدوده فشار نامی رایج عبارتند از :

PN6, PN10, PN16, PN25, PN40

۱-۵-۲ تقسیم بندی شیرها : شیرها به طور کل به دو دسته دسته تقسیم می شوند

الف : Valve های قطع جریان (Stop Valve) : آنهایی که برای قطع جریان یا قطع جزئی جریان و تنظیم دبی سیال به کار می روند.این شیرها بوسیله حرکت ساقه کنترل می شود

ب : Valve های یک طرفه (Check Valve) : این نوع شیرها فقط برقراری جریان را در یک جهت امکان پذیر می سازند . شیرهای یک طرفه فقط بوسیله خود سیال کنترل می شوند.

۱-۵- ۳ استاندارد: دسته بندی شیرها و محدودیتهایشان در استاندارد ASMY B16.34به شرح زیر می باشد.

TABLE A10.2 ASME B16.34 Classification of Valves and Limitations

Class	150	300	400	600	900	1500	2500	4500[1]
Standard[2]	X	X	X	X	X	X	X	X
Special[3]	X	X	X	X	X	X	X	X
Limited[4,5]	X	X	X	X	X	X	X	X
Intermediate[6]	X	X	X	X	X	X	X	X
Butt welding	X	X	X	X	X	X	X	X
Socket welding[4,7]	X	X	X	X	X	X	X	X
Flanged[8]	Std	Std	Std	Std	Std	Std	Std	
Threaded[4,7,9]	X	X	X	X	X	X	X	

1 Class 4500 applies only to welding end valves.
2 Valves conforming to the requirements of ASME B16.34, for standard class valves. Ratings shall not exceed the values shown in those Tables 2 having an identifying suffix ‘‘A.’’ (ASME B16.34).
3 Threaded or welding-end valves which have successfully passed the examination required by Section 8 (of ASME B16.34) may be designated Special Class valves. Ratings shall not exceed the values shown in those Tables 2 having an identifying Suffix ‘‘B.’’ (ASME B16.34). Special Class ratings shall not be used for flanged-end valves.
4 Welding- or threaded-end valves in sizes NPS 2-1/2 and smaller that conform to the requirements of Annex G (ASME B16.34) may be designated Limited Class valves. Limited Class ratings shall not be used for flanged end valves.
5 Threaded-end valves rated above Class 2500 and socket-end valves rated above Class 4500 are not within the scope of ASME B16.34.
6 A welding- or threaded-end valve may be assigned an intermediate pressure and temperature rating or Class, either Standard or Special, in accordance with paragraph 6.1.4 of ASME B16.34, provided all applicable requirements of this standard are met.

7 Threaded and socket-welding-end valves larger than NPS 2-1/2 are beyond the scope of ASME B16.34.
8 Flanged-end valves shall be rated as Standard Class.
9 A class designation greater than Class 2500 or a rating temperature greater than 1000_F applied to
threaded-end valves is beyond the scope of ASME B16.34.[9]

۱-۵-۳ دسته بندی شیرها از نظر نوع حرکت: [۱۰]

TABLE A10.1 Classification of Valves Based on Motion

Valve type	Linear motion	Rotary motion	Quarter turn
Gate valve	X		
Globe valve	X		
Swing check valve		X	
Lift check valve	X		
Tilting-disc check valve		X	
Folding-disc check valve		X	
In-line check valve	X		
Stop check valve	X	X	
Ball valve		X	X
Pinch valve	X		
Butterfly valve		X	X
Plug valve		X	X
Diaphragm valve	X		
Safety valve	X		
Relief valve	X		

Notes: **Tilting-disc check valves are in the same category as swing check valves in regard to motion of**
the disc.
When a swing check valve is provided with the external means to close and maintain the valve disc in
a closed position, it can be used as a stop check valve.

[9] - برگرفته از کتاب **Macgraw-Hill Piping Hand Book**

[10] - برگرفته از کتاب **Macgraw-Hill Piping Hand Book**

۱-۵-۴ انواع شیرهای قطع جریان :

الف: Globe Valve (شیرهای توپی)

ب : Gate Valve (شیرهای دروازه ای)

پ : Plug Valve (شیرهای سماوری)

ت : Piston Valve (شیرهای پیستونی)

ث : Needle Valve (شیرهای سوزنی)

ج : Butterfly Valve (شیر پروانه ای)

د : Ball Valve (شیر توپی)

۱-۵-۵ انواع شیرهای یک طرفه :

الف: Ball check Valve (شیر یک طرفه توپی)

ب : Swing check Valve (شیر یکطرفه نوسانی)

پ :Lift-check Valve (شیر یکطرفه بالا رونده)

۱-۵-۶ تقسیم بندی جامع شیرها:

در یک تقسیم بندی جامع ، می توان شیر ها را به گروه های زیر تقسیم بندی کرد.

الف: شیرهای قطع و وصل و تنظیم جریان

ب : شیرهای یک طرفه

پ : شیرهای مرکب (یک طرفه و قطع و وصل جریان)

ت : شیرهای کنترل فشار

توضیح : هنگام برسی **Valve** های موجود در منوی **Valve** این نرم افـزار سـعی مـی کنـیم توضـیحات مختصری همراه با شکل ارایه گردد.نحوه استفاده از شیرها در نرم افزار **Autoplant** مشا به است.

۱-۵-۷ جنس شیر ها : شیرها معمولاً از برنز ، برنج ،آهن یا فولاد ساخته می شوند . و بـه صـورت ریختـه گری یا آهنگری ساخته می شوند.

شیرهای فولاد آلیاژی: در سیستمهای با فشار و درجه حرارت بالا به کار می روند.سطح دیـسک و نـشیمن این شیرها معمولاً با **Satellite** که یک آ لیاژ خیلی سخت کرم کبالت است پوشیده می شود.

شیرهای برنزی و برنجی : در سیستمهای با درجه حرارت بالا به کار نمـی رونـد . شـیرهای برنـزی بطـور وسیعی در سیستمهای آب شور بکار می روند. دیسک و نشیمن شیرهای برنزی که برای سرویـسهای آب شور بکار می روند اغلب از مونل **(Monel)** که یک فلز مقاوم در برابر زنگ زدگی و خـوردگی اسـت ساخته می شوند.

۱-۵-۸ اجزاء شیرها :صرف نظر از نوع شیر

شیرها دارای اجزاء زیر می باشند .

بدنه یا پوسته شیر (Body) : بدنه شیر که قاب شیر را تـشکیل مـی دهـد و بـه سیـستم **Piping** متـصل می شود .این بدنه بوسیله فلنج ، رزوه ، یا با جوش به لوله متصل می گردد.پوسته معمـولاً ریختـه گـری ویا (آهنگری) می شود.

درپوش Bonnet : در پوش روی شیر که مستقسم به **Body** توسط پیچ و مهـره متـصل مـی گـردد. ، درپوش نامیده می شود . مهمترین جزء شیر در تحمل فشار درون شیر پس از پوسته می باشد.

۱- دیسک Disk : حرکت قسمتی که تاثیر مستقیم در جریان می گذارد دیسک می نامند.دیسک ها مـی توانند حرکت کنند توسط جریان یا توسط دسته ، بصورت خطی و چرخشی و یا مار پیچی .

دیسک عامل اصلی قطع و وصل جریان در شیر می باشد.معمولاً شیرها بر اساس نوع دیسک طبقه بنـدی و نامگذاری می شوند.

۲- **ساقه Stem** : سا قه از یک طرف به فلکه شیر و از طرف دیگر به دیـسک شـیر متـصل مـی گـردد. وظیفه آن حرکت دیسک و به آن رزوه یا جوش می شود .

۱-۵-۹ اپراتورها یا عملکردهای تنظیم دستی :

اپراتورها به چند نوع تقسیم می شوند و شما هنگام انتخاب شیر به انواع آنها برخورد می کنید.

انواع اپراتورها : تمام قطعات فوق و اهمیت آنها و کار آیی آنها به یک چیز بستگی دارد و آن اپراتور اسـت و انواع آن عبارت است از :

الف- Hand lever اهرم دستی : برای حرکت دادن دسته در شیرهای **Butterfly** کوچک یا شیرهای **Ball** چرخنده ویا شیرهای کوچک و همچنین دسته شیرهای **Wrench** برای شیرهای کوچک و **Plug Valve** ها نیز به کار می رود.

ب – Hand wheel : پر کاربرد ترین نوع دسته شیر است که باعث چرخش دسته **(Stem)** می شـود در شیرهای**Gate** (دروازه ای) و **Globe** ویا دیافراگمی مورد استفاده قرار می گیرند.

(شکل شماره: **۱-۵-۱**) Hand wheel

پ- Chain : این دسته شیر هنگامی به کار می رود که **Hand Wheel** غیر قابل دسترسی باشد .

ت– Gear : این دسته شیر هنگامی به کار می رود که که احتیاج به گشتاور زیادی برای چرخاندن دسته باشد.

ث– Power Operator : دسته شیرهای پنوماتیک ، هیدرولیک ویا الکتریکال می باشد.و برای حالتهای زیر به کار می رود.

۱ : شیر در محوطه کاری خودش باید کنترل شود و با فضای کا فی برای دسته شیرهای بلند نداریم .

۲ : احتیاج به سرعتهای زیادی برای بازو بستن شیر داریم و کارگر نمی تواند با این سرعت عمل نماید.

۶- Trim : به مجموع دیسک نشیمن و ساقه شیر ، trim گویند.

۷- Packing : عایق

Valves

(شکل شماره: ۱-۵-۲) منو ابزار شیرها

۱–۵–۱۰ دستیابی به منوی شیرها:

برای دستیابی به انواع Valve ها در این نرم افزار یا با استفاده از منوی کرکره ای Piping ویا از طریق منو ابزار Valves امکان پذیر است

۱–۵–۱۱

Ball Valve: یک از معمولی ترین انواع Valve های قطع جریان می باشد. علت نامگذاری آن توپی بودن بدنه آن می باشد. شیرهای توپی کم قیمت،دارای وزن کم،و نصب و کارکرد آسان است.جریان کامل بدون کمترین آشفتگی را عرضه می کنند، نیاز به گشتا ور کم می توانند به

شیرهای توپی اجازه دهد تا در یک کار کرد دستی سریع یا اتوماتیک استفاده شوند و این شیر ها یک عمر سرویس قابل اطمینان بالا دارند

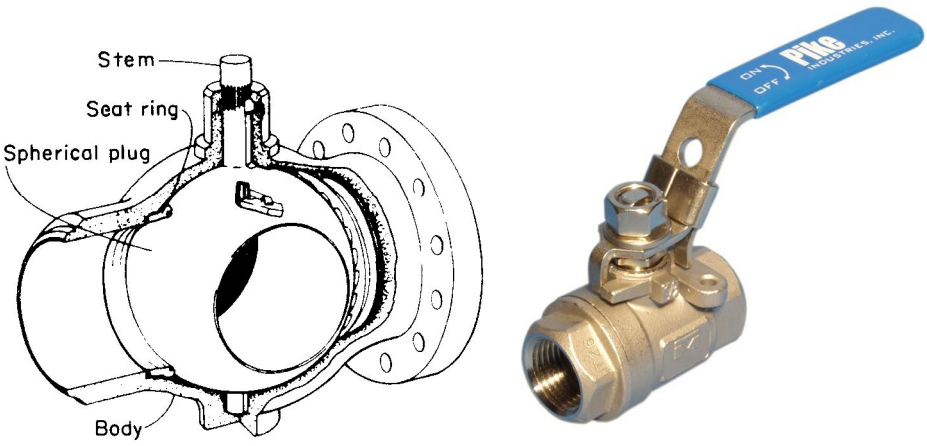
توجه : هر شیری که بدنه توپی شکل دارد یک شیر توپی نیست وجه تمایز شیرها ساختمان داخلی آنهاست .**طریقه کار :** در یک شیر توپی قطع جریان دیسک به ساقه شیر متصل شده است . دیسک روی یک رینگ نشیمن یا یک سطح نشیمن قرار می گیرد و بدین ترتیب با چرخش توپی جریان سیال را کاهش می دهد. و در چرخش ۹۰ درجه , جریان سیال را قطع می کند. با ربع چرخش محور از حالت بسته به حالت کاملاً باز در می آیند.

۱-۵-۱۲ بدنه یا Body شیر های توپی به سه دسته تقسیم بندی می شوند:

نوع مستقیم : در این نوع دریچه های ورودی و خروجی سیال با یکدیگر در یک امتداد هستند.

نوع زاویه ای:دراین نوع دریچه های ورودی و خروجی سیال با یکدیگرتشکیل زاویه می دهند

نوع تقاطعی : این نوع به جای دو دریچه دارای سه دریچه می باشد و به طور فراوان در سیستم لوله کشی By pass Piping به کار میروند.



(شکل شماره: **۱-۵-۳**) نوعی شیر توپی

۱-۵-۱۳ مزایای شیر Ball : [11]

۱-باز و بسته شدن سریع

۲-کوچکتر از شیر Gate

۳-سبکتر از شیر Gate

۴-این قابلیت را دارد که چند ورودی می تواند به آن متصل شود ودر نتیجه از تعدد شیرهای فرایندی می کاهد.

۵-تنوع طراحی

۶-قابل استفاده در سیستمهای تمیز و دوغابی

۷- قابل استفاده در سرویسهای دماو فشار بالا

8-احتیاج به نیروی کمی جهت باز وبسته شدن نسبت بهGate وGlobe

۱-۵-۱۴ معایب شیر Ball :[12]

۱-در کنترل جریان ضعیف عمل می کند

۲-در جریان دوغابی ممکن است که رسوب بوجود آید و باعث نشتی سیستم شود

۱-۵-۱۵کاربرد شیر Ball :[13] .

۱-هوا،گازی،مایع

۲-در سیستم دور ریز مایع و گاز (Vent&Drain)

---

[11] - طراحي piping مولفين حامد مولوي-محسن خورسندي -فرناز سنندجي صفحه **۲۶۰**

[12] - طراحي piping مولفين حامد مولوي-محسن خورسندي -فرناز سنندجي صفحه **۲۶۱**

[13] - طراحي piping مولفين حامد مولوي-محسن خورسندي -فرناز سنندجي صفحه **۲۶۱**

۳-شیر کنترل

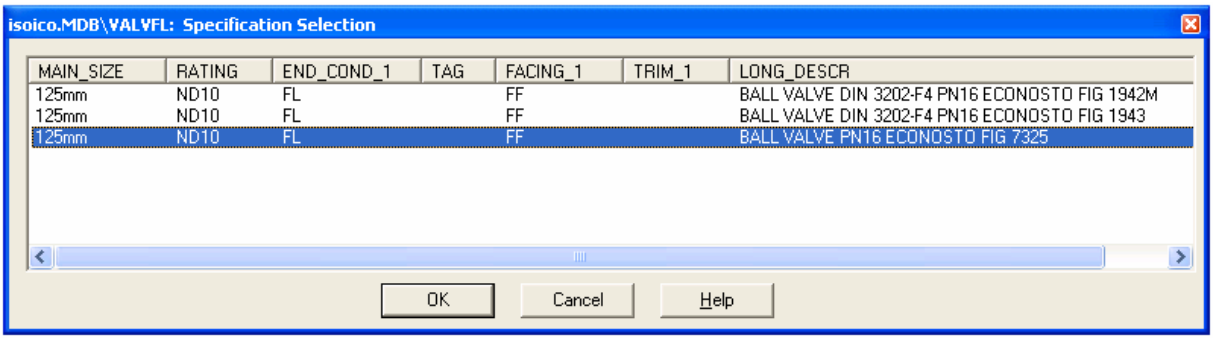
۴-آب سرد کننده و خوراکی

۵-سیستم بخار

۱-۵-۱۶ طریقه رسم :

شیرها رااصولاً به طور مستقیم به لوله و غیره جوش نمی دهند.زیرا در صورت آسیب دیدگی لوله و نیاز به تعویض , باید جوش بریده شود و در نتیجه شیر آسیب می بیند. اما البته این یک اصل نیست .

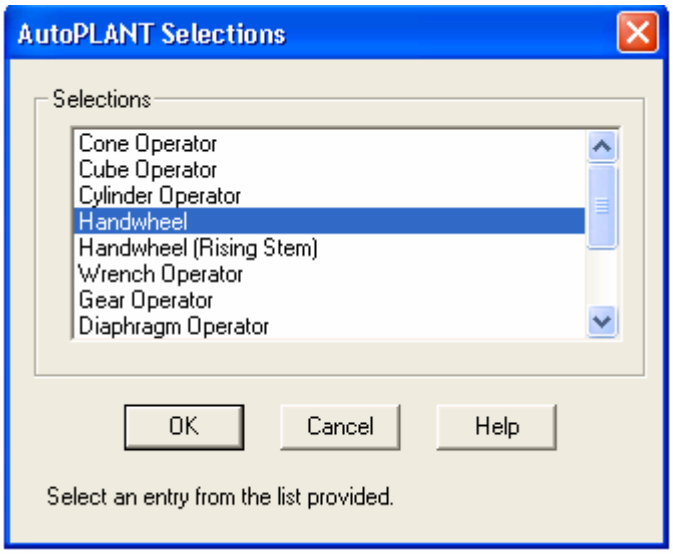
لذا سعی می شود اتصال شیرها به لوله ها در سیستم با فلنج باشد.با انتخاب دستور ترسیم **Ball Valve**در قسمتی که فلنج **Pipe** قرار گرفته است. علامت ⌖ ظاهر می گردد.در خط فرمان گزینه های **<Relative/Elev/<Pick point or Return for fit-fit >** را می بینیم اگر کلید **Enter** را فشار دهید یعنی گزینه **Pick point or Return for fit-fit** پذیرفته اید که اتصال به فلنج مورد نظر باشد. بعداز تایید جدول زیر ظاهر می شود.



(شکل شماره: ۱-۵-۴)

در این جدول شیرهای تعریف شده در **Spec** مورد نظر را می توان دید و آنچه را که مورد نظر می باشد انتخاب و **OK** می کنیم.

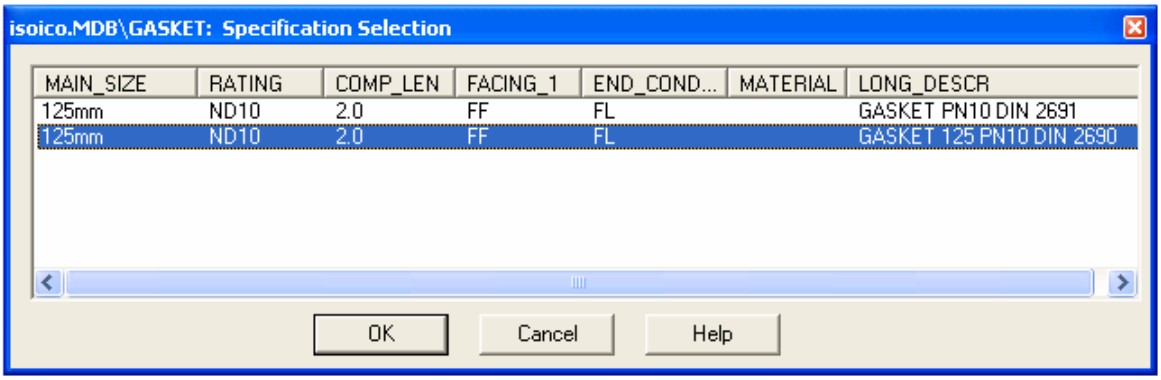
بعد از آن Dialog Box دیگری ظاهر می شود به نام Auto Plant Selection شامل انواع محتلف اپراتورها که بر حسب نیاز انتخاب می شود.



(شکل شماره: ۱-۵-۵)

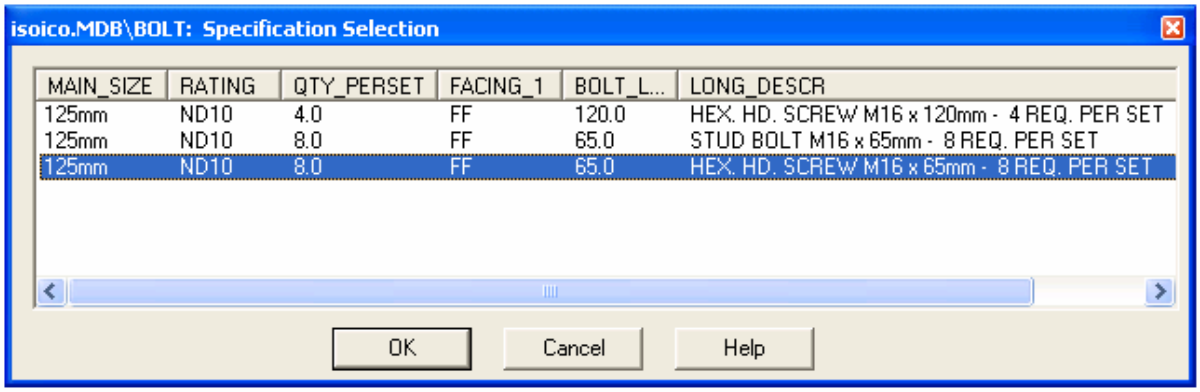
دراتصال فلنجی مهمترین کاراستفاده از واشر و پیچ می باشد . این نرم افزار چنان طراحی شده در صورت عدم انتخاب یکی از این دو اتصال ترسیم را انجام نمی دهد و Error می دهد.

بعد از انتخاب نوع اپراتور جدول انتخاب Gasket ظاهر می شود نوع واشر را از کاربر سوال می کند.



(شکل شماره: ۱-۵-۶)

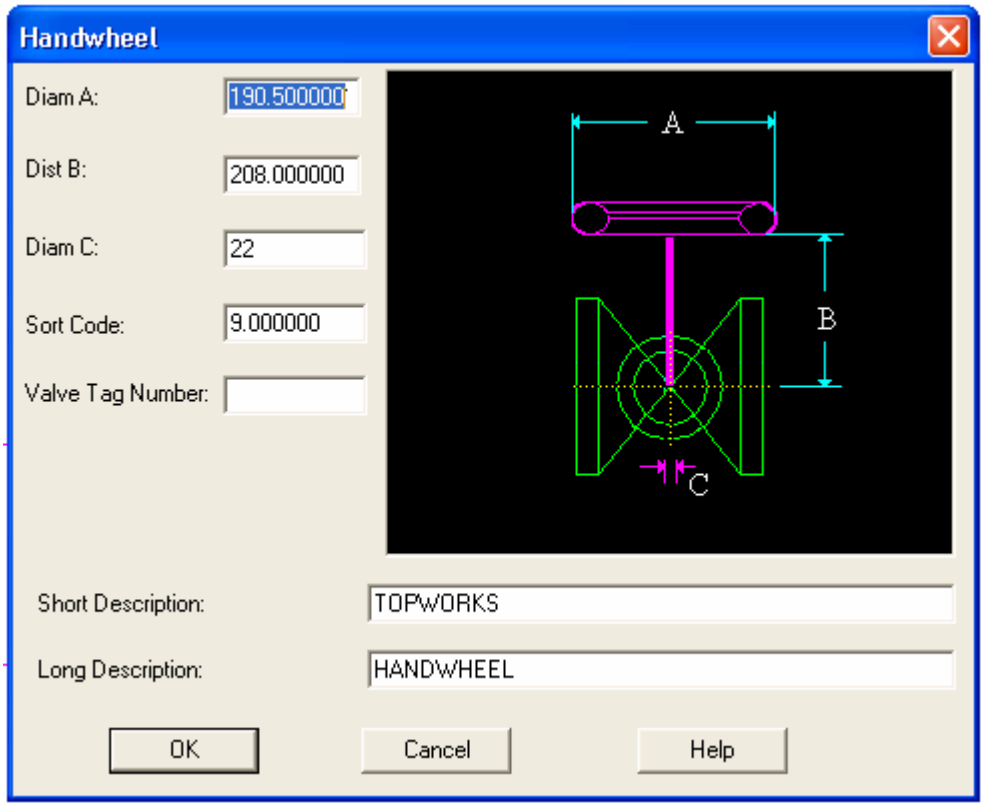
بعد از انتخاب واشر نوبت انتخاب پیچ می باشد . جدولی ظاهر می شود شامل انواع پیچها



(شکل شماره : **۱-۵-۷**)

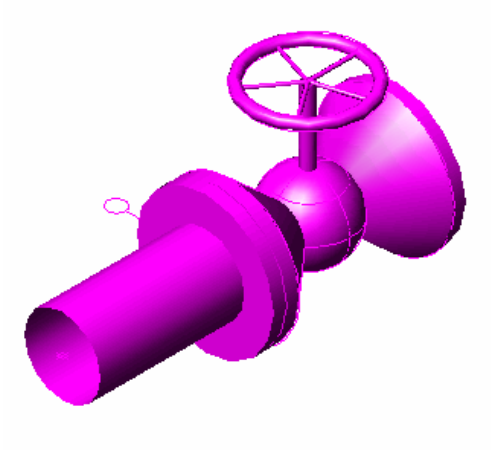
توجه : در اتصال فلنج به فلنج هم جداول انتخاب واشر و پیچ ظاهر می شود.

بعد اتمام انتخاب نوع پیچ جدول محاوره ای ظاهر می شود به نام Hand wheel اطلاعاتی در مورد اپراتور مورد نظر را از ما سوال می کند .



(شکل شماره : **۱-۵-۸**)

با Ok کردن شیر ترسیم شده و حال جهت قرار گرفتن اپراتور از کاربر سوال می شود. با تایپ حرف اول جهت ها که در خط فرمان آمده است اپراتوردر جهت دلخواه قرار می گیرد.

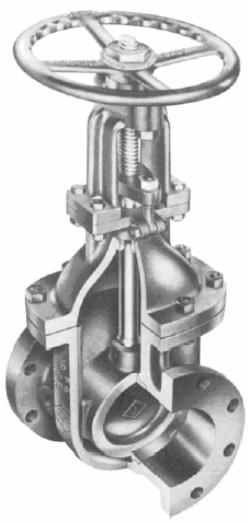


(شکل شماره: **۱-۵-۹**) شیر ترسیمی طبق اطلاعات موجود درشکل شماره**۱-۵-۸**

توجه : طریقه ترسیم شیرها مشابه Ball Valve می باشد. لذا از تکرار این موضوع برای هر valve خودداری شده است.

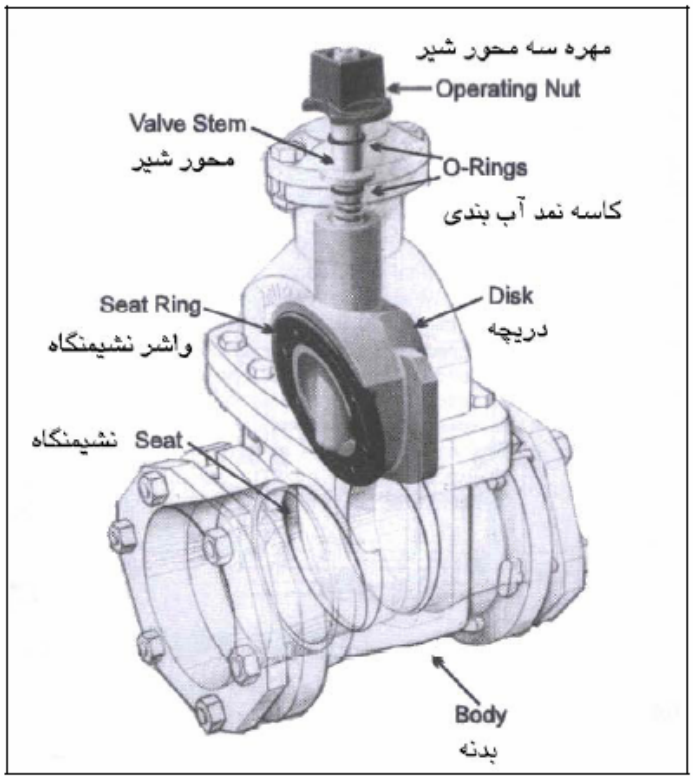
۱-۵-۱۷

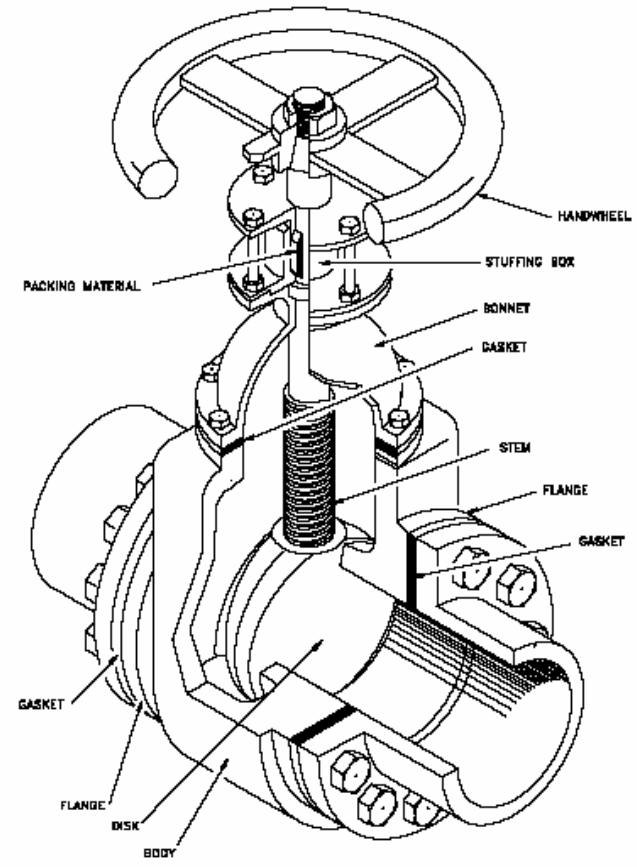
Gate Valve شیر دروازه ای: این نوع شیر جریان را به طور کل قطع یا وصل می کند. کمترین افت فشار را دارد بنا بر این در جایی که افت فشار اهمیت زیادی دارد استفاده می شود. دریچه شیر درست به اندازه لوله ایست که به آن متصل می شود.بنا بر این در این شیر مقاومت در مقابل جریان ناچیز است . این شیرها به عنوان شیر تنظیم جریان به کار نمی روند و معمولا" یا در حالت کاملا" باز و یا در حالت کاملا" بسته به کار می روند. و نیمه باز بودن شیر به ان صدمه می زند. و افت فشار زیادی در سیستم ایجاد می کند.



(شکل شماره: **۱-۵-۱۰**)Gate Valve

این نوع شیر در انواع مختلف فلنجی و رزوه ای ساخته می شوند.





(شکل شماره: **۱-۵-۱۱**) قطعات تشکیل دهنده **Gate Valve**

فهرست استانداردهای مورد استفاده در ساخت شیر کشویی (دروازه‌ای)*

ردیف	نام و شماره استاندارد	عنوان استاندارد
1	ISO 5209	General purpose industrial valves- marking
2	ISO 5208	Industrial valves – pressure testing of valves
3	ISO 3822-3	Appliance and equipment used in water supply installation- part 3: Mounting and operating conditions for in line valves
4	ISO 5752	Metal valves for use in flanged pipe systems face to face and center to center dimensions.
5	ISO 6002	Bolted Bonnet steel gate valves
6	ISO 5996	Cast Iron gate valves
7	ISO 4422-4	Pipes and fittings made of UPVC for water supply – specifications – part 4 : valves
8	ISO 8242	Polypropylene (PP) valves for pipe under pressure – Basic dimensions – Metric series
9	ISO 7259	Predominantly Key-Operated Cast Iron gate valves for underground use
10	ISO 7508	UPVC valves for pipes under pressure – Basic dimensions – Metric series
11	BS 5150	Cast Iron gate valves
12	BS 5163	Predominantly key – operated cast Iron gate valves for waterworks purpose
13	BS EN19	Industrial valves Marking
14	BS EN 558	Industrial metal valves dimension for flanged pipe systems
15	BS 6683	Installation & use of valves
16	BS 6755	Test methods of valves
17	ANSI/AWWA C500	Gate valves, for water and sewerage systems
18	ANSI/AWWA C509	Resilient – Seated Gate valves, for water and sewerage systems
19	ANSI/AWWA C550	Protective Interior Coating for valves & Hydrants
20	DIN 3220-1 (ENG).	Technical conditions of delivery for valves: Enquiry order and delivery

ادامه فهرست استانداردهای مورد استفاده در ساخت شیر کشویی (دروازه‌ای)

ردیف	نام و شماره استاندارد	عنوان استاندارد
21	DIN 3220-2 (ENG).	Technical conditions of delivery for valves: General requirements
22	DIN 3220-3 (ENG).	Technical conditions of delivery for valves: Compliance of test methods
23	DIN 3339 (ENG).	Valves: Body component materials
24	DIN EN558-1 (ENG).	Face to face and center to center dimensions of metal industrial valves for use in flanged pipe systems – PN designation valves
25	DIN 3352-1 (ENG).	Gate valves; General Information
26	DIN 3352-2 (ENG).	Cast Iron gate valves, with metallic seat and inside screw stem
27	DIN 3352-3 (ENG).	Cast Iron Gate valves, with metallic seat and outside screw stem
28	DIN 3352-4 (ENG).	Cast Iron gate valve, with elastomeric obdurator seating and inside screw stem
29	DIN 3352-6 (ENG).	Gate valve of unalloyed and low – alloyed steel, with internal stem thread
30	DIN 3352-7 (ENG).	Gate valve of unalloyed and low-alloyed steel, with external stem thread
31	DIN 3352-13 (ENG).	Socket end copper alloy gate valves
32	DIN 3352-6 (ENG).	Double Socket Cast Iron gate valves with elastomeric obdurator seal and inside screw stem
33	DIN 3441-6 (ENG).	UPVC valves, gate valves with inside screw stem dimensions
34	DIN 3500 (ENG).	PN 10 piston type gate valves for use in drinking water supply systems.
35	DIN 86720 (ENG).	Bronze Wedge-type Flat-sided Gate valves, with screwed Bonnet and Flanges ND 16, NW 20 to 200

۱–۵–۱۸ مزایای شیرهای در وازه ای:[14]

۱–مشخصات قطع مناسبی دارد

۲–دو سویه می باشد

۳–افت فشار در طول شیر حد اقل می باشد

[14] - طراحي piping مولفين حامد مولوي-محسن خورسندي -فرناز سنندجي صفحه **۲۴۶**

۱-۵-۱۹ معایب شیرهای در وازه ای: [15]

۱-این نوع شیر سریعاً باز وبسته نمی شود.برای باز و بسته کردن شیر دسته باید به مقدار زیادی چرخانده شود

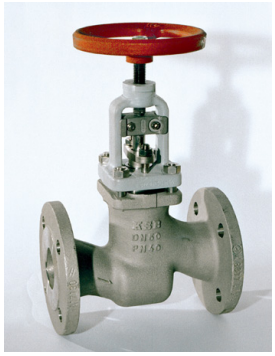
۲-به فضای زیادی برای نصب، عملیات نگهداری نیاز دارد

۳-حرکت آهسته هنگام بسته شدن شیر ، در نزدیکی نشیمنگاه باعث افزایش سرعت سیال می شود.

۴-در سیستمهای دمای بالای آب، گوه شیرهای دروازه ای ممکن است بتعث نشتی زیاد شود.

۵-تعمیر و نگهداری آن مشکل می باشد.

۱-۵-۲۰ شیر گوه ایGlobe Valve: این نوع شیر به دو صورت مستقیم (Straight)یا زاویه ای(Angle) وجود دارد. از این شیر جهت تنظیم جریان استفاده می شود.

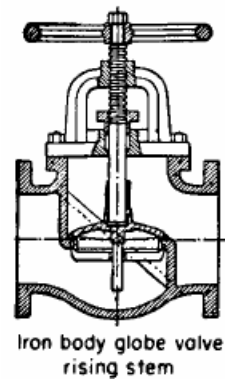


(شکل شماره: **۱-۵-۱۲**) Globe Valve

۱-۵-۲۱ انواع شیرهای گوه ای:

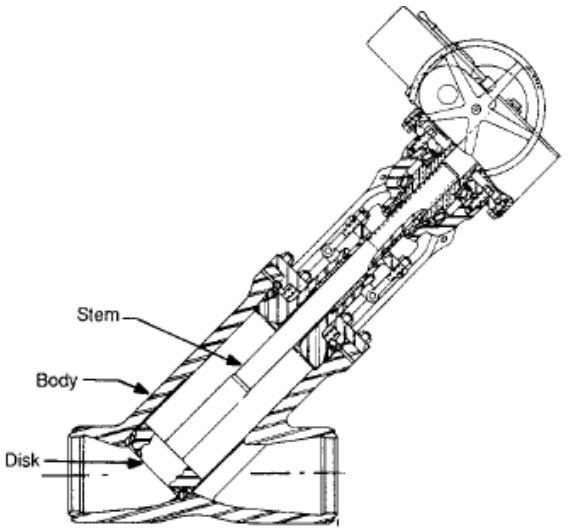
۱-Tee-Pattern:دارای ضریب جریان کم و افت فشار زیاد است.در سرویسهای تنظیم از قبیل خطوط گذر گاه فرعی bypass اطراف شیر کنترل مورد استفاده قرارمی گیرند.این شیر در سیستمی که افت فشار زیاد مهم نباشد و هدف تنظیم کردن باشد استفاده می شود.[۱۶]

[15] - طراحي piping مولفين حامد مولوي-محسن خورسندي -فرناز سنندجي صفحه ۷۲۴



(شکل شماره: **۱-۵-۱۳**) **Tee-Pattern**

۲-Wye-Pattern:این نوع در میان انواع دیگر Globe کمترین مقاومت را در مسیر جریان دارداین شیر می تواند به صورت ناگهانی در دوره های مختلف بدون خرابی باز شود. و کاربرد وسیعی در در زمانهای راه اندازی واحد دارد.



(شکل شماره: **۱-۵-۱۴**) **Wye-Pattern**

۳-Angle Valve : یک نوع شیر کروی Globeکه دو سر آن نسبت به هم زاویه ۹۰ درجه دارند،و استفاده از آن موجب صرفه جویی در مصرف زانویی ۹۰ درجه نیز می شود.

---

[16] -همان منبع صفحه **۲۴۹**

(شکل شماره: **۱-۵-۱۵**) Angle Valve

توجه: عملکرد شیرها یعنی قطع ووصل و تنظیم یا سایر عملکردها رابطه مستقیم با ساختمان داخلی آنها دارد.

۱-۵-۲۲ کاربرد های شیر: شیرهای توپی معمولاً در سیستم بخار ،هوا، روغن، و یا آب به کار می روند.

شیرهای تخلیه سطحی ،شیرهای تخلیه از کف ،شیرهای قطع جریان دیگ بخار و آب ،مواد شیمیایی خـوراک فرایندو دور ریز مایع و آب بندهای توربین و سیستم روغن کاری توربین و غیره

۱-۵-۲۳ مزایای شیر گوه ای:[17]

۱-برای قطع مناسب می باشد

۲-برای تنظیم آرام مناسب می باشد

۳-تکانهای کوچکی دارد(در مقایسه با شیر های در وازه ای)

۴-در مدلهای Tee,Wye,Angle موجود می باشند، که هر کدام قبلیت خاص خودشان را دارد

۵-دارای مکانیسم ساده می باشند

۶-دارای دیسکی می باشند که به Stem متصل نبوده و شیر می تواند مثل شیر یک طرفه عمل نماید.

[17] - همان منبع صفحه۲۴۹

۱-۵-۲۴ معایب شیر گوه ای: [18]

1- افت فشار زیاد (در مقیاسه با شیر در وازه ای)

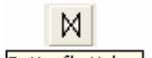
2-نیاز مند نیروی زیادی است

3-تنظیم جریان در زیر نشیمنگاه صورت می گیرد

۱-۵-۲۵ استاندارد:

استاندارد DIN به شماره5-DIN 3502, 3512,3356 PT1می باشد و در استاندارد JIS عبارت از

JIS B2011,JIS F301,302,303,304,307,309,311,312,313,317 می باشد.

۱-۵-۲۶ 

Butterfly Valve (شیرهای پروانه ای): نوعی دیگر از شیرها می بـا شـد کهظرفیـت بالا با افت فشار کم موثر و مورد اطمینان هستند.شگل بدنه به صورت فلنجی و ویفری می باشد.ایـن شـیر در کنتر سیستم و تنظیم جریان مورد استفاده قرار می گیرد.این نـوع شـیر در ابعـاد بـین DN 40یـا NPS 1 1/2 تـا DN5000 یا NPS200 موجود می باشدنوع جوشی این شیر فقط در موارد ساخته می شود.نوع رزوه ای ،شیار دار و فشاری این شیر نیز در دسترس می باشد.

۱-۵-۲۷ مشخصات شیر شیر پروانه ای:

۱-وزن آن کم است

۲- نسبت به شیر توپی یا دروازه ای جای کمتری می گیرد

۳- سریع عمل می کند ودر جهت مثبت بسته می شود . برای بسته شدن فقط لازم است دستگیره را یک چهارم دور بچرخانیم تا ۹۰ درجه بچرخد.

[18] - همان منبع صفحه۲۴۹

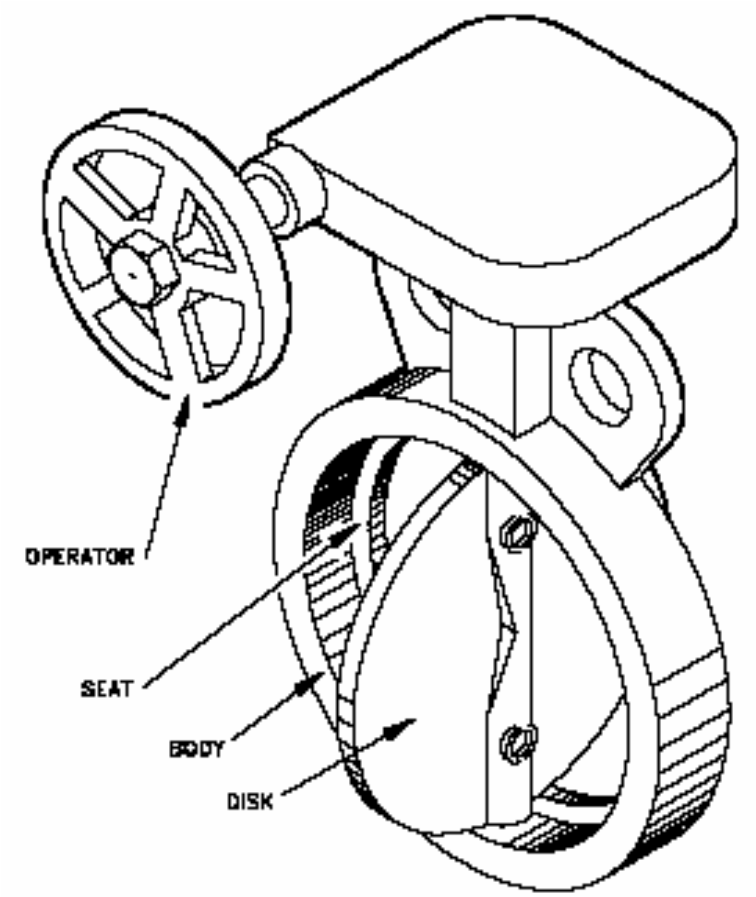
۴ – نشیمن قابل ارتجاع روی دیسک یک فشار موثر بوجود می آورد و آب بندی ایجاد می کند.

۵-دارای افت فشار کمی است

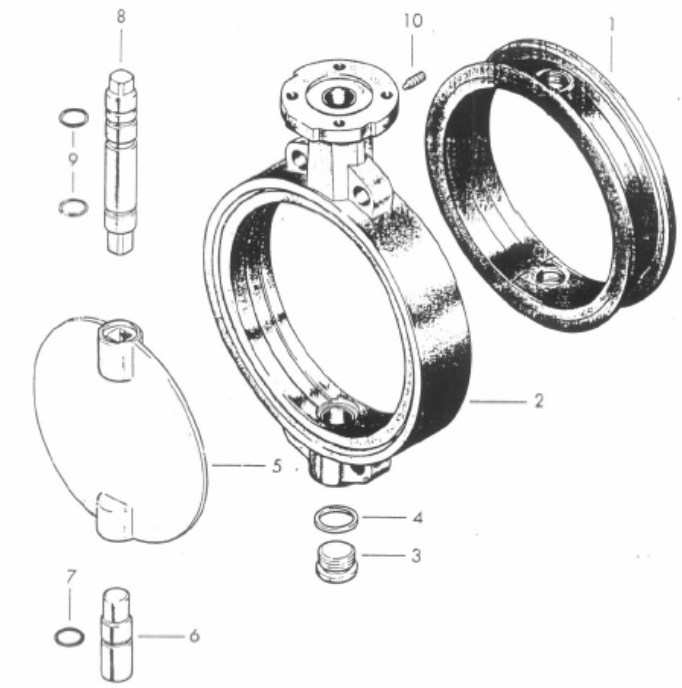
۱-۵-۲۸ معایب شیر پروانه ای:

۱-در سیستم تنظیم محدودیت اختلاف فشار کم را دارد

۲-تنظیم جریان در محدوده بین ۳۰تا ۸۰ درجه صورت می گیرد



(شکل شماره: ۱-۵-۱۴)Typical Butterfly Valve



COMPENENT PARTS		اجزای شیر پروانه‌ای ویفری
1	Liner	لاستیک داخل
2	Body	بدنه
3	Screw Retaining Plug	درپوش کف
4	Gasket Seal	واشر آببند
5	Disk	دریچه (دیســک)
6	Lower Shaft	محور تحتانی
7	Lower Shaft “O” ring	واشر آببند محور تحتانی
8	Upper Shaft	محور فوقانی
9	Upper Shaft “O” ring	رینگ آببند محور فوقانی
10	Shaft Safety Device	خار نگهدارنـــده محور

شکل شماره: ۱-۵-۱۵) اجزای شیر پروانه ای

این نوع شیر ها دارای محدودیت دما می باشد ،

۱-۵-۲۹ روش اتصال

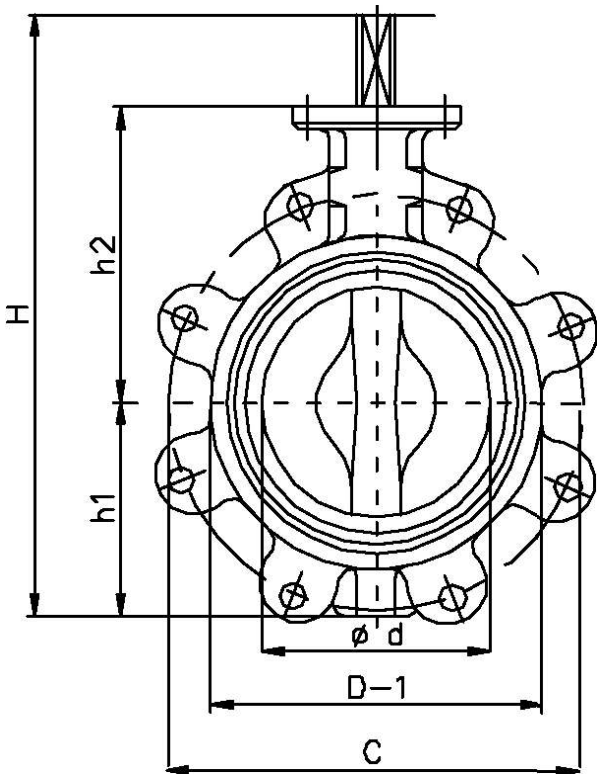
روش اتصال این شیر ها به لوله به چند طریق صورت می گیرد.

۱_Flange End : **در این نوع مانند اکثر Globe Valve و Gate Valve دو انتهـای valve دارای Flange می باشد که با واشر به فلنج لوله وصل می شود.**

۲_ wafer Connection : این نوع اتصال در Butterfly valve ها کاربرد دارد. در واقع خود شیر دارای فلنج نمی باشد. و بین دو فلنج لوله های دو طرف قرار می گیرد. قطر خارجی شیر از قطر دایره ای که پیچ های فلنج بر روی آن دایره قرار گرفته اند کمتر می باشد. چون در غیر این صورت شیر با پیچ های فلنج , برخورد می کند.

۳-Lugged Type نوع دیگری از اتصال شیر به فانج لوله می باشد. این نوع شبیه به Wafer type می باشد. با این تفاوت که محل عبور پیچ های فلنج ، مشخص شده است.

. در شکل شماره ۱-۵-۱۵ Lugged Type نشان داده شده است.



(شکل شماره: **۱-۵-۱۵**) Butterfly Valve Lugged Type

۱–۵–۳۰ استاندارد: استانداردهای مربوط به شیر پروانه ای عبارتند از :

فهرست استانداردهای مورد استفاده در ساخت شیرهای پروانه‌ای

ردیف	نام و شماره استاندارد	عنوان استاندارد
1	ISO 5209	General purpose industrial valves- marking
2	ISO 5208	Industrial valves – Pressure testing of valves
3	ISO 3822-3	Appliance and equipment used in water supply installation-part 3: Mounting and operating conditions for in-line valves
4	ISO 5752 (DIN 3202) BS 2080-DIN-IN 558	Metal valves for use in flanged pipe systems face to face and center to center dimensions.
5	ISO 10631	Metallic butterfly valves for general purposes
6	BS 5155	Butterfly valves
7	BS EN 19	Industrial valves marking
8	BS EN 558	Industrial metal valves dimension for flanged pipe systems
9	BS 6683	Installation & use of valves
10	BS 6755	Test methods of valves
11	ANSI/AWWA C504	Rubber- seated Butterfly valves
12	ANSI/AWWA C550	Protective interior coating
13	DIN 3230-1 (ENG).	Technical conditions of delivery for valves: Enquiry, order and delivery
14	DIN 3230-2 (ENG).	Technical conditions of delivery for valves: General requirements
15	DIN 3230-3 (ENG).	Technical conditions of delivery for valves: Compliance of test methods
16	DIN 3339 (ENG).	Valves: Body component materials
17	DIN EN558-1(ENG).	Face to face and center to center dimensions of metal industrial valves for use in flanged pipe systems – PN designation of valves
18	DIN 3202	Face-to-Face and Center-to-Face dimensions – Flanged valve
19	DIN 3354-1(ENG).	Butterfly Valves: General data
20	DIN 3354-2(ENG).	Butterfly Valves: Soft material seated with flange end

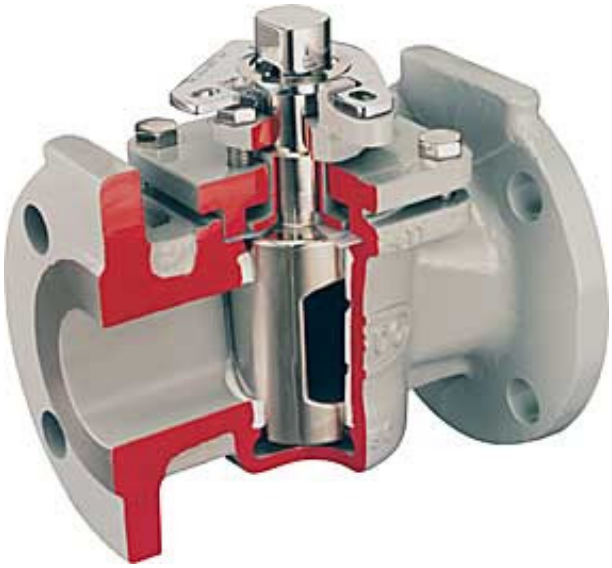
فهرست استانداردهای مورد استفاده در ساخت شیر کشویی (دروازه‌ای)*

ردیف	نام و شماره استاندارد	عنوان استاندارد
1	ISO 5209	General purpose industrial valves- marking
2	ISO 5208	Industrial valves – pressure testing of valves
3	ISO 3822-3	Appliance and equipment used in water supply installation-part 3: Mounting and operating conditions for in line valves
4	ISO 5752	Metal valves for use in flanged pipe systems face to face and center to center dimensions.
5	ISO 6002	Bolted Bonnet steel gate valves
6	ISO 5996	Cast Iron gate valves
7	ISO 4422-4	Pipes and fittings made of UPVC for water supply – specifications – part 4 : valves
8	ISO 8242	Polypropylene (PP) valves for pipe under pressure – Basic dimensions – Metric series
9	ISO 7259	Predominantly Key-Operated Cast Iron gate valves for underground use
10	ISO 7508	UPVC valves for pipes under pressure – Basic dimensions – Metric series
11	BS 5150	Cast Iron gate valves
12	BS 5163	Predominantly key – operated cast Iron gate valves for waterworks purpose
13	BS EN19	Industrial valves Marking
14	BS EN 558	Industrial metal valves dimension for flanged pipe systems
15	BS 6683	Installation & use of valves
16	BS 6755	Test methods of valves
17	ANSI/AWWA C500	Gate valves, for water and sewerage systems
18	ANSI/AWWA C509	Resilient – Seated Gate valves, for water and sewerage systems
19	ANSI/AWWA C550	Protective Interior Coating for valves & Hydrants
20	DIN 3220-1 (ENG).	Technical conditions of delivery for valves: Enquiry order and delivery

۳۱–۵–۱ Plug Valve: Cock Valve (شیر سماوری) : نوعی دیگر از شیرها جداکننده هستند

این شیرها عموماً برای کاربرد های تنظیم جریان طراحی نشده اند. این شیرها به شیرهای سماوری نیز مشهور هستند.

این شیر ها با سوپاپهای ورودی و خروجی با شیر های چهار راهی و چند سوپاپی که می نوانند بـه جـای دو ،سه یا چهار شیر مستقیم استفاده شوند. این شیرها برای سیستمهای خلاء تا 1000psi و دمـای بـین 50تـا 40 درجه سانتی گراد کاربرد دارند.



(شکل شماره: **1-5-16**) نمای داخلی **Plug Valve**

1-5-32 مشخصات:

1- بدنه شیرها به شکلی هستند که در پوش (plug) استوانه ای یا مخروطی را نگهداری می کنند .

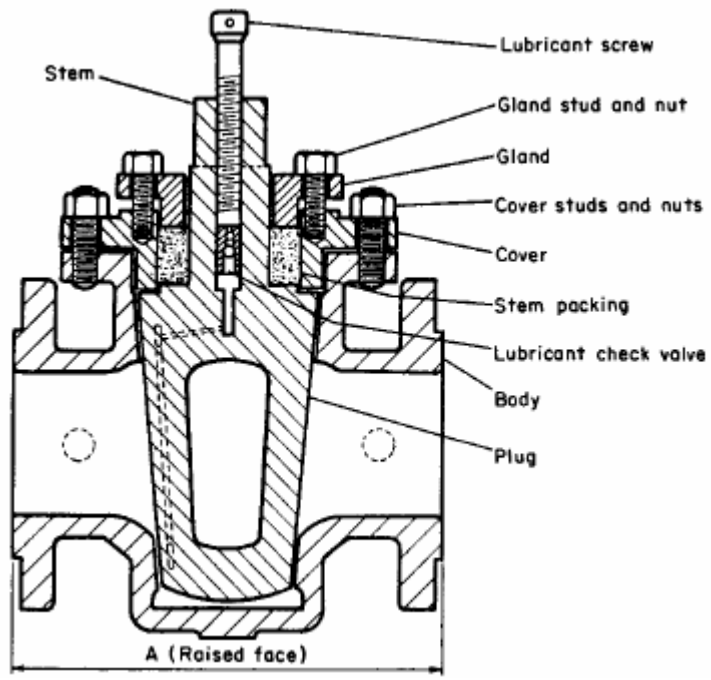
2- یک در پوش صلب استوانه ای در داخل بدنه قرار می گیرد .

3-یک سوراخ در در پوش تعبیه شده است .

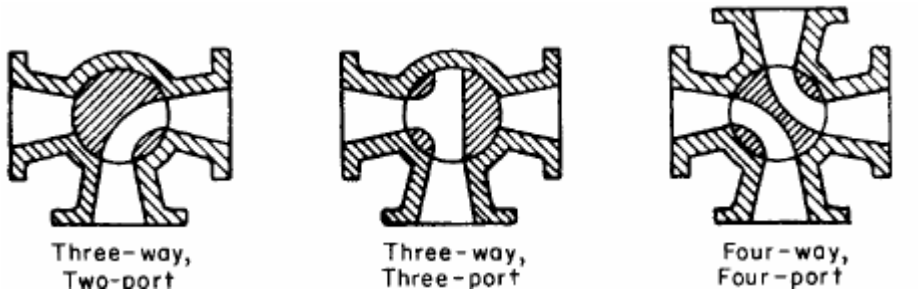
4- هنگامی که شیر در وضعیت باز قرار دارد این سوراخ با دریچه های ورودی و خروجی بدنه در یـک امتداد قرار گرفته اند. بنا بر این جریان از طریق شیر بر قرار می شود .

1-5-33 کاربرد: این نوع شیرها معمولاً در اتصال با ماشین آلات فرعی به کار می رود. شیری کـه بـه عنوان خنک کن های روغن روانساز در ماشین آلات فرعی به کار می رود معمولاً شیر سماوری اسـت . عموماً برای بخار،آب،نفت،گاز و سرویسهای شیمیایی به کار می رود.

۱-۵-۳۴ طریقه رسم و مدل کردن : مانند سایر شیرها ترسیم می شود.



(شکل شماره: **۱-۵-۱۷**) نمای داخلی **Plug Valve**



(شکل شماره: **۱-۵-۱۸** نمای داخلی **Plug Valve** با چند نقطه ورود جریان

۱-۵-۳۵مزایای شیر Plug:[۱۹]

۱-سادگی طراحی با اجزاء کم

۲-سرعت باز و بسته شدن

۳-قابلیت تعمیر شدن در محل

[19] - همان منبع صفحه۲۶۲

۴-مقاومت کم در مسیر جریان

۵-آب بندی قابل اعتماد

۶-قابلیت طراحی به صورت چند مسیر

۱-۵-۳۵ معایب شیرهای Plug :[۲۰]

1-نیاز به نیروی زیادی به باز و بسته شدن دارند

2-برای اندازه های بالای(DN 100) NPS 4 شیر نیاز به موتور دارد.

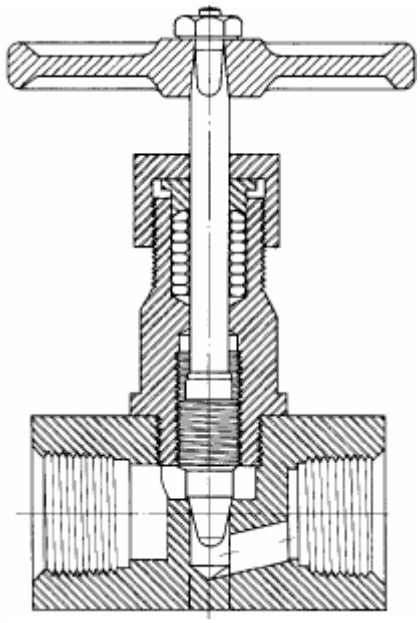
3-کاهش مقطع جریان در طول چرخش plug

4-هزینه شیر plug بیشتر از ball می باشد.

۱-۵-۳۶ استاندارد:

استاندارد API 599-94 و استاندارد108, MSS-SP-78

۱-۵-۳۷ Needle Valve (شیر سوزنی):



(شکل شماره: **۱-۵-۱۹**) نمای داخلی **Needle Valve**

[20] -همان منبع صفحه۲۶۲

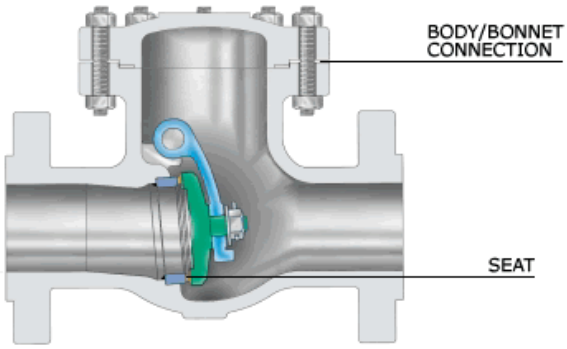
شیر سوزنی یک شیر کوچک است که برای کنترل جریان و تنظیم در مایعات و گازها به کار می رود.مقاومت در برابر جریان به طور دقیق توسط یک نشیمنگاه با سطح مقطع بزرگ کنترل می شود و تنظیم شیر بوسیله رزوه ای دسته صورت می گیرد.

۱-۵-۳۸ کاربرد شیر سوزنی : **جایی که کنترل دقیق جریان مد نظر است از این شیر استفاده می شود.به عنوان بعضی از شیرهای کاهنده به کار می روند.اغلب گاونرهای پمپ فشار ثابت ، دارای شیر سوزنی هستند که در اثر نواسانات فشار خروجی پمپ را به حد اقل می رساند.شیرهای سوزنی در بعضی از اجزاء سیستمهای کنترل خودکار احتراق به کار می رود.**

۱-۵-۳۹ طریقه رسم و مدل کردن : مانند سایر شیرها می باشد.

Check Valve (شیرهای یک طرفه): **نوعی دیگر از شیرهاست که جهت جریان را در به یک طرف امکان پذیر می کند.و دارای انواع گوناگون می باشند ، شیر های یک طرفه خود کار هستند.به وسیله نیروی ناشی از سرعت سیال باز نگهداشته می شوند و با استفاده از نیروی گرانش یا جریان برگشتی بسته می شوند. با توجه به محدودیت اشاره این نرم افزار سعی می کنیم سایر انواع را نیز تو ضیح دهیم.**

توجه: **با توجه به نام این نوع شیر ها تمام شیرها از این نوع جهت عبور جریان از یک جهت و جلوگیری از جریان در جهت عکس طراحی شده اند.**



(شکل شماره **۱-۵-۱۸**) نمای داخلی Check Valve

۱-۵-۴۰مشخصات شیر های یک طرفه :

۱-جهت جریان را می توان تنظیم کرد

۲- جهت فلش روی شیر مسیر حرکت جریان را نشان می دهد

۳-با این شیر قادر به به تنظیم یا قطع و وصل جریان نمی باشیم .

۱-۵-۴۱ انواع شیرهای یک طرفه :

شیر های کنترلی یا یک طرفه به صورت شیر های

۱- یک طرفه زاویه ای Swing check

۲- دیسک نوسانی Tilting disk check

۳- یک طرفه بالا رونده Lift check

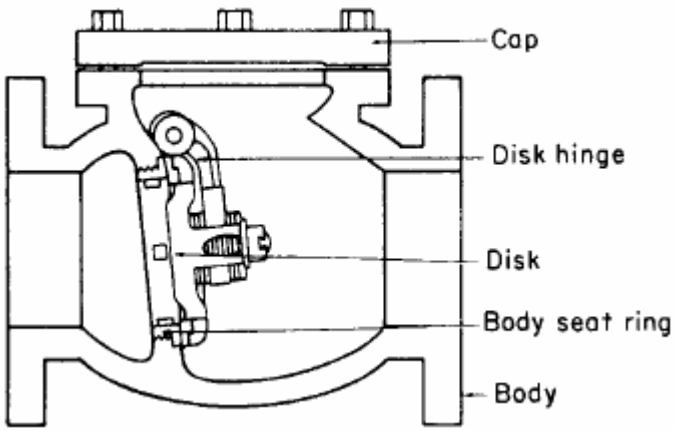
۴- یک طرفه توفقی Slamming

۱-۵-۴۲ top Check Valve نوعی شیر یک طرفه است

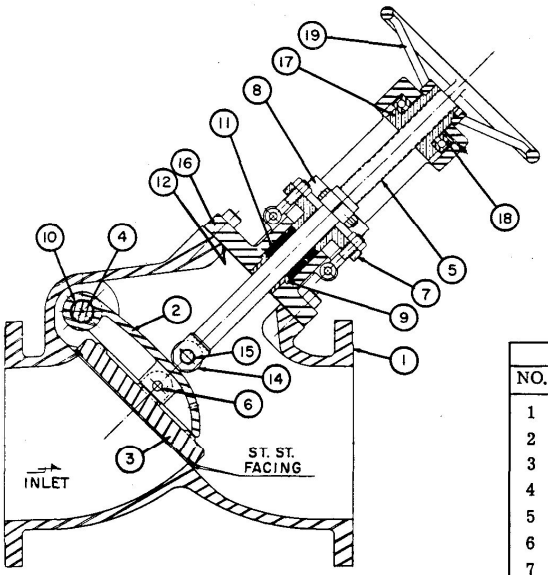
مثال اصلی کاربرد آنها در سیستم های تولید بخار بوسیله چند بویلر می باشد ، جایی که یک شیر بین هر بویلر و لوله اصلی بخار کار گذاشته می شود . می تواند به صورت اتوماتیک و دستی باشد.

۱-۵- ۴۳ Swing Cheek Valve (یک طرفه زاویه ای)

شیرهای معمول از این نوع برای مواردیکه به طور متناوب جریان برگشتی وجود داشته باشد مناسب نیست چرا که باعث ضربه خوردن و صدمه دیدن دیسک خواهد شد.برای مایعات لزج بهتر است از یک دیسک ترکیبی استفاده نمود تا آسیب دیدگی نشیمن گاه به حد اقل برسد. می توان آن را را به صورت عمودی درجریانات رو به بالا یا به صورت افقی نصب نمود.



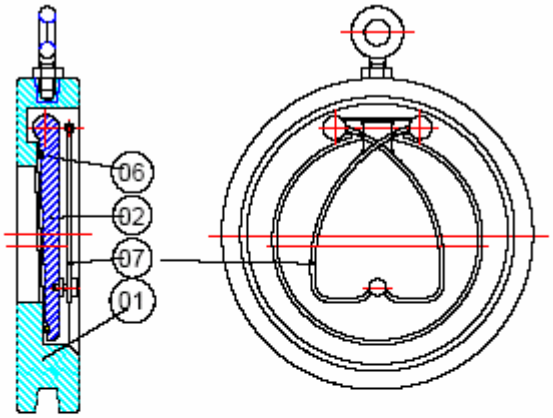
(شکل شماره**۱-۵-۱۹**) نمای داخلی **Swing Cheek Valve**



LIST OF PARTS			
NO.	NAME OF PART	NO.	NAME OF PART
1	Body	11	Packing
2	Disc Arm	12	Gasket
3	Disc	13	Shaft Plug (Not Shown)
4	Shaft	14	Roller
5	Stem	15	Roller Pin
6	Disc Pin	16	Comb. Cover & Yoke
7	Gland	17	Stem Nut
8	Anti-Rotation Device	18	Thrust Bearing
9	Cover Bushing	19	Handwheel
10	Shaft Bushing		

(شکل شماره**۱-۵-۲۰**) نمای داخلی **Swing-disc stop check.**

۱-۵-۴۴ : Titing Cheek Valve (دیسک نوسانی): نوعی دیگر از شیرهای یک طرفه می باشد.



For Sizes 50mm to 300 mm

01. Body	:	SG Iron/WCB / A105 /CF8/ CF8M
02. Disc	:	SG Iron/WAB / A105 /CF8/CF8M
03. Hinge/Stop Pin	:	SS410 / SS316
04. Hinge Pin Bush	:	Bronze
05&06 O Ring	:	Buna N/EPDM/Viton
07. Spring	:	SS304/SS316

(شکل شماره**۱-۵-۲۱**) نمای داخلی **Titing Cheek Valve**

۱–۵–۴۵ خصوصیات :

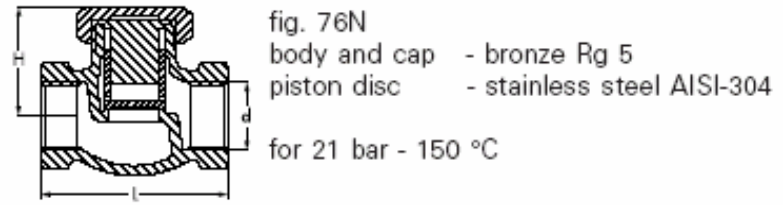
۱- شیر سریعاً بسته می شود و بسته شدن آن با ضربه کمتری نسبت به Swing Cheek Valve صورت می گیرد .

۲-در سرعتهای بالا افت فشار بیشتر و در سرعت پایین افت فشار کمتری نسبت به Swing Cheek Valve دارند

۱–۵–۴۶ موارد کاربرد: برای حالاتی که جریان به طور مداوم معکوس می گردد مناسب است

۱–۵–۴۷ Piston Check Valve: نوعی دیگر از واولوهای یک طرفه است

۱–۵–۴۸ مشخصات : در جاهایی که تغییر مداوم جهت جریان وجود داردمتناسب می باشد، این شیرها به علت داشتن ضربه گیر یکپارچه ، کمتر در معرض ضربه ناشی از نواسانات جریان قرار می گیرد .انواع فنر دار آنها را در هر جهتی می تواند نصب گردند. انواع بدون فنر باید به طوری نصب شوند که با نیروی جاذبه ثقل بسته شوند. برای سیالات سنگین و مخلوطها مناسب نمی باشد .

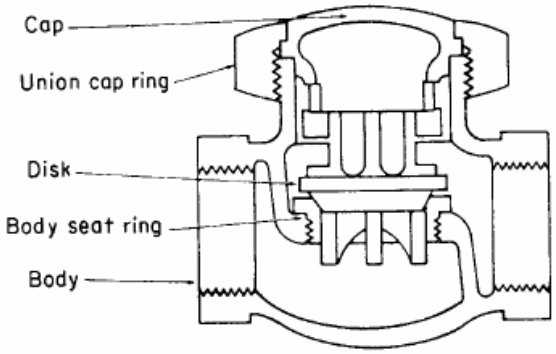


(شکل شماره**۱-۵-۲۲**)**Piston Cheek Valve (Econosto)**

۱–۵–۴۹ Lift Check Valve (یک طرفه بالا رونده) :

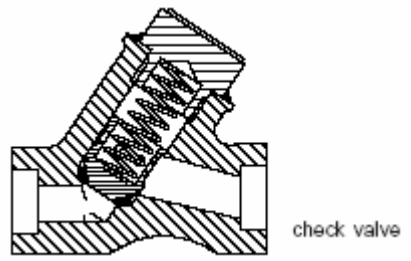
نوعی شیر یک طرفه مانند **Piston Check Valve**است با مشخصات زیر:

۱ –۵– ۵۰ مشخصات : دیسک آن راهنما دار است ، فاقد ضربه گیر است .



(شکل شماره**۱-۵-۲۳**)**Lift Cheek Valve**

۱-۵-۵۰ Y-Body Check : نوعی شیر یک طرفه می باشد با توجه به شکل ظاهری با این نام شناخته شده است.



(شکل شماره: **۱-۵-۲۴**) **Y-body check**

۱-۵-۵۱ Angle Stop check : نوعی شیر یک طرفه که دو سر آن باهم در یک راستا نمی باشند و تشکیل زاویه می دهند.

استاندارد ها:جول استاندارد شیرهای یکرفه به شرح زیر می باشد

استانداردهای عمومی ساخت شیرهای یکطرفه

ردیف	نام و شماره استاندارد	عنوان استاندارد
1	BS 5153	Cast Iron Check Valve for General Purposes
2	ANSI/AWWA C506	Backflow Prevention Devices – Reduced Pressure Principle and Double Check Valve Types
3	BS 4504	Circular Flanges for Pipes, Valves and Fittings
4	ANSI/AWWA C508	Single Swing Check Valves for Ordinary Water Works Service
5	ANSI/AWWA C550	Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
6	ANSI B16.1	Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings, Class 25, 125, 250 and 800
7	BS 87101	Spheroid Graphite or Nodular Graphite Cast Iron
8	DIN 2789	Wafer Check Valves
9	DIN 3202	Face – to – Face and Center – to – Face dimensions, Flanged Valves

۱-۵-۵۲ مزایای شیرهای یکطرفه:[21]

به صورت خودکار عمل کرده و نیازی به فرمان خارجی ندارد و سرعت عملش بالاست

۱-۵-۵۳ معایب شیرهای یکطرفه: [22]

۱- تمام سیستم عملیاتی شیر داخلی است. بنا بر این باز وبسته بودن شیر مشخص نمی شود.و اتصالات داخلی آن در دسترس نیست.

۲- هر شیر محدودیت نصب خاص خودش را دارد

---

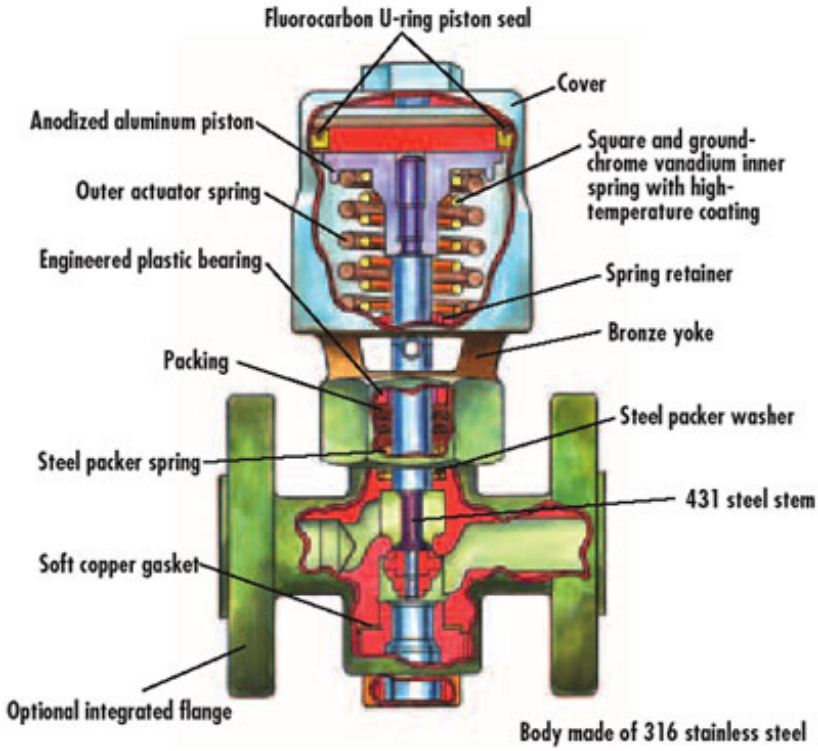
[21] - همان منبع صفحه۲۰۵

[22] - همان منبع صفحه۲۰۶

۳- شیر ممکن است در حالت باز گیر کند

۱-۵-۵۴ Control Valve: از نوع شیرهای کنترل و تنظیم کننده فشار می باشد.

شیرهای کنترل به صورت اتوماتیک ، فشار یا دبی را تنظیم می کندو برای هر فشاری موجود می باشد.



(شکل شماره: شماره۱-۵-۲۵) **Control Valve**

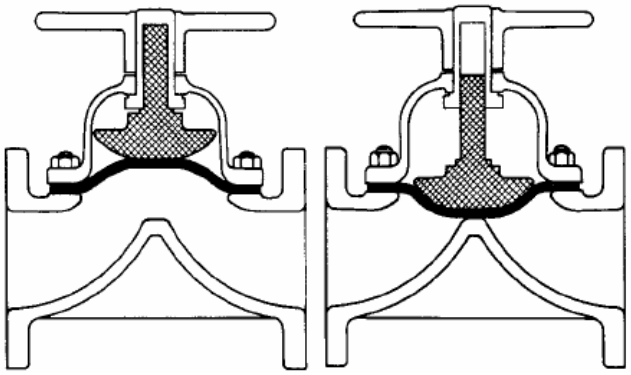
۱-۵-۵۵ Diaphragm Valve: در این نوع شیرها قطع جریان بوسیله دیافراگم صورت می گیرد.و دو جهتی است،به عنوان شیرهای قطع و وصل و تنظیم جریان به کار می رود.ودر سیستم های فشار پایین که شیرهای دیگر کاربرئدی ندارند مفید می باشد.در این نوع شیر سیال قسمتهای مکانیکی تماس ندارد بنابر این باعث آلودگی و خوردگی سیستم نمی شود.

۱-۵-۵۶ تقسیم بندی شیر های دیافراگمی:

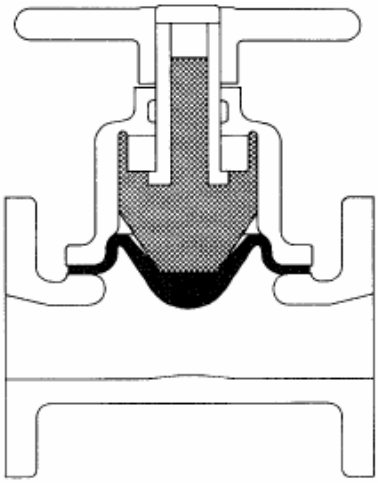
۱- شیر دیافراگمی نوع سدی(wire)

۲-عبور مستقیم (straight way)

شیرهای دیافراگمی



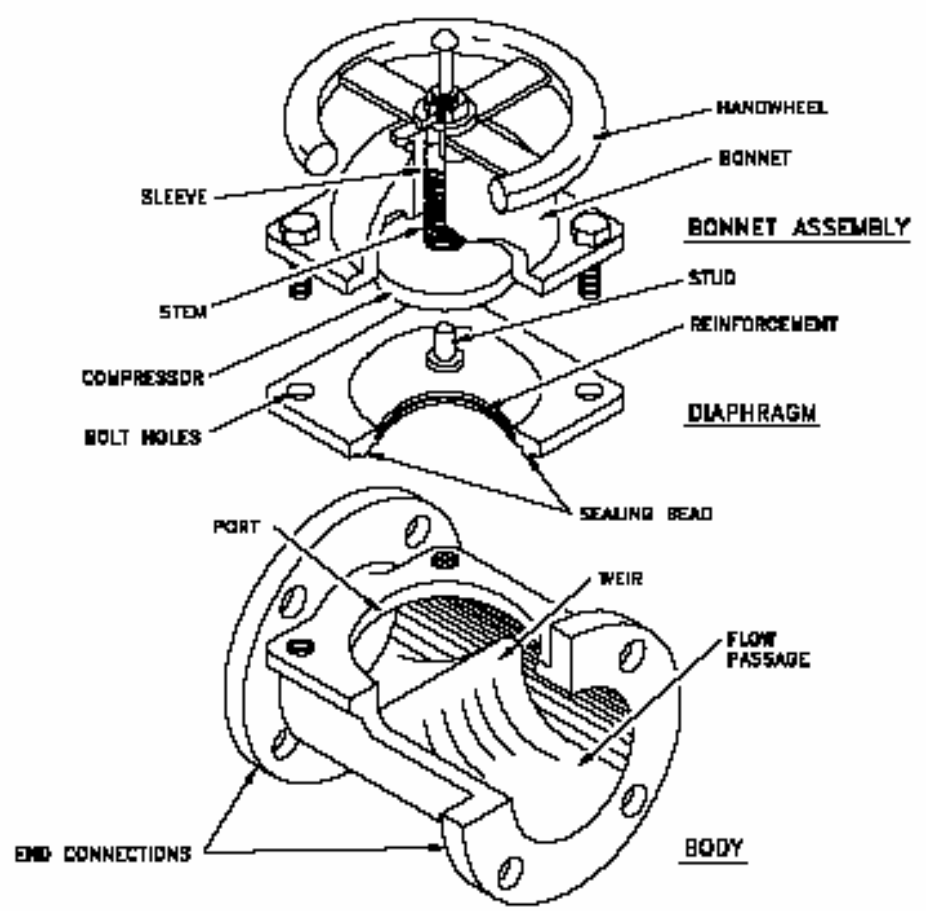
(شکل شماره : **۱-۵-۲۶**) **Diaphragm Valve wire**



(شکل شماره : **۱-۵-۲۷**) **Diaphragm Valve wire**

۱-۵-۵۹ Four-Way Valve: **نوعی شیر چهار راهه می باشد.**

(شکل شماره : **۱-۵-۲۸**) **Four-Way Valve**



(شکل شماره : **۱-۵-۲۹**) **Diaphragm Valve**

۱-۵-۵۷ کاربرد: در سیستمهایی که خورندگی زیادی وجود داشته باشد و سیستم های خلاء. استفاده می شود.

۱-۵-۵۸ Three-Way Valve : نوعی شیر سه راهی می باشد.

(شکل شماره : **۱-۵-۳۰**) **Three-Way Valve**

فصل۶

اتصالات گوناگون

Miscellaneous Fittings

مباحث مورد نظر :

پس از مطالعه این فصل با مباحث زیر آشنا خواهید شد:

- **Miscellaneous Fittings**
- **انواع Branch (انشعاب) وکاربرد انها**
- **انواع صافی ها, وکاربرد انها**
- **انواع تله بخار وکاربرد انها**
- **انواع Coupling و کاربرد آنها:**
- **انواع اجکتورهاو کاربرد آنها:**
- **خصوصیات اجکتورها**
- **انواع ساپورت :**

وازه های کلیدی:

- Straight
- Branch
- Basket
- Coupling
- Union
- Startup
- Ellipsoidal
- Boss
- Expansion

- Miscellaneous
- Return
- Lateral
- Steam trap
- Strainer
- Cross
- **Half**
- Dished
- Dished
- Bushing

Miscellaneous Fittings

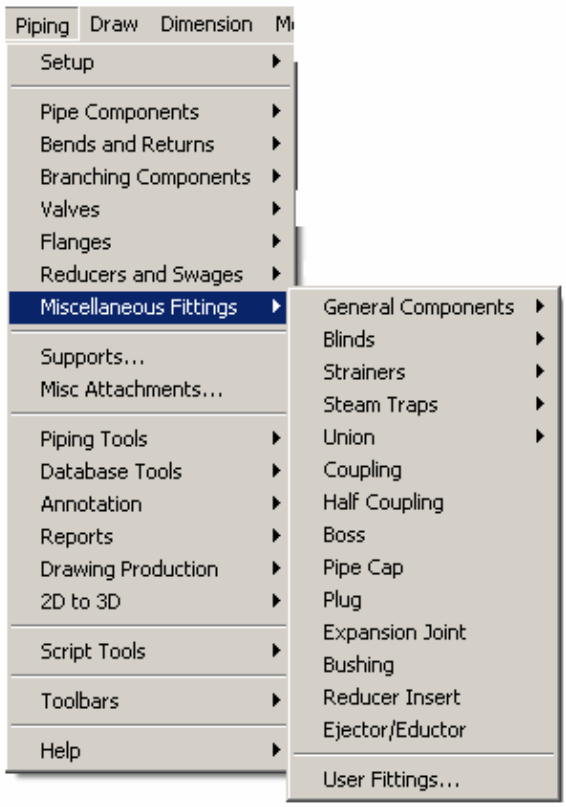
در مباحث و صفحات قبلی در مورد Fitting هایی (اتصالات) مانند فلنج و زانویی و غیره گفته شد .کار اصلی اتصالات جفت کردن،اتصال دادن دو لوله به هم می باشد. لذا به برسی برخی از آنها می پردازیم.

توضیح : **با توجه به گستردگی مبحث Piping پرداختن به کلیه موارد از حوصله مبحث این نوشته خارج است لذا سعی گردیده است موارد مهم توضیح داده شود .**

۱-۶-۱ دستیابی به Miscellaneous Fittings : به دوصورت منو ابزار و منوی کرکره ای ممکن است منوی ابزار را از آدرس Piping\Toolbars\Component Toolbars فرا بخوانید

(شکل شماره:**۱-۶-۱**) منوی ابزار قطعات متفرقه Piping

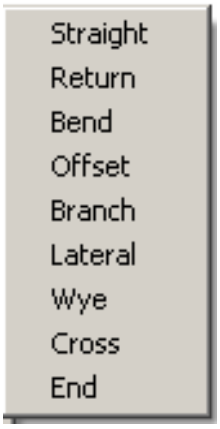
ودر منوی کرکره Piping قسمت Miscellaneous Fittings یا اتصالت متفرقه دیده می شود که در لوله کشی مورد استفاده قرار می گیرند با توجه به شکل شماره ۱-۶-۱ به برسی آنها می پردازیم . لذا سعی شده است حتی الامکان تصویر قطعات مورد بحث آورده شود .



(شکل شماره:**۱-۶-۲**)منوی کرکره ای قطعات متفرقه Piping

۱-۶-۲General Components: اولین قسمت از اتصالات یاد شده می باشد.(اجزاء عمومی)

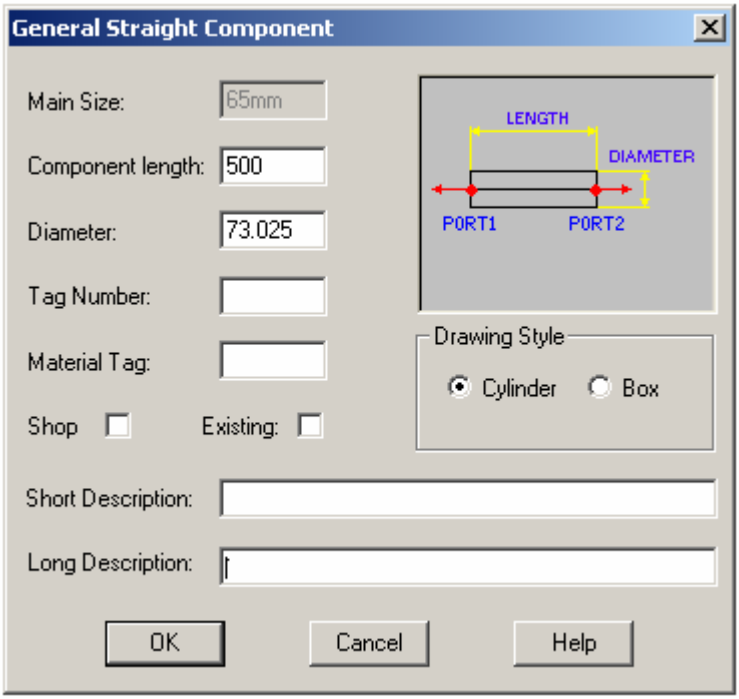
عبارتند از:



(شکل شماره:**۱-۶-۳**) **General Components**

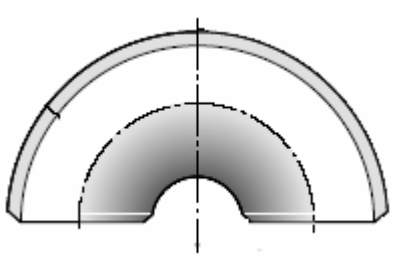
۱-۶-۳ **Straight : نوعی اتصال می باشد ومی تواند دو لوله را به هم متصل کند.**

طریقه ترسیم: با اجرای دستور محل کار گذاشتن و قرار گرفتن را از ما می خواهد <Elevation/<Pick point اگر حرف E را تایپ کنید چنانچه قبلاً گفته شد یک جدول محاوره باز می شود و از کاربر سوال می شود چه نقطه ای از لوله را در محل مورد نظر قرار دهیم .اگر در محل مورد نظر مانند انتهای یک لوله کلیک کنید جدولی که نشانگر تعدادی از این نوع اتصال می باشد ظاهر می شود بعد از انتخاب و OK کردن جدول General Straight Component ظاهر می شود که شامل چندین قسمت می باشد . باتوجه به شکل راهنمای سمت راست جدول ، پارامترهای لازم و مورد نظر را وارد می کنیم . به دو صورت لوله ای و جعبه ای(Cylinder-Box) ترسیم می شود.



(شکل شماره: ۱-۶-۴) جدول محاوره ای General Straight Component

۱-۶-۴ Return: از این نوع جهت برگشت و تغییر جهت ۱۸۰ درجه ای استفاده می شود.



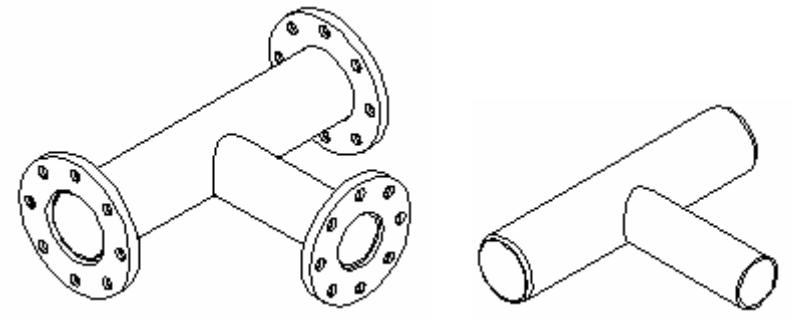
(شکل شماره: :**۱-۶-۵**)Return

طریقه ترسیم : مانند ترسیم **Straight** می باشد. با تعیین پارامترهای جدول **General Return Component**

۱-۶-۵ **Bend**: خم ها به جای زانویی استفاده می شود. لوله های مورد نظر توسط دستگاههای لوله خم کن خم می شوند. خم می تواند متصل به لوله باشد یا بین دولوله جوش شود.

طریقه ترسیم : مانند ترسیم **Straight** می باشد. با توجه به پارامترهای جدول **General Bend Component**

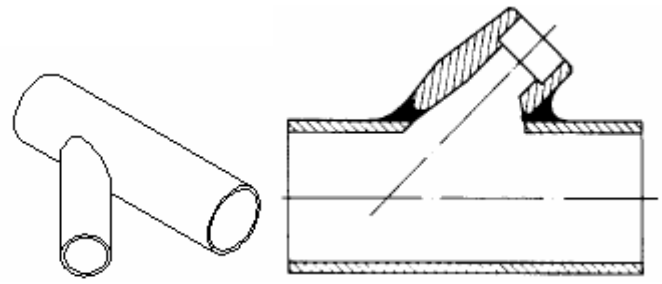
۱-۶-۶ **Branch**: در مبحث انشعابات (دست ساز) که نوعی اتصال می باشد به کاربرد آن پرداخته ایم. این نمونه نوعی انشعاب آماده است



(شکل شماره: :**۱-۶-۶**) انواع انشعابات پیش ساخته

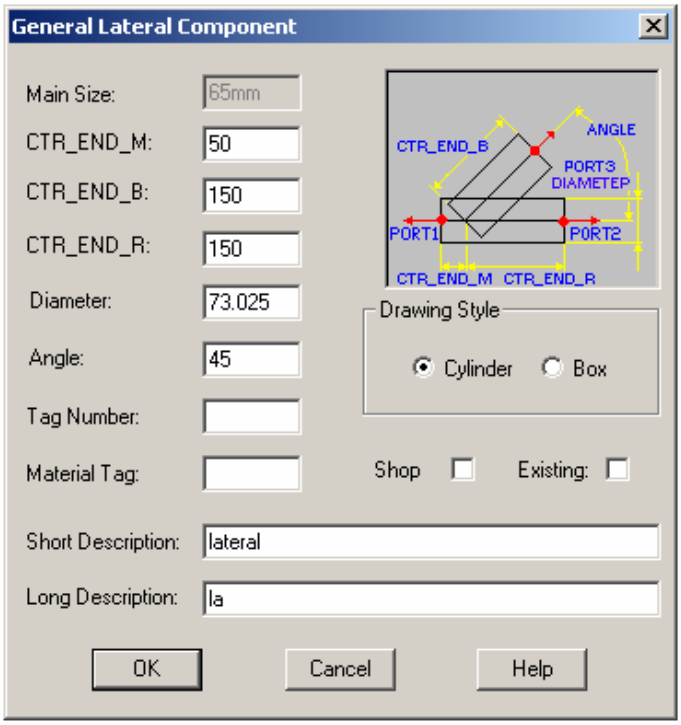
۱-۶-۷ Lateral: امکان انشعاب گیری از لوله اصلی با زاویه دلخواه را در جاهایی که مقامت کم در برابر جریان اهمیت دارد، را ایجاد می کند. Lateral های با زاویه غیر از ۴۵ رایج نمی باشند. و درصورت درخواست مصرف کننده از شرکت سازنده, برای زوایای دیگر ساخته می شوند.

توضیح : اصولاً Fittingها ایجاد افت فشار می کنند. لذا کاربرد هرنوع و تعداد آنها در یک مسیر باید حساب شده باشد.



(شکل شماره: **۱-۶-۷**) **Lateral**

طریقه ترسیم: با توجه به پارامترهای جدول زیر مانند ترسیم Branch می باشد.



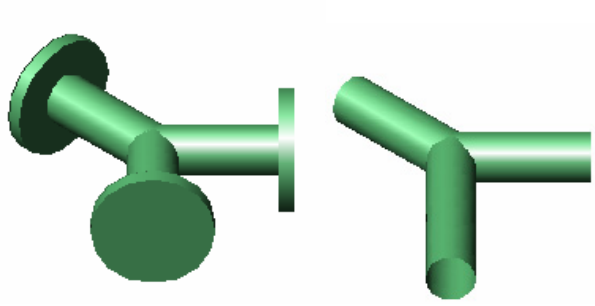
(شکل شماره: **۱-۶-۸**) جدول General Lateral Component

با توجه به جدول فوق شما می توانید محل تلاقی و طول لوله های انشعاب و زاویه آن را تعیین کنید.

۱-۶-۸ Wye ::نوعی اتصال (انشعاب) بشکل Y می باشد

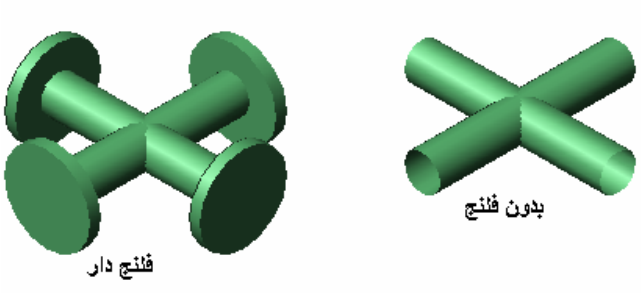
طریقه ترسیم : مانند ترسیم **Lateral** می باشد. با توجه به پارامترهای جدول

Component General Wye



(شکل شماره: **۱-۶-۹**)Wye

۱-۶-۹ Cross : چهار راهی مستقیم معمولاً به صورت انبوه موجود است .چهار راهی کاهنده ممکن است به صورت آماده در دسترس نباشد به دلایل اقتصادی،در دسترس بودن و به حاقل رساندن فهرست لوازم ،استفاده از سه راهی و سایر آیتم ها نسبت به چهار راهی ترجیح دادهد می شود. به جز جاهایی که کمبود فضا وجود داردمانند لوله کشی دریاییا کارهای ترمیمی،نیازی به تقویت کننده نیست.[۲۳]

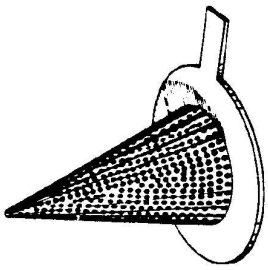


(شکل شماره: **۱-۶-۱۰**)Cross

[23] -اصول طراحی Piping علیرضا قندچی صفحه **۲۶**

۱-۶-۱۰ End: جهت انسداد انتهای لوله به کار می رود

Strainer: صافی و فیلتر ها تقریباًدر کلیه سیستم ها لوله کشی برای جلوگیری از عبور مواد خارجی که ممکن است به ماشین آلات صدمه وارد کند نصب می شوند. دارای انواع مختلف می باشند. از صافی ها در ورودی شیرهای کنترل،ابزار دقیق وتله ها برای جلوگیری از ورود مواد حاصل از لوله های سیستم استفاده می شود

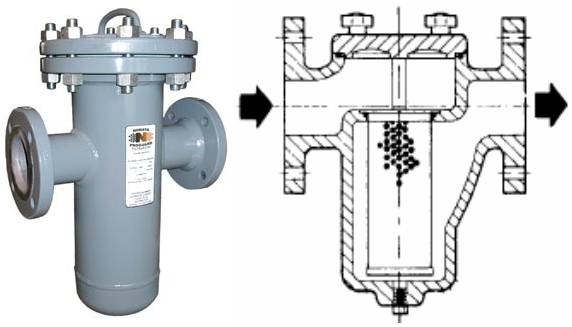


(شکل شماره: :**۱-۶-۱۱)Conical start-up strainer(**

۱-۶-۱۱ Startup Strainer: صافی ها ذرات جامد با سایزتقریبی 0.5-0.02اینچ را جمع آوری می کند.

طریقه ترسیم : با اجرای دستور پیغام انتخاب محل مورد نظر ظاهر می شود . با انتخاب محل مورد نظر فیلتر ترسیم می شود.

۱-۶-۱۲ Basket Strainer: نوعی دیگر از فیلتر ها می باشد.



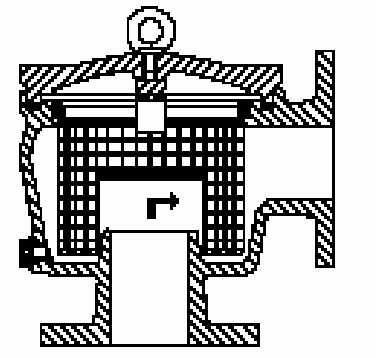
(شکل شماره: :**۱-۶-۱۲)Basket Strainer(**

این نوع فیلتر برای جریانهای با دبی بالا استفاده می شودو با تعویض سبد سرویس می شود.این نوع صافی به صورت دو سبد موازی و یک شیر منحرف کننده در دسترس می باشد که شیر برای منحرف کردن جریان جریان به سبد موازی برای سبد اول نیز موجود می باشد که در نتیجه هنگام سرویس این نوع شیر نیازی به قطع جریان نمی باشد.[24]

طریقه ترسیم: با اجرای دستور پیغام انتخاب محل مورد نظر در خط فرمان ظاهر می گردد.وبا انتخاب محل جدولی ظاهر می شود که انواع مورد نظر بر حسب نیاز وطبق استاندارد مورد نظر در **Spec** تعریف شده است را دارد و با انتخاب نوع مناسب و **OK**کردن . (در صورت تعریف کردن انواع مختلف اگرفقط یک نوع تعریف شده باشد این جدول ظاهر نمی شود .) **Strainer**مورد نظر ترسیم می شود.

۱-۶-۱۳ **Angle Strainer**: نوعی فیلتر که دوسر ورودی و خروجی آن با یکدیگر زاویه تشکیل می دهند ودر یک راستا نیستند.

طریقه ترسیم: مانند **Basket Strainer** می باشد.

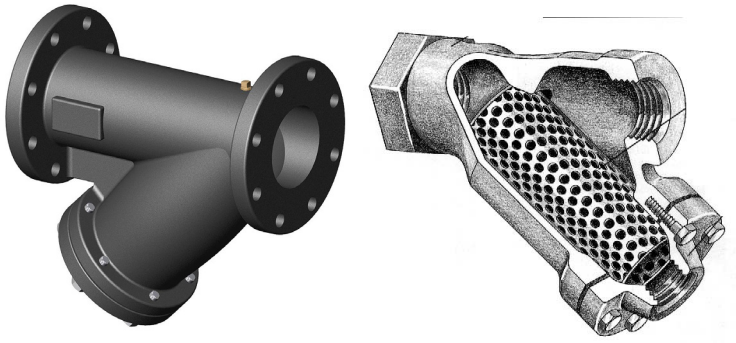


(شکل شماره: :**۱-۶-۱۳**)Angle Strainer

[24] -طراحی Piping ،حامد مولوی ،محسن خرسندی ،فرناز سنندجی

۱-۶-۱۴ Wye Strainer: نوعی فیلتر به شکل Yمی باشد که به آن Y-Type نیز می گویند. .صافی نوع Wye type مانند اتصال Lateral می باشد. یک صافی در داخل آن تعبیه شده و انتهای آن قابل تعویض و جهت سرویس باز می شود.

طریقه ترسیم : مانند **Angle Strainer** می باشد.



(شکل شماره: :۱-۶-۱۴)Wye Strainer (Y-Type Strainer)

۱-۶-۱۵ Steam trap (تله بخار):[25]

هدف از تله بخار(Steam trap) در سیستم Piping خارج کردن کندانسها از خطوط بخار بدون خـارج شدن بخار می باشد.

انواع تله های بخار:

۱-شناور(Float)

۲-ترموستاتیک

۳-ترمودینامیک

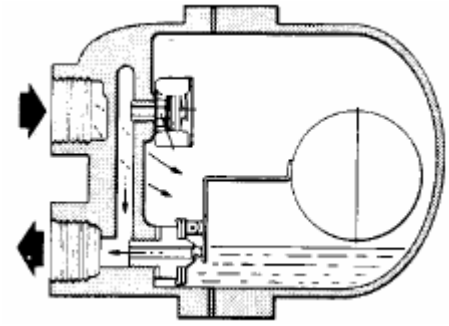
۴-سطل معکوس(Float steem trap)

[25] - طراحی Piping ،حامد مولوی ،محسن خرسندی ،فرناز سنندجی صفحه-۲۰۹ ۲۰۸-۲۰۷

(شکل شماره: :۱-۶-۱۵) نوار ابزار Steam trap

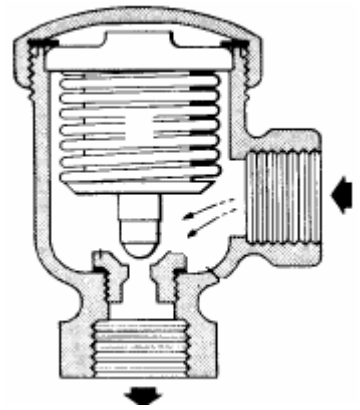
۱-۶-۱۶ تله بخارشناور(Float):

مرکب از یک اطاق،حاوی یک شناور و دسته که در خروجی شیر قرار گرفته است . وقتی سطح کندانس در تله زیاد می شود شیر مایع را خارج می کند.این نوع شیر اجازه می دهد تا زمانی که ورودی کندانس به اتاقکش برابر خروجیش شود کندانس خارج شود زیرا شیر زیر سطح مایع قرار دارد.



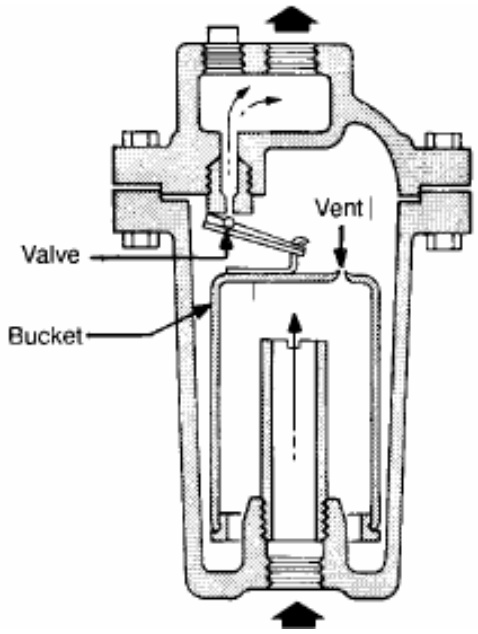
(شکل شماره: :۱-۶-۱۶) تله بخار شناور

۱-۶-۱۷ تله بخار ترموستاتیک: **ساختار عمومی این تله ها ، شیری است که به صورت ترموستات عمل می کند تا زمانی که بخار داغ به آن برسد باز می ماند**



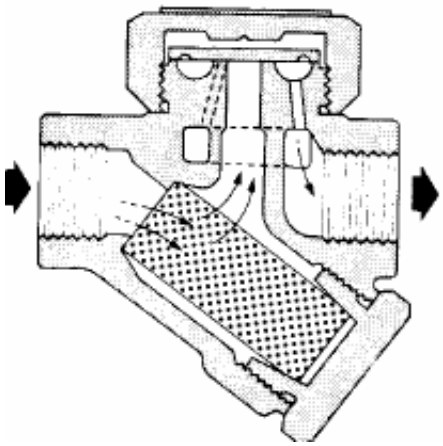
(شکل شماره: :۱-۶-۱۷) تله بخار ترموستاتیک

۱-۶-۱۸ تله بخار سطل معکوس: شامل یک اطاق و سطل معکوس می باشد(که ته آن باز است) . شیر موقعی باز است که سطل پایین تله باشد. یعنی تا موقعی که سطل تله از کندانس پر نشود تله پایین باشد شیر باز است.و اجازه خروج هوا را می دهد و بعداز پر شدن سطل بلند شده و شیر خروجی را می بندد.



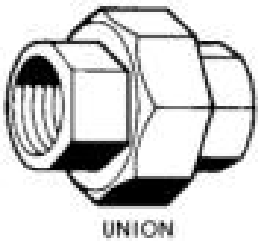
(شکل شماره: :**۱-۶-۱۸**) تله بخار سطل معکوس

۱-۶-۱۹ تله بخار سطل معکوس: در این تله کندانس داغ به یک پیستون کوچک فلش شده و هرگاه دما به **۳۰** درجه فارنهایت (**۱۵** درجه سانتیگراد) حالت اشبا برسد خروجی باز می شود.



(شکل شماره:**۱-۶-۱۹**) تله بخار ترمو دینامیکی

۱-۶-۲۰ Union (مهره ماسوره): مهره ماسوره در سیستم های لوله کشی جهت پیاده کردن لوله ها به منظور تعویض و تعمیر آنها نصب می شوند. مهره ماسوره ها به شکلها و طرحهای مختلف واز مواد مختلف برای مقاوم بودن در برابر فشار و درجه حرارت زیاد ساخته می شوند.

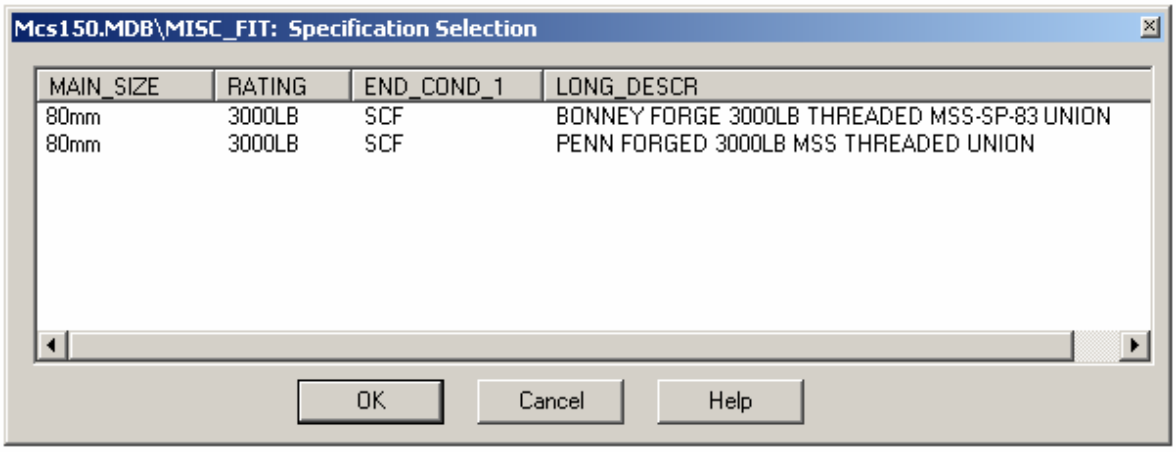


(شکل شماره:**۱-۶-۲۰**)Union (مهره ماسوره)

Unionاتصالی است که امکان نصب آسان ،جداکردن یا جایگزین کردن لوله ها ، شیرآلات یا مخازن در سیستم های لوله کشی پیچی فراهم می کند.

این اتصال از سه قسمت تشکیل شده است . **قسمت اول** را به انتهای یکی از دو لوله می پیچانند . سپس **قسمت دوم** را به لوله مقابل پیچانده ، آنرا به وسیله **قسمت سوم** به هم متصل می کنند . چون مورد استفاده مهره ماسوره بیشتر در مواقع تعمیر خط لوله است ، گاهی اتفاق می افتد که خرابی از سه راه یا زانو می باشد ، در این صورت اتصالی های فرسوده را از وسط بریده از روی دو سر لوله باز می کنند و به جای آن از سه راه مهره ماسوره ای یا زانوی مهره ماسوره ای استفاده می کنند

طریقه ترسیم : با اجرای دستور جدول زیر ظاهر می شود که **Union** های تعریف شده در **Spec** در سایز مورد نظر دیده می شود به عنوان نمونه سایز **۸۰** را ترسیم کنید.



(شکل شماره:**۱-۶-۲۱**) جدول انتخاب Union

۱-۶-۲۱ Union Elbow: مهره ماسوره زانویی نوعی دیگر از مهره ماسوره ها می باشد.

(شکل شماره:**۱-۶-۲۲**) Union Elbow (مهره ماسوره زانویی)

طریقه ترسیم : مانند **Union** می باشد.

۱-۶-۲۲ Union Tee (Union Branch) یا مهره ماسوره انشعاب C: نوعی مهره ماسوره جهت انشعاب گیری می باشد.

طریقه ترسیم : مانند **Union Elbow** می باشد.

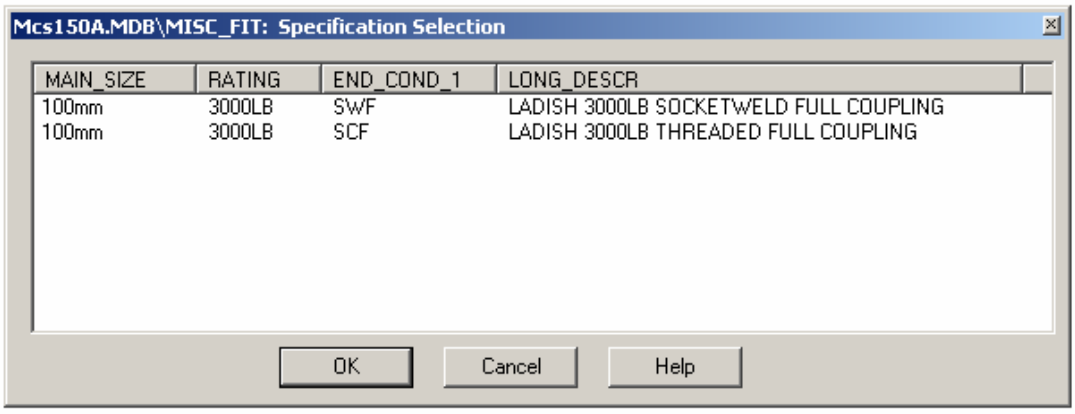
(شکل شماره:**۱-۶-۲۳**) Union Tee (مهره ماسوره انشعاب C)

۱-۶-۲۳ Coupling: **نوعی دیگر از اتصالات می باشد با توجه به کاربرد آنها در انواع مختلف ساخته می شوند.**

به صورت پیچی ، Starub Coupling ، بوشی فشاری ،و کاهنده سایز وجود دارند.

(شکل شماره:**۱-۶-۲۴**)انواع کوپلینگها

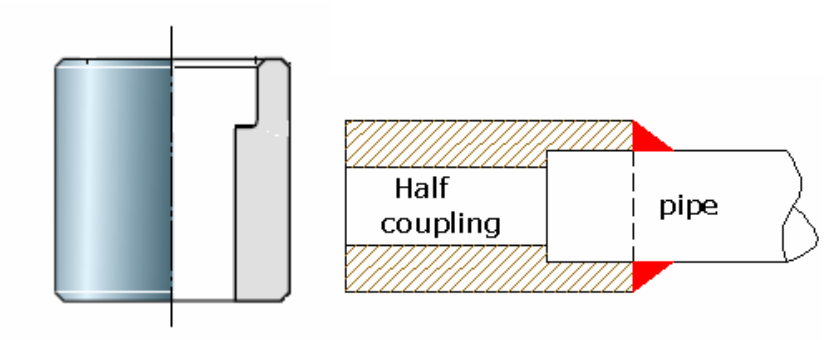
طریقه ترسیم : با اجرای دستور جدول زیر ظاهر می شود که **Coupling** های تعریف شده در **Spec** در سایز مورد نظر دیده می شود به عنوان نمونه سایز **۸۰** را ترسیم کنید.



(شکل شماره:**۱-۶-۲۵**)جدول انتخاب Coupling

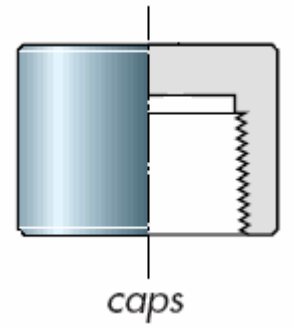
۱-۶-۲۴ Half Coupling (کوپلینگ ناقص): نوعی کوپلینگ می باشد در اتصال به مخازن استفاده می شود.

طریقه ترسیم : مانند **Coupling** می باشد.



(شکل شماره:**۱-۶-۲۶**)**Half Coupling**

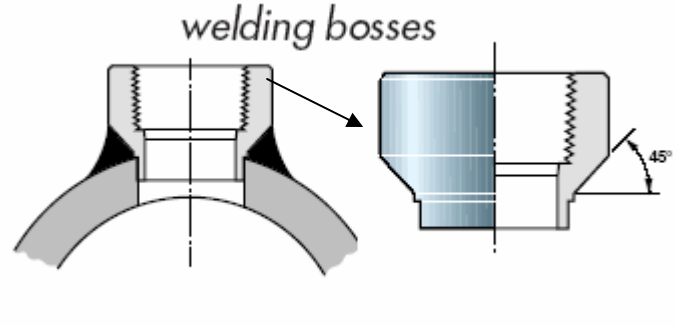
۱-۶-۲۵ Pipe Cap: **جهت بستن انهای لوله به کار می رود. به دو صورت سرتخت (Flat Closures)و Dished و Ellipsoidal جهت بستن انتهای لوله های قطور به کار می رود.**



(شکل شماره:**۱-۶-۲۷**)**Pipe Cap**

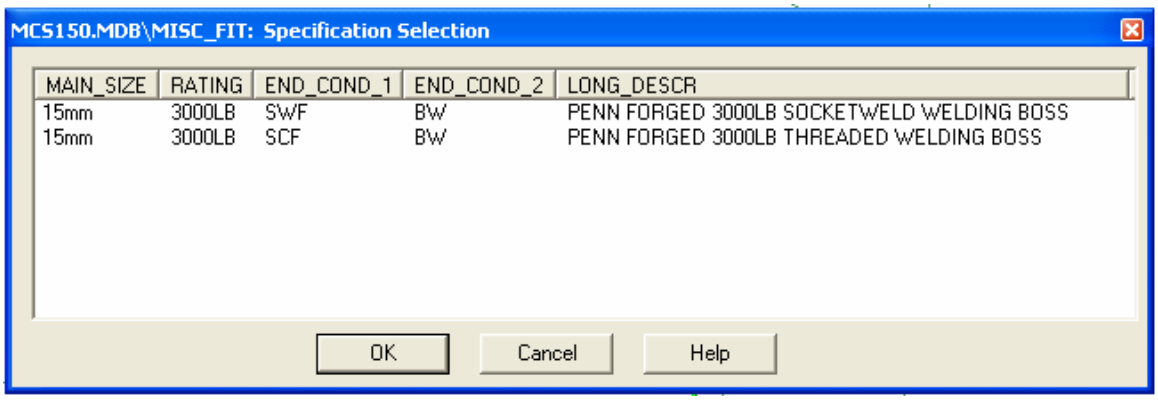
طریقه ترسیم : مانند **Coupling** می باشد.

۱-۶-۲۶ Boss : **نوعی اتصال است به معنی برجستگی و اتصال برجسته می باشد و جهت اتصال Gage به کار می رود.**



(شکل شماره:**۱-۶-۲۸**)Boss

طریقه ترسیم : اگر بخواهیم مانند شکل **۱-۶-۲۸** عمل کنیم باید آنچه در مبحث برنچ ها گفتیم انجام دهیم، یعنی تعیین **Tap port** و محل قرار گرفتن **Boss** را تعیین کنیم.. لذا با اجرای دستور محل مورد نظر را انتخاب کنید با ظاهر شدن جدول شکل شماره :**۱-۶-۲۹)** **Boss** مورد نظر را انتخاب کنید .



(شکل شماره:**۱-۶-۲۹**)Boss

۱-۶-۲۷توضیح مهم : تمام **Component** ها و **Fitting** ها در یک استاندارد و **Spec**به طورمثال **MCS150** و **DIN** وغیره وجود ندارند وجود آن منوط به تعریف در فایل اکسسی **Spec** مربوطه می باشد که توضیح خواهیم داد .اگرشما در ترسیم **Boss** با **Spec** بطور مثال **Din** با **Error** زیر مواجه شدید بدانید که در **Spec** مورد نظر تعریف نشده است این **Error** برای تمام **Component** ها صادق می باشد. دراین جدول **Spec** مورد نظر و **Table** و محل تعریف **Fitting** به طور مثال**Boss** مشخص شده است .(**Spec Table**) با رجوع به آدرس **Spec** در درایوی که **Rebis** را در آن نصب کرده ایم (اصولاً در درایو**C** نصب می شود)

C:\Rebis\specs\metric و باز کردن **Spec** که مد نظر ما می باشد به جستجو **Fitting** مورد نظر می پردازیم

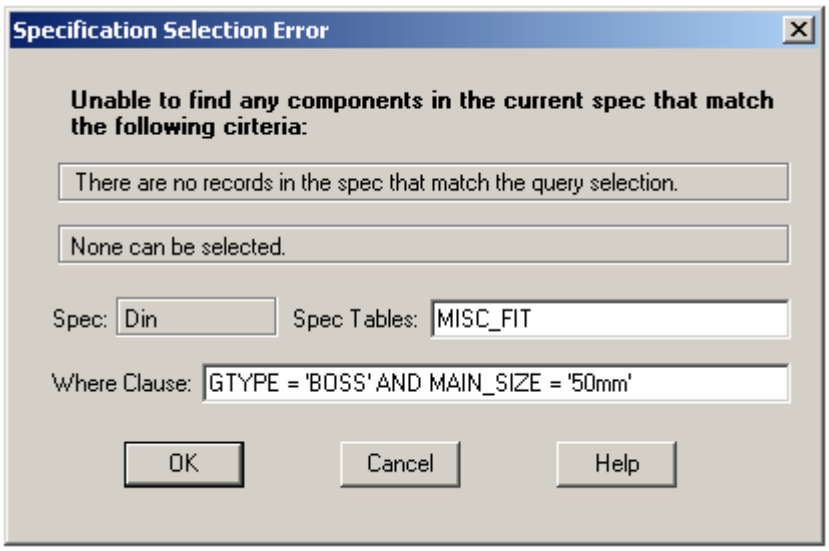
که با یکی از دوحالت زیر مواجه خواهید شد.

الف: Fitting مورد نظر تعریف شده است، اما در اندازه مورد نظر ما تعریف نشده است، برای این منظور با کپی کردن یکی از سایزهای موجود و **Paste** کردن آن در سطر جدیدو تغییر پارامترهای مد نظر طبق استاندارد مربوطه , **Fitting** مورد نظر ایجاد

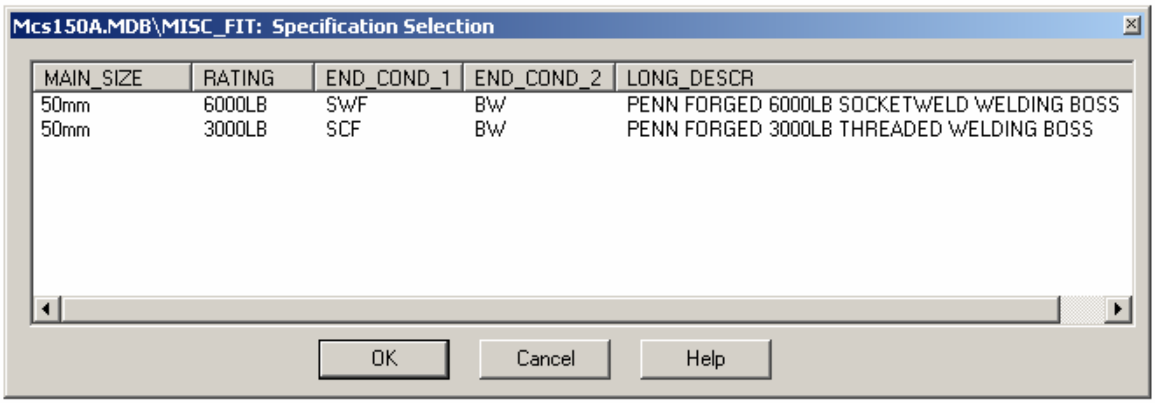
می شود.

ب: Fitting موردنظر در هیچ سایزی تعریف نشده است. در این حالت باید از **Spec** دیگری که در آن این **Fitting** وجود دارد فایل مربوطه را کپی کرده و در **Spec** مورد نظر **Paste** کنیم. . ما سعی خواهیم کرد در انتهای بحث طریقه ساخت **Spec** را توضیح کامل دهیم .(کپی فایل به فایل)

توضیح : اصولاً برای انجام هر پروژه ابتدا اجزاء لازم در سیستم مورد نظر برسی و شناسایی و جهت خرید وتهیه لیست می شوند.با توجه متریال لیست موجود سعی کنید قبل ازشروع کار **Spec** لازم را تعریف کنید. و قطعاتی از **Piping** را که در **Spec** وجود ندارند , به آن اضافه کنید.



(شکل شماره: **۱-۶-۳۰**)جدول Error به علت عدم وجود قطعه در Spec

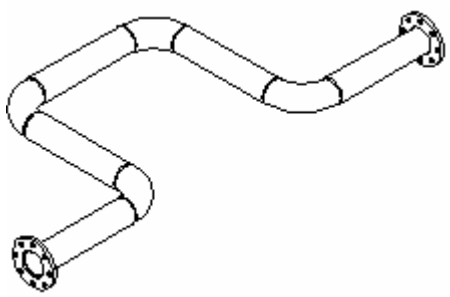


(شکل شماره: **۱-۶-۳۱**)جدول انتخاب Boss

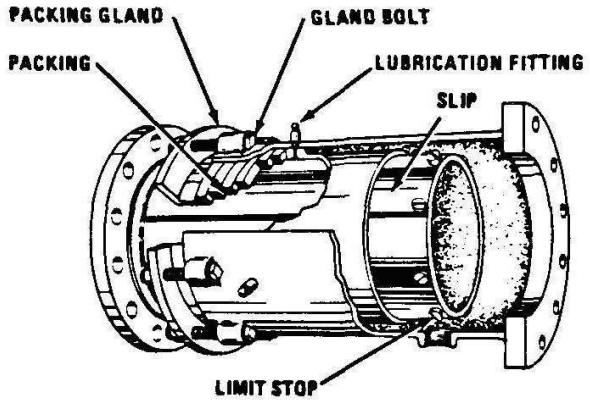
۱-۶-۲۸ Plug: نوعی دیگر از Fitting ها است. جزء مسدود کننده ها می باشد.و سر رزوه دار یک اتصال را آب بندی می کند.

طریقه ترسیم : مانند Pipe Cap می باشد.

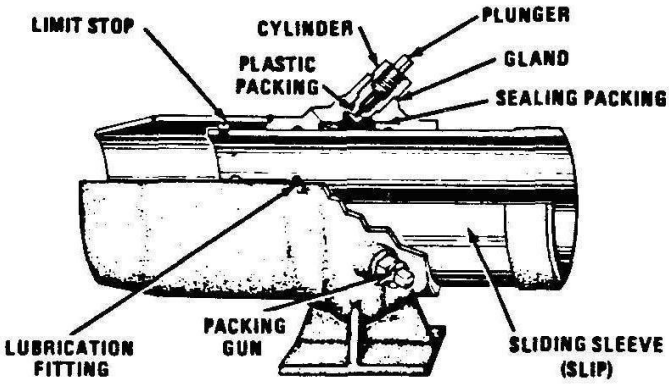
۱-۶-۲۹ Expansion Joint : یک نوع اتصال ارتجاعی می باشد. که برای جذب انبساطات حرارتی به کار می رود. و در موقعیت هایی که استفاده از Expansion loop , ممکن نیست از Expansion joint استفاده می شود. چناچه از این نوع اتصال , استفاده شود. در صورت انبساط و انقبا ض و جابجایی لوله ها در حد مجاز مانع شکستگی وتخریب خواهد شد. لذا برای جلوگیری از تخریب از Expansion Joint یا Expansion Loop (اسپولهای U شکل) استفاده می شود.



(شکل شماره: **۱-۶-۳۲**)**Expansion Loop**

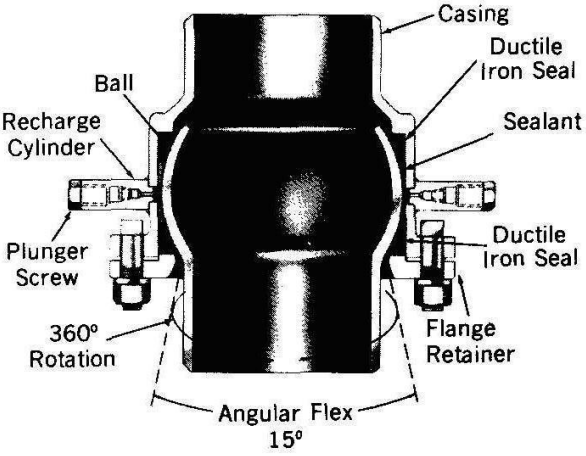


SINGLE-ENDED SLIP-TYPE EXPANSION JOINT
WITH ADJUSTABLE PACKING GLAND



SINGLE-ENDED SLIP-TYPE EXPANSION
JOINT WITH GUNS FOR REPLENISHING PACKING

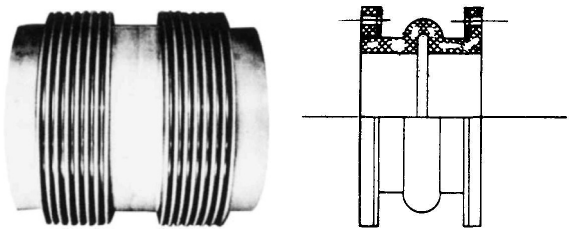
(a)



(b)

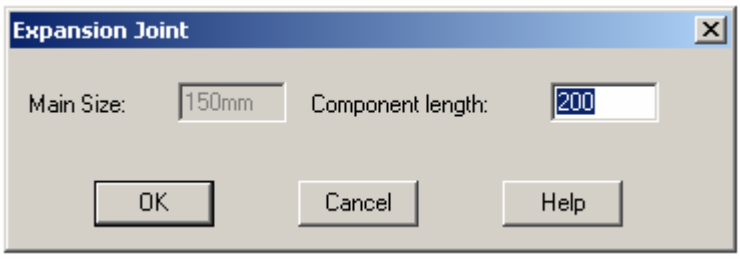
(شکل شماره: **۱-۶-۳۳**(a)اتصال انبساطی نوع لغزشی

(b) اتصال انبساطی نوع توپی



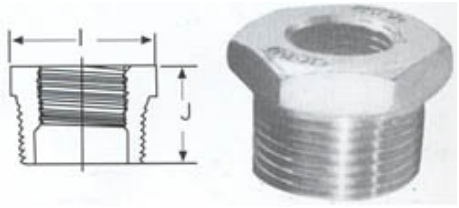
(شکل شماره: **۱-۶-۳۴**: اتصال انبساطی نوع ارتجاعی فلزی

طریقه ترسیم : اگر شما در**Spec** مورد نظر در سایز مناسب طول اسـتاندارد**Expansion Joint** را تعریـف کرده باشید با تعیین محل نصب **Expansion Joint** ترسیم می شود . اگر به طور کلی تعریف شده باشـد (بدون در نظر گرفتن طول معین) با ظاهر شدن جدول محاوره ای شکل شماره **۱-۶-۳۵** طـول لازم را وارد کنید و با **ok** کردن **Expansion joint** مورد نظر ترسیم می شود.



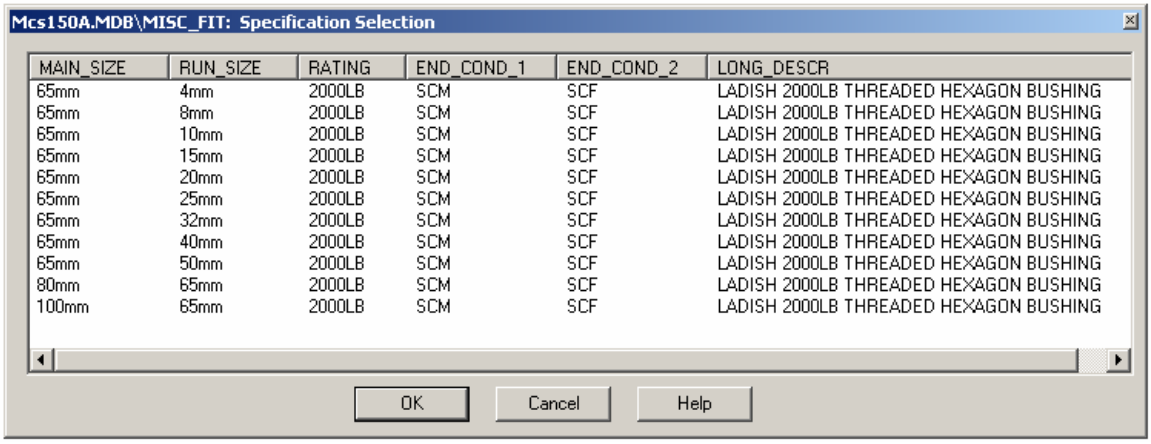
(شکل شماره: **۱-۶-۳۵)Expansion Joint(**

۱-۶-۳۰ **Bushing** : نوع**Fitting** می باشد. جهت اتصال یک لوله کوچکتر به نازل یا اتـصال پیچی بزرگتر به کار می رود. چنانچه بخواهیم انتهای لوله ای را با یک اتصالی بزرگتر متصل نمـاییم ، از تبدیل استفاده می کنیم . تبدیل بوش اتصالی است که از طرف اتصال به لوله با قطر کوچکتر از داخل و از طرف قطر بزرگتر از بیرون رزوه دار شده است



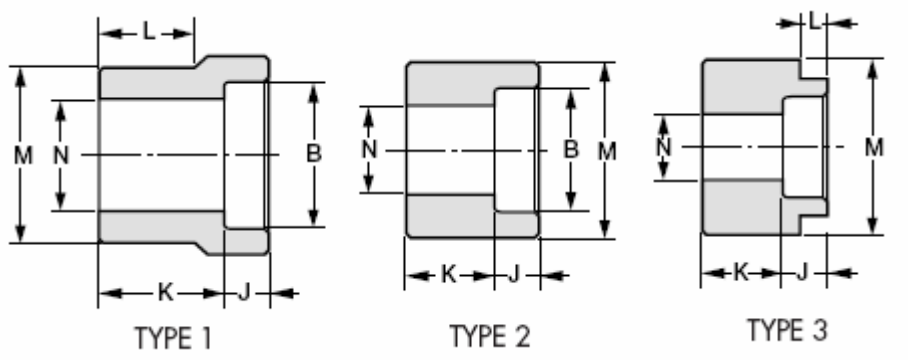
(شکل شماره: **۱-۶-۳۶**)Hexagon Bushing

طریقه ترسیم : باتوجه نوع کاربرد آن بااجرای دستور محل استقرار آن سوال می شود با انتخاب محل مورد نظر جدولی ظاهر می شود که انواع **Bushing** (در یک سایز) را نشان می دهد ومی توانید **Bushing** مورد نظر را انتخاب کنید.



(شکل شماره: **۱-۶-۳۷**)جدول انتخاب Bushing

۱-۶-۳۱ **Reducer Insert** : یک اتصال کاهنده است که جهت اتصال یک لوله کوچک به یک اتصال بزرگتر به کار می رود.



(شکل شماره: **۱-۶-۳۸**) انواع Reducer Insert

طریقه ترسیم : مانند Bushing می باشد.

۱-۶-۳۲ Ejector : یک اجکتورنوع ساده شذه ای از یک پمپ خلاء یا یک کمپرسور خلاء می باشد که در آن هیچگونه پیستون ، شیر یا روتور و دیگر اجزای متحرک وجود ندارد . بخار با فشار بالا به محفظه بخار وارد می شود و در حین عبور از نازل بخار منبسط شده و نازل را در یک سرعت بسیار بالایی ترک می نماید ، هوا ، گاز یا بخار مخلوط مایع از طریق مایع از طریق نازل مکش وارد می شود . در اینجا هواو دیگر مخلوط به وسیله بخار با سرعت بالا به ورودی دیفیوزر یا نازل ونتوری شکل وارد می شود و سپس از انتهای دیفیوزر خارج می شود در دیفیوزر سرعت زیاد و فشار کم سیال به سرعت کم و فشار زیاد سیال تبدیل می شود که از فشار مکش مخلوط هوا بیشتر و یا به عبارت بهتر هد سرعت مخلوط به فشار تبدیل می شود که از فشار مکش مخلوط هوا بیشتر ولی از فشار بخار ورودی کمتر می باشد.

استفاده از اجکتورها برای کاربرد های مناسب متکی بر فاکتور های زیر می باشد:

۱)فشار بخار : انتخاب اجکتور بر مبنای فشار مینیمم خط انتخاب شود .

۲)دمای آب : انتخاب بر مبنای دمای ماکزیمم آب می باشد.

۳)دما و فشار مکش : احتیاجات کلی فرآیند باید در نظر گرفته شود ، انتخاب معمولا" به وسیله مینیمم فشار مکش مورد نیاز (بالاترین خلاء) می باشد.

۴)ظرفیت مورد نیاز

۱-۶-۳۳خصوصیات اجکتورها : (Features)

اجکتورها خصوصیات زیر را ، که انتخابی خوب برای تولید اقتصادی مداوم شرایط خلاء را ایجاد می نمایند ، دارا می باشند:

۱)آنها با مخلوط های بخار خورنده خشم یا مرطوب کار می کنند .

۲)یک خلاء منطقی مورد نیاز برای عملیات صنعتی را ایجاد می نماید .

۳)در سایز های مختلف برای ظرفیت های کم و زیاد موجود می باشند .

۴)استفاده از آن راحت و بازده آن خوب می باشد .

۵)هیچ قسمت متحرکی ندارند بنابراین هزینه تعمیر آنها پایین و عمل آنها اگر خورندگی عامل مزاحمی نباشد یکسان و یکنواخت است .

۶)عملیات آنها ایمن تر و می توان از اجتور ها در محل کازهای قابل انفجار استفاده نموده و خطر انفجار توسط جرقه را بر طرف ساخت .

۷)عملیات مداوم در محدوده طراحی دارند .

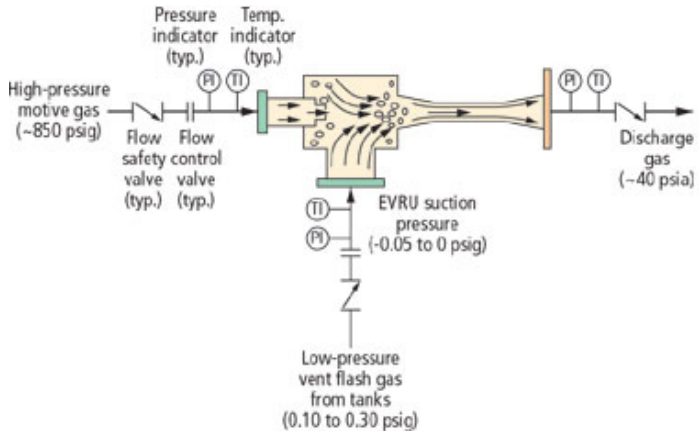
۸)هزینه های ساخت به طور نسبتا" خوبی نسبت به پمپ خلاء مکانیکی پاین و همچنین فضای کمی را اشغال می کنند .

۱-۶-۳۴ انواع اجکتورها:

اجکتور می تواند یک مرحله ای یا چند مرحله ای باشد . در استفاده از اجکتورها به صورت چند مرحله ای مکن است از کندانسور استفاده شود (Intercondenser) . که به سیستم اجازه می دهد در فشار های مطلق پایین تر از یک مرحله ای عمل نماید .

وقتی که بار ورودی زیادی داشته باشیم به صورت موازی به کار برده می شوند و یا به این دلیل که اگر قسمتی از سیستم فرآیند دچار خرابی شد و نیاز به تعمیر داشت بدون ایجاد مشکل برای قسمت های خراب از سایر قسمت ها جدا می شود .

واحدهای چند مرحله ای سری برای فشار های پایین مورد نیاز می باشد



(شکل شماره: **۱-۶-۳۹**) Ejector

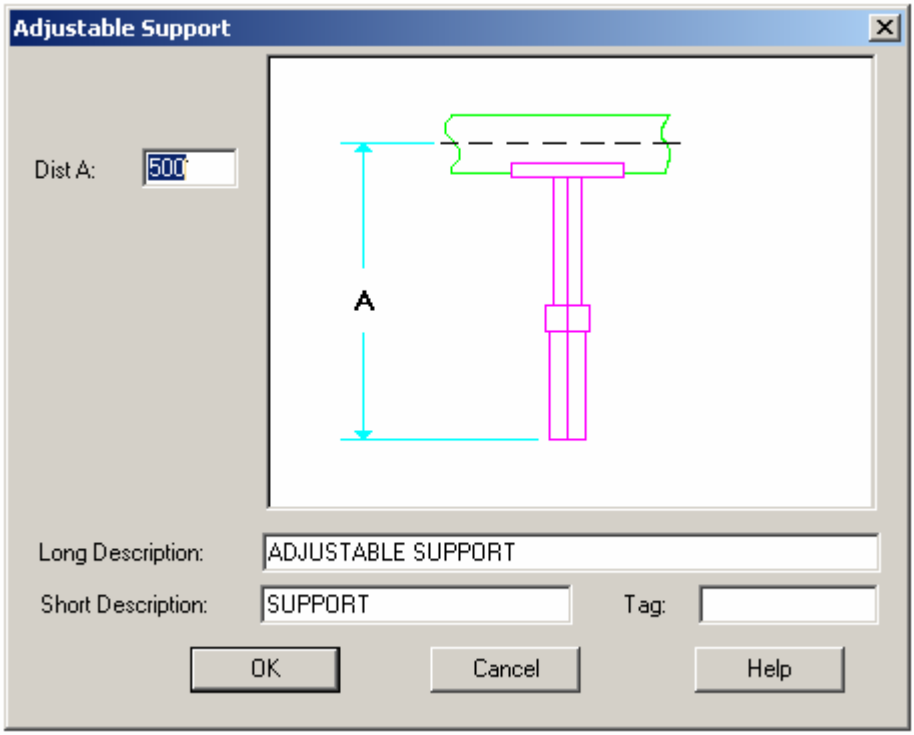
طریقه ترسیم : مانند Bushing می باشد

۱-۶-۳۵Supports: ساپورتها اعضای مهار کننده لوله در برابر نیروی وزن ، ارتعاش ،کشش ،تنش ،که منجر به جابجایی لوله می شود می باشند. ساپورتها در سیستم لوله کشی اهمیت فراوانی دارند ساپورتها دارای انواع مختلف می باشند.

طریقه ترسیم : طریقه ترسیم کلیه ساپورتهای موجود در این نرم افزار یکی می باشد .

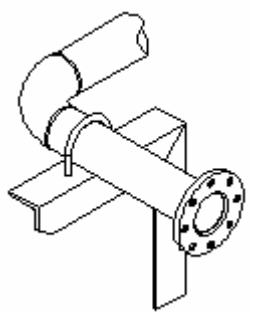
با انتخاب نوع ساپورت در خط فرمان عبارت **select the component** ظاهر می گردد. با انتخاب لوله پیغام:

Toggle base port/Align/change Ref point/<Enter ظاهر می گرد که محل قرار گیری **Support** را از کاربر سوال می کند. و در مرحله آخر که شکل **Support** بر روی لوله مورد نظر پدیدار می گردد. با وارد کردن حرف نخست از جهت های جغرافیایی و یا انتخاب حرف **R** برای **Rotate** کردن **Support** مورد نظر ، راستای **Support** را تعیین می کنیم.



(شکل شماره: **۱-۶-۴۰**)جدول محاوره ای ADJUSTABLE SUPPORT

توضیح :جدول شماره ۱-۶-۴۰) به عنوان نمونه آورده شده است هر ساپورت جدول خاص خود را دارد.



(شکل شماره: **۱-۶-۴۱) U Bolt Support**

فصل۷

آشنایی با دستورات ویرایشی

مباحث مورد نظر:

پس از مطالعه این فصل با مباحث زیر آشنا خواهید شد:

- Misc Attachment
- Auto Plant Selection
- Joint Components
- Connectivity Checker
- Edit Component
- Update components
- Annotation Preferences
- Database Fields

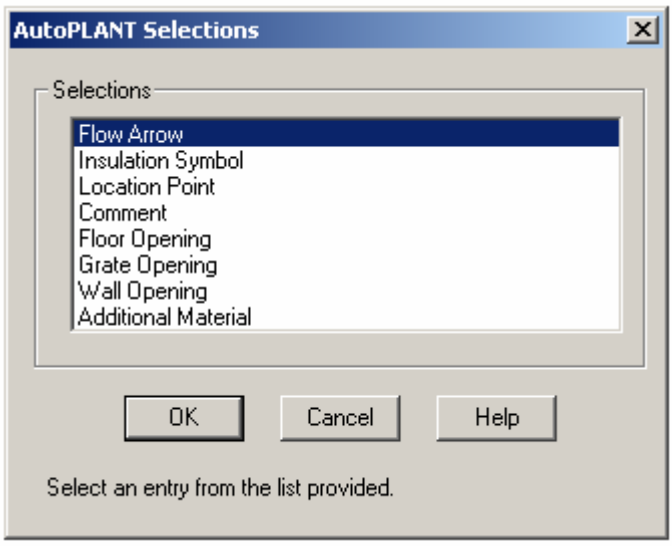
واژه های کلیدی:

Toggle	Masc. Attachment
Insulation	Flow Arrow
Annotation Container	Isogen Export Data
Edit Component	General Data
Joint	Weld Information
More	Connectivity
Repair	Disconnect
Node	Brief
Annotation	Wire Frame
Line Number	Annotation

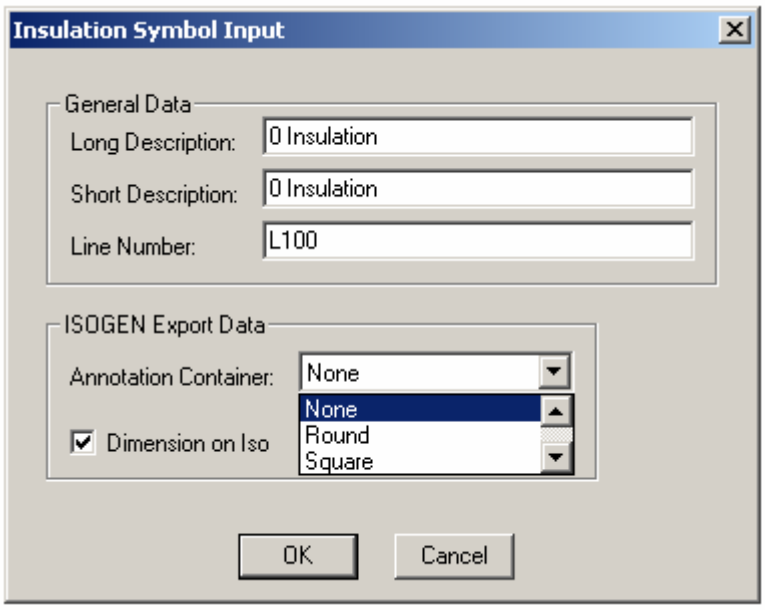
Misc Attachment: جهت الصاق بعضی از توضیحات و **Symbol** ها به شکل از این گزینه استفاده می کنیم .مانند جهت جریان

توضیح:جهت دستیابی آنرا در منوی **Piping** جستجوکنید.

۱-۷-اروش کار: با اجرای دستور جدولی به نام **Auto Plant Selection** ظاهر می شود . در این جدول مواردی مانند نشان دادن جهت جریان و چنانچه لوله ها دارای پوشش باشند نماد آنرا روی لوله حک می کند وغیره دیده می شود. با انتخاب هرکدام از آنها پیغام انتخاب **Component** و بعداز انتخاب پیغام انتخاب سمت شروع کاررا از ما می خواهد که به تغییر **Toggle** و یا کلیک کردن انتخاب می شود.و مرحله بعد اندازه لازم است که به آن می دهیم. در نشان دادن جهت جریان (فلش) اولین مورد از شکل شماره **۱-۷-۱** جهت فلش مهم است که با توجه به پیغام خط فرمان جهت را مشخص می کنیم.تعیین جهت فقط مربوط به **Flow Arrow** می باشد .مابقی در مرحله آخر جدول محاوره ای مخصوص هر نوع ظاهر می شود اطلاعات لازم را تکمیل می کنیم مانند شکل **۱-۷-۲**



(شکل شماره: **۱-۷-۱**)جدول Auto Plant Selection

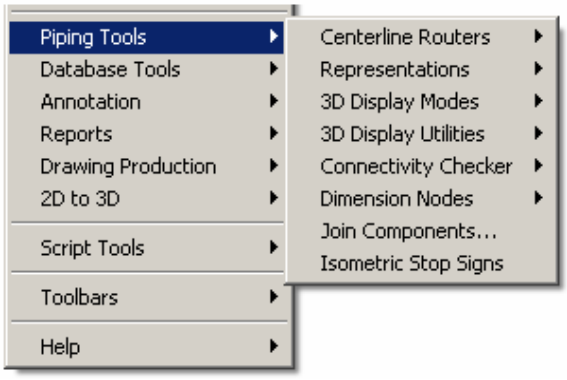


(شکل شماره: **۱-۷-۲**)جدول Insulation Symbol Input

توضیح: با توجه به جدول Insulation Symbol Input لازم است بدانید که شامل دو بخش مجزای General Data و Isogen Export Data می باشد بخش دوم شامل دو قسمت است یکی Annotation Container شکل هندسی که نوشته های بخش General Data در ایزومتریک داخل آن می آید تعیین می کند.وچنانچه گفتیم هنگام ترسیم اندازه لازم را به آن می دهیم اگر قسمت Dimension On Iso فعال کنید، یعنی تیک بزنید اندازه گزاری در نقشه خروجی ایزو متریک اعمال می شود. دستورات غیر ترسیمی

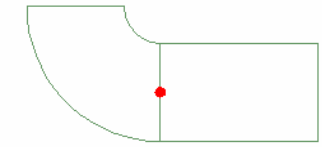
دستورات ترسیمی Pip Modeling شامل Component های مختلف بود به اتمام رسید سعی گردید توضیح لازم داده شود . حال به سایر دستورات غیر ترسیمی می پردازیم .

(شکل شماره: **۱-۷-۳**)منو ابزار Piping Tools



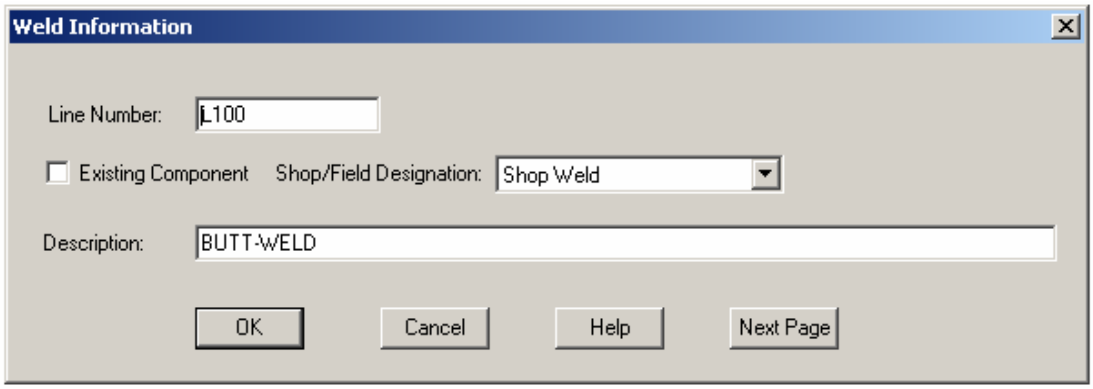
(شکل شماره: **۱-۷-۴**)منو Piping Tools

۱-۷-۲ **Joint Components: هنگام کار و ترسیم دریافتید این نرم افزار هنگام اتصال دو قطعه مانند لوله به هم یا زانویی به لوله و غیره (اتصلات جوشی) محل اتصال را با علامت دایره کوچک قرمز رنگی نشان می دهد.این علامت جوش است و حاوی اطلاعات نوع جوش می باشد.**



(شکل شماره: **۱-۷-۵**)Weld Point

اگر شما با Edit Component که قبلاً گفته شد جهت خواندن اطلاعات و آگاهی از صحت ترسیم از آن استفاده می شود. روی نقطه جوش کلیک کنید جدول Weld Information ظاهر خواهد شد.



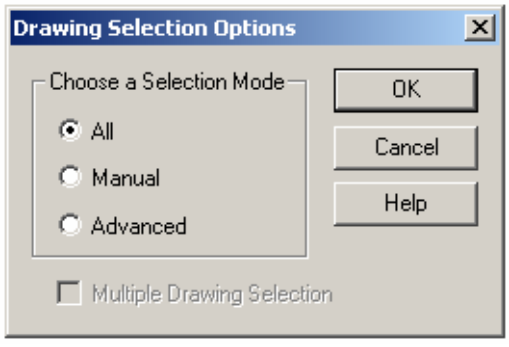
(شکل شماره: **۱-۷-۶**)جدول Weld Information

۱-۷-۳ فایده نقطه جوش : مهمترین هدف از کار و طراحی با این نرم افزار گرفتن نقشه خروجی آیزومتریک است . این نوع نقشه حاوی کلیه اطلاعات موجود در نقشه مدل سه بعدی می باشد . اگر شما در یک اتصال نقطه جوش را پاک کنید .نقشه ایزومتریک شما کامل نخواهد بود و به دو قسمت مجزی تقسیم می شود.پس این خود یک اشکال اساسی می باشد.

۱-۷-۴ روش کار : به محض اطلاع یافتن از پاک شدن نقطه جوشی یا با دیدن یا به وسیله دستور **Connectivity Checker** یا با دستور **Joint** آنرا رفع می کنیم .با اجرای این دستور عبارت **Select 1st component** در خط فرمان ظاهر می گردد. که با انتخاب اولین قطعه , عبارت **Select 2st component**: در خط فرمان ظاهر می گردد که با انتخاب قطعه دوم, در صورتیکه بین دو قطعه فاصله ای وجود نداشته باشد. دو قطعه به هم متصل می شوند.

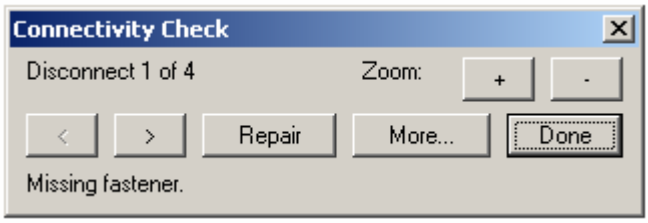
۱-۷-۵ **Connectivity Checker**: این دستور جهت چک کردن اتصالات از قبیل جوش و پیچ و واشر وغیره می با شد.

۱-۷-۶ روش کار: با اجرای دستور جدولی ظاهر می شود به نام **Drawing Selection Options** دارای سه گزینه می باشد. گزینه **All** شامل کل فایل شما می شود و خود به خود کل ترسیمات را انتخاب می کند. گزینه **Manual** انتخاب به دلخواه شما و دستی خواهد بود.

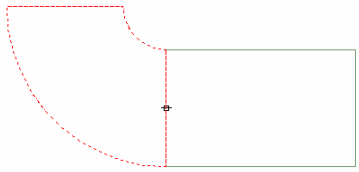


(شکل شماره: **۱-۷-۷**)جدول Drawing Selection Options

با انتخاب گزینه All و OK کردن آن ,تعداد محل هایی که اتصال آنها Disconnect می باشد مشخص می شوند. و هر قسمت را با رنگ قرمز مشخص می کند. (شکل شماره ۱-۷-۹)

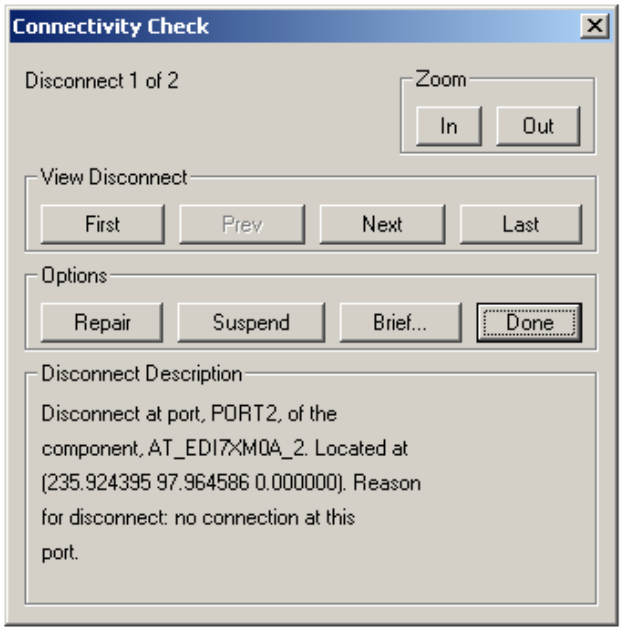


(شکل شماره: **۱-۷-۸**)جدول Connectivity Checker



(شکل شماره: **۱-۷-۹**)نمایش قطعه بدون اتصال

درشکل شماره ۱-۷-۷چندین گزینه وجود دارد . اگر روی More کلیک کنید جدول دیگری بازمی شود با همان نام ولی با جزییات بیشتر از جدول قبلی . دربالای هردو جدول تعداد Disconnect ها را دیده می شود .



(شکل شماره: **۱-۷-۱۰**)جدول Connectivity Checker

این جدول دارای چهار قسمت مجزا می باشد .

الف –Zoom : **برای بزرگنمایی(کوچک و بزرگ کردن شکل)استفاده می شود.**

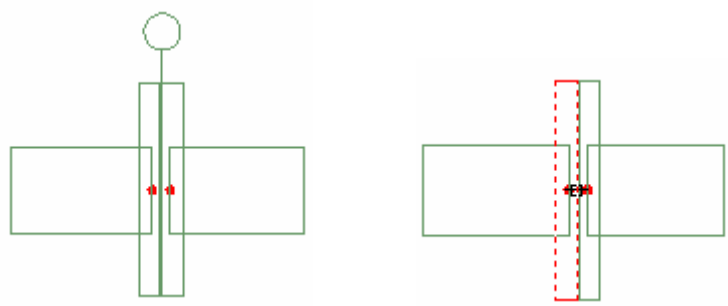
ب– View Disconnect: **دارای چهار قسمت می باشد. که می توانیم شکل قطعاتی که فاقد اتصال می باشند یکی بعد از دیگری مشاهده کرد**

۱-۷-۷ پ–Option : **دارای چهار قسمت می باشد**

۱- Repair: به معنی مرمت کردن است . ازاین قسمت جهت برقراری اتصال مجدد استفاده می شود.(ایجاد نقطه جوش و Gasket و پیچ که اتصال را بین دو لوله برقرار می کند در صورت پاک شدن آنها با استفاده از دستورهای Joint وConnectivity Checker امکان پذیر است) چنانچه که قبلاگفتیم قطعاتی که به هم متصل نیستند به رنگ قرمز و نقطه چین مشخص می شوند .

اگردکمه Repair را فشار دهید در خط فرمان شما شاهد پیغام انتخابcomponent خواهید بود Select the connecting component: حال روی قطعه ای که متصل به قطعه قرمز رنگ نقطه چین شده می باشد مثال لوله کلیک کنید

یا اگر می خواهید واشر یا Gasket یا پیچ بین دو فلنج رامرمت کنید , بر روی Flange مجاور Flange به رنگ قرمز کلیک کنید. تا اتصال برقرار شود.



(شکل شماره: **۱-۷-۱۱**)شکل سمت چپ Connect وشکل سمت راست Disconnect

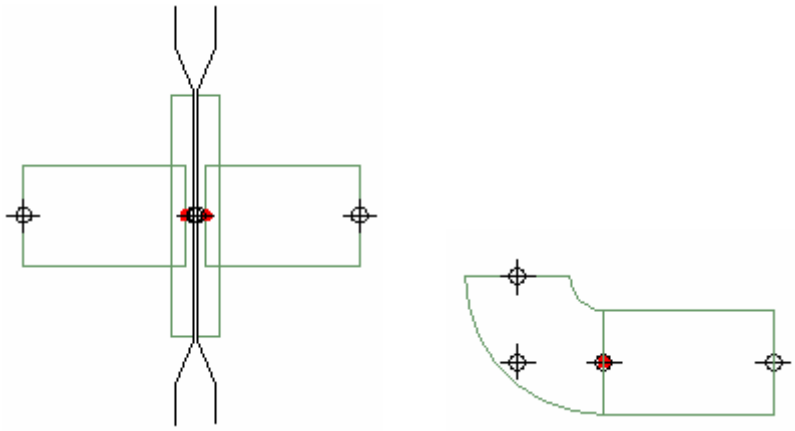
توضیح: Connectivity Checker تمام سرهای آزاد رابه عنوان Disconnect می گیرد . واین درست است زیرا در Piping انتهای آزاد مفهومی ندارد.

۲-Suspend: **جهت معلق گذاردن (انصراف) ازانجام عمل اتصال به صورت موقت. از این گزینه استفاده می شود.**

۳-Brief: **به معنی کوتاه کردن و کوچک کردن جدول می باشد.اگر این دکمه را فشار دهید جدول مذکوربه جدول شکل شماره ۱-۷-۸ تبدیل می شود**

۴-Done: **بااین دکمه از دستور خارج می شویم**

۱-۷-۸ **Dim nodes : از این دستور جهت نمایشNodeها (گره ها) استفاده می شود ودارای پنج گزینه می باشد.**



(شکل شماره: **۱-۷-۱۲)Dim nodes**

۱-۷-۹روش کار: با اجرای دستور جدولی نمایان می شود با مشخص کردن نوع گزینه انتخاب و تایید باید موضوعات را مشخص کنیم روی آنها کلیک می کنیم و با Enter کردن دستور اجرا می شود.

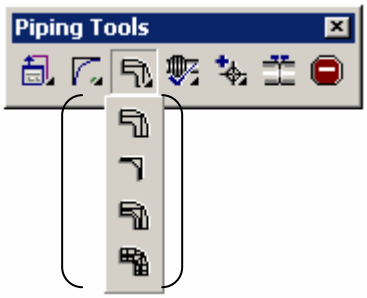
۱-۷-۱۰ 3D Display Modes: جهت تغییر شکل نمایش piping از این منو استفاده می شود.

۱-۷-۱۱ دستیابی به دستور: دستیابی به این دستورات از دو طریق امکان پذیر می باشد

1- Piping\ Piping Tools\3D Display Modes

۲-یا به وسیله ابزار منو Piping Tools به آدرس:

Piping\Toolbars\Function Toolbars\Piping tools مراجعه کنید.



(شکل شماره: **۱-۷-۱۳**) منوابزار 3D Display Modes

۱-۷-۱۲ قسمتهای 3D Display Modes: این قسمت متشکل از چندین دستور می باشد.

Set Center Line : با اجرای این دستور ترسیمات ما از حالت سه بعدی به خط (**Center Line**) تبدیل می شوند.

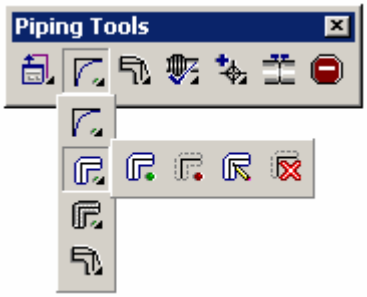
روش کار: به محض اجرای دستور بدون انتخاب کل ترسیمات شما در فایل تغییر لازم را اعمال می کند.

Set Wire Frame: عکس دستور **Set Center Line** می باشد. و شکل معمول نمایش **Piping** می باشد.

Set Wire Frame W/ Center Line: این دستور ترکیبی از دو دستور فوق می باشد. جهت نمایش لوله به همراه **Center line** مورد استفاده قرار می گیرد.

Set Mesh : این دستور ترسیمات شما را مش بندی می نماید.

۱-۷-۱۳ 3D Display Utilities: این قسمت متشکل از چندین دستور می باشد وجهت تبدیل شکل ترسیمات استفاده می شود. با استفاده از این دستور می توان از ترسیم سه بعدی به صورت مش بندی شده و دوبعدی (با حفظ شکل ظاهری) کپی تهیه کرد .



(شکل شماره: **۱-۷-۱۴**) منوابزار 3D Display Utilities

۱-۷-۱۴ Data Base Tools : اگر خاطرتان باشد قبلاًگفتیم بعداز ترسیم جهت اطلاع از صحت کار خود سعی کنید ترسیم خود را Edit کنید یا به عبارتی از آن Informationبگیرید و مهمتر از همه درصورت بروز اشتباه در ترسیم مانند اشتباه در انتخاب ضخامت لوله و سایر قطعات نام استاندارد ،شماره Part No. Line دیگر مجبور نیستید ترسیمات را پاک کرده و از اول کار کنید می توانید آنرا تغییردهید. به طوری که این تصحیحات در نقشه خروجی اعمال شود.

توضیح: رفع اشتباه درانتخاب سایز لوله و مسیر لوله با این دستور امکان پذیر نمی باشد ، البته تصحیح سایز اعمال می شود اما در شکل ظاهری لوله تغییری ایجاد نمی شود. و نمایش لوله با همان اندازه قبلی می باشد.

(شکل شماره: **۱-۷-۱۵**) منوابزار Data Base Tools

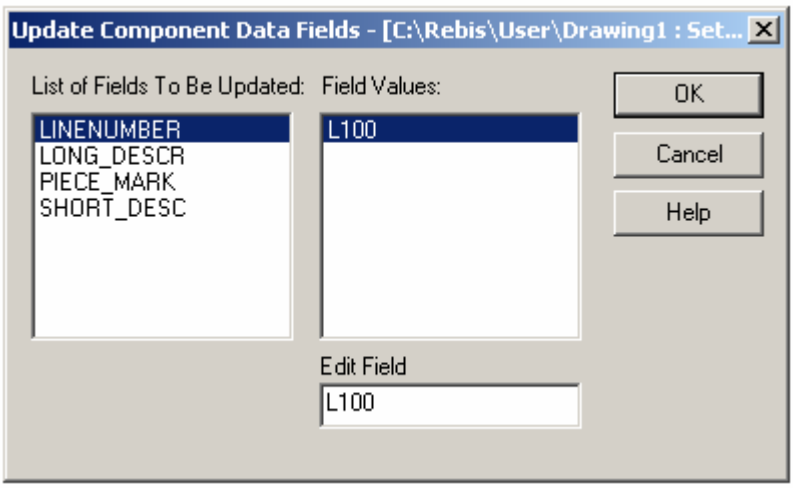
۱-۷-۱۵ Edit Component: شرح آن در صفحه ۴۹ آمده است.

۱-۷-۱۶ **Update components**: جهت بروز آوری **Update**کردن فایل وچنانچه گفتیم در تصحیح ترسیمات به کار می رود.

باتوجه به نام دستور **Update components** استفاده از آن ترسیمات مارا با استفاده از **Spec** مورد استفاده **Update** ودر اطلاعات فایل اکسسی اعمال می کند. با این دستور انتخاب دسته جمعی امکان پذیر است با **Edit Component** باید قطعات را تک به تک انتخاب کرد.

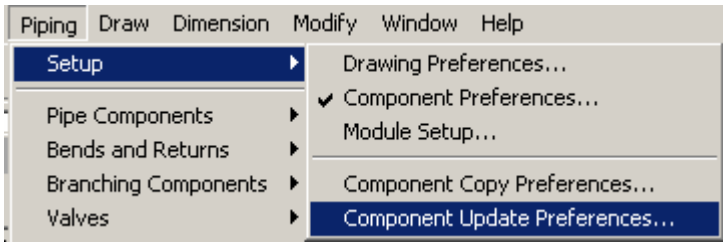
۱-۷-۱۷روش کار : بااجرای دستور جدول محاوره ای نحوه انتخاب، ظاهر می شود با **OK** کردن پیغام انتخاب موضوعات را در خط فرمان مشاهده می کنید ، موضوعات را انتخاب کنید .با کلیک راست کردن یا زدن کلید **Enter** جدول شکل شماره **۱-۷-۱۶**ظاهر می شود . که شامل سه قسمت است

الف - **List of Fields To Be Updated :** که شامل موضوعات مورد نظر شماست ، چیزهایی که شما می خواهید **Updat** و تصحیح کنید دیده می شود ما چهار موضوع مهم را انتخاب کرده ایم شکل شماره **۱-۷-۱۶**



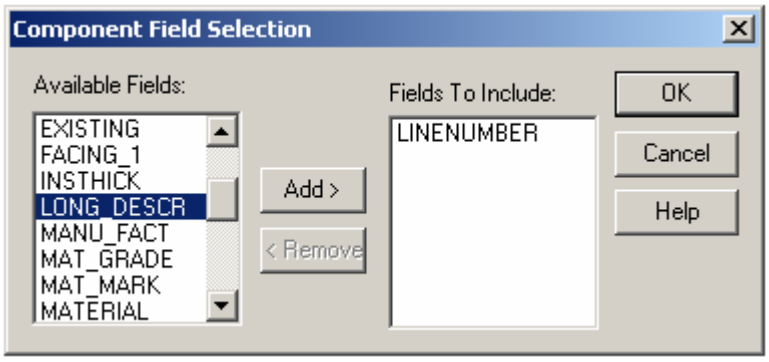
(شکل شماره: **۱-۷-۱۶**) منوابزار Update components

توضیح: اگر شما برای اولین باربخواهید این کار را بعداز نصب نرم افزار انجام دهید همه موضوعات در قسمت سمت چپ جدول بالا وجود ندارند باید آنها را به این جدول اضافه کنید. برای این کار از دستورComponent Update Prefrences طبق شکل زیر استفاده می شود.



(شکل شماره: **۱-۷-۱۷**) دستورComponent Update Prefrences

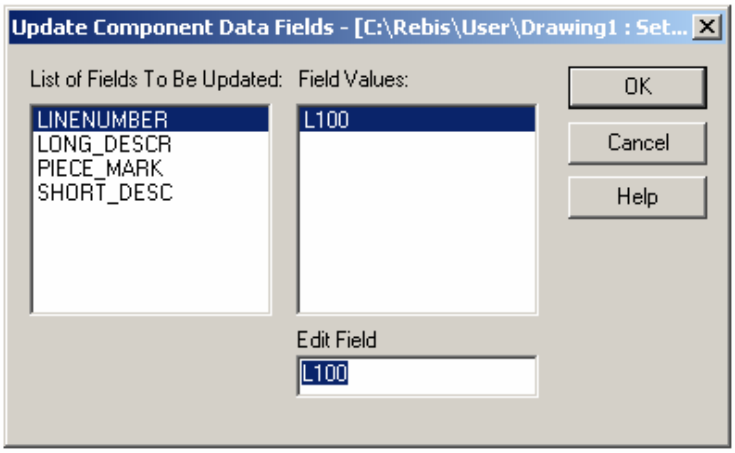
با اجرای این دستور جدول زیر ظاهر می شود شامل دوقسمت می باشد با انتخاب موارد لازم و Add کردن آن به سمت راست منتقل می شوند.وشکل شماره ۱-۷-۱۶شکل می گیرد. و برای مرتبه های بعد نیازی به این کار نیست .



(شکل شماره: **۱-۷-۱۸**) انتخاب موضوعات جهت Update کردن

۱-۷-۱۸ Edit Field: در این قسمت با تایپ صحیح اطلاعات تصحیحات لازم اعمال می شود. (شکل شماره:۱-۷-۱۹)

۱-۷-۱۹View Data Base: اطلاعات موجود در فایل اکسسی Component مورد نظر را نمایش می دهد.

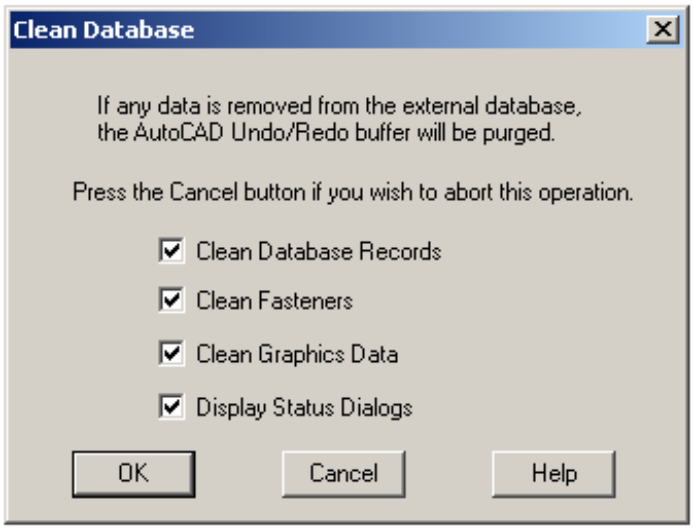


(شکل شماره:**۱-۷-۱۹**) قسمت تایپ اطلاعات صحیح

۱-۷-۲۰ Clean Data Base: در طول کار شما خیلی از ترسیمات اشتباه را پاک می کنید. در حقیقت شما شکل ظاهری و اتوکدی را پاک کرده در حالیکه اطلاعات اکسسی آن وجود دارد. با اجرای این دستور اطلاعات اکسسی که مورد نیاز نیست را حذف می کنیم.

توجه: جهت پاک کردن یک **Component** از دستور **Erase** استفاده شود و توجه شود از دستور **Delete** استفاده نشود.

۱-۷-۲۱روش کار: با اجرای دستور جدول Clean Data Base ظاهر می شود چهار گزینه دارد همه موارد را انتخاب کنید .



(شکل شماره: **۱-۷-۲۰**) جدول Clean Data Base

۱-۷-۲۲ Annotation: یک دیگراز دستورهای ویرایشی می باشد. از این دستور جهت افزودن بعضی نوشته ها و اطلاعات بر روی نقشه های نصب که از ترسیم سه بعدی در نماهای دلخواه ایجاد شده استفاده می شود.

(شکل شماره: **۱-۷-۲۱**) منو ابزار Annotation

۱-۷-۲۳ Annotation Preferences : قبل از استفاده از دستورات **Annotation** باید جدول مربوطه را تکمیل کنیم این جدول با توجه به شکل ازچندین قسمت تشکیل شده است. سر فصل جدول که عبارتند از:

۱-۷-۲۴ قسمتهای مختلف Annotation:

Annotation Style:مهمترین قسمت که دارای موضوعات مختلف می باشد. که برای هر موضوع می توانیم **Text** و **Block** و شکل هندسی خاص که نوشته درآن قرار می گیرد و علامت راهنما را تعریف کنیم .طوریکه که هر موضوع در نقشه مشخص باشد.

به طور مثال اگر لوله شما دارای پوشش باشد ضخامت این پوشش داخل، دایره و مختصصات، داخل مستطیل و غیره قرار گیرد.

Placement: این قسمت شامل دو گزینه **Normal & Text** می باشد. گزینه **Normal** اطلاعات آنچه که هست بدون تغییر با دست نوشته می شود با گزینه **Text** شما میتوانید متن ها را با دست تغییر دهید.

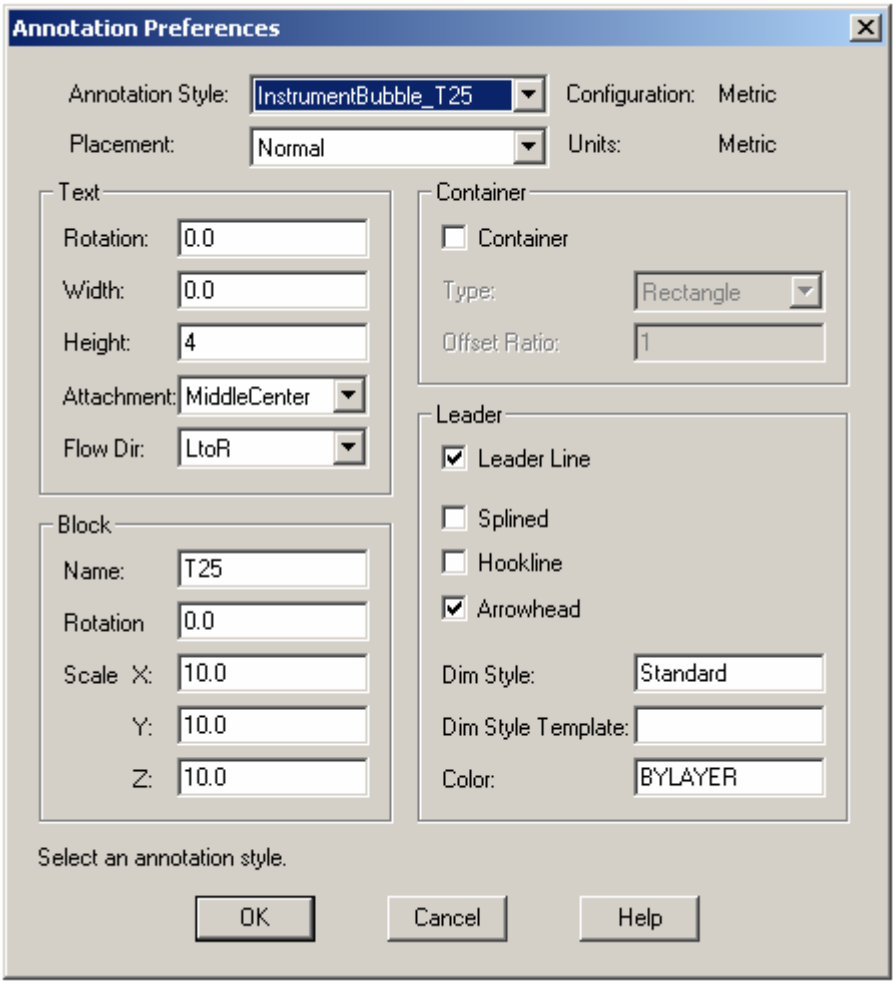
جدول به چهار قسمت تقسیم شده است هر قسمت دارای گزینه هایی می باشد.

Text: دراین قسمت گزینه های مربوط به زاویه چرخش ، پهنا ، و ارتفاع و محل الصاق نوشته دیده می شود.

Container: شکل هندسی که می خواهید نوشته را در آن قرار گیرد. به اشکال دایره ، بیضی ،مثلث ، و غیره

Leader: اشکال مختلف فلش راهنما را تنظیم می کند.

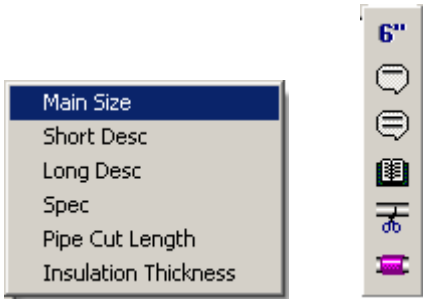
Block: تنظیم اندازه و زاویه چرخش **Block** هایی که در نرم افزار تعریف شده است (منظور شکلهای هندسی که در مورد آن صحبت شد.)



(شکل شماره: **۱-۷-۲۲**) جدول Annotation Preferences

Edit: جهت ویرایش **Annotate های موجود از قبیل جابجایی ،چرخش ،و تغییرفرمت آنها استفاده می شود.

۱-۷-۲۵ Database Fields: جهت درج اطلاعات مربوط به ترسیمات از قبیل سایز اصلی وتوضیحات کوتاه وطولانی و **Spec** مورد استفاده و طول لوله و ضخامت پوشش لوله در نقشه استفاده می شود.

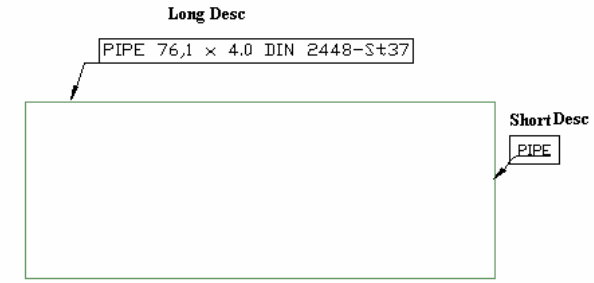


(شکل شماره: **۱-۷-۲۳**) گزینه ها ومنو ابزار Database Fields

** **Main Size**: با این دستور می توان اندازه سایز اصلی را روی ترسیمات خود درج نمایید.

** **Short Description**: با این دستور می توان توضیحات کوتاه را روی ترسیمات خود درج نمایید (با استفاده از Spec)

** **Long Description** : با این دستور می توان توضیحات طولانی را روی ترسیمات خود درج نمایید. (با استفاده از Spec)



(شکل شماره: **۱-۷-۲۴**) فرق بین گزینه های **Short &** Long Description

** **Spec**: با این دستور می توان نام **Spec** خود را روی ترسیمات درج نمایید.

** **Pipe Cut length** : با این دستور می توان طول لوله را روی لوله ترسیمی درج نمایید.

** **Insulation Thickness** : با این دستور می توان ضخامت پوشش لوله در صورت در نظر گرفتن آن را روی لوله ترسیمی درج نمایید.

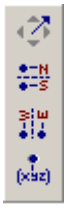
۱-۷-۲۶ Line Number: این قسمت دارای چهار گزینه بوده جهت درج Line Number روی ترسیمات از آن استفاده می شود.

۱-۷-۲۷ Notes : **جهت نوشتن مطالب ازاین دستور استفاده می شود.**

۱-۷-۲۸ Elevation: از این دستور جهت درج ارتفاع لبه های بالا و پایین و .CL لوله استفاده می شود.

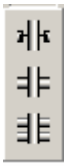
(شکل شماره: **۱-۷-۲۵**) منو ابزار Elevation

۱-۷-۲۹ Coordinates: جهت درج مختصصات روی Componenet های ترسیمی از آین دستور استفاده می شود.



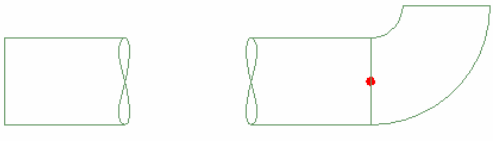
(شکل شماره: **۱-۷-۲۶**) منوابزار Coordinates

۱-۷-۳۰ Broken Pipe: چنانچه در صدد برش قسمتی از لوله جهت دیده شدن موضوعی مهمتر که در زیر لوله قرار دارد و مرمت محل برش می باشید از این دستور استفاده کنید. برای برش قسمتی از لوله به کار می رود



(شکل شماره: **۱-۷-۲۷**) منو ابزار Broken Pipe

۱-۷-۳۱روش کار : با اجرای دستور پیغام انتخاب لوله جهت برش ظاهر می شود با انتخاب لوله مورد نظر و Enter کردن عبارت **Enter distance of break from start** در خط فرمان ظاهر می گـردد. بـا وارد کردن اندازه لازم از نقطه شروع ، عبارت **Enter distance of break from end** در خط فرمان ظاهر می گردد. که اندازه از انتهای لوله را کاربر باید در این قسمت وارد کند. با فشار کلید **Enter** در فاصله بین نقطه اول و نقطه دوم ، لوله مورد نظر برش می خورد.



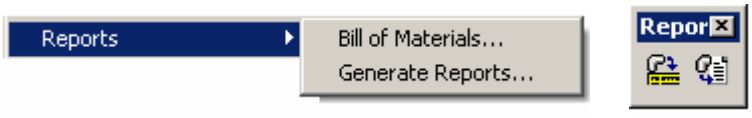
(شکل شماره: **۱-۷-۲۸**) برش لوله

۱-۷-۳۲Mend Pipe : ازاین دستور جهت مرمت کردن لوله برش خورده استفاده می شود. و عکس دستور **Broken Pipe** می باشد.

۱-۷-۳۳روش کار: با اجرای دستور پیغام انتخاب لوله جهت برطرف کردن برش رابا انتخاب کردن لوله پاسخ دهید.

۱-۷-۳۳۴2D Symbols: جهت درج علامتها و **Symbol** های دو بعدی در نقشه از این دستور استفاده می شود.

۱-۷-۳۵Reports: گزارش گیری از ترسیمات یکی از کارهای مفید این نرم افزار می باشد.تمام قطعاتی که درنقشه استفاده کرده اید می توانید در قالب یک گزارش جهت آگاهی از صحت استفاده از قطعات و همچنین تهیه **Part list** نقشه های **piping** مورد استفاده قرار می گیرد.



(شکل شماره: **۱-۷-۲۹**) منو ابزار و منو کرکره ای **Reports**

فصل ۸

طریقه گزارش گیری BOM

و

Drawing Production

مباحث مورد نظر:

پس از مطالعه این فصل با مباحث زیر آشنا خواهید شد:

- Bill of Material
- **روشهای گزارش گیری**
- Drawing Production **و روش تهیه نقشه جهت ارسال به کارگاه تولید**
- Drawing Setup

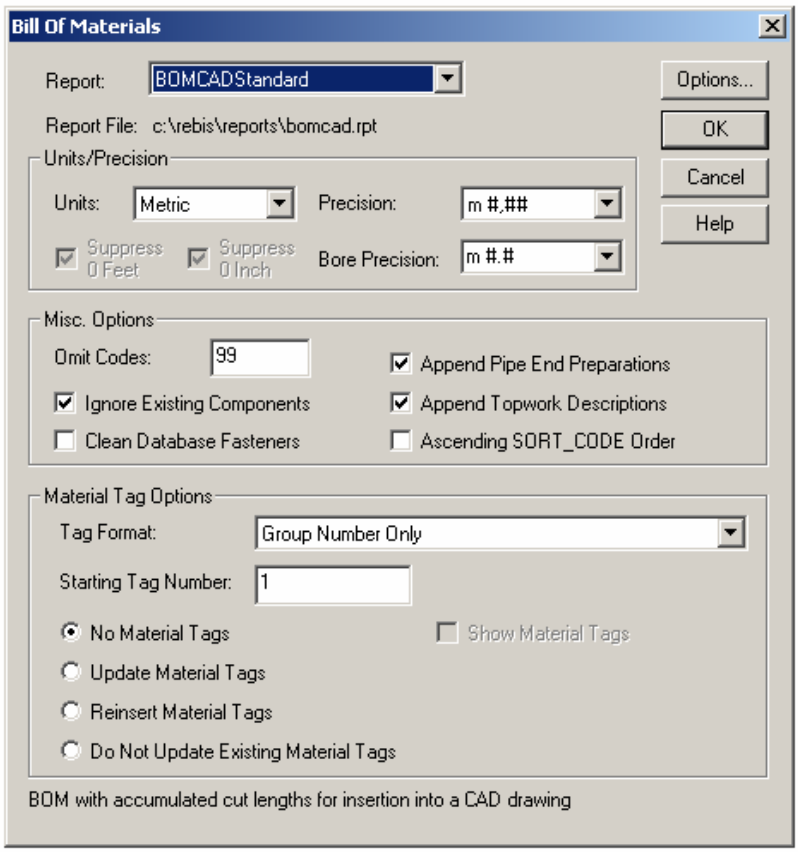
وازه های کلیدی:

- Bom
- Manual
- Drawing Production
- Layout

- Report
- Maintenance
- Generate Reports
- Co. Plan
- Work Area

۱-۸-۱ Bill of Material: جهت گرفتن **Bom** و تهیه لیست قطعات استفاده شده در نقشه و تهیه لیست خرید قطعات از این دستور استفاده می کنیم. جالب توجه اینکه در این لیست نوع جوشهای به کار رفته هم مشخص می باشد و برای تهیه مقدار و برآورد **Dia Inch** جوش در امر جوشکاری مهم است. نوع برش لوله هارا هم مشخص می کند. (پخ لوله)

۱-۸-۲روش کار: برای گرفتن **Bill of Material** یک ترسیم با اجرای دستور جدولی با همین نام ظاهر می شود. با تنظیم دقیق و دلخواه این جدول می توان اطلاعات موجود در نقشه را به صورت یک لیست با فرمت**Dwg** با تمام جزئیات لازم در اختیار داشت.تنظیمات بر حسب نیاز انجام می گیرد.



(شکل شماره: **۱-۸-۱**) جدول Bill Of Material

۱-۸-۳ روشهای گزارش گیری:

در قسمت **Report** روشهای مختلف گزارش گیری دیده می شود.

الف – Bom Cad Cut Lenght : دراین نوع گزارش علاوه بر سایر قطعات , طول لوله ها یک به یک با فرمت اتوکدی در جدولی که شامل ستون های , وزن , تعداد , اندازه , وغیره نمایش داده می شود.

ب– Bom Cad Standard : این نوع **Bom** در فایل اتوکدی با فرمت **Dwg** که در آن طول لوله هـارا با هم جمع زده می شود .

پ–Bom Cad Maintenance: تمام **Componenet** ها را تک به تک در گزارش می آورد

۱–۸–۴ روش کار : با اجرای دستور جدول **Bill Of Material** ظاهر شده شما در قسمت **Report** نوع گزارش را انتخاب کنید با **OK**کردن جدول **Drawing selection option** ظاهر می شود. که این **Dialog box** دارای سه گزینه می باشد.

گزینه All : با انتخاب این گزینه از کل **Piping** موجود در صفحه نمایش عمل **Report** گیری انجام می شود.

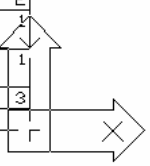
گزینه Manual : با این گزینه , کاربر می تواند محدوده گزارش گیری را تعیین کند.

در نهایت **Bill of material** تهیه شده توسط نرم افزار در موقعیت مبدا مختصات قابل مشاهده می باشد.

☜**توجه :** در صورتیکه دوباره بخواهید عمل گزارش گیری را انجام دهید. قبل از گزارش گیری , **Bill of material** قبلی را از مبدا مختصات به مکان دیگری انتقال دهید.

Bill of Materials

No.	Type	Size	Description	WEIGHT	Quantity
36	3	65mm	PIPE 76,1 x 3,6 DIN 2448-St37 BE X PE	1.29	0.20 m
37	3	65mm	PIPE 76,1 x 3.6 DIN 2448-St37 BE X PE	0.97	0.15 m
38	3	65mm	PIPE 76,1 x 3.6 DIN 2448-St37 BE X PE	1.61	0.25 m
				SUB 3.86	SUB 0.60 m
39	ND10	0.0 m X 0.07 m	HEX. HD. SCREW M16 x 65mm - 4 REQ. PER SET	0.20	8
40		65mm	HANDWHEEL		1
41	ND10	65mm	BALL VALVE DIN 3202-F4 PN16 ECONOSTO FIG 1943 HANDWHEEL	11.50	1
42	ND10	65mm	GASKET 65 PN10 DIN 2690	0.07	2
43	1	65mm X 40mm	CON. REDUCER DIN 2616 - 2 - K - 76.1 x 2.3/ 48.3 x 2.0	0.00	1
44	3	65mm	ELBOW DIN 2605 - 2 - 90 - 2 - 76.1 x 2.9 W-A	0.51	1
45	ND10	65mm	SLIP-ON FLANGE B 65 PN10 DIN 2576	9.00	3
				TOTAL 25	

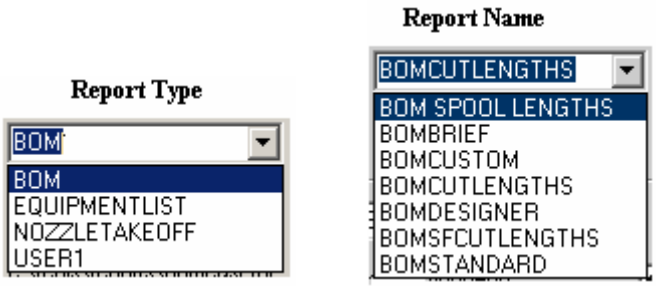


(شکل شماره: **۱-۸-۲**) Bill Of Material

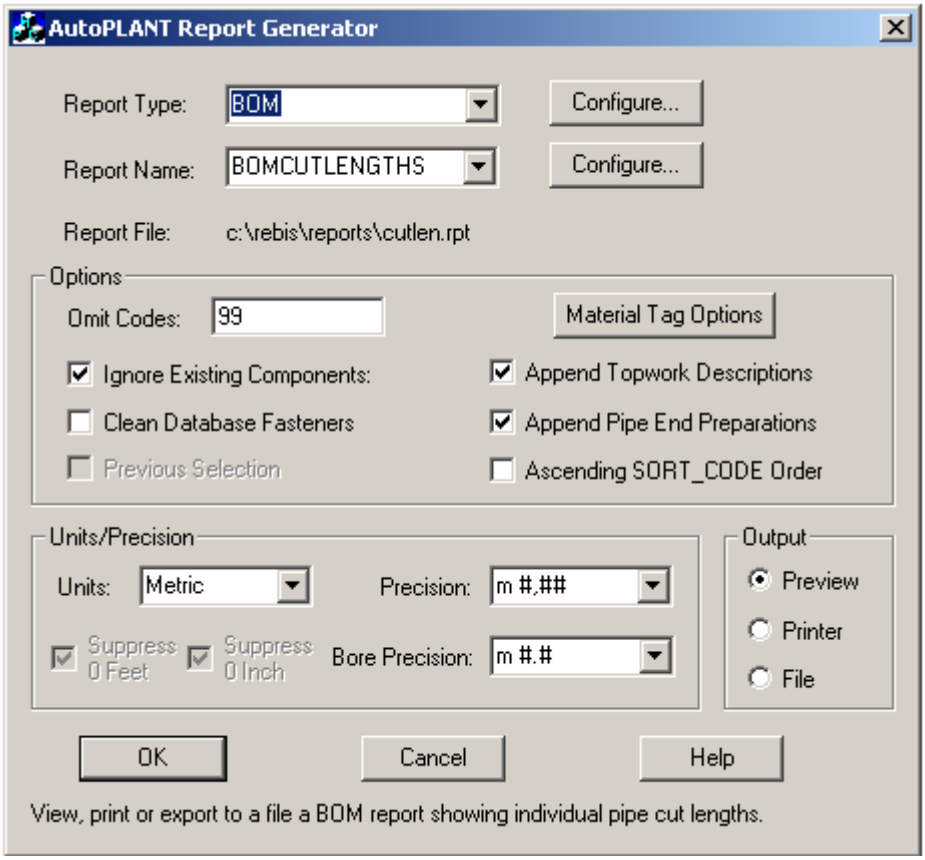
۱-۸-۵ **Generate Reports**: طریقه دیگر گرفتن **Bom** از نقشه می باشد دارای هفت گزینه است.

۱-۸-۶ روش کار : مانند مورد قبل است اما در فرمتهای مختلف **Bom** را تهیه می کند.

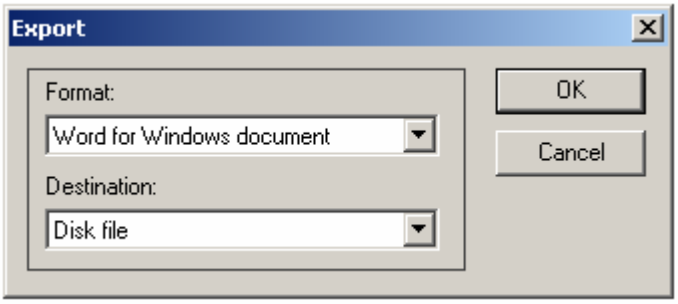
با اجرای دستور جدول **Auto Plant Report generator** ظاهر شده که با جدول **Bill Of Material** تفاوتهایی دارد. یکی از این تفاوتها در قسمتهای **Report Type** و **Report Name** وقسمت **Out Put** است . در قسمت **Out Put** شما می توانید مستقیما" از **Bom** خود **Print** فرستاده و گزارش مورد نظر را در فرمتی جدا از محیط **Autoplant** مشاهده کنید. و به کمک گزینه **Export** این گزارش ها را در یک فایل , جداگانه ذخیره کنید.



(شکل شماره: **۱-۸- ۳**)



(شکل شماره:**۱-۸-۴**) جدول Auto Plant Report generator



(شکل شماره: **۱-۸-۵**) جدول **Auto Plant Report generator**

۱-۸-۷ Drawing Production: دراین قسمت نقشه های دو بعدی از نماهای مختلف به عنـوان نقـشه های کمکی نصب یا Co. Plan تولید می شود. محصولات نهایی این نرم افزار به دو صورت

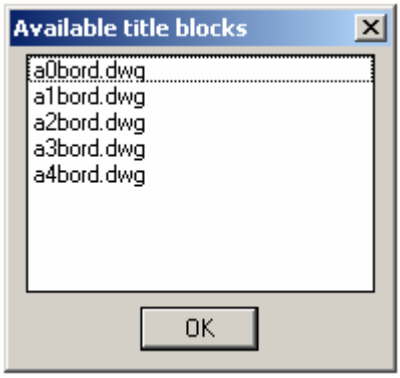
۱: نقشه های ایزو متریک

۲: نقشه های Co. Plan می باشد.دارای چهار گزینه می باشد.

(شکل شماره: **۱-۸-۶**) منو ابزار Drawing Production

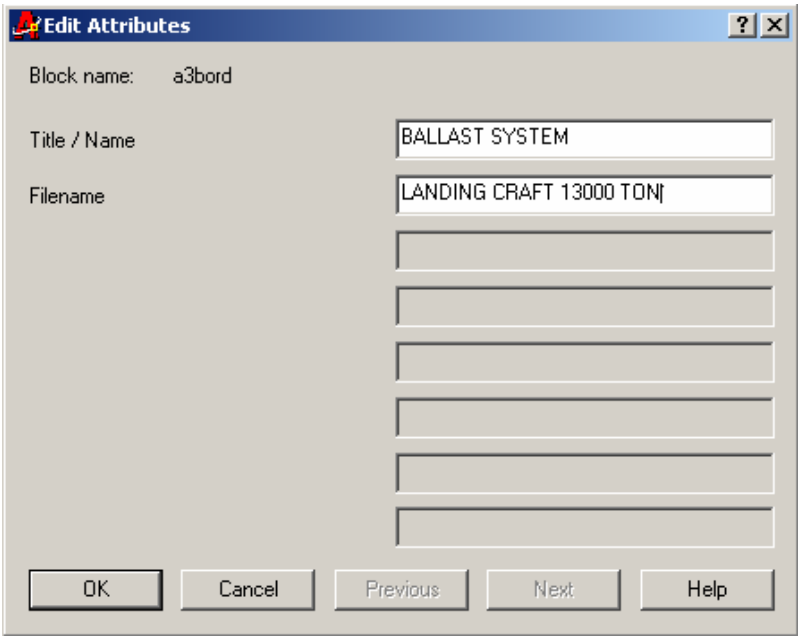
۱-۸-۸ **Drawing Setup : قبل از شروع کار باید تنظیمات اولیه لازم انجام شود.**

۱-۸-۹ روش کار: قبل از اجرای دستور وارد Layout شوید. (اصولاً اتوکد در حالت Default دارای دو Layout می باشد) با اجرای دستور پیغام: Align/Create/Scale viewports/Workarea views/Options/Title block/Undo صادر می شود شما با تا یپ حرف T گزینه Title block را انتخاب کنید . با انتخاب گزینه مزکور و تائید آن جدول زیر ظاهر می شود.



(شکل شماره: **۱-۸-۷**) جدول Available Title Blocks

در این جدول می توانید سایز کاغذ نقشه خود را از کاغذ A0 تا A4 انتخاب کنید. با انتخاب و OK کردن جدول کاغذ شما با یک جدول محاوره ای ظاهر می شود.



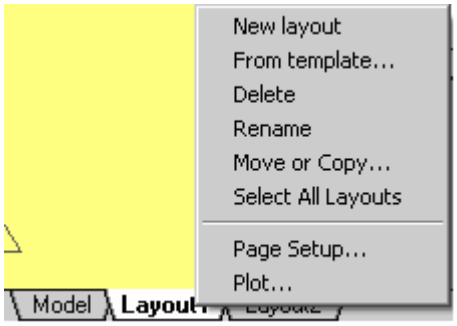
(شکل شماره:**۱-۸-۸**) **جد**ول Edit Attributes

در این جدول نام نقشه و نام فایل نوشته می شود. بعد از OK کردن جدولی (کاغذ نقشه شما)را که به صورت نامنظم و نامرتب در Layout مشاهده می کنید .جهت منظم کردن آن باید دستور Page Setup را اجراکنید.

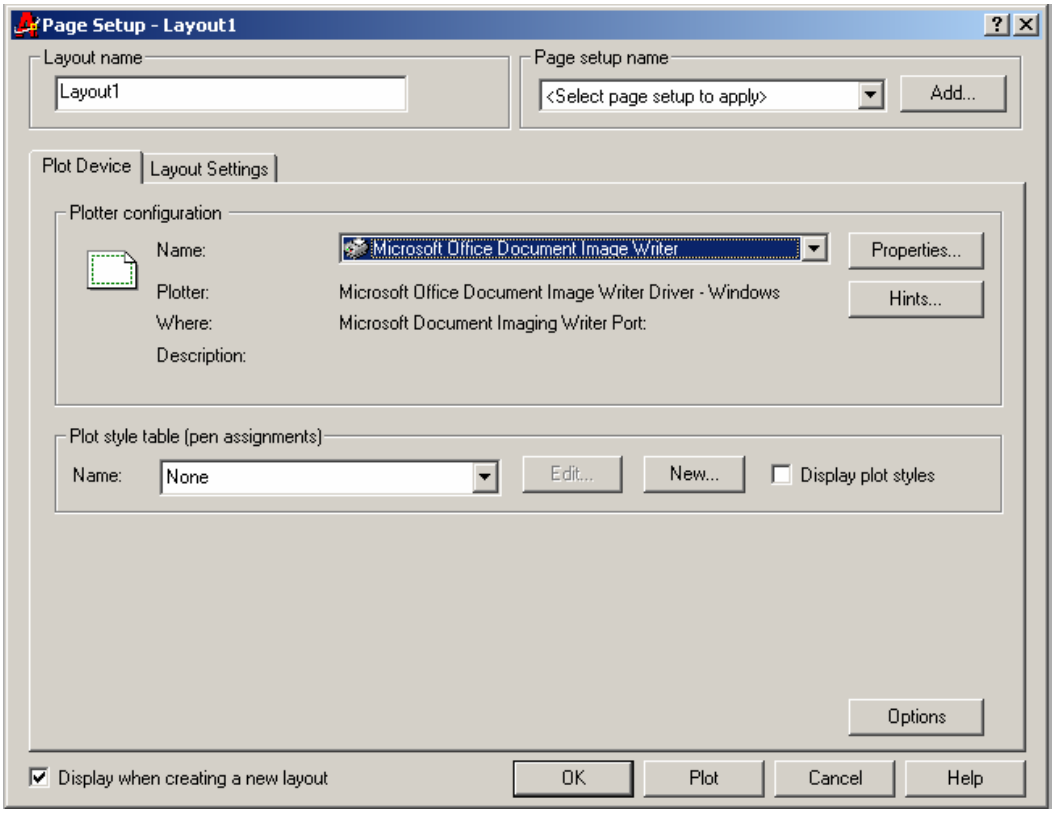
۱-۸-۱۰ دستور Page Setup: اگر بر روی دکمه Layot 1 کلیک راست کنید.

(شکل شماره:**۱-۸-۹**) دکمه های Model و Layot

هشت گزینه موجود در شکل :۱-۸-۱۱ را می بینید. گزینه Page Setup را انتخاب کنید . با انتخاب آن جدولی دیگر ظاهر می شود.



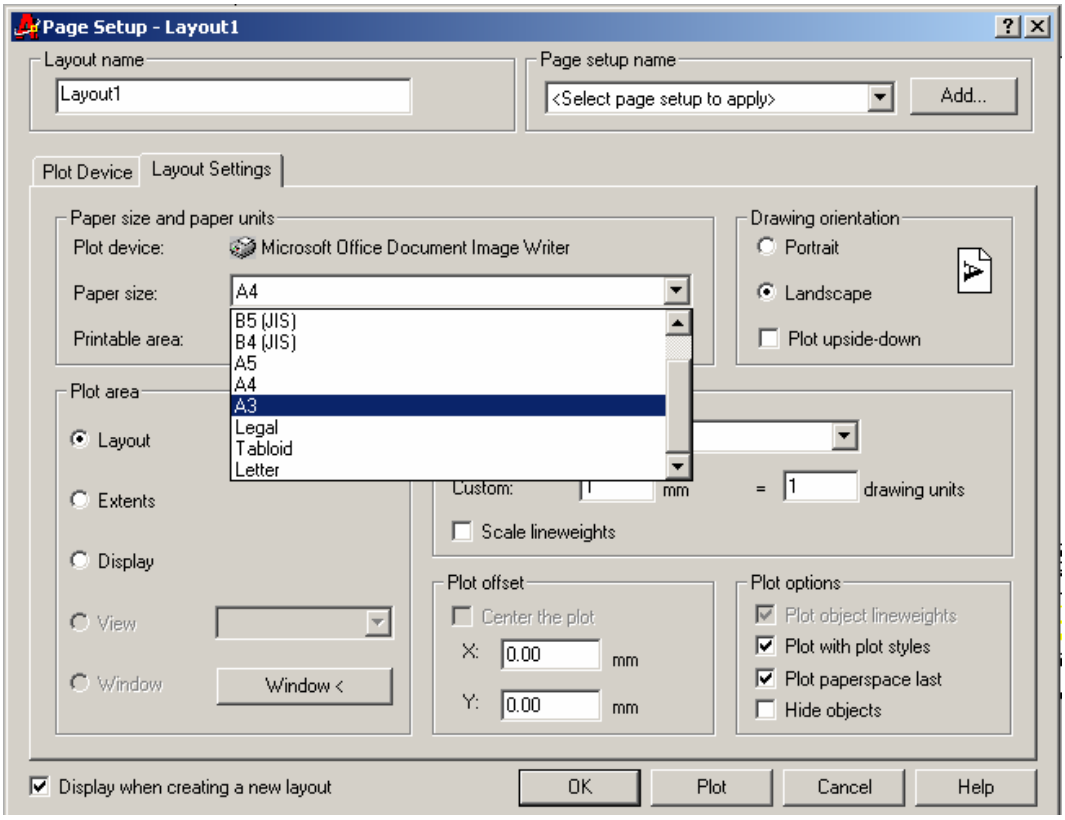
(شکل شماره: **۱-۸-۱۰**)



(شکل شماره: **۱-۸-۱۱**) جدول **Page Setup Layout**

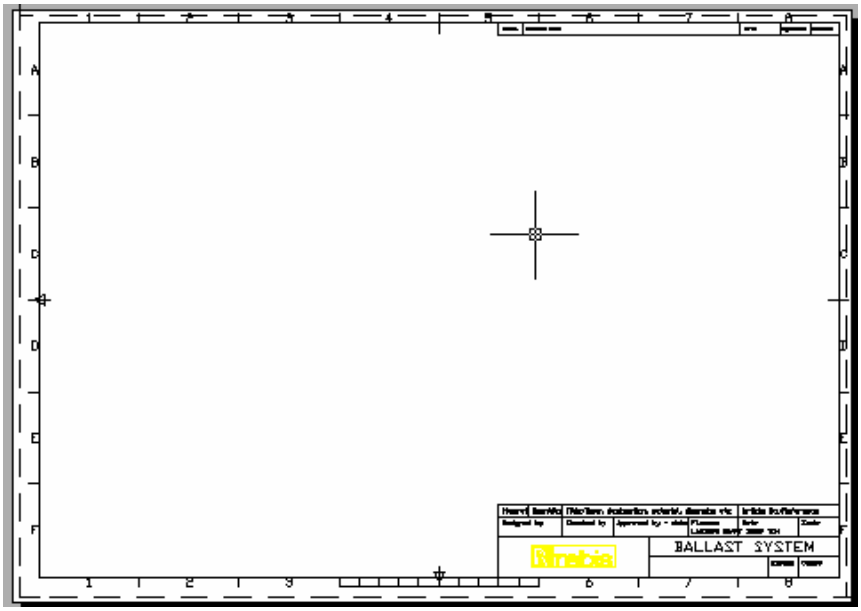
در این جدول تنظیمات نهایی سایز کاغذ ، نوع پرینتر را مشخص می کنیم و با این تنظیمات Layout 1 در کاغذ A3 تعریف می شود و کل صفحه کاری شما در کاغذ تعریف شده محصور می شود .

۱-۸-۱۱ توضیح مهم در روش کار با Page Stup: **وقتی نوع پرینتر را تعریف کردید مانند شکل فوق دکمه Layout Setting را فشار دهید تا کاغذ مورد نظر را مجدداً تعریف کنید. چون کاغذ ما A3 می باشد آنرا انتخاب کنید .**



(شکل شماره:**۱-۸-۱۲**) جدول Page Setup Layot 1

بعداز انتخاب کاغذ با استفاده از دکمه Window محدوده کاغذی که با دستور Drawing Setup ایجاد کرده اید انتخاب کنید . کل فضای Layout 1 در کاغذ تعریف شده (A3) محصور می شود.

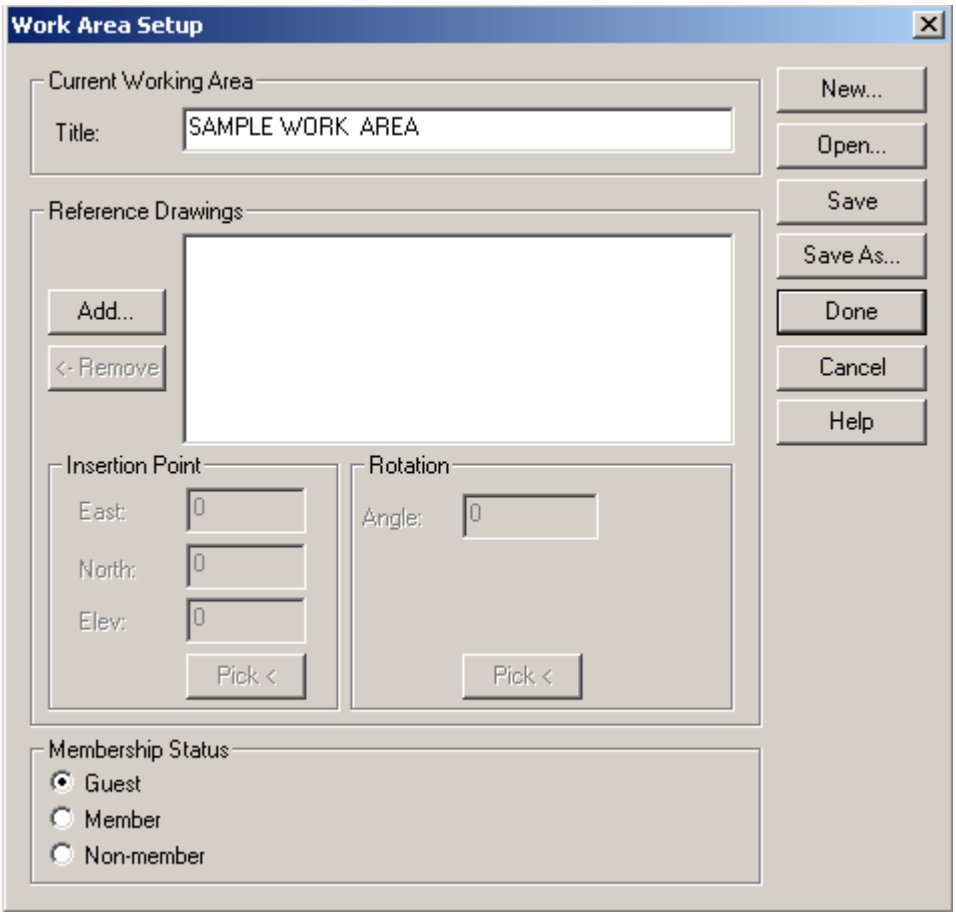


(شکل شماره:**۱-۸-۱۳**) کاغذ ترسیم در Layout 1

بعداز اتمام کار و تعریف کاغذ دستور Work Area Setup استفاده کنید.

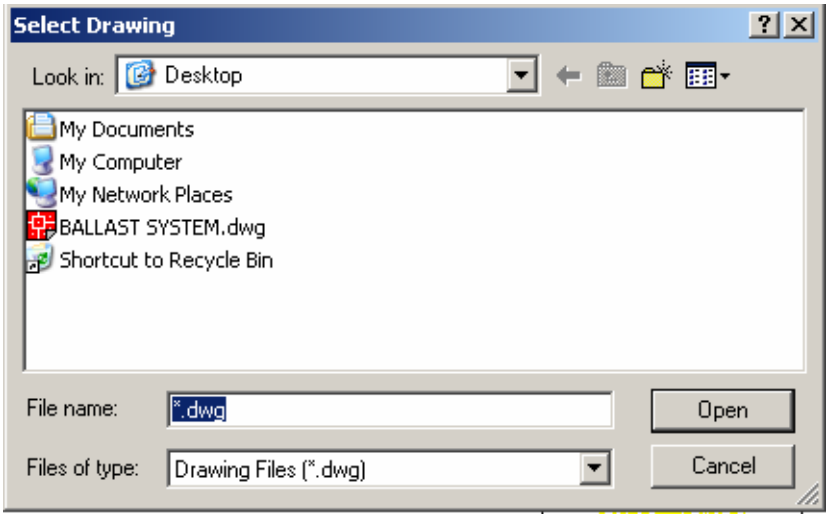
۱-۸-۱۲ Work Area Setup: **از این دستور جهت مشخص کردن ناحیه مورد نظر (محیط کاری) استفاده می کنیم.**

۱-۸-۱۳ روش کار: **با اجرای دستور جدولی با همین نام ظاهر می شود.**



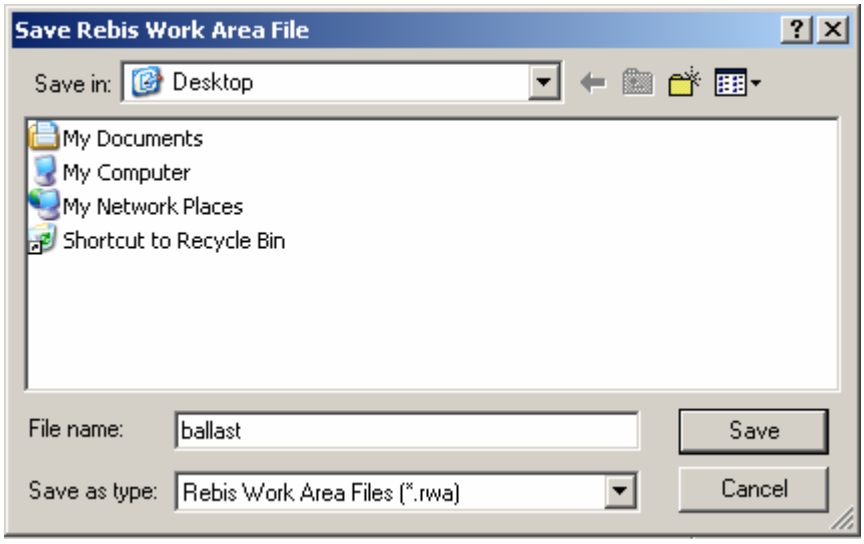
(شکل شماره:**۱-۸-۱۴**) جدول Work Area Setup

با توجه به جدول نامی برای Title انتخاب کنید، در قسمت Refrence Drawing باید فایلی که به صورت سه بعدی ترسیم کرده اید و می خواهید از آن نقشه دوبعدی تهیه کنید با کلیک کردن روی دکمه Add نقشه مورئ نظر را Open کنید.



(شکل شماره:**۱-۸-۱۵**) جدول Select Drawing

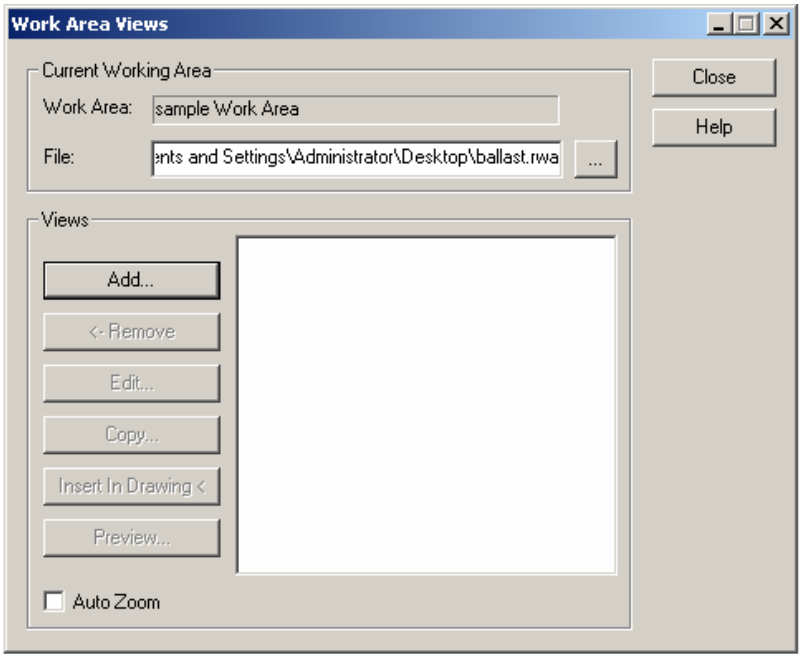
بعداز Add کردن در قسمت Reference Drawing آدرس آن نمایان می شود. با استفاده از دکمه Save جدول Work Area Setup با فرمت Rwa , فایل مورد نظر را ذخیره کنید



(شکل شماره:**۱-۸-۱۶**) جدول Save Rebis Work Area File

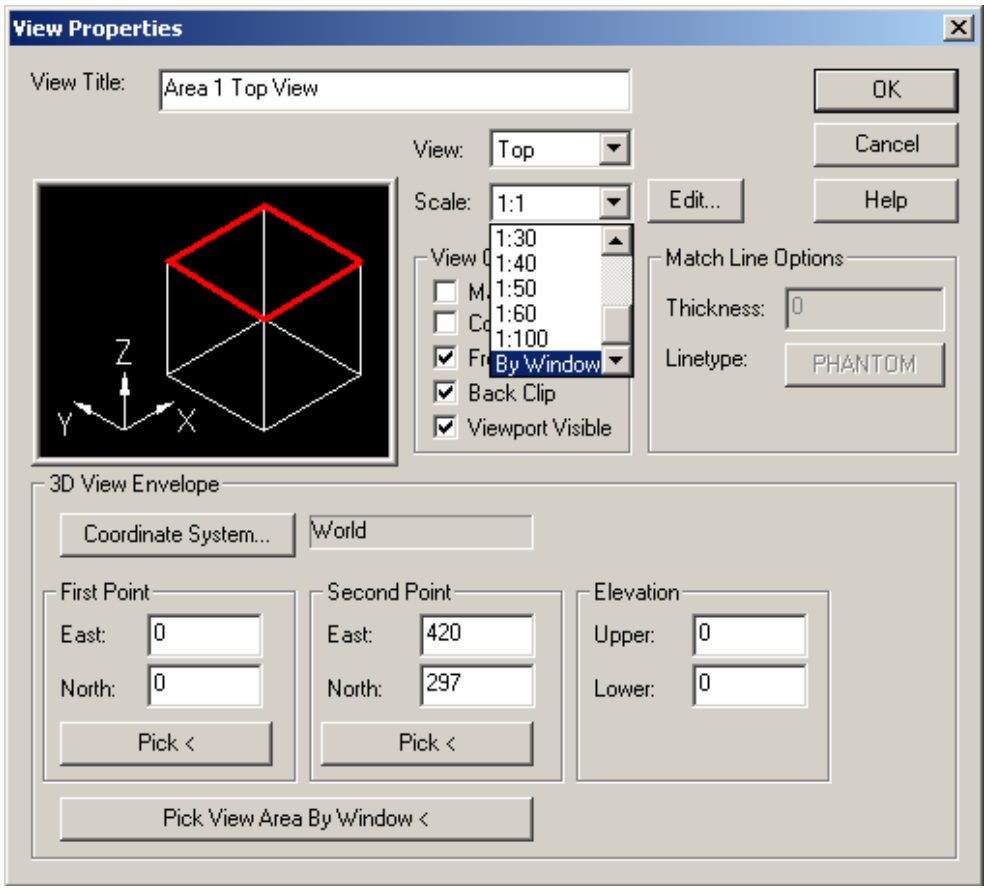
۱-۸-۱۴ **Work Area Views: با این دستور انواع نماهای مورد نظر را تعریف می کنیم.**

روش کار: با اجرای این دستور جدولی ظاهر می شود با همین نام با Add کردن انواع نماها را تعریف می کنیم.



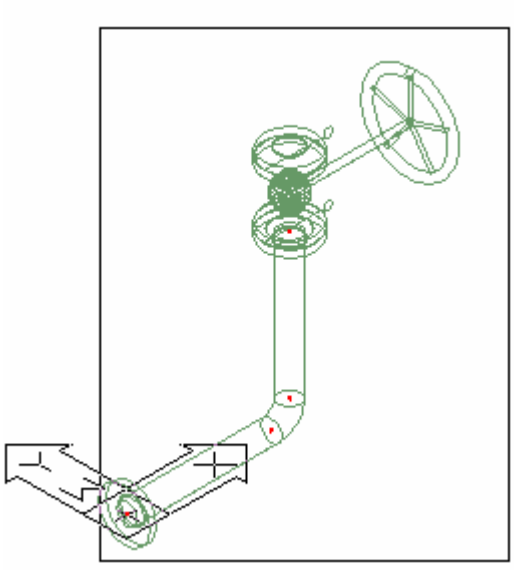
(شکل شماره:**۱-۸-۱۷**) جدول Work Area Views

با Addکردن باز جدول دیگری ظاهر می شود که در آن نوع نما ها را تعیین می کنیم .



(شکل شماره:**۱-۸-۱۸**) جدول View Properties

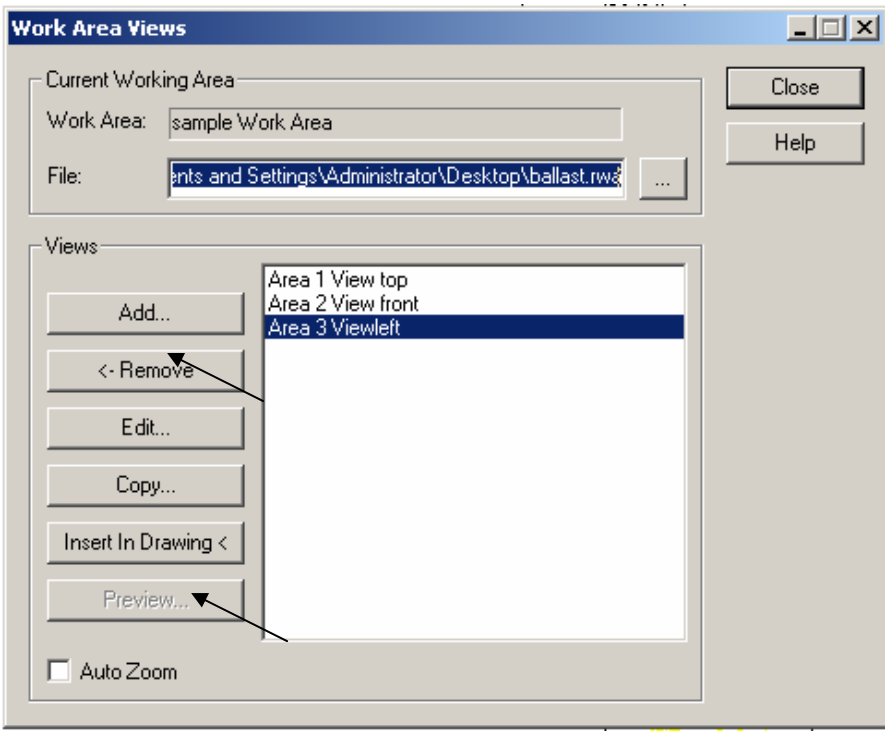
این جدول شامل قسمتهای مختلفی می باشد . در قسمت View گزینه By Window را انتخاب کنید بعد در سمت پایین دکمه Pick View Area by Window را فشار دهید تا وارد Model شوید ومحدوده مورد نظر را انتخاب کنید.



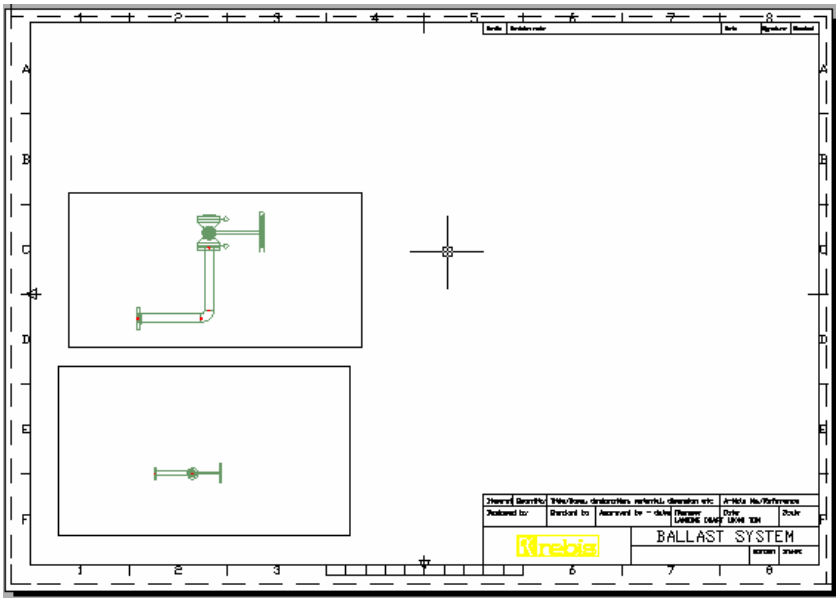
(شکل شماره:**۱–۸– ۱۹**)

با انتخاب محدوده مورد نظر در فایل سه بعدی باز به جدول View Properties بر می گردید. آن را OK کنید. جدول دیگری ظاهر می شود به نام Work Area Views نمایان می شود .

با استفاده از دکمه Insert In Drawing با توجه به اینکه در قسمت Scale شکل شماره :۱–۸–۱۹ Window By را انتخاب کرده ایم باید با باز کردن پنجره محل قرار گرفتن نقشه را مشخص کنید. با فشار دادن دکمه Add شما می توانید سه نما را تعریف کنید. برای هر نما محدوده لازم را با انتخاب در فایل اصلی تعیین کنید. نماها رسم می شوند.



(شکل شماره:**۱-۸-۲۰**) جدول Work Area Views



(شکل شماره:**۱-۸-۲۱**) ترسیم نماها

۱-۸-۱۵ **Update Work area: با این دستور در صورت تغییر در فایل اصلی تغییرات در نماهای گرفته شده اعمال می گردد. و نماها را Update می کند.**

Toolbars : ازاین ذستور جهت دستیابی به منو ابزار دستورهای این نرم افزار استفاده می شود.

بخش دوم

ماژول پیشنیاز کنده

و کاربردی

فصل ۱ : آشنایی و طرز کار با Import/ Export (Isogen)

فصل ۲ : آشنایی با ماژول Cable Tray

فصل ۳ : آشنایی با ماژول Eqipment

فصل ۱

آشنایی و طرز کار با Import/ Export (Isogen)

مباحث مورد نظر :

پس از مطالعه این فصل با مباحث زیر آشنا خواهید شد:

- **برنامه کاربردی Import/ Export و روش کار با این برنامه**
- **آشنایی با تولید نقشه های ایزومتریک وروش ایزو گیری**

وازه های کلیدی:

- Isogen
- Export
- Pxf
- DXF
- Config

- Run
- Mdb
- Preferences
- Log
- Project
- Import

۲-۱-۱ برنامه کاربردی Import/ Export:

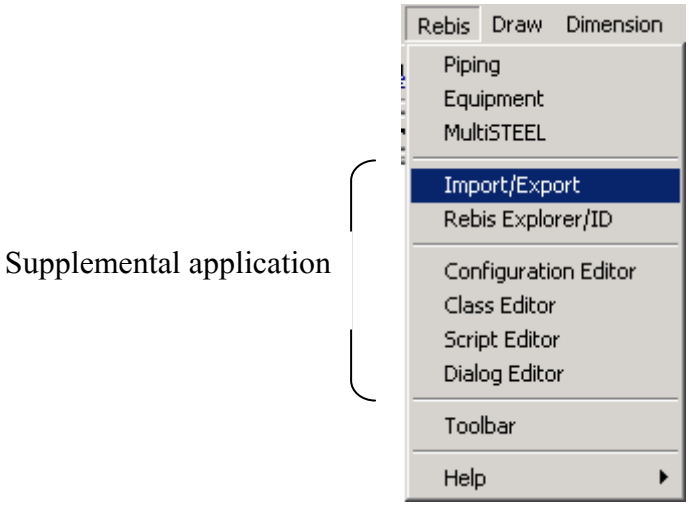
یکی دیگر از ماژولهای Auto Plant که بسیار با ارزش است Isogen می باشد . کاراصلی آن تولید نقشه های ایزومتریک می باشد.

۲-۱-۲ نقشه هی ایزومتریک:

۱-نقشه ایزومتریک چه نوع نقشه ای است؟ چنانچه دربحث Drawing Production در مبحث Pipe Modeling گفته شد نقشه خروجی ما دو بعدی ودر نماهای مورد نیاز خواهد بود.از این نوع نقشه به عنوان نقشه های کمکی در نصب لوله ها استفاده می شود. اما جهت ساخت و نصب اسپولها به طور دقیق نیاز به نقشه ای می باشد که تمام اطلاعات لازم و دید کافی در سه محور X , Y ,Z ودر صورت داشتن زاویه بیانگرمقدار دقیق زاویه و زاویه چرخش و شیب لوله باشد .داشتن این اطلاعات و یک نقشه کامل هم باعث افزایش سرعت پیشرفت کارمی شود ، هم دقت انجام کار را بالا می برد . نقشه ایزومتریک دارای این خصوصیات می باشند.نقشه ایست در صفحه X,Y اما بیانگر اطلاعات در سه محور می باشد.

۲-نقشه ایزومتریک چگونه تولید می شوند ؟ما در ابتدای بحث Pipe Modeling گفتیم که ترسیمات انجام شده با دو فرمت ایجاد و Save می شوند. با فرمت Dwg (فایل اتوکدی) و Mdb (فایل اکسسی) یکی حاوی شکل هندسی و ظاهری دیگری اطلاعات نقشه می باشد. نقشه ایزومتریک محصول فرایند تبدیل فرمتها از Mdb تا Dwg می باشد.

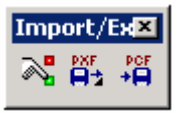
۲-۱-۳ طریقه Runکردن ماژول Isogenیا Import/ Export: با توجه به نوار منو اتوکد، می بینیم یک قسمت به منوهای اتوکد اضافه شده که خود مشخصه این نرم افزار (Rebis) با اتوکد است ودر این قسمت ماژولهای Auto Plant را خواهید دید. (منو کرکره ای) اگر روی Import/ Export کلیک کنید ، بعداز چند لحظه Run شده ودر نوار منو کنار منوی Rbis قرار می گیرد.



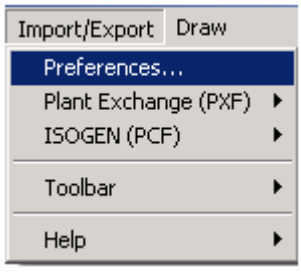
(شکل شماره: **۲-۱-۱**) منو **Imort/Export**

(شکل شماره:**۲-۱-۲**) منو ابزار ،جهت **Run** کردن **Imort/Export**

۲-۱-۴ گزینه های Imort/Export : دارای پنج گزینه می باشد سه گزینه اختصاصی و دوعدد مشترک بین نرم افزارهای تخت ویندوز می باشد.



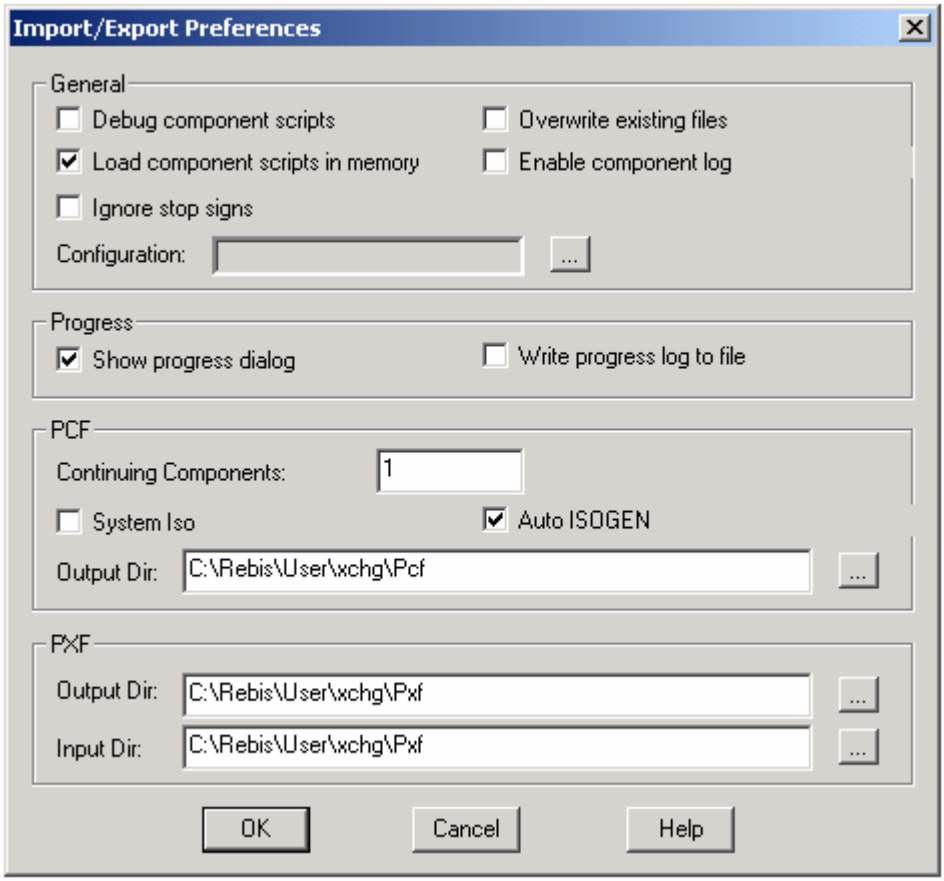
(شکل شماره: **۲-۱-۳**) منو ابزار **Import/Export**



(شکل شماره:**۲-۱-۴**) منو کرکره ای **Imort/Export**

۲-۱-۵ Preferences : برای اینکه نقشهٔ ایزومتریک قابل قبول و مطابق میل داشته باشیم، باید اولویتها ی لازم که مد نظر ماست مشخص نماییم و آنرا برای نرم افزار تعریف کنیم. با اجرای این دستور این کار امکان پذیر می باشد.

روش کار :با اجرای این دستور جدول Import/Export Preferences نمایان می شود.دارای چهار قسمت می باشد.



(شکل شماره: **۲-۱-۵**) جدول **Imort/Export Preferences**

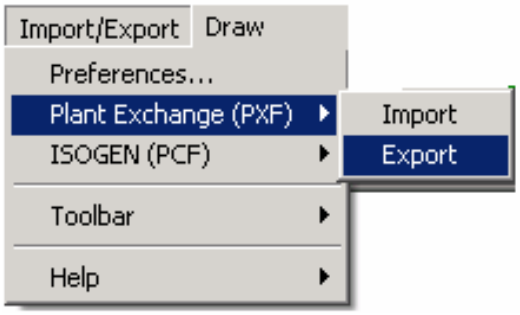
در این جدول گزینه ها به صورت Default انتخاب و علامت زده شده اند. مهمترین آنها عبارتند از Load کردن اطلاعات ، نشان دادن مراحل پیشرفت کار ، و گرفتن ایزومتریک به صورت اتوماتیک. و آدرس ومحل ذخیره کردن فایل با فرمت Pcf و Pxf را مشخص می کنیم.

۲-۱-۶ **Plant Exchange (Pxf)**: جهت تبدیل ترسیمات از فرمت **Dwg** و **Mdb** به فرمت **Pxf** و ذخیره آن در آدرسی که در شکل شماره **۲-۱-۷** مشخص کردیم. شما اگر نقشه خود را باین فرمت **Export** کنید هنگام پاک شدن فایلتان قادر خواهید بود دوباره از طریق **Import** کردن آن را بدست آورید.

Plant Exchange دارای دو گزینه می باشد:

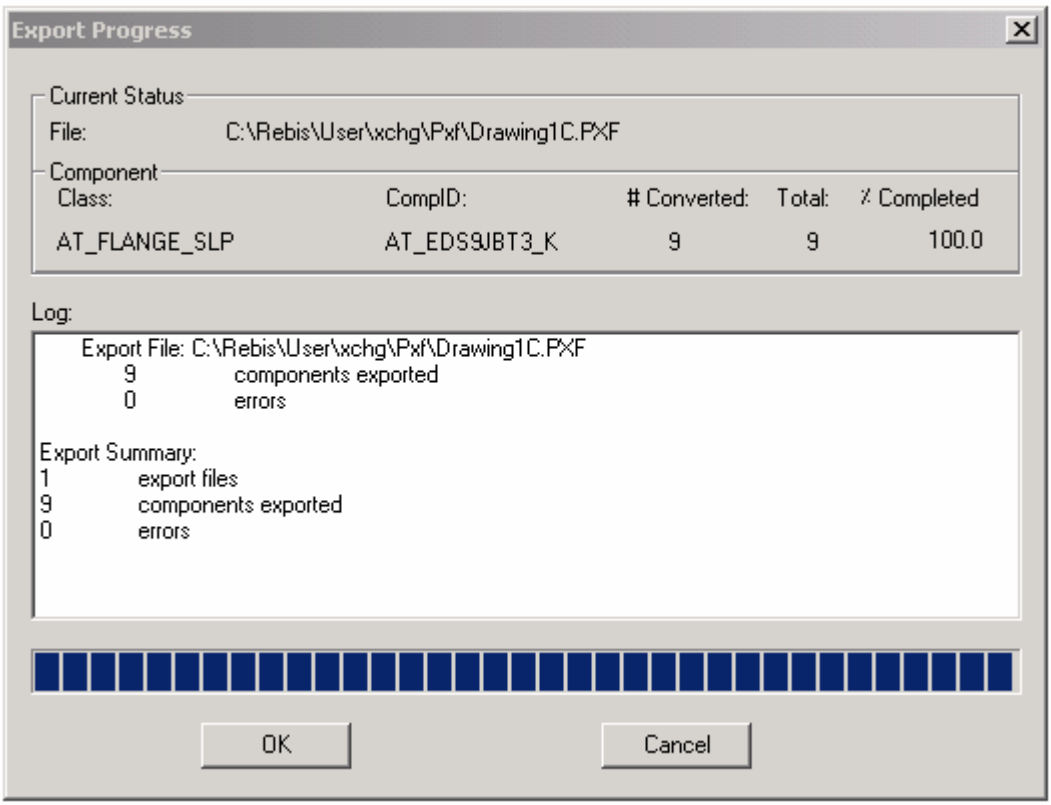
الف: Export

ب: Import



(شکل شماره:**۲-۱-۶**) گزینه های**Export & Imort**

۲-۱-۷ روش کار: ابتدا نقشه خود را **save** کنید بااجرای دستور **Export** جدول طریقه انتخاب نمایان شده بعد از انتخاب و **OK** کردن جدول **Export Progress** ظاهر می شود. دارای سه قسمت می باشد.



(شکل شماره:۲-۱-۷) **Export Progress**

الف - Current Status : در این قسمت آدرس ذخیره شدن فایل را می بینید.

ب- Componene : در این قسمت Componene موجود در ترسیمات شما را نشان می دهد.

Log: از وضعیت و مراحل پیشرفت کار شما گزارش ارائه می کند. با OK کردن فایلتان با فرمت Pxf ذخیره می شود.

۲-۱-۸ Import : از کاربردهای این دستور این است که با استفاده از آن می توانید فایلی که با فرمت Pxf ذخیره کرده اید فرا بخوانید.

روش کار: با اجرای این دستور جدول Open ظاهر می شود با انتخاب فایل بوسیله آدرس Pxf آن را باز کنید . می بینید که ترسیمات شما ظاهر می شوند و می توانید کارتان را ادامه دهید.

Isogen (Pcf): **با این گزینه وارد بحث مهم و حساس تولید Pcf که مبنای ایزومتریک می باشد.**

اطلاعات نقشه شما طی فرایندی به نقشه اتوکدی ایزومتریک تبدیل می شود به فرایند زیر توجه کنید.

Mdb ← Pcf ← Pxf ← Dxf ← Dwg

۲-۱-۹ تذکرات مهم : قبل از پرداختن به مراحل ایزوگیری به علت اهمیت کار به نکات زیر توجه کنید.

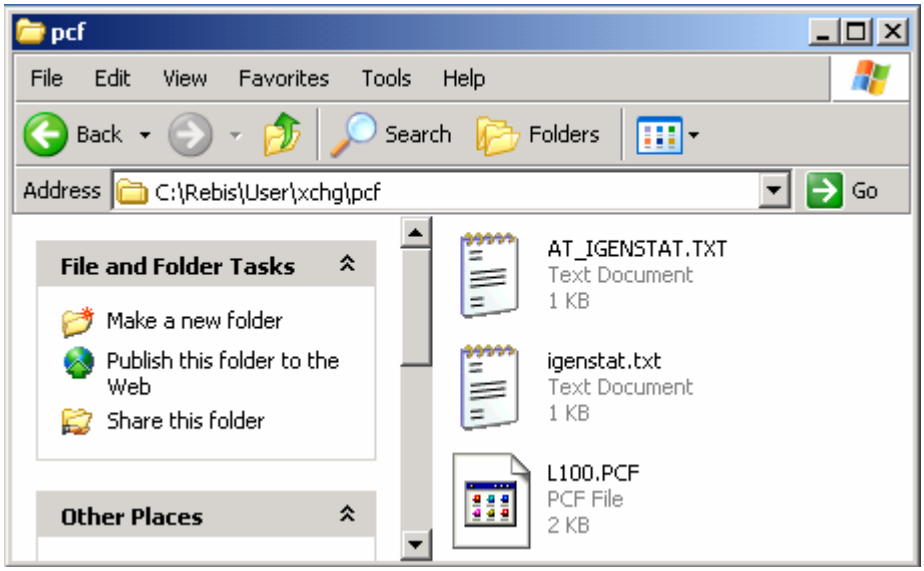
الف: سعی کنید از فایل اصلی خود ایزو نگیرید حتماً یک Backup یا Save As تهیه کنید . تا در صورت بروز اشکال فایلتان را از دست ندهید.

ب: در صورتی که قبلاً با نرم افزار ایزو گرفته اید . چون Pcf و Dxf ساخته شده از ایزو قبلی را در حافظه خود دارد لازم است برای هر بار آنها را پاک کنید.

روش پاک کردن: فایلهایی که باید پاک شوند با ذکر آدرس به شرح زیر می باشند.

Pcf: اگر فولدر Pcf را باز کنید در آن فا یلهایی مانند شکل شماره ۲-۱-۸ می بینید شما باید با آدرس داده شده محتوی Folder یاد شده را پاک کنید. C:\Rebis\User\xchg\pcf اگر نرم افزار شما در درایو دیگری نصب شده است نام درایو را با C تعویض کنید.

۱- توضیح مهم: هرگز فایل Pcf موجود در فولدر xchg در آدرس C:\Rebis\xchg\pcf با Pcf مورد بحث اشتباه نگیرید و آن را هرگز پاک نکنید.

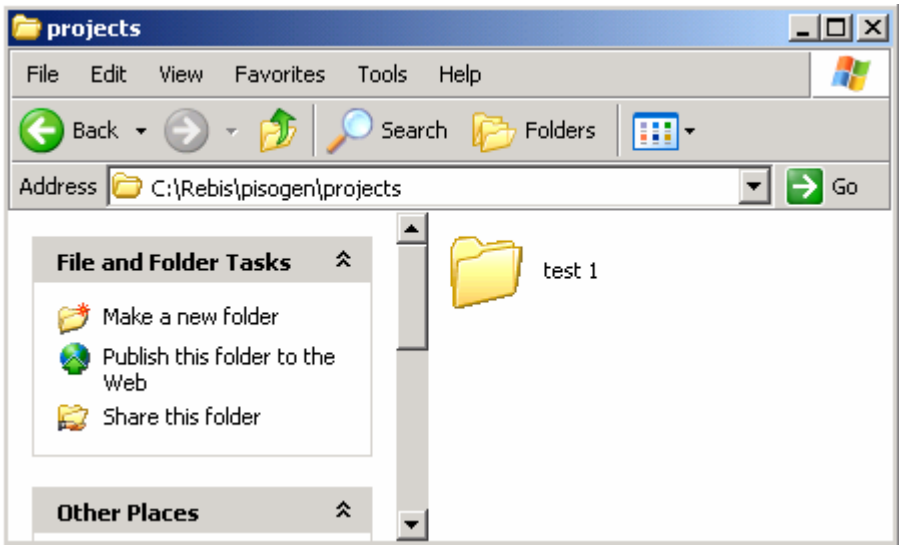


(شکل شماره: **۲-۱-۸**) آدرس **Pcf**

۲- **Projects** : شما باید با آدرس داده شده محتوی **Folder** یاد شده را پاک کنید.

C:\Rebis\pisogen\projects

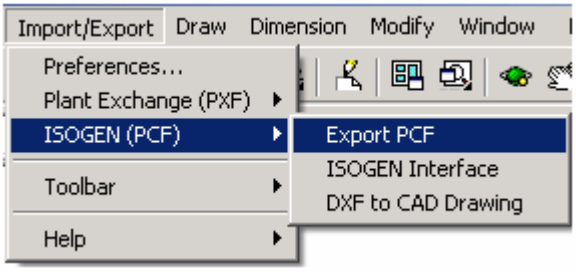
برای هربار که می خواهید ایزو متریک بگیرید یک پروژه(که در مرحله دوم ایزو گیری خواهید ساخت) تعریف می کنید. اگر هنگام پاک کردن با Error بر خورد کردید نرم افزار را ببندید و فایل مورد نظر را پاک کنید.



(شکل شماره: **۲-۱-۹**) آدرس **Projects**

۲-۱-۱۰ مراحل ایزو گیری:

ایزوگیری دارای سه مرحله می باشد.



(شکل شماره:۲-۱-۱۰) مراحل ایزوگیری

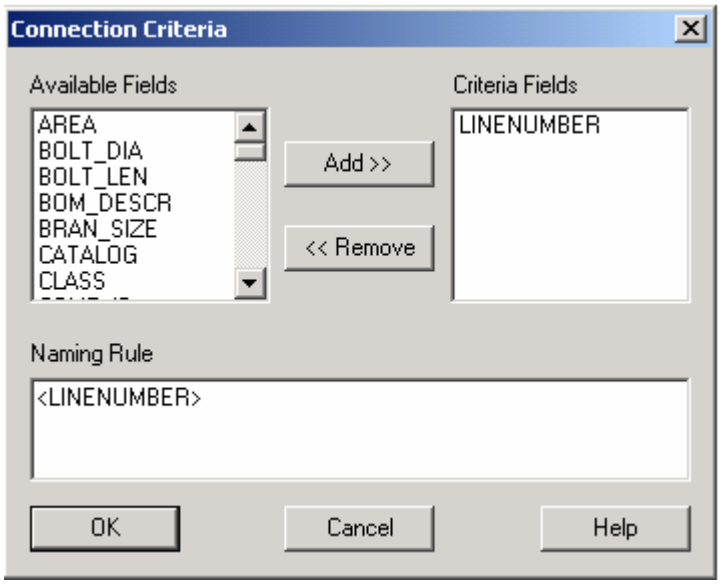
۲-۱-۱۱ مرحله اول -**Export Pcf**: این مرحله تبدیل اطلاعات موجود درنقشه از فرمت **Mdb** به **Pcf** است .

روش کار : در حالیکه نقشه شما باز است یعنی **Piping** را **Run** کرده اید **Import/ Export** را هم **Run** کنید مطابق شکل شماره **۲-۱-۱۰** مراحل ایزوگیری روی گزینه **Export Pcf** کلیک کنید .با توجه به جدول نحوه انتخاب نقشه خود را انتخاب کنید. بعد از انتخاب ، جدول**Connection Criteria**را مشاهده می کنید که دارای سه قسمت می باشد.

الف - **Available Fields** : در این قسمت موضوعات مختلف را می بینید که با انتخاب هرکدام نقشه ایزو برحسب آن ایجاد می شود. شما آنچه **Default** نرم افزار می باشد طبق شکل شماره **۲-۱-۱۱**، **Line Number** را انتخاب کنید . چون نقشه خروجی شما باید لاین به لاین باشد .

ب- **Criteria Fields** : اگر شما می خواهید نقشه ایزومتریک شما بر حسب هرکدام از موضوعات سمت چپ باشد باید به این قسمت یعنی سمت راست منتقل شود روی آن کلیک کنید با کمک دکمه **Add** انتقال صورت می گیرد.اگر چیزی را اشتباهی **Add** کردید و در قسمت **Criteria Fields** قرار گرفت با کمک دکمه **Remove** آن را حذف کنید.

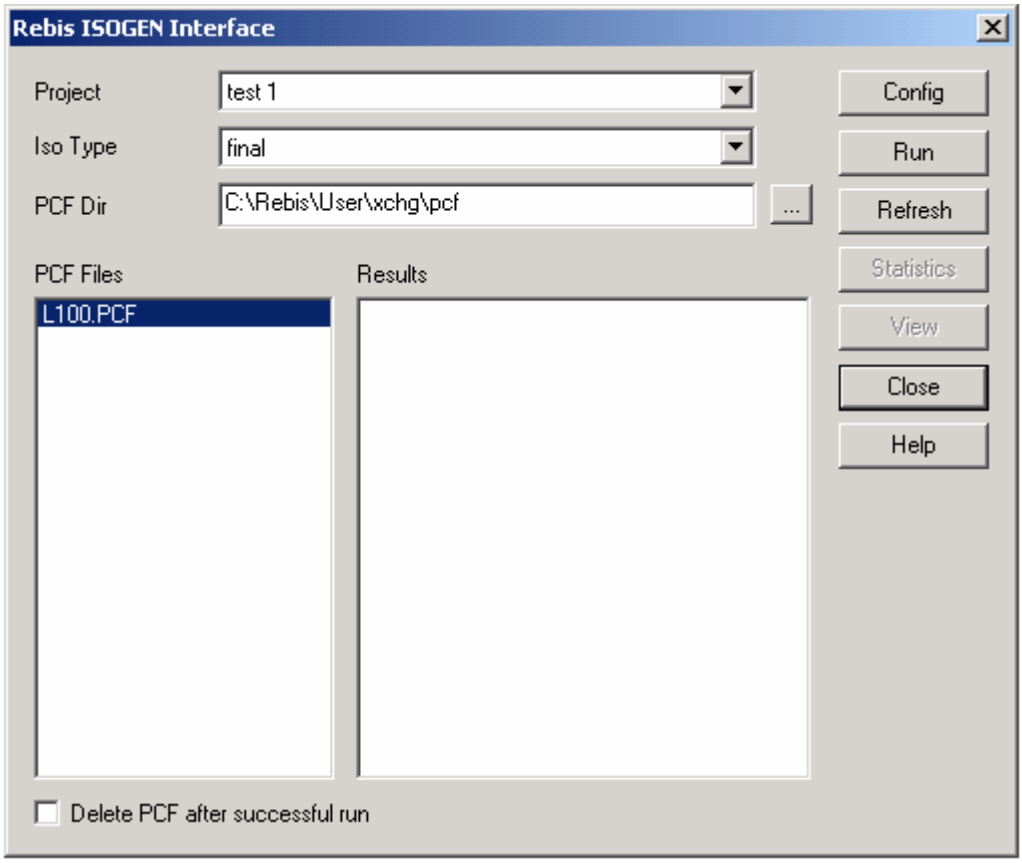
پ-Naming Rule : موضوع انتخاب شده در قسمت Criteria Fields به عنوان دستور و قاعده کار در این قسمت قرار می گیرد.



(شکل شماره:۲-۱-۱۱) جدول انتخاب قاعده ایزو گیری

با تعیین قاعده کار و OK کردن آن وارد مرحله تولید Pcf می شوید. مراحل کار را با نمایان شدن جدول Export Progress شکل شماره ۲-۱-۷ مشاهده می کنید. به آدرس محل ذخیره شدن Pcf توجه کنیـد. و بعد از اتمام کار جدول را OK کنید.

۲-۱-۱۲ مرحله دوم- Isogen Interface: دراین مرحله تبدیل فرمت Pcf به Dxf صورت می گیرد.

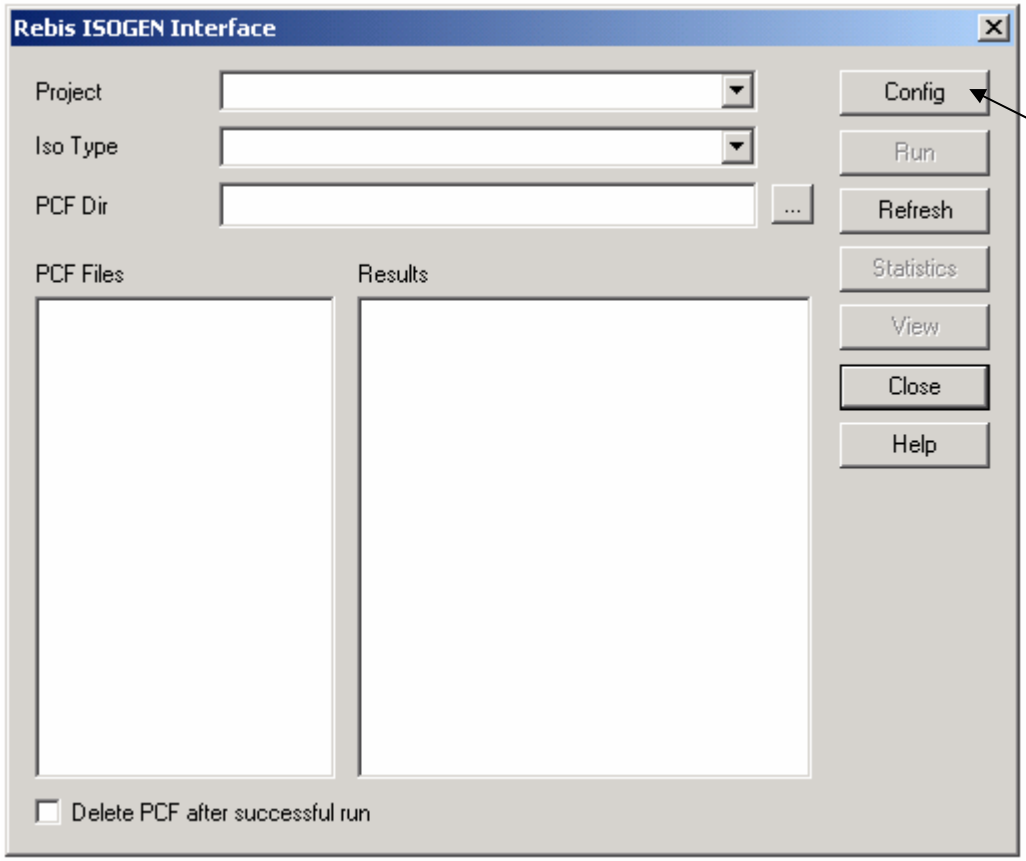


(شکل شماره:**۲-۱-۱۲**) جدول **Rebis Isogen Interface**

این جدول دارای پنج قسمت است که عبارتند از :

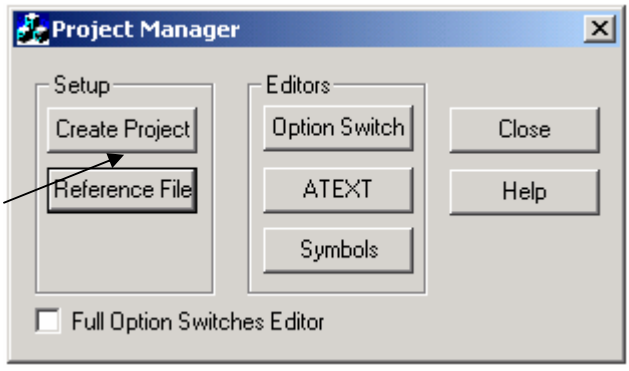
الف – Project : در این قسمت با توجه توضیحاتی که قبلاً دادیم پروژه ای را تعریف می کنیم . این پروژه تعریف شده داخل فولدر projects به آدرس C:\Rebis\pisogen\projects ذخیره می شود.

روش کار : اگر برای اولین بار بعداز نصب نرم افزار وارد این مرحله شوید متوجه می شوید قسمتهای جدول Rebis Isogen Interface همگی خالی می باشد .



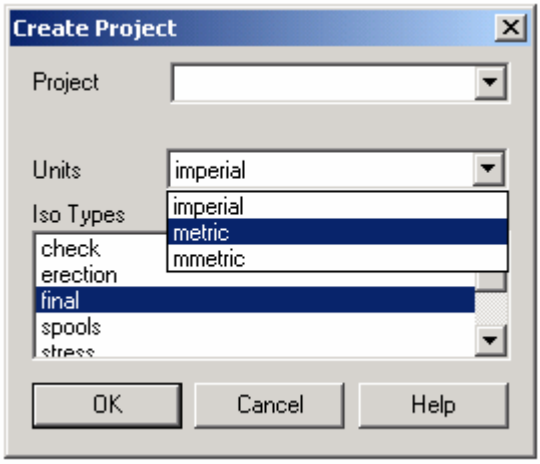
(شکل شماره:**۲-۱- ۱۳**) جدول **Rebis Isogen Interface** قبل از پیکره بندی

برای ایجاد پروژه و تعریف کردن و پر نمودن جاههای خالی دکمه Config را فشار می دهیم. جدول زیر را مشاهده می کنید.



(شکل شماره: **۲-۱-۱۴**) جدول **Project Manager**

این جدول نقش مدیر پروژه را ایفا می کند .دارای قسمتهای مختلفی است مهمترین قسمت Create Project (ایجاد پروژه) می باشد .با فشار دادن این دکمه جدول دیگری به نام Create Project ظاهر می شود. کار اصلی تعریف و پیکره بندی پروژه در این قسمت صورت می گیرد.



(شکل شماره:۲-۱- ۱۵) جدول Create Project

این جدول دارای سه قسمت است که به شرح زیر می باشند.

۱- **Project :** در این قسمت شما میتوانید نامی که انتخاب کرده اید بنویسید. به طور مثال Test 1

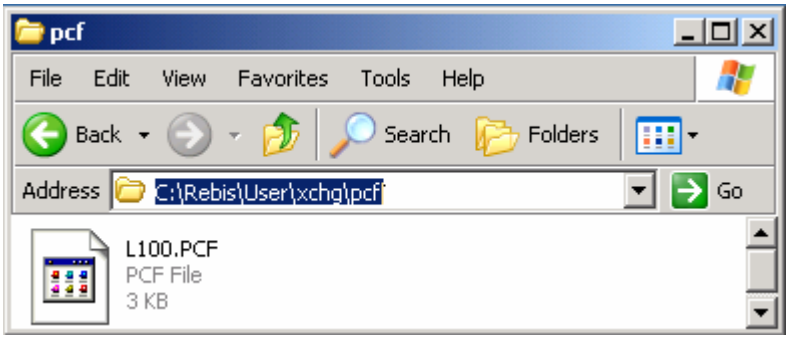
۲- **Units** : دراین قسمت نوع استاندارد ، اینچی یا متریک را انتخاب کنید. به طور مثال متریک

۳- **Iso Types** : نوع ایزومتریک که مورد نظر است معین می شود شما **Final** را انتخاب کنید.و آ نرا ببندید. می بینید تنظیمات شما در جدول Rebis Isogen Interface اعمال می شود.

ب- **Iso Type** : این قسمت همزمان با تعریف پروژه تعریف می شود . در جملات فوق توضیح داده شد.

پ- **Pcf Dir** : دراین قسمت باید مسیر ذخیره شدن Pcf تولید شده جهت ادامه کارمشخص باشد.با توجه به شکل جدول شماره ۲-۱-۱۳ Rebis Isogen Interface قبل از پیکره بندی می بینیم این قسمت خالی می باشد .با نوشتن آدرس ، مسیر را مشخص می نماییم.

روش کار: با توجه به آدرسی دارید فولدر Pcf را باز کنید و در قسمت Address مسیر را کپی کرده در قسمت Pcf Dir. آ نرا Paste کنید. متوجه تغییر در قسمت Pcf Files خواهید شد.

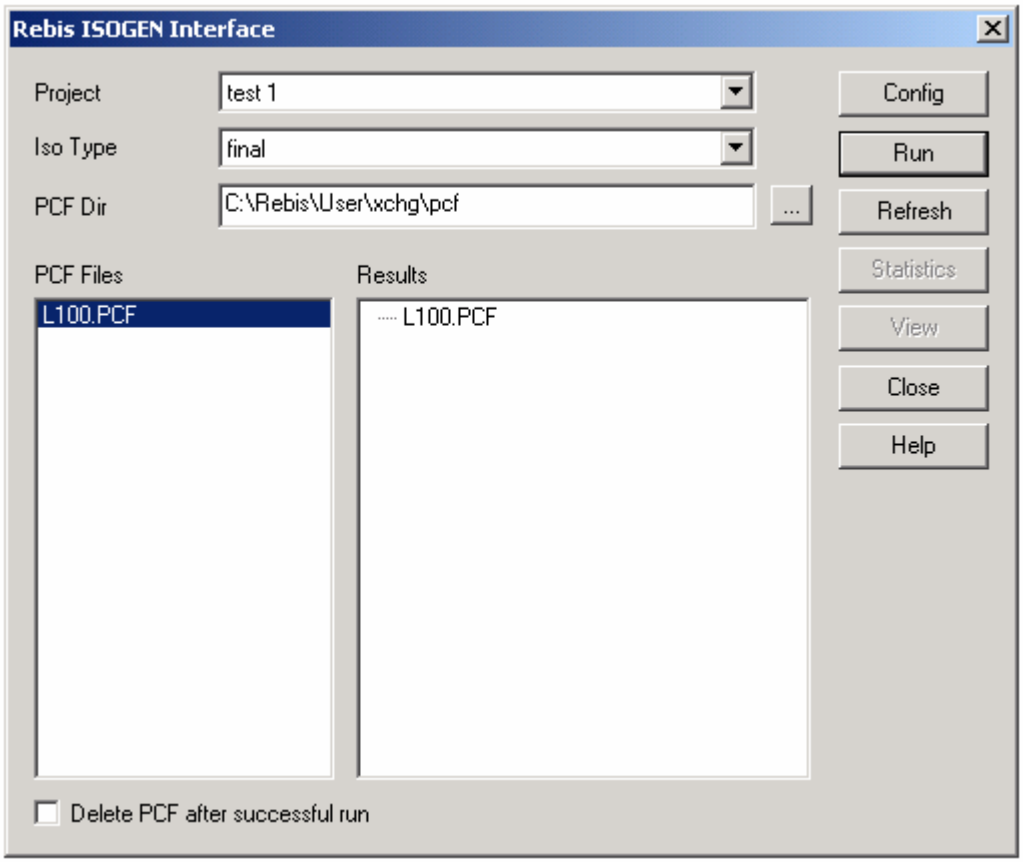


(شکل شماره:۲-۱-۱۶) طریقه کپی کردن آدرس Pcf

ت- Pcf Files : چنانچه گفتیم با مشخص شدن مسیر فایل Pcf که از نقشه خود تولید کرده بودیم بر حسب Line Number در این قسمت ظاهر می شود. شکل شماره ۲-۱-۱۲

ث- Results : برای حصول نتیجه و باید فایل Pcf موجود در سمت راست را Run کنیم تا در سمت چپ یعنی قسمت مذکور قرار گیرد.

با توجه به جدول Rebis Isogen Interface شکل شماره ۲-۱-۱۳این جدول دارای هفت دکمه یکی از آنها دکمه Run است .که خاموش می باشد. اگر روی فایل Pcf طبق شکل شماره ۲-۱-۱۲ کلیک کنید این دکمه روشن می شود.با فشار دادن آن انتقال فایل از سمت چپ جدول به سمت راست آن صورت می گیرد، جدول را Close کنید.



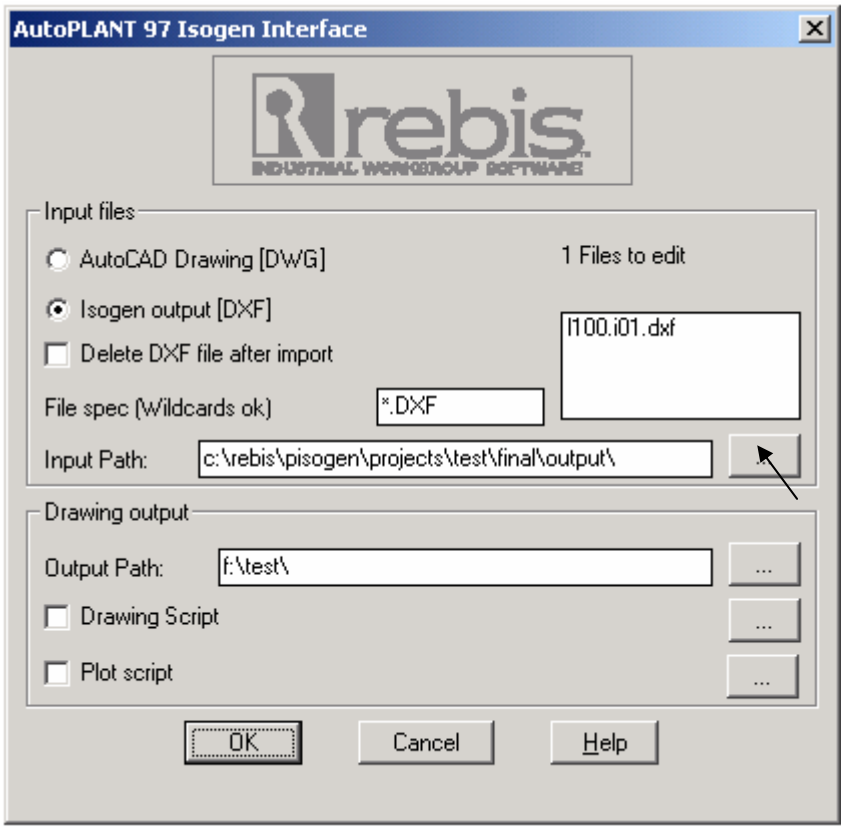
(شکل شماره:**۲-۱-۱۷**) جدول **Rebis Isogen Interface** بعد از عملیات **Run**

توضیح : اگر قسمت **Delete Pcf After Successful Run** را که مربع شکل است تیک بزنید بعداز عملیات **Run** فایل **Pcf** ایجاد شده به آدرس : **C:\Rebis\xchg\pcf** را خود به خود پاک می کند . اما فایلهای دیگر را باید دستی پاک کنید.

۲-۱-۱۳ *مرحله سوم* **-Dxf to Cad Drawing**: این مرحله آخرین مرحله ایزو گیری از ترسیمات می باشد ، یعنی تبدیل فایل **Dxf** به **Dwg**

روش کار: قبل از شروع مرحله آخر ، در یکی از درایوهای سیستم خود به طور مثال درایو **E** یک **Folder** بسازید که نقشه های خروجی ایزومتریک را در آن ذخیره کنید. و آدرس آن را کپی (یاد داشت) کنید . با اجرای دستور جدولی نمایان می شود که دارای دو قسمت است که عبارتند از:

الف **– Input Files : فایلهای ورودی یا Dwg است یا Dxf شما [Isogen Output [Dxf را انتخاب کنید.**

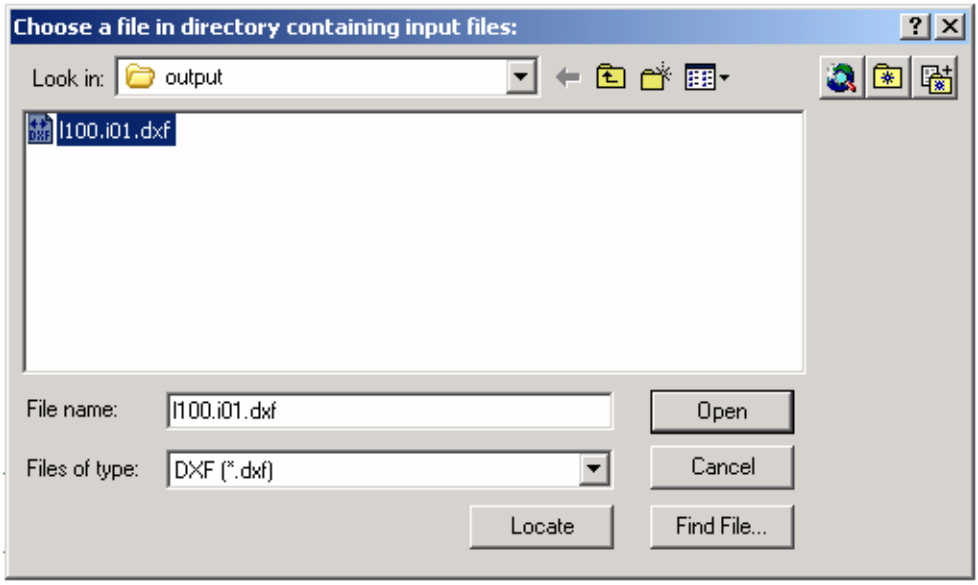


(شکل شماره:**۲-۱- ۱۸**)

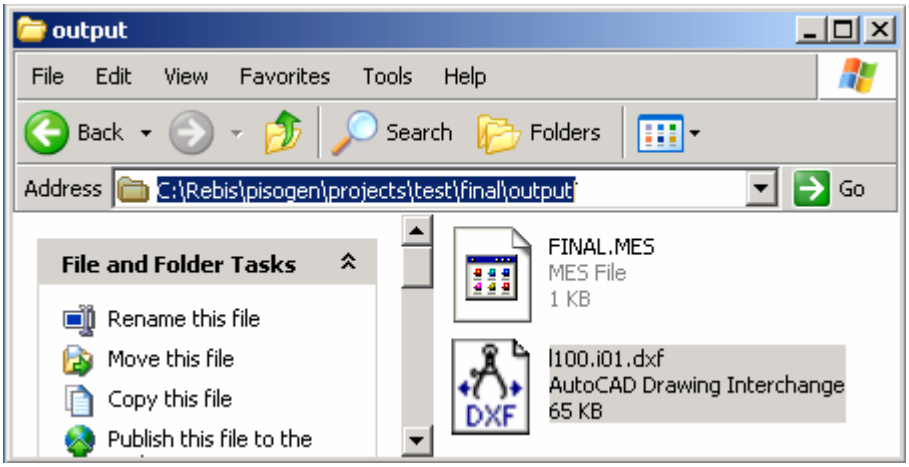
توضیح:اگر قسمت Input Path خالی باشد دکمه OK هم خاموش است پس نمی توانید عملیات را انجام دهید.

(شکل شماره:**۲-۱- ۱۹**)

در سمت راست این قسمت دکمه ای که روی آن سه نقطه دیده می شود فشار دهید مـی بینیـد جـدولی نمایان می شود که باید فایل Dxf ذخیره شده در قسمت Projects که ما تعریف کـردیم Open کنـیم .بـه سراغ آدرس می رویم . شکل شماره ۲-۱-۲۱



(شکل شماره: ۲-۱-۲۰) جدول Choose a file in directory containing input files



(شکل شماره:۲-۱-۲۱) آدرس فایل Dxf

با دادن آدرس مذکور دکمه OK روشن می شود.

ب– Drawing Output : چنانچه گفتیم آدرس محلی که می خواهید نقشه هـای ایزومتریـک را درآن ذخیره کنید در این قسمت تایپ کنید. دکمه OK را فشار دهید.

پیغامی در خط فرمان ظاهر می شود مبنی بر آیا قصد انصراف از تغییراتی که در نقشه اعمـال کـرده ایـد دارید . که با حرف N آنرا جواب داده است شما آن را تایید کنید. بـا Enter جـدول Model Setup نمایـان می شود اگر با سیستم میلی متری کار می کنید (متریک) Metric راانتخاب کنید. ایزومتریک بوجود می آید.

توضیح: در نقشه ایزومتریک های Gride و Snap روشن است با زدن کلید F9 وF7 مشکل رفع می شود .

فصل۲

آشنایی با ماژول Equipment

(تجهیزات)

مباحث مورد نظر:

پس از مطالعه این فصل با مباحث زیر آشنا خواهید شد:

- طریقه Run کردن Eqipmet
- قسمتهای مختلف Equipment
- انواع مبدلهای حرارتی و کاربردو طریقه ترسیم آنها آنها:
- انواع نازلهاو کاربرد آنها:
- دستور Xref و اهمیت آن
- آشنایی با پمپها و طریقه ترسیم پمپ
- **طبقه بندی پمپها**
- Storage tanks یا مخزن ذخیره سازی و کاربرد و طریقه ترسیم آنها
- دستورهای ویرایشی Equipment

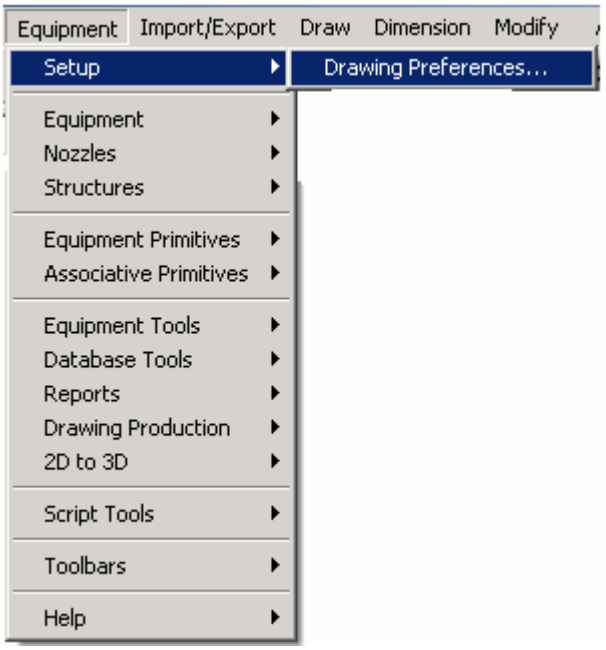
واژه های کلیدی:

Equipment	Exchanger	Heat Exchanger
Cooler	Double Pipe	Horizontal
Vertical	Nozzle	Radial
Xref	Skew	Tangential
Vapor	Reboiler	Kettle

Centrifugal
H

دراین قسمت کار طراحی و ترسیم تجهیزات مورد نیاز صورت می گیرد.

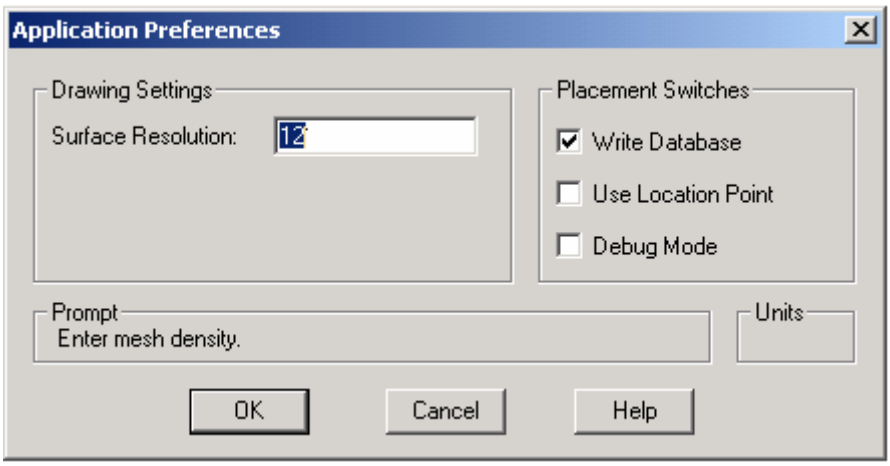
۲-۲-۱طریقه Runکردن ماژول Equipment: مانند Pipe modeling می باشد.



(شکل شماره: **۲-۲-۱**) منو **Equipment**

منوی **Equipment** شامل قسمتهای مختلف می باشد.که عبارتند از:

Setup: در این قسمت اولویتهای که مد نظر است تعریف می کنیم. باجرای دستور **Drawing Preferences** جدول زیر نمایان می شود.



(شکل شماره: **۲-۲-۲**)جدول **Application Preferences**

این جدول دو قسمت فعال دارد.

الف – Drawing Settings : چون شکلهای ترسیمی در این ماژول به صورت Surfaceمی باشند لذا مش بندی آنهارا باید با دقت بیشتری تعریف کرد.

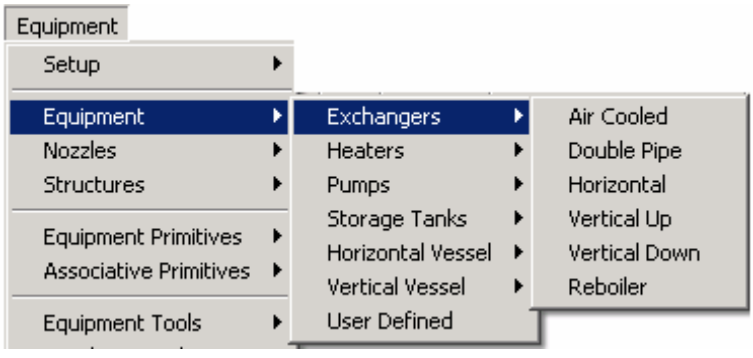
ب-Placement Switches : در این قسمت Write Database را انتخاب کنید.

۲-۲-۲ قسمتهای مختلف Equipment: این ماژول دارای تجهیزات مختلف مانند مخازن ، پمپ ها ، مبدلهای حرارتی ،و غیره می باشد.

(شکل شماره:۲-۲-۳) منو ابزار Main Equipment

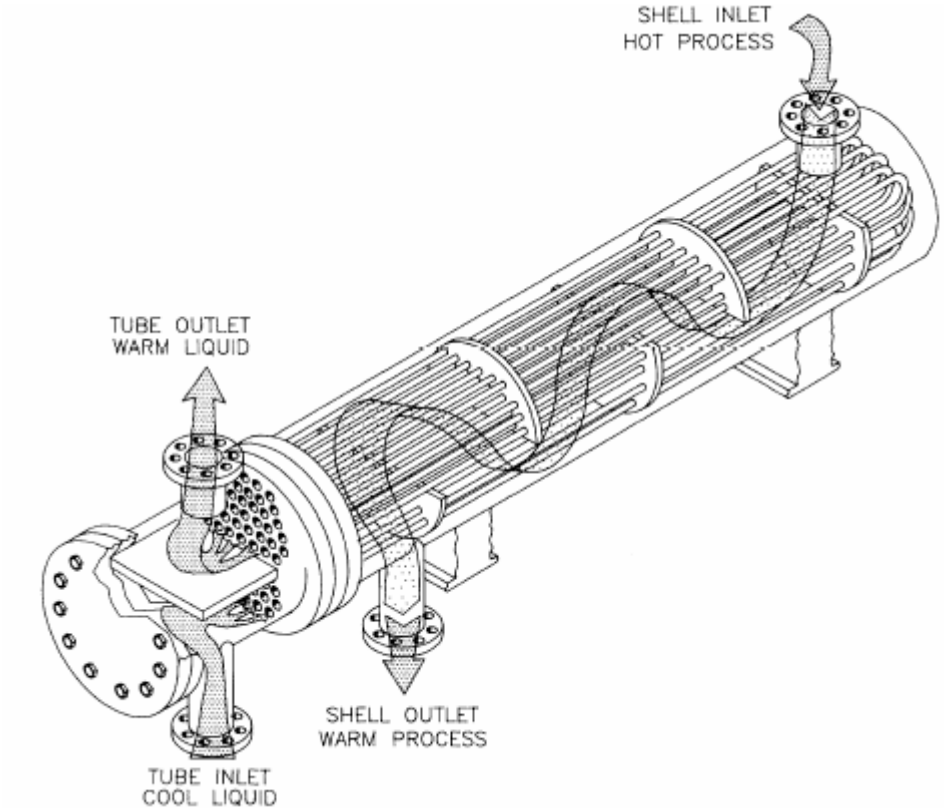
۲-۲-۳ Exchangers: اولین گزینه مبدل های حرارتی می باشد. مبدل های حرارتی می توانند سرد کننده یا گرم کننده باشندExhenger . ها یکی دیگر از تجهیزات مکانیکی مبادله کننده است. کار آن انتقال گرما از شئبه شئ دیگر است نمونه ساده آن آب گرمکن می باشد

Heat Exchanger که نوعی مبدل حرارتی گرمایشی است.



(شکل شماره:۲-۲-۴) منو Exchangers

(شکل شماره:۲-۲-۵) منو ابزار Exchangers

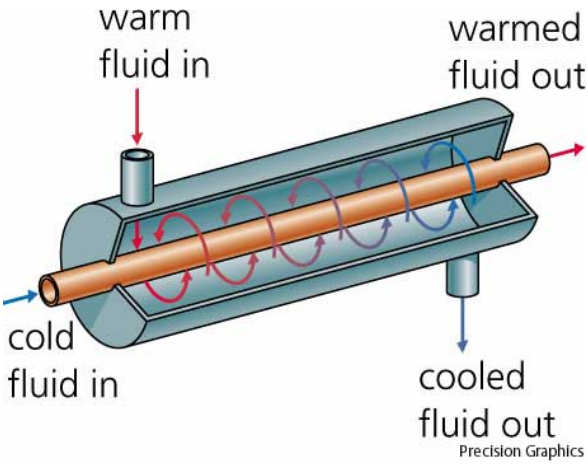


(شکل شماره:**۲-۲-۶**) **Exchangers**

۲-۲-۴ انواع مبدلهای حرارتی:

این مبدل ها دارای انواع مختلف بوده که عبارتند از:

مبدلهایی که کار آنها انتقال حرارت و گرم کردن سیال دیگر می باشد Heat Exchanger با هوا مانند شکل شماره ۲-۲-۷ یا با آب و بخار یا آب وهوا تواماً می باشند، مبدلهایی که کار آنها سرد کرن و خنک کاری می باشد اصطلاحاً Cooler می نامند. با آب یا گاز یا روغن کار خنک کاری را انجام می دهند.بحث فنی آنها از حوصله این جزوه خارج است ما صرفاً به طور کلی و اجمالی به آنها می پردازیم .



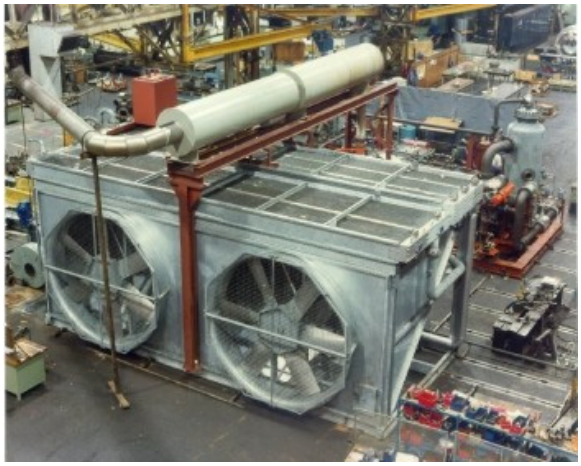
(شکل شماره:۲-۲-۷) نوعی Heat Exchanger

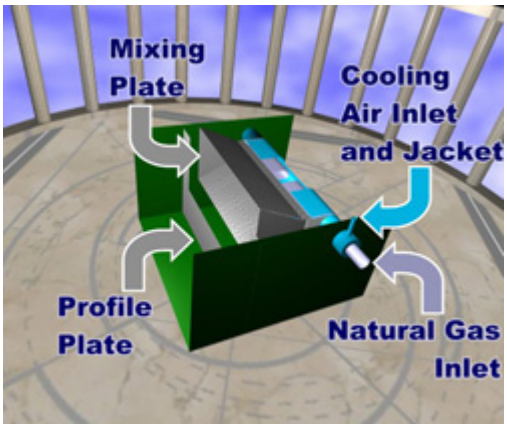
(شکل شماره: ۲-۲-۸) نوعی Heat Exchanger

(شکل شماره: ۲-۲-۹) Air-Water Heat Exchanger

الف- Air cooled: نوعی **Exchanger** است که با هوای سرد سیال گرم را خنک می کند.

طریقه ترسیم : با اجرای دستور جدول محاوره ای **Air cooled Exchanger** ظاهر شده دارای پنج پارامتر بوده بر اساس کاتولوگ و نوع **Air cooled** ابعاد و اندازه های خواسته شده را وارد کنید .





(شکل شماره:**۲-۲-۱۰**)از راست به چپ **Air cooled Coolers** وطریقه کارکرد **Air Cooled**

ب- Double Pipe : نوعی **Exchanger** است .

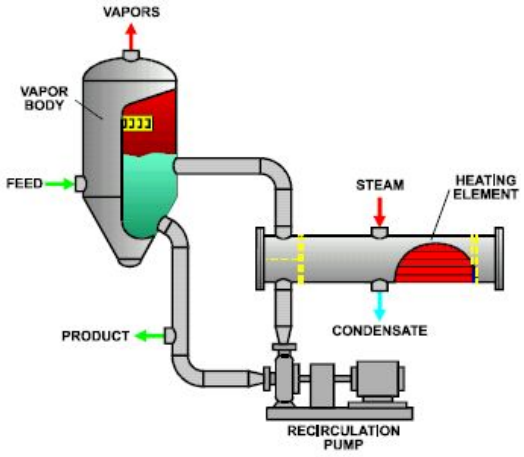
(شکل شماره:**۲-۲-۱۱**)**Double Pipe**

Dabble Pipe ها **Exchanger** هایی دو لوله ای هستند که با یک لوله قطر کوچک درون یک لوله قطر بزرگ جا می گیرد ساخته می شود. دو لوله با جنسها و دماهای متفاوت شبیه به بدنه و لوله **Exchanger** است برای جلوگیری از برخورد دو لوله با هم فلزهای نازک به نام **Fin** به قسمت بیرونی لوله کوچکتر جوش می شود. این پره ها همچنین در جابجایی هوا از یکی به دیگری موثر است

طریقه ترسیم : با اجرای دستور جدول محاوره ای **Double Pipe Exchanger** ظاهر شده دارای سیزده پارامتر بوده بر اساس کاتولوگ ، ابعاد و اندازه های خواسته شده را وارد کنید .

پ- **Horizontal:** نوعی **Exchanger** است .

Figure 2: Forced Circulation Crystallizer (Horizontal Heat Exchanger)

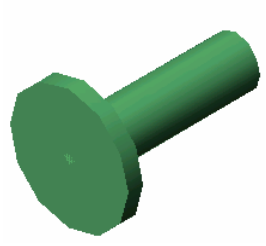


(شکل شماره: ۱۲-۲-۲) **Horizontal Exchenger**

طریقه ترسیم : مانند **Double Pipe Exchanger** می باشد. لازم است بدانید ورودی و خروجی به این نوع **Exchanger** ها با توجه به کاتالوگ آنها توسط دستور **Nozzle** مشخص شود و ما می توانیم **Piping** را به آنها متصل کنیم .

توضیح : به علت نیاز به ترسیم نازل روی این تجهیزات لازم شد در مورد نازلها بحث کنیم .

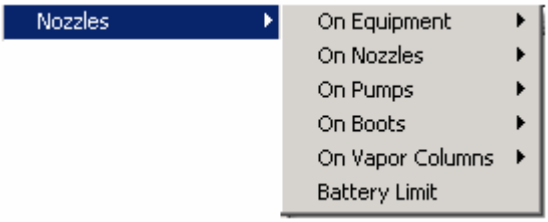
۲-۲-۵ نازلها: قطعاتی از تجهیزات می باشند که اتصال بین **Equipment** و **Piping** را برقرار مـی کنـد.و روی تجهیزات جوش می شوند.



(شکل شماره: ۲-۲-۱۳) **Nozzle**

نازلها انواع و اقسام مختلف دارند. برای تجهیزات مختلف انوع مختلف استفاده می شوند.

(شکل شماره: ۲-۲-۱۴) منو ابزار **Nozzles Main**



(شکل شماره: ۲-۲-۱۵) انواع نازلها

توضیح: چون فعلاً در مورد **Exchanger** ها بحث می کنیم به نازلهای مربوط بـه تجهیـزات **On Equipment** را برسی می کنیم.

این نازلها عبارتند از:

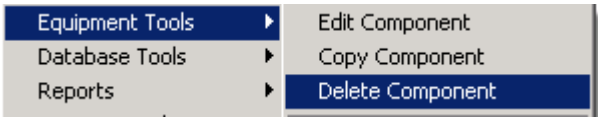
(شکل شماره: ۲-۲-۱۶) منو ابزار نازلها ی **On Equipment**

Radial on Equip : این نوع نازل به صورت شعاعی روی **Equipment** نصب می شوند.

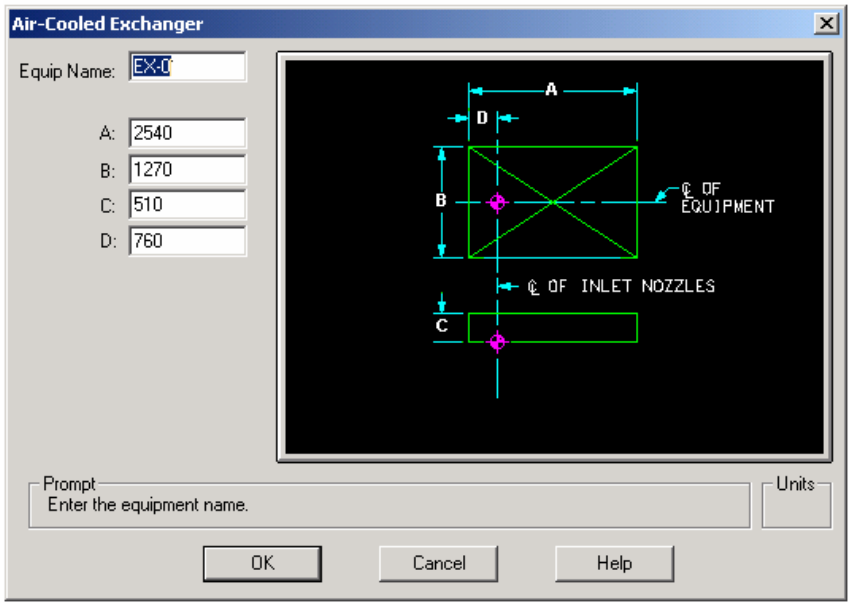
طریقه رسم : جهت ترسیم این نوع نازلها با اجرای دستور پیغام انتخاب **Equipment** را در خط فرمان مشاهده می کنیم و با انتخاب آن به طور مثال **Horzintal Exchenger** مراحل ترسیم را پیگیری می کنیم. جدول شماره **۲-۲-۱۹** ظاهر می شود. اطلاعات لازم را وارد کرده و نازل مربوطه رسم می شود. شکل شماره **۲-۲-۲۰** ،این روش برای تمام نازلها مشترک می باشد .

توضیح مهم : توجه داشته باشید نازل ترسیمی شما با **Equipment** یکی می باشد در صورت پاک کردن آن کل ترسیم پاک می شود یا اگر اشتباهی در ابعاد و اندازه رخ داد می توان آن را **Edit** کرد.

۲-۲-۶ Delete Component: برای پاک کردن نازلها از این دستور استفاده کنید. با اجرای دستور روی نازل مربوطه کلیک کنید.



(شکل شماره: **۲-۲-۱۷**) منوی **Delete Component**

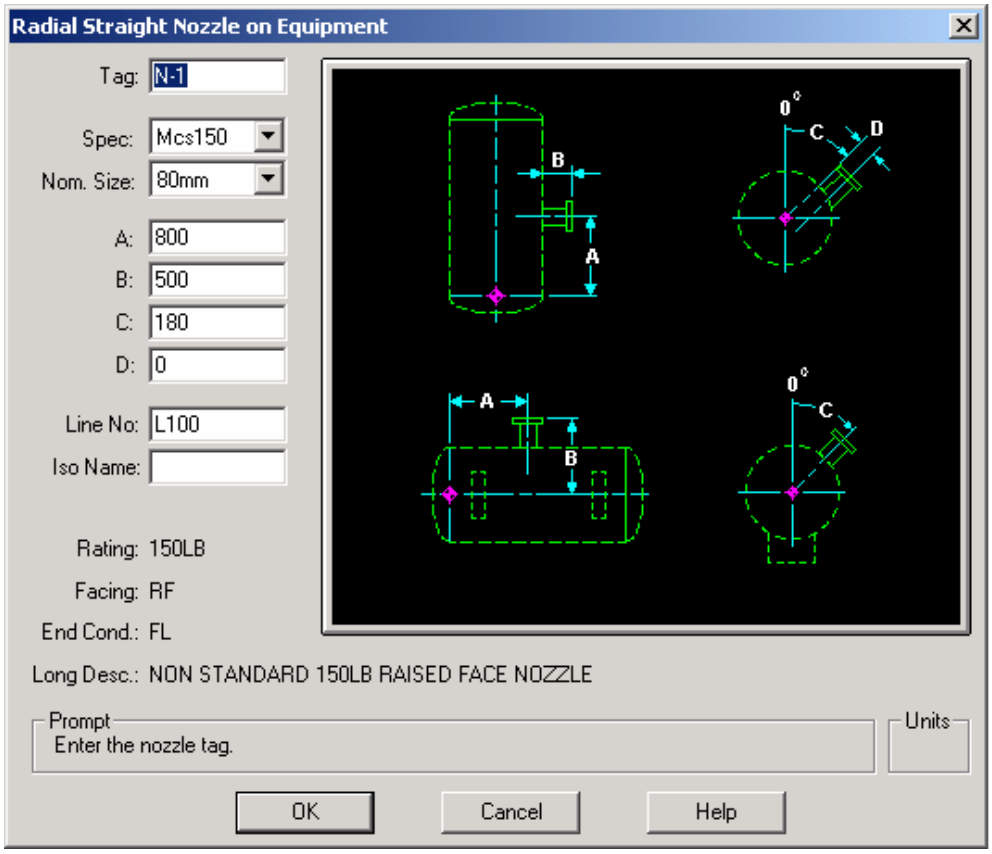


(شکل شماره: **۲-۲-۱۸**) جدول **Air cooled Exchanger**

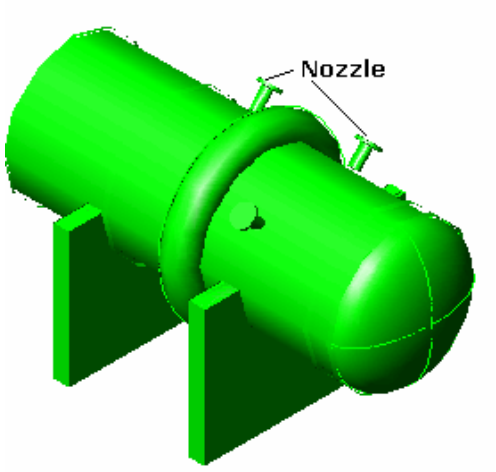
دستور Xref : توضیح مهم اینکه جهت فراخوانی فایلهایی با فرمت .Dwg و Dxf در محیط اتوپلانت از دستور Xref یا مخفف آن Xr می باشد. اگر فایلتان ((Xref) سنگین است ابتدا Pipe modeling را به صورت اتوکدی باز کرده بعد از Xref کردن Piping را Run کنید. در غیر این صورت Fatal Error خواهد داد . بعد از Run کردن جهت Update شدن فایل گزینه Yes را انتخاب کنید.

روش کار : به عنوان مثال اگر بخواهید پمپ یا تجهیزات دیگری را از ماژول Equipment یا سازه و شکل خاصی را از اتوکد وارد محیط Pipe Modeling خود کنید ابتدا فایل خودرا که در محیط Pipe Modeling ترسیم نموده اید باز کنید با اجرای دستور Xref جدول محاوره ای Xref Manager ظاهر می شود فایل مورد نظر را Attach کنید(اگر بخواهید فایل Attach شده را حذف کنید از Detach استفاده کتید.) جدول دیگری به نام Select Reference File ظاهر شده فایل مورد نظر را پیدا کرده Open کنید. جدولی ظاهر می شود به نام External Reference شامل قسمتهای نقطه الحاق ، مقیاس ، زاویه چرخش می باشد اگر قسمت نقطه الحاق یا Insertation Point علامت تیک زده باشید هر جا کلیک کنید همانجا قرار می دهد اگر علامت تیک را بردارید X,Y,Z فایل Xref شده را بر X,Y,Z فایل جاری (Piping) قرار می دهد

توضیح مهم : اگر می خواهید صفر وصفر دو فایل را بر هم منطبق کنید، هنگام Save هردو فایل (فایلی که می خواهید Xref کنید و فایل اصلی (جاری) خود محور مختصصات را جهانی کنید.



(شکل شماره: ۲-۲-۱۹) جدول Radial Straight Nozzle On Equipment

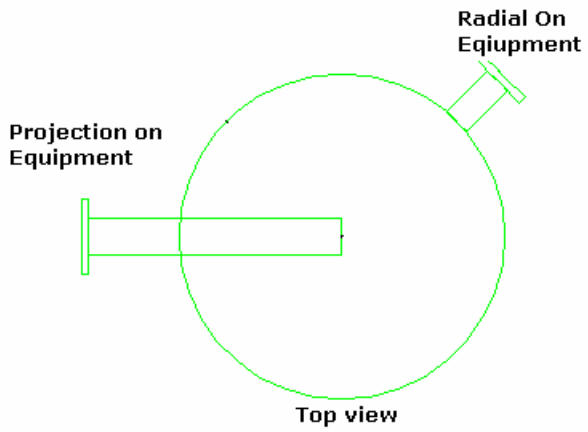


(شکل شماره: ۲-۲-۲۰) Radial Straight Nozzle On Equipment

۲-۲-۷ **Edit Component** : برای ویرایش و اعمال تغییرات در ترسیمات Equipment به کـار می رود.

روش کار : با اجرای دستور و انتخاب Componnent مورد نظر جدولی که هنگام ترسیم Equipmentها مانند شکل شماره ۲-۲-۱۷و ۲-۲-۱۸ ظاهر می شد نمایان می شود شما می توانید ابعاد و اندازه ها را تغییر دهید.

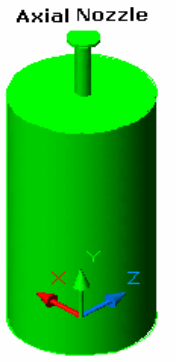
Projection on Equipment : نوعی نازل مانند نازل Radial On Equip است. تفاوت آنها با یکدیگر این است که نازل Radial On Equip به سطح خارجی Eqiupment متصل می شود اما نازل Projection on Equipment به محور و.CL ترسیم متصل می شود .



(شکل شماره: ۲-۲-۲۱) نازل Radial On Equipment و Projection

Axial on Equipment: این دستور جهت ترسیم نازلهای محوری کاربرد دارد.

روش کار : مانند سایر نازلها می باشد.



(شکل شماره:۲-۲- ۲۲) نازل Axial On Equipment

Axial on Heades: این دستور جهت ترسیم نازلهای روی راس یا کله تجهیزات کاربرد دارد.

توضیح: طریقه ترسیم این نوع نازل را در بحث **Heades** بررسی خواهیم کرد

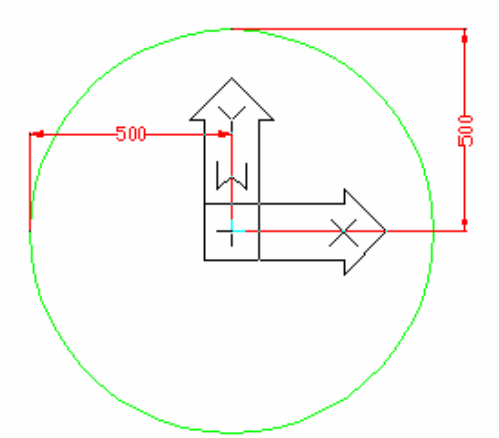
تذکر مهم : هنگام کار کردن با نرم افزار وترسیم **Equipment** مرتباً فایل خود را **Save** کنید. احتمال دارد هنگام ترسیم نازل نرم افزار **Error** دهد سعی کنید از برنامه خارج شده و دوباره وارد شوید.

Location on Equipment : از این دستور جهت ترسیم نازل در موقعیت خاص و مورد نظر استفاده کرد.

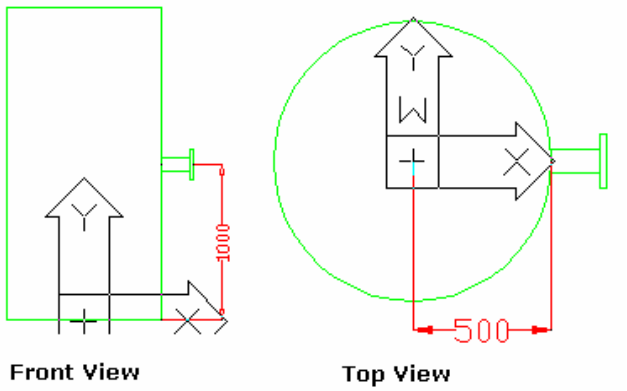
طریقه ترسیم: به طور مثال چنانچه شما یک مخزن به ارتفاع ۲۰۰۰ میلیمتر و قطر ۱۰۰۰داشته باشید می خواهید به ارتفاع ۵۰۰ میلی متری نازلهایی در جهت شمال و جنوب با سایز ۸۰ میلی متر ،ترسیم کنید . با اجرای دستور پیغام انتخاب با **Select** کردن **Componenet** را جواب می دهیم . جدول **Location Nozzle On Equipment** ظاهر می شود. دارای شش گزینه می باشد . که سایز و طول نازل ، **Spec** ، شماره لاین و.. می باشد . با پر کردن گزینه های مربوطه و **OK** کردن آن پیغام انتخاب، بلندی و ارتفاع نازل از محور ۰و۰و۰ ، با کلیک کردن یا دادن مختصصات لازم جواب می دهیم. ۱۰۰۰،۰،۵۰۰ متوجه می شویم نرم افزار ارتفاع ۱۰۰۰ را ثبت کرده است **Elevation entered: 1000.000000** اما اندازه **X, Y** ثبت نشده است باید آنرا مشخص کنیم .

Enter or pick XY location (Polar/North-east) <0.000000, 0.000000>: 500,0 مقدار **X** را ۵۰۰ و مقدار **Y** را ۰ تعریف کردیم چرا ؟ به شکل شماره **۲-۲-۲۳** توجه کنید.نرم افزار نازل را به طور کلی در **0,0,0** مبداء مختصصات ترسیم می کند.اگر بخواهیم نازل روی سطح خارجی (شعاع)به سمت محور **X**یا محور **Y** ترسیم شود باید اندازه را به مقدار ۵۰۰ میلی متر به سمت سطح خارجی تغییر دهیم چون

قطر دایره Equipment را ۱۰۰۰ میلی متر تعریف کرده ایم. لذا ما مقدار X را ۵۰۰ وارد می کنیم . نازل رسم می شود.



شکل شماره: ۲-۲-۲۳



(شکل شماره:۲-۲-۲۴) نازل Location on Equipment

Elbow Radial On Equipment : جهت ترسیم نازلهای زانویی شکل ، شعاعی به کار می رود.

طریقه ترسیم: با توجه به الگوی سمت راست جدول Radial Elbow Nozzle on Equipment Radial گزینه های سمت چپ را طبق کاتالوگ و اندازه مورد نظر تکمیل کنید. نازل رسم می شود.

Elbow Axial On Equipment : جهت ترسیم نازلهای زانویی شکل ، محوری به کار می رود.

طریقه ترسیم: مانند نوع قبل می باشد.

Skew on Equipment : جهت ترسیم نازل زاویه دار و اُریب به کار می رود.

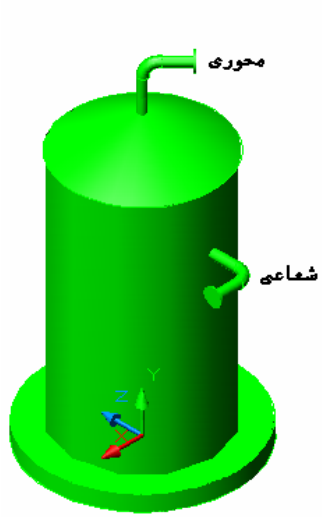
طریقه ترسیم:مانند نوع قبل می باشد.

Tangential on Equipment : جهت ترسیم نازل به صورت مماس به کار می رود.

طریقه ترسیم:مانند نوع قبل می باشد.

Vapor Angle on Equipment : جهت ترسیم نازل زاویه دار برای بخار به کار می رود.

طریقه ترسیم:مانند نوع قبل می باشد.

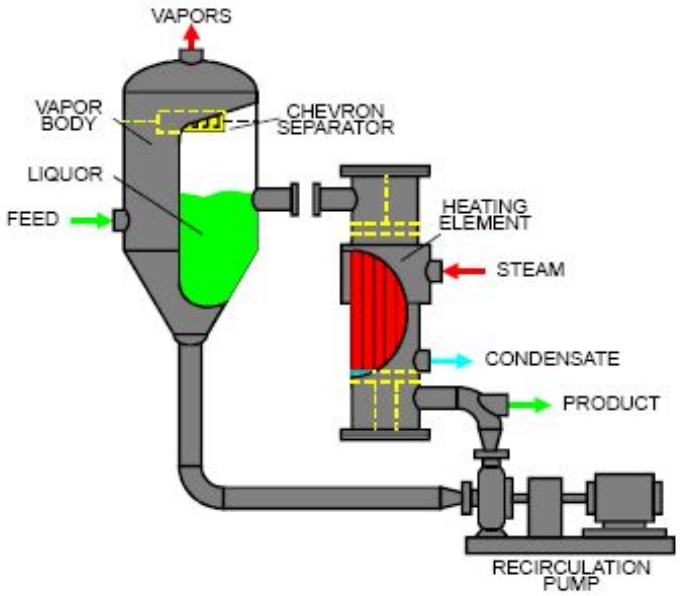


(شکل شماره:**۲-۲-۲۵**) نازل **Elbow (Radial & Axial) On Equipment**

توضیح : با اتمام مبحث نازلها به موضوع اصلی و ادامه مبدلهای حرارتی بر می گردیم.

ت- Vertical Up: نوعی دیگر از **Exchanger** ها که به صورت عمودی می باشد .

Figure 1: Forced Circulation Crystallizer (Vertical Heat Exchanger)

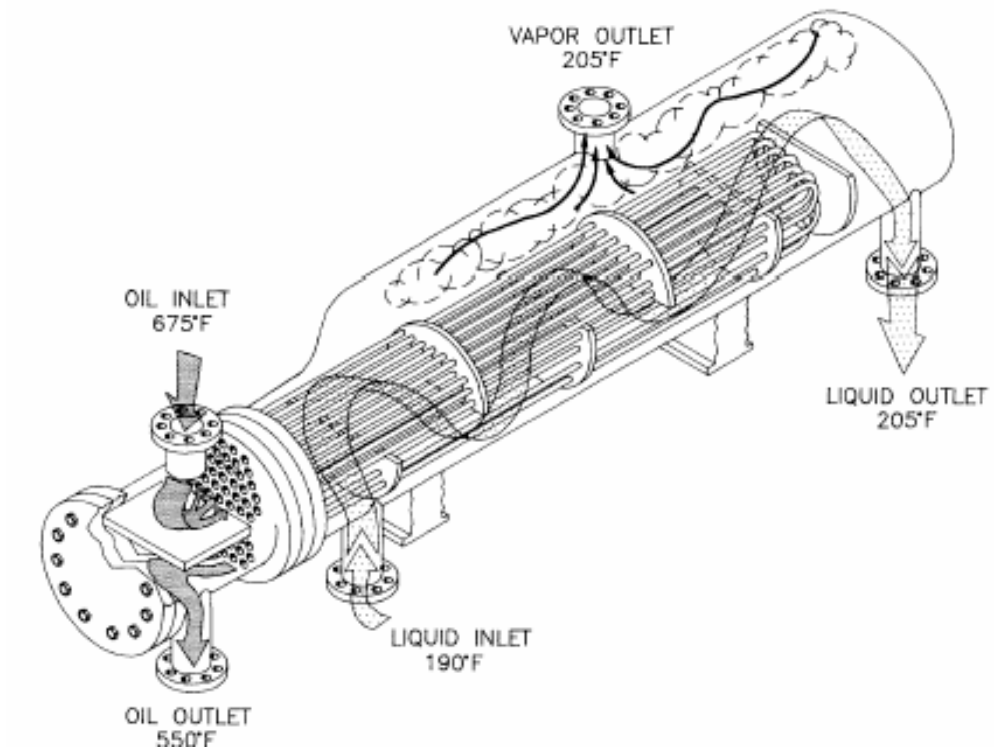


(شکل شماره:۲-۲- ۲۶)Vertical Exchenger

طریقه ترسیم : مانند **Horizontal Exchenger** می باشد

۲-۲-۸ ث- Reboiler: نوعی دیگر از Exchanger ها می باشد.

(شکل شماره:۲-۲- ۲۷)Reboiler



(شکل شماره: **۲-۲-۲۸**) خصوصیات داخلی **Reboiler**

همانطور که از نامش پیداست ،برای ذخیره حرارت (گرما) به کار می رود دو نوع Reboiler وجود دارد .[۲۶]

۱- نوع کتری مانند Kettle

۲- Termosyphon

Reboiler برای نگهداری مایعات به کار می روند ، که از درون یک برج می چرخند و در نقطه جوش خودشان که به وسیله یک بخار گرم شده یا مایع گرم شده دیگری حرارت می بینددر منطقای از برج به نام Flash Zone به حالت بخار بر می گردد.

شکل شماره ۲-۲-۲۹ مربوط به Reboiler و نازلهای آن می باشد بعضی مواقع در حین ترسیم نازل شاید به طور مثال دو نازل ترسیم کنید برای سومین نازل Error دهد. چاره این کار رسم نازل در یک فایل مجزا و Xref کردن آن در محل مناسب می باشد.

[26] (PARISHER, Roy A., and Robert A. RHEA (2001... Pipe Drafting and Design (2nd ed-

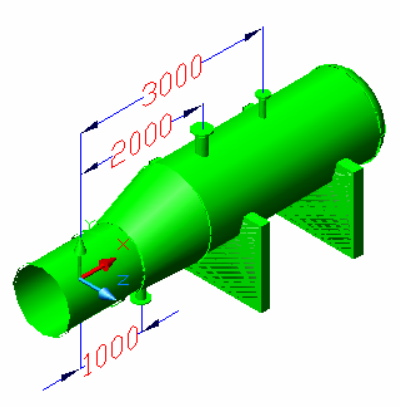
روش کار : بعد از Run کردن Equipment یک فایل New باز کنید ، از منو ابزار Nozzles Main یا از منوی نازل Equipment نازل Battery Limit که به تنهایی و بدون نیاز به انتخاب Equipment می شود آنرا ترسیم کرد انتخاب کنید.

توجه: محل ترسیم و مختصصات و جهت قرار گرفتن نازل روی Equipment بسیار مهم است برای این کار از دو روش می شود استفاده کرد.

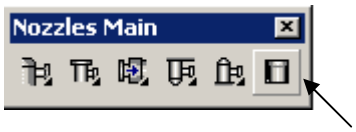
الف : Equipment مورد نظر به طور مثال Reboiler ، با جهانی کردن محور مختصصات فایل جدید Equipment را در این فایل Xref کنید . با اجرای دستور Battery Limit نازل را رسم کرده در صورت نیاز آن را Move یا Rotate یا Mirror نموده و در جای مناسب خود قرار دهید. در حالیکه از جهانی بودن محور مختصصات اطمینان دارید با یک نام آن را Save کنید. اگر مراحل ترسیم و جانمایی درست باشد با باز کردن فایل Equipment مورد نظر به طور مثال Reboiler با اجرای دستور Xref و فراخواندن و Open کردن نازل که قبلاً Save کرده اید متوجه خواهید شد در محل مورد نظر قرار می گیرد.

ب: در فایل New با استفاده از دستور Battery Limit نازل را رسم کنید و با متوجه به مختصصاتی که از محل قرار گرفتن نازل دارید با دستور Move محل الصاق نازل را انتخاب نمایید و به مختصصات مورد نظر Move دهید.

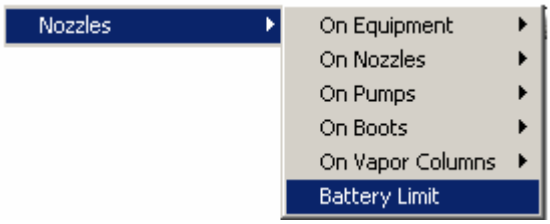
توجه: اگر محل ترسیم شما مبداء محتصصات باشد آنهم به صورت جهانی از روش فوق استفاده کنید در غیر این صورت باید دستور Move را در دو مرحله به کار ببرید اول به 0,0,0 مبداء مختصصات بعد به محل مورد نظر به طور مثال 0,0,450 انتقال دهید.



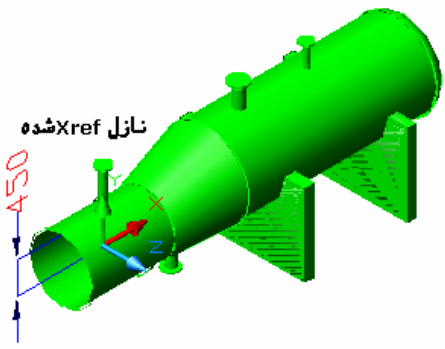
(شکل شماره:**۲-۲-۲۹**)**Reboiler** و نازلهای مربوطه



(شکل شماره:**۲-۲-۳۰**) منو ابزار **Battery Limit**



(شکل شماره:**۲-۲-۳۱**) منوی **Battery Limit**



(شکل شماره:**۲-۲-۳۲**) نازل **Battery Limit** که **Xref** شده است

۲-۲-۹ Heaters: نوعی دیگر از **Equipment** ها می باشد وکارآنها ایجاد حرارت و گرما است.

گرمکن ها یا کوره ها همانطور که می دانید برای بالا بردن دمای سوخت به نقطه ای کـه در یـک مرحلـه لازم است به کار می رود بعضی سوخت ها مانند نفت خام ف قبل از اینکه به ستون ستون جزء به جزء

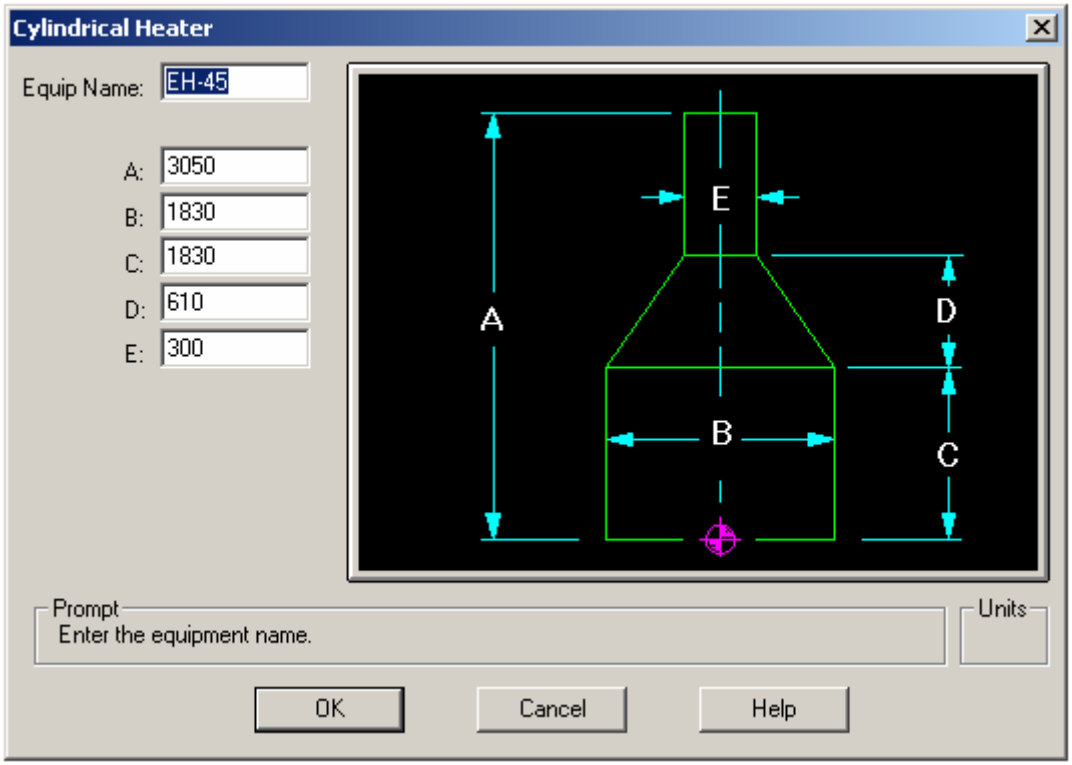
(برج تقطیر)پایپ شوند باید تا دمای تقریباً ۷۰۰ درجه فارنهایت گرم شوند،پوسته داخل دیوره هیتـر لولـه هایی است به شکل S یاU به طور مدائم وجود دارند. گرمکن ها با نفت یا گاز تغذیه می شوند،[۲۷]

و انواع آنها عبارتند از :

۱ - Cylindrical یا استوانه ای

۲- Boxed یا جعبه ای

طریقه ترسیم: با اجرای دستور و با توجه به جدول محاوره ای Cylindrical Heater و الگوی سمت راست جدول ، پارامترهای سمت چپ جدول را بر حسب نیاز تکمیل کنید . این روش برای هر دو نوع مشابه می باشد.



(شکل شماره:۲-۲- ۳۳) جدول محاوره ای Cylindrical Heater

توضیح: درصورت نیاز به مسیر ورودی سوخت و خروجی دود در نقاط مربوطه نازل ترسیم کنید.

[27] (PARISHER, Roy A., and Robert A. RHEA (2001... Pipe Drafting and Design (2nd ed-

(شکل شماره:**۲-۲- ۳۴**) منو ابزار **Heaters**

۲-۲-۱۰ Pumps : پمپها یکی از مهمترین تجهیزات که حکم قلب برای سیستم **Piping** رادارند می باشد. پمپ ها برای بحرکت در آوردن هر ماده ای که جریان داشته باشد و یا می تواند قابل جریان باشد، به کار می رود. اغلب پمپها برای بحرکت در آوردن آب ، روغن و مایعات دیگر ، مورد استفاده قرار می گیرند.ولی هوا ، بخار و گازهای دیگر نیزسیال می باشند و می توانند بوسیله پمپها بحرکت در آیند. حتی ، مواد غلیظی مانند فلز مذاب ، رسوب **(Sludge)** و گل **(MUD)** برای جابجا شدن بوسیله پمپها ، به اندازه کافی سیال می باشند.

توضیح مهم : به عنوان یک اصل ، به خاطر داشته باشید که تمام پمپ ها برای جابجا کردن مواد سیال از یک محل به محل دیگر ، بوسیله کشش ، فشار ، پرتاب و یا بوسیله ترکیبی از این سه روش ، طراحی شده اند.

محرک های اولیه پمپ: پمپ باید دارای دو محرک اولیه باشند *تا بتوانند وظیفه اصلی خود را انجام دهند.*

الف *– نیروی* محرک اولیه **(Power End)** : نیروی محرک اولیه ممکن است توربین بخار ، ماشین بخار خطی (رفت و برگشتی) ، جت بخار ، موتور هیدرولیکی ، موتور بادی و یا موتور الکتریکی باشد. در پمپهایی بوسیله بخار بحرکت در می آیند ، نیروی محرک اولیه آنها اغلب بخار محرک اولیه **(Steam End)** نامیده می شوند.

ب – مایع محرک اولیه **(Fluid End)** :مایع محرک اولیه ممکن است ، آب محرک اولیه **(Water End)** ، روغن محرک اولیه **(Oil End)** ، گاز محرک اولیه **(Gas End)** یا نامهای دیگری که طبیعت ماده سیال پمپ شده را نشان می دهد ، نامیده می شوند.

۲-۲-۱۱ طبقه بندی پمپها : پمپها به طرق مختلف و با توجه به طرح های مختلف و شکل بهره برداری از آنها ، طبقه بندی می شوند. امکان دارد پمپها با توجه به *نوع حرکتی* که باعث عمل *پمپاژ* می شود ، نیز طبقه بندی شوند. که عبارتند از :

پمپهای خطی (رفت و برگشتی) ، دورانی ، گریز از مرکز ، پروانه ای و پمپ جت

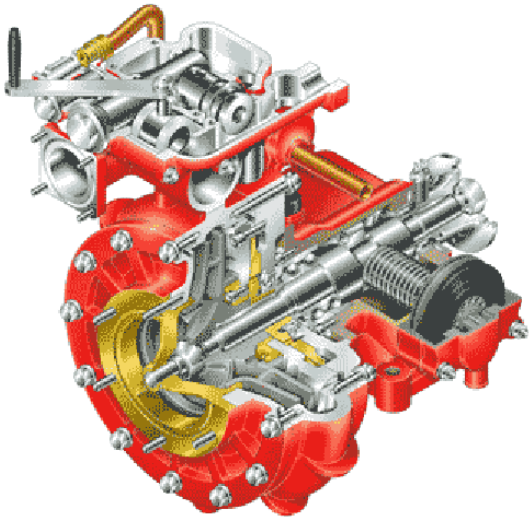
نوع دیگری از طبقه بندی با توجه به سرعت پمپها انجام می گیرد . بعضی از پمپها با سرعت *متغیر* و بعضی با سرعت ثابت کار می کنند .

(شکل شماره:**۲-۲- ۳۵**) منو ابزار **Pumps**

توضیح مهم : پمپ های موجود در این نرم افزار از نوع گریز از مرکز و به شکل افقی می باشند. در صورت نیاز به پمپهای عمودی یا هر نوع دیگری که شکل آن در نرم افزار موجود نمی باشد با استفاده از منوی **Equipment Primitives**(تجهیزات اولیه) با توجه به کاتالوگ مورد نظر و با تعبیه نازل پمپ مورد نیاز خود را ترسیم کرده و در صورت نیاز آن را **Xref** نمایید.

(شکل شماره:**۲-۲- ۳۶**) منو ابزار **Equipment Primitives**

۲-۲-۱۲ Equipment Primitives: جهت ترسیم استوانه ، مخروط ، مکعب ، هشت ضلعی ، شش ضلعی ، سه گوش، هرم استفاده می شود.



(شکل شماره:۲-۲-۳۷) ساختمان داخلی پمپ

۲-۲-۱۳ Centrifugal Pump *یا پمپ گریز از مرکز:* **پمپهای گریز از مرکز به عنوان پمپهای تغذیه اصلی ، پمپهای تغذیه بوستر ، پمپهای چگالنده ، پمپهای حریق و شستشو ، پمپهای گردشی و سرویس های گردشی و سرویسهای مختلف دیگر ، به کار می روند. اکثر پمپهای تغذیه اصلی افقی هستند ولی تعداد کمی از آنها عمودی می باشند.**

پمپهای سانتریفوژ یا گریز از مرکز برای انتقال آب و مایعات رقیق مثل گازوئیل ، شیر ، اسید و نظایر ان به کار می رود.این پمپها در انواع گوناگون ساخته می شود که هر یک کاربرد خاصی دارد همچنین این پمپها برای درجه حرارتهای زیاد نیز ساخته می شوند. (مثل آب داغ در گرمایش و آب تغذیه دیگ بخار)[۲۸]

۲-۲-۱۴ ساختمان پمپهای سانتریفوژ یا گریز از مرکز : ساختمان این پمپها به صورت زیر می باشد.[۲۹]

[28] - *کتاب تاسیسات ۱۳۷۷ جلد اول صفحه ۸۶۸*

[29] - *کتاب تاسیسات ۱۳۷۷ جلد اول صفحه ۸۶۸*

الف – محفظه پمپ : ساختمان محفظه به گونه ای می باشد که ورود آب از مرکز آن و خروج آب از یک نقطه در *محیط محفظه* می باشد که ممکن است در بعضی از این پمپها مکش از یک نقطه در محیط محفظه و دهش از *نقطه* مقابل آن در محفظه باشد.

ب- پروانه یا Impeller : پروانه پمپهای سانتریفوژ در انواع مختلف ساخته می شود که هر یک شرایط ویژهای را برای پمپ بوجود می آورد در واقع مقدار آبدهی (Flow) و ارتفاع آبدهی (Head) بستگی به ساختمان پروانه دارد .

تولید کننده نیروی محرک اولیه این نوع پمپ ها الکتروموتور می باشد که با عث حرکت پروانه و نهایتاً عمل پمپاژ می شود.

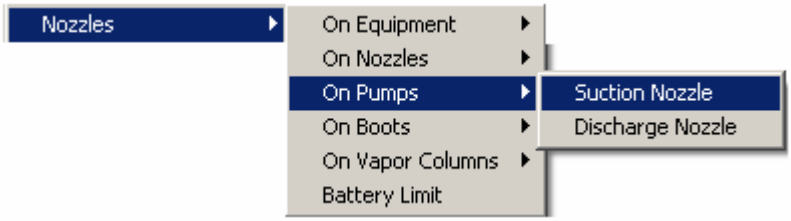
۲-۲-۱۵ نحوه اتصال الکترو موتور و پمپ *:* این اتصال به دو صورت می باشد. که عبارتند از :

الف *:* محور مشترک

ب *:* با کوپلینگ

با توجه به نحوه اتصال به الکترو پمپ های محور مشترک و کوپلینگ دار مشهور می باشند.

طریقه ترسیم *:* برای کلیه پمپها یکی می باشد با انتخاب پمپ جدول محاوره ای **Centrifugal Pump** (برای هر نوع با نام خاص می باشد) ظاهر می شود . با توجه به الگوی سمت راست جدول و کاتالوگ پمپ مورد نظر داده ها را در سمت چپ وارد کنید. با در نظر گرفتن جهت قرار گیری پمپ در سیستم **Piping** آن را رسم کنید .(البته می توانید در نهایت آن را چرخانیده و به نقطه ای که مایل هستید آن را **Move** دهید.) پمپ شما ترسیم شده است اما بدون نازل جهت عملیات مکش و دهش در مرحله بعد باید انهارا روی پمپ تعبیه کنید.



(شکل شماره:**۲-۲- ۳۸**) منوی **Nozzle on Pump**

(شکل شماره:**۲-۲- ۳۹**) منوی ابزار **Nozzle on Pump**

۲-۲-۱۶ نازلهای پمپ : دو نوع می باشند که کار ورود وخروج یا مکش و دهش سیال را به عهده دارند.

Suction Nozzle: کار این نازل مکش سیال به داخل محفظه پمپ می باشد که به لوله ای متصل می شود تا سیال را از محل مورد نظر مکش کند.

توضیح مهم : با توجه به اهمیت لوله های دهش و مکش در پمپهای گریز از مرکز باید به جزئیات مربوط به این لوله ها دقت کرد.

لوله مکش : قطر این لوله نباید هرگز از دهانه مکش پمپ کوچکتر باشد ، این لوله باید تا حد امکان کوتاه و مستقیم و بدون زانویی و خم باشد تا اصطکاک کمی ایجاد شود ، در صورت افزایش طول لوله باید قطر لوله افزایش داده شود، باید اتصالات خوب ، درز بندی (آب بندی) شوند تا از مکش هوا به درون لوله جلوگیری شود ، قطر لوله مکش باید حد اقل دو سایز بیش از دهانه مکش پمپ باشد .[۳۰]

توضیح: وجود خمها و زانویی در دهانه مکش پمپ باعث ایجاد افت فشار خواهد شد. لذا چنانچه به علت محدودیتهای موجود ، نیاز به بکار گیری زانویی و خم بود سعی کنید ابتدا یک قطعه لوله مستقیم ۲۰۰ میلیمتر (با توجه به سایز لوله) استفاده کنید . برای تبدیل سایز از **Reducer** استفاده کنید. در مسیر

[30] - کتاب تاسیسات جلد ۲ صفحه ۸۷۲

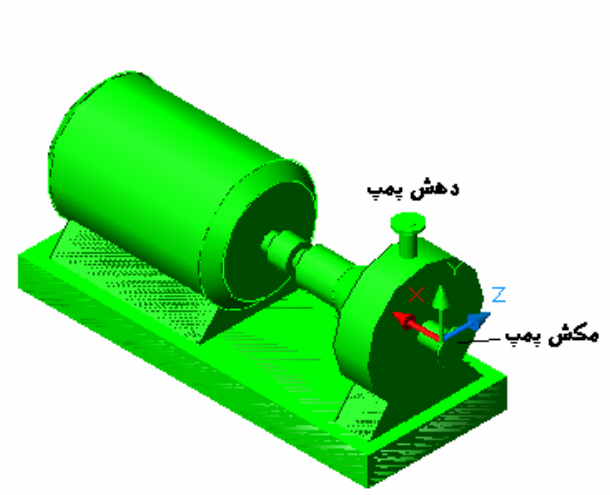
ورودی پمپ از فیلتر(Striner یا Mud box یا Strum Box) جهت جلوگیری از ورود ذرات و مواد خارجی که به پمپ صدمه می زنند تعبیه کنید.

طریقه ترسیم: **با اجرای دستور و انتخاب Pump و با توجه به جدول Pump Suction Nozzle نازل را رسم کنید.**

Discharge Nozzle: نازل دهش یا تخلیه پمپ می باشد.

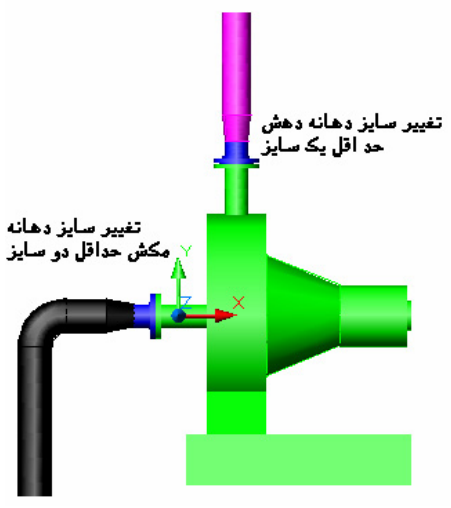
لوله دهش : قطر لوله دهش باید حاقل یک سایز بیش از قطر دهانه دهش پمپ با شد . شیرآلات روی لوله دهش (شیر یک طرفه و شیر دروازهای) باید نزدیک به دهانه دهش نصب شوند شیر یک طرفه مانع از ایجاد ضربه آب هنگام هنگام برگشت آب از شبکه یا برج به پمپ هنگام خاموش بودن پمپ و صدمه دیدن پمپ می شود.[۳۱]

طریقه ترسیم : مانندSuction Nozzle می باشد .



(شکل شماره:**۲-۲- ۴۰**) دهانه مکش و دهش پمپ

[31] - کتاب تاسیسات جلد ۲ صفحه ۸۷۲



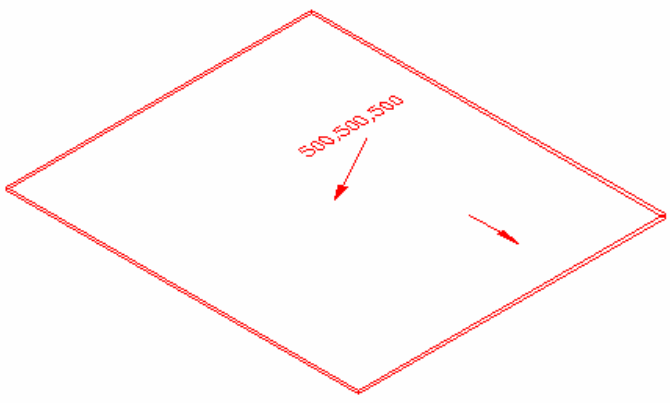
(شکل شماره:**۲-۲-۴۱**) تغییر سایز دهانه های مکش و دهش و استفاده زانویی در دهانه مکش

توضیح : همواره ورودی پمپ از خروجی آن بزرگتر است .چون در مدخل ورودی فشار کمتر است . بـرای کاهش اُفت فشار، مدخل ورودی را بزرگتر در نظر می گیریم .

روش Xref کردن و فراخوانی Pump در فایل Piping : برای انجام این کار دو روش وجود دارد

الف: اگر بخواهید ابتدا پمپ را ترسیم و در محل مورد نظر قرار داده بعد اقدام به ترسیم لولـه هـای خـود نمایید ، باید محل نصب پمپ را داشته باشید.

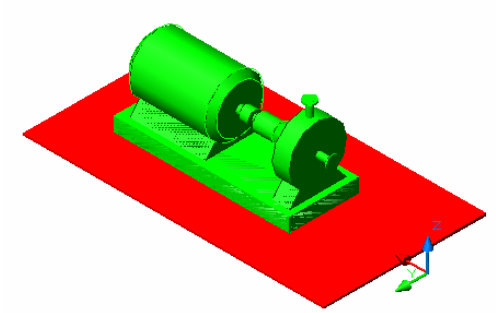
روش کار: ابتدا ازمحل قرارگیری پمپ اطمینان حاصل کرده وبا جهـانی کـردن محـور، مختصـصات آن را یادداشت کنید. با استفاده از دستور از منو ابزار **Distance** مانند شکل شماره **۲-۲-۴۲** عمل کنند.



(شکل شماره:**۲-۲-۴۲**) انتخاب نقطه الصاق پمپ

این کار را در محیط اتوکد انجام دهید وبا جهانی کردن محور مختصصات آن را Save کنید.

در محیط اتوپلانت قسمت Equipment پمپ خود را مدل و تکمیل کنید. شما می خواهید وسط فونداسیون پمپ خود را روی این مختصصات قرار دهید.برای این کار وسط فونداسیون پمپ(پایین ترین قسمت) را مشخص کنید. در دو مرحله آنرا Move دهید یکی به 0,0,0 ودیگری به 500,500,500 باتوجه به جهت قرار گرفتن پمپ و هم جهت بوده پمپ و ورق زیرین پمپ و جهانی کردن محور مختصصات آنرا Save کنید . یک فایلNew در اتوپلانت باز کنید.اما Piping را Run نکنید ابتدا فایل اتوکدی (ورق زیر پمپ) را و بعد پمپ ترسیمی خود را Xref کنید اگر جهت قرارگرفتن پمپ روی ورق درست نبود فایل پمپ را بازکنید و مطابق میل آنرا بچرخانید.و آنرا Save کنید. دوباره عملیات Xref ورق و پمپ را انجام دهید و Piping را Run کنید و کارترسیم لوله را انجام دهید.



(شکل شماره:**۲-۲-۴۳**) الصاق سازه و تجهیزات در **Piping**

ب: درصورتی که لوله را قبلاً رسم کرده اید و می خواهید پمپ را به آن ملحق کنید. یا فایل **Piping** را در فایل **Equipment**خود **Xref** کنید و پمپ ترسیم شده را بچرخانید و مکش پمپ را به فلنج لوله متصل کنید و محور را جهانی نموده و فایل **Piping** را که **Attach** کرده اید **Detach** کرده. و آن را **Save** کنید. و فایل **Piping** را باز کنید ، محور مختصصات را جهانی نموده و پمپ مورد نظر را **Xref** نمایید ، می بینید که پمپ در سر جای خود قرار گرفته است . یا با داشتن مختصصات فلنج لوله ، مرکز دهانه

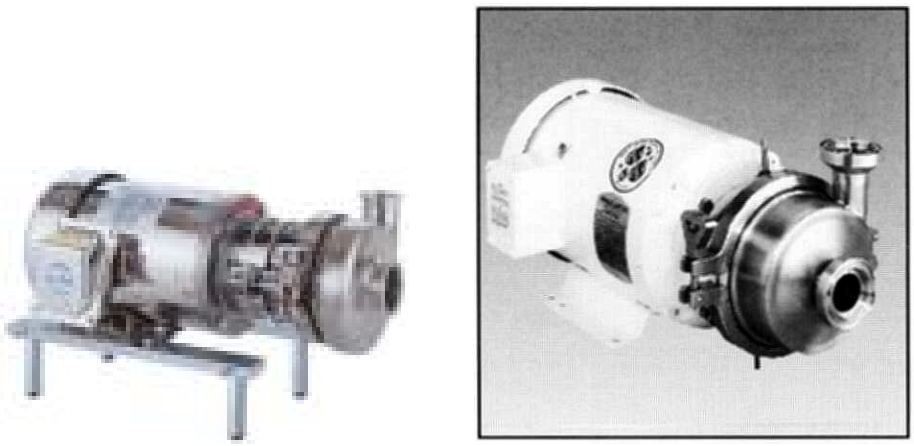
مکش پمپ را انتخاب نموده و طی دو مرحله یکی به 0,0,0 و دیگری به 500,500,500 آنرا Move کـرده و Save کنید .

۲-۲-۱۷ انواع پمپ ها:

Spec Pump : نوعی پمپ گریز ازمرکز می باشد.

طریقه ترسیم : *مانند* **Centrifugal Pump بوده ،این روش برای کلیه پمپها مشترک می باشد .**

Waukesha C Pump : نوعی پمپ گریز ازمرکز می باشد.



(شکل شماره:**۲-۲- ۴۴**) پمپ **Waukesha C Pump**

Waukesha 200 Pump: نوعی پمپ گریز ازمرکز می باشد.

(شکل شماره:**۲-۲- ۴۵**) پمپ **Waukesha 200 Pump**

۲-۲-۱۸ Storage tanks یا مخزن ذخیره سازی: برای چند مرحله از مراحل تصفیه بـه کـار مـی رود از ذخیره نفت خام گرفته تا جمع آوری محصولات نهایی و ارسال و بارگیری به مشتری کاربرد دارد.

این نوع مخازن سه نوع می باشد ، که جهت ترسیم مخازن مورد نیاز استفاده می شود.

(شکل شماره:**۲-۲- ۴۶**) منوی **Storage tank**

(شکل شماره:**۲-۲- ۴۷**) منو ابزار **Storage tanks**

(شکل شماره:**۲-۲- ۴۸**) نوعی **Storage tanks**

الف : با فونداسیون شیب دار

ب : با فونداسیون حلقه ای

پ : با فونداسیون هشت ضلعی

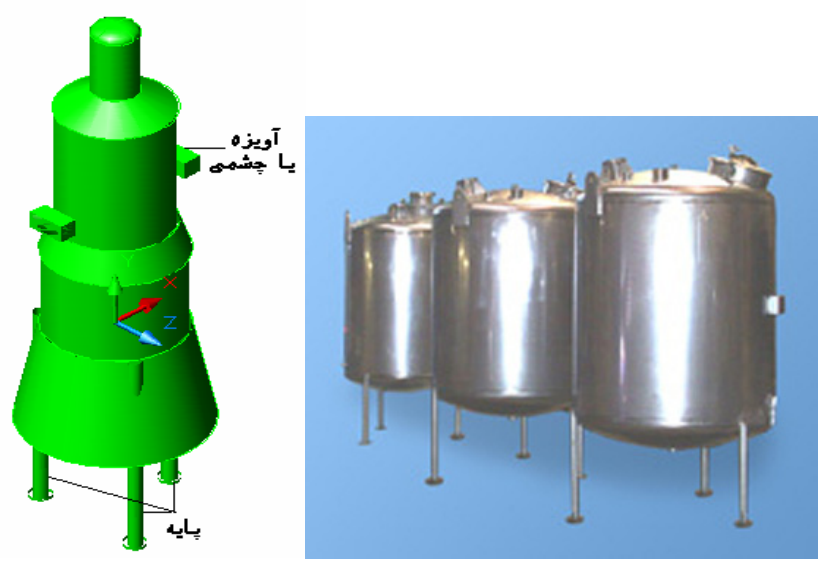
Vertical Vessel: نوعی دیگر از تجهیزات موجود در نرم افزار بوده. دارای قسمتهای مختلفی به شرح زیر می باشد.

الف – Leg یا پایه: جهت استقرار و نگهداشتن Equipment تعبیه می شود.

ب – Lug یا آویزه: آویزه یا چشمی جهت بلند کردن و جابجایی استفاده می شود.

(شکل شماره:**۲-۲-۴۹**) منو ابزار **Vertical Vessel**

طریقه ترسیم: با اجرای دستور جدول **Vertical Vessel** نمایان شده با توجه به الگوی سمت راست جدول در سمت راست داده های خود را وارد کنید ، در صورت داشتن پوشش ضخامت آن را در قسمت **Insul Thk** وارد کنید.

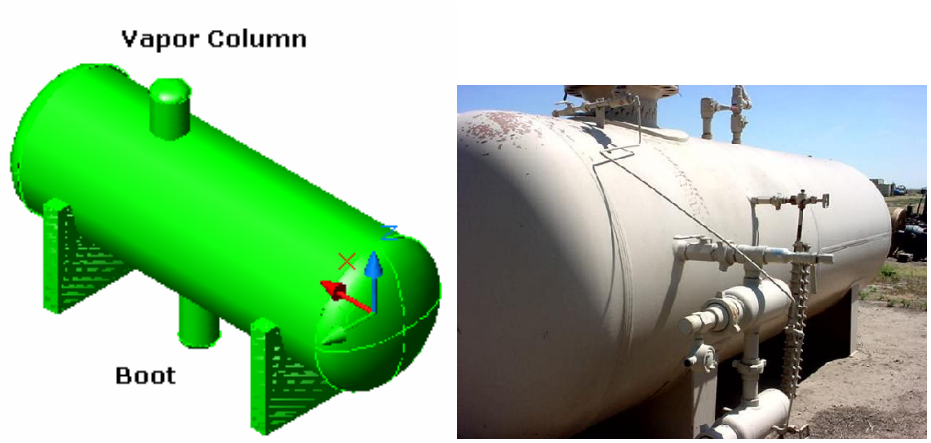


(شکل شماره:**۲-۲-۵۰**) **Vertical Vessel**

Horizontal Vessel: نوعی ظرف افقی بوده. دارای قسمتهای مختلفی به شرح زیر می باشد.

الف – Vapor Column

ب - Boot



(شکل شماره:**۲-۲-۵۱**) **Horizontal Vessel**

طریقه ترسیم : مانند **Vertical Vessel** می باشد.

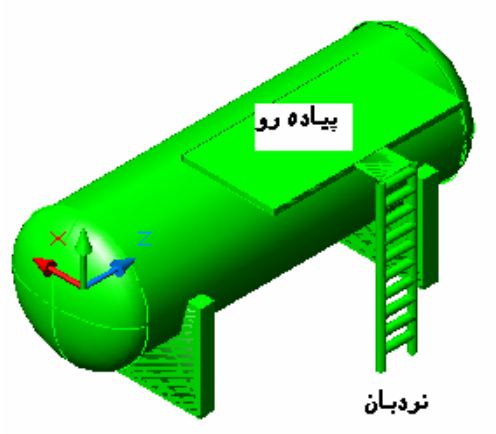
۲-۲-۱۹ Structures: در این قسمت طراحی پله (نردبان) ، سکو ، پیاده رو و غیره انجام می شود.

(شکل شماره:**۲-۲-۵۲**) منو ابزار **Structures**

۱ – Ladders : نردبان جهت صعود به ارتفاع در مخازن عمودی و افقی استفاده می شود.

(شکل شماره:**۲-۲-۵۳**) منوی **Ladders**

الف - On Horizontal Vessels : برای صعود به روی مخازن افقی می باشد .



(شکل شماره:**۲-۲-۵۴**) تعبیه **Ladder** و **Walkway** در مخازن افقی

طریقه ترسیم : با اجرای دستور جدول محاوره ای **Ladder On Horizontal Vessels** ظاهر شده با توجه به الگوی سمت راست و اطلاعات لازم آنها را در پارامترهای سمت چپ وارد کنید. در صورت بروز خطا با دستور **Edit Component** آ نرا تصحیح کنید. مانند شکل شماره **۲-۲-۵۴** نردبان شما رسم خواهد شد. غیر از نردبان شما به پیاده رو نیاز خواهید داشت که توضیح خواهیم داد.

ب - On Vertical Vessels : برای صعود به روی مخازن عمودی می باشد .

طریقه ترسیم : مانند نوع افقی می باشد به شکل شماره **۲-۲-۵۵** توجه کنید.

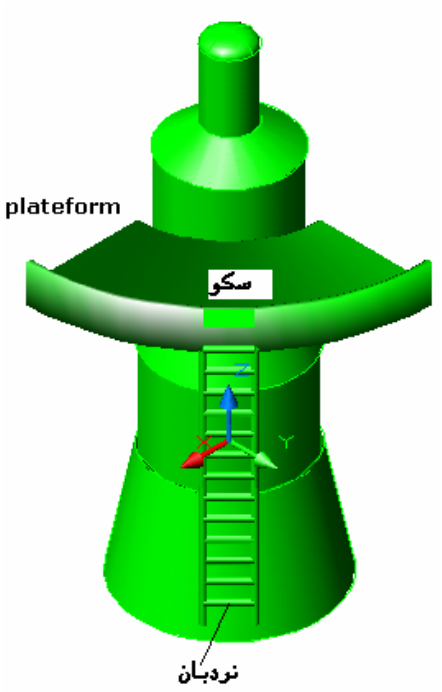
Plateform یا سکو: سکوها جهت ایستادن و و استقرار نفرات جهت نصب و تعمیر قطعات و ایمنی افراد استفاده می شود. دو نوع می باشد. به شکل شماره **۲-۲-۵۵**توجه کنید

۲- Circular Plateform : همان سکوی دایره ای شکل می باشد و مربوط به مخازن عمودی و استوانه ای شکل است .

۳- Rectangular Plateform : سکوی مستطیلی شکل است(**Walkway**) و دو نوع می باشد.

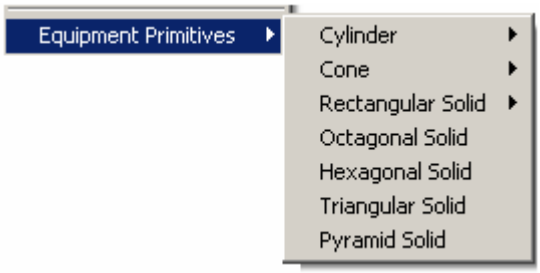
الف: روی مخازن افقی

ب : روی مخازن عمودی



(شکل شماره:**۲-۲-۵۵**) تعبیه **Ladder** و **Circular Plateform** در مخازن عمودی

۲-۲-۲۰ Equipment Primitives: تجهیزات اولیه ، شامل اشکال هندسی در ترسیم بعضی از تجهیزات که شکل آنها درنرم افزار تعریف نشده است استفاده می شود.



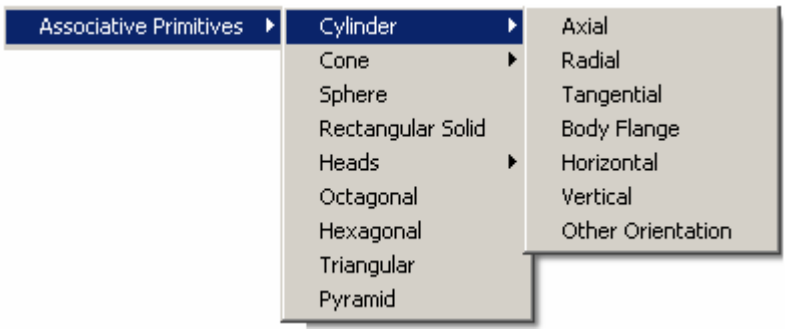
(شکل شماره:**۲-۲-۵۶**) منوی Equipment Primitives

(شکل شماره:**۲-۲-۵۷**) منوابزار Equipment Primitives

طریقه ترسیم : بااجرای هرکدام از دستورات ، جدول محاوره ای مخصوص تجهیزات اولیه ظاهر شده با توجه به الگوی سمت راست داده های خود را در پارامترهای سمت چپ وارد کنید در صورت اشتباه در ابعاد و اندازه ها با دستور **Edit** رفع اشکال نمایید.این روش برای همه موارد یکی می باشد .

توضیح: به علت سهولت انجام کار از توضیح و بررسی دستورات این قسمت خود داری می نمایم.

۲-۲-۲۱ Associative Primitives: این قسمت اشتراک تجهیزات اولیه با تجهیزات اصلی می باشد جهت ترسیم یک نوع شکل خاص.

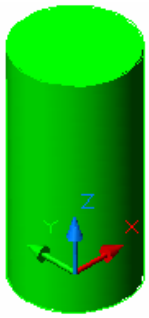


(شکل شماره:۲-۲-۵۸) منوی **Associative Primitives**

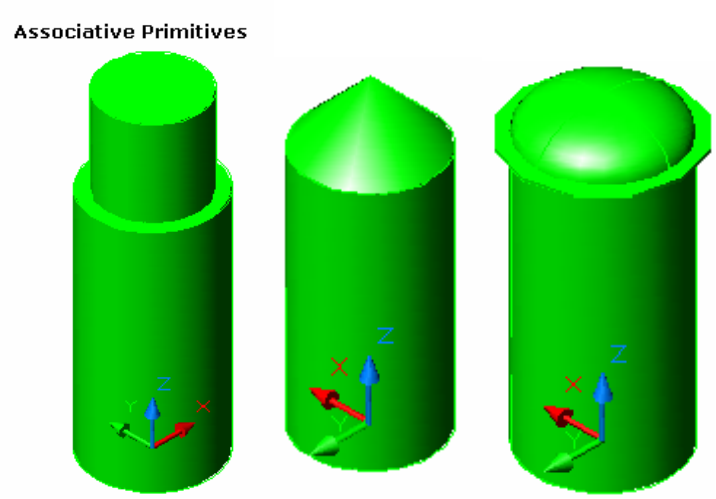
(شکل شماره:۲-۲-۵۹) منوابزار **Associative Primitives**

جهت آشنایی شما با طریقه ترسیم آنها به یکی دو مورد می پردازیم.

Cylinder-Axial : چنانچه شما استوانه ای را با دستور **Equipment Primitives** ترسیم کنید و بخواهید یک استوانه دیگری را روی آن اضافه کنید .از این دستور استفاده می کنید. یا با استوانه اصلی می تواند هم سایز باشد یا غیر هم سایز.



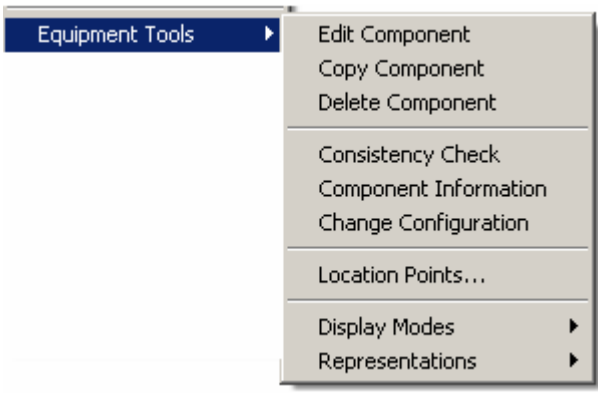
(شکل شماره:۲-۲-۶۰) Equipment Primitives (استوانه)



(شکل شماره:۲-۲-۶۱) Equipment Primitives

Cone: جهت افزودن مخروط به ترسیم مورد نظر از این دستور استفاده می کنیم. دارای *چهار* گزینه است .

Equipment tools: شامل دستورات ویرایشی در قسمت **Equipment** می باشد.



(شکل شماره:۲-۲-۶۲) منوی **Equipment tools**

(شکل شماره:۲-۲-۶۳) منو ابزار **Equipment tools**

۲-۲-۲۲ Edit Component : یکی از مهمترین دستورهای ویرایشی می باشد ، زیرا اولاً با ارائه گزارش اطلاعات از ترسیم ، ما را از درست بودن یا نادرست بودن کار ، آگاه می سازد ، ثانیاً در صورت بروز اشتباه در وارد کردن اطلاعات در جداول محاوره ای نیازی به پاک کردن و ترسیم مجدد Equipment نیست ، زیرا با این دستور می توان اشتباهات را تصحیح کرد.

روش کار : با اجرای دستور پیغام انتخاب Component را با Select کردن روی Equipment جواب می دهیم جدول محاوره ای که هنگام ترسیم Equipment ظاهر شده بود دوباره نمایان می شود تصحیحات لازم را انجام دهید تغییرات اعمال خواهد شد.

۲-۲-۲۳ Copy Component : جهت گرفتن کپی از ترسیمات مانند اتوکد عمل می کند اگر حرف M را تایپ کنید می توانید کپی های متعدد تهیه نمایید.

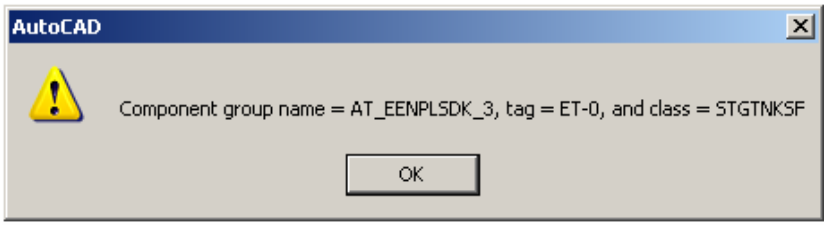
۲-۲-۲۴ Delete Component: جهت پاک کردن Equipment ها به کار می رود. هنگام تعبیه نازل بر روی تجهیزات جزئی از آن می شود با Delete کردن آن Equipment اصلی هم پاک می شود.لذا برای پاک کردن آنها (تجهیزات فرعی مانند Nozzle، Structures ، Equipment Primitives ، Associative Primitives) از این دستور استفاده می کنیم.

روش کار : با اجرای دستور پیغام انتخاب Component را با Select کردن روی Equipment جواب می دهیم.

۲۵-۲-۲: Consistency Check برای چک کردن ، سازگاری و اتصال درست قطعات ، تجهیزات فرعی بر روی تجهیزات اصلی از این دستور استفاده می شود

۲۶-۲-۲ Component Iformation: جهت نمایش اطلاعات تجهیزات ترسیم شده از این دستور استفاده می شود.

روش کار : با اجرای دستور پیغام انتخاب Component را با Select کردن روی Equipment جواب می دهیم. اطلاعات لازم را مشاهده می کنید به شکل شماره ۲-۲-۶۴توجه کنید



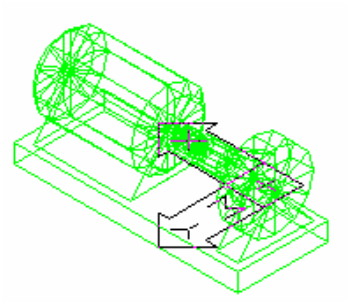
(شکل شماره:۲-۲-۶۴) Component Iformation

۲۷-۲-۲Change Configuration: از این دستورجهت تغییر پیکره بندی فایل استفاده می کنیم مانند Metric و Imperial

روش کار: با اجرای دستور با توجه به خط فرمان پیغام :Enter new configuration name <metric> ظاهر می شود پیش فرض نرم افزار Metric است شما می توانید تغییر دهید.

Display Modes : روشهای نمایش Equiopment ها می باشد. به صورتهای Wire frame و Center line و دو روش قبلی هر دو باهم و به صورت مش بندی نمایش می دهد.

روش کار: با اجرای دستور تغییرات در فایل اعمال می شود.



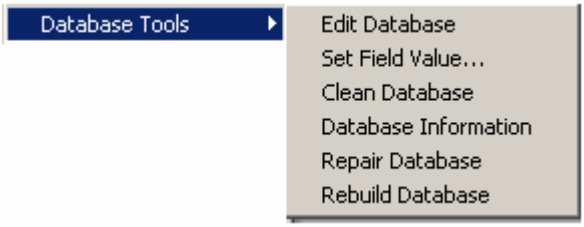
(شکل شماره:۲-۲-۶۵) Display Modes مش بندی طرح پمپ

Representations: جهت تولید نمای دوبعدی و مش سه بعدی از طرح سه بعدی به کار می رود.

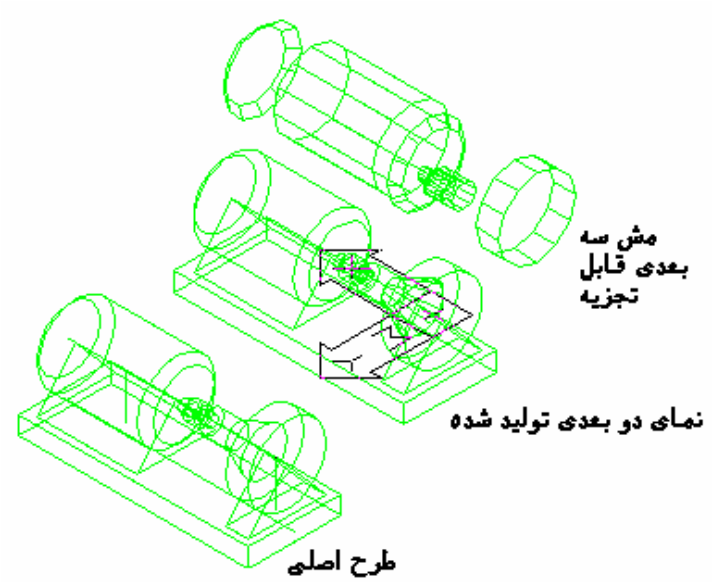
الف- **Generate 2d View** : تولید نمای دوبعدی

ب - **Generate 3d Mesh** : تولید مش سه بعدی

Data base Tools:



(شکل شماره:۲-۲-۶۶) Data base Tools



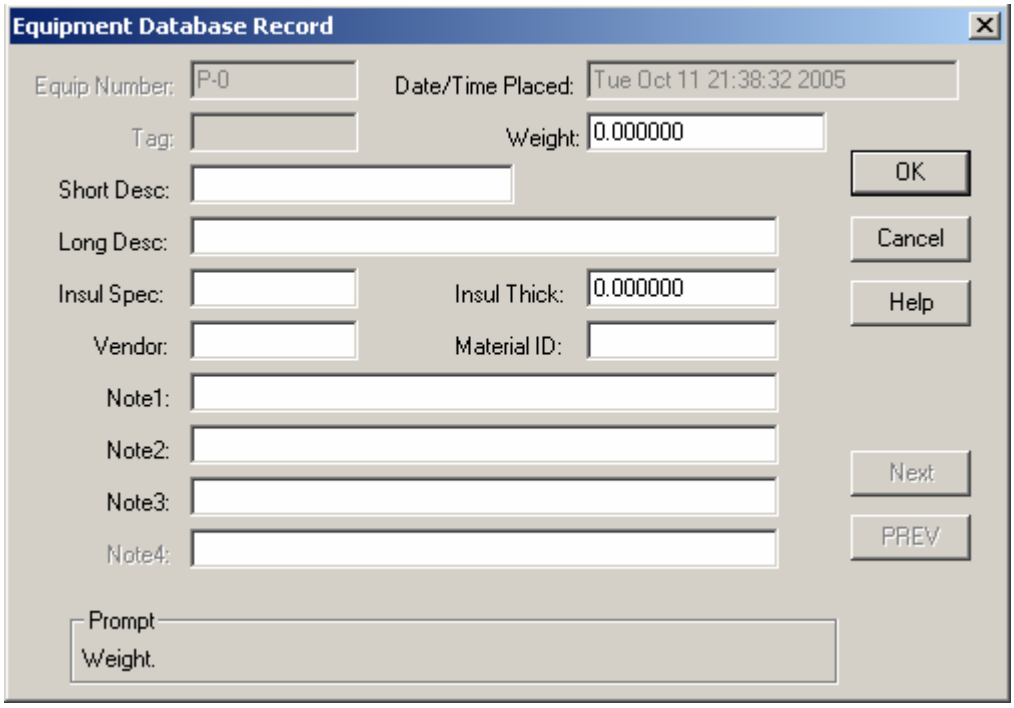
(شکل شماره:۲-۲-۶۷) Generate 3D Mesh & Generate 2D View

(شکل شماره:۲-۲- ۶۸) منو ابزار Data base Tools

Edit Data Base : جهت تصحیح یا افزودن اطلاعات یک Equipment که در Spec موجود است.

(پایگاه داده ها)

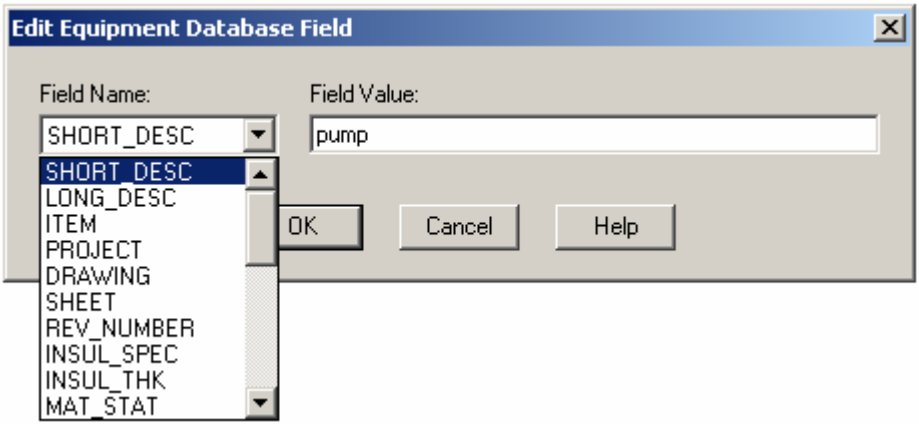
روش کار : با اجرای دستور و پیغام انتخاب روی Equipment مورد نظر مانند پمپ کلیک می کنیم. جدول ثبت اطلاعات به نام Equipment Data Base Record نمایان می شود ، اطلاعات لازم تصحیح یا اضافه می کنیم.



(شکل شماره:۲-۲- ۶۹) جدول Equipment Data Base Record

Set Field Value : این دستور جهت چیدمان صحیح و تصحیح اطلاعات تجهیزات که در Data Base تعریف شده است به کار می رود.

روش کار : با اجرای دستور و پیغام انتخاب روی **Equipment** مورد نظر مانند پمپ کلیک می کنیم. جدول ثبت اطلاعات به نام **Edit Equipment Data Base Field** نمایان می شود ، با توجه به قسمت **Field Name** اطلاعات لازم را در قسمت سمت راست ، **Field Value** وارد می کنیم.



(شکل شماره:**۲-۲-۷۰**) جدول **Edit Equipment Data Base Field**

Clean Data Base : کاربرد این دستور قبلاً در قسمت **Pipng** توضیح داده شده است.

Repair Data Base: از این دستور جهت مرمت بانک اطلاعات استفاده می شود.

Rebuild Data Base: از این دستور جهت بازسازی بانک اطلاعات استفاده می شود.

Reports: ازاین دستور جهت گرفتن گزارش و فهرست اطلاعات مربوط به **Equipment** که مشابه ان در قسمت **piping** توضیح داده شده است.

(شکل شماره:**۲-۲-۷۱**) منو ابزار Report

(شکل شماره:**۲-۲-۷۲**) منوی **Report**

Drawing Production: در مورد این دستور در قسمت piping توضیح کامل داده شده است. با این دستور می توان نماهای مختلف Equipment ها را ترسیم کرد.

توضیح: مبحث Equipment دراینجا به اتمام رسید لذا سعی گردید موارد به صورت گام به گام بررسی و توضیح داده شود ، چنانچه موردی از قلم افتاده پوزش می طلبم .

توضیح مهم : درصورت دادن Fatal Error به هر دلیل پیغام ذخیره کردن یا تغییر نام فایلتان را گزینه NO انتخاب کنید و خارج شوید هرگز فایلتان را Save نکنید زیرا باعث از دست رفتن فایل شما خواهد شد.

فصل۳

آشنایی با Cable Tray

مباحث مورد نظر:

پس از مطالعه این فصل با مباحث زیر آشنا خواهید شد:

- طریقه دسترسی و Run کردن ماژول
- Runکردن ماژولهای مختلف
- محصولات Cable Tray
- روش ترسیم Cable Tray
- Cable Tray Fittings

واژه های کلیدی:

Duct	Cable tray
Right Hand	Left Hand
	Box Connector

آنچه گفته شده:

با توجه مطالب و مباحث قسمت اول و دوم جزوه آموزش نرم افزار Auto plant که به صورت گام به گام ارائه گردید ، شما می توانید اقدام به طراحی Piping نمایید .

در قسمت اول طریقه Modeling و طراحی سه بعدیPiping و آشنایی با دستورات و Component ها را توضیح دادیم. اما به علت طولانی نشدن بحث و یادگیری آسان این قسمت که از مهمترین ماژولهای نرم افزار است ، از گفتن بعضی از مباحث که جزء این ماژول می باشد خود داری نمودیم ، اما حال که گام اصلی را برداشته اید در قسمت سوم به توضیح این موارد می پردازیم.

در قسمت دوم طریقه طراحی تجهیزات مورد نیاز و ایزومتریک گرفتن از ترسیمات سه بعدی و جهت ساخت اسپول و نصب آنها و ارائه BOM و یافتن برخوردهای ایجاد شده توضیح داده ایم.

چنانچه می دانید Piping خصوصاً در صنعت نفت و گاز و کشتی ها و برق رابطه تنگاتنگ ولاینفک با یکدیگر دارند . زیرا وجود و کارکرد پمپها ، شیرالات ، روشنایی ، حمل ونقل ،ارتباطات و غیره بدون وجود برق و الکترونیک غیر ممکن است ، به علت اهمیت موضوع و خطرات ناشی از اهمال کاری و طراحی نادرست و عبور کابلهای برق ، اتوپلانت نیز در کنار Piping و جزئی از همین ماژول به موضوع Cable tray پرداخته است .

۲-۳-۱ ماژول Cable tray: ماژولی است جزءPiping که طراحی سه بعدی سینی های مخصوص عبور کابلهای برق و مخابرات به صورت سه بعدی با در نظر گرفتن سازه و تجهیزات و piping یک طراحی درست و قابل قبول را ارائه می کند.

طی مراحل نصب نرم افزار بعد از تعیین درایو مورد نظر (که در راهنمای نصب نرم افـزار توضـیح داده شـده است) به مورد فهرست اجـزاء انتخـابی (Optional Catalog Component) شـکل شـماره ۲-۳-1و Spec انتخابی (Optional Spec Component) شکل شماره ۲-۳-۲ می رسیم .

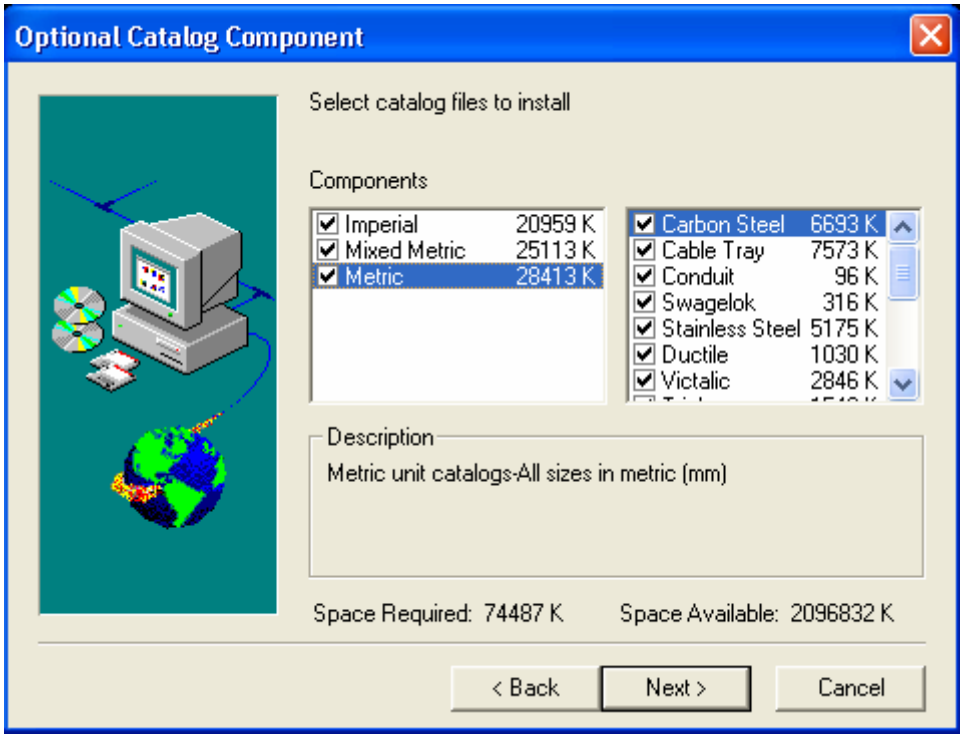
با توجه به قسمت سمت راست جدول نام Cable Tray را می بینید.با انتخاب گزینه های سمت چـپ گزینـه های سمت راست انتخاب خواهند شد.

پس با نصب نرم افزار این ماژول نیز نصب می شود اما اگر شما در نوار منو ، منوی Rebis را بـاز کنیـد نـام Cable tray را نمی بینید ؟ پس آن را چگونه باید Run کنیم ؟

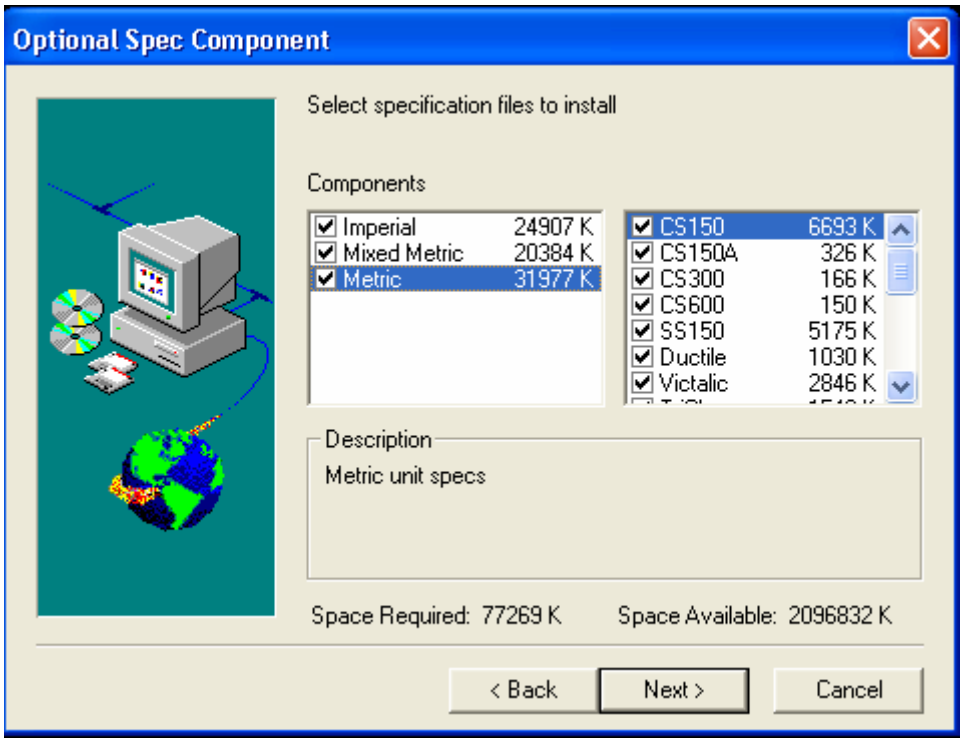
۲-۳-۲ طریقه دسترسی و Run کردن مـاژول : چنانچـه در مبحـث Pipe Modeling در مـورد منـوی Piping و خصوصاً Setup توضیح دادیم وطبق شکل شماره 1-۲-۱ صفحه ۳۷ ، پنج گزینه منوی Setup را می بینیـد .یکی از این گزینه ها منوی Module Setup است ، در مورد آن مطلبی را توضیح نداده ایم ، حال به آن مـی پردازیم . به شکل شماره ۲-۳-۳ توجه کنید .

با کلیک کردن روی گزینه Module Setup جدولی با همین نام مانند شکل شماره ۲-۳-۴ نمایان مـی شـود ، دارای هشت ماژول است. یکی از آنها Cable tray Module بوده که مد نظر ماست ، این جدول از دوقـسمت تشکیل شده است که عبارتند از :

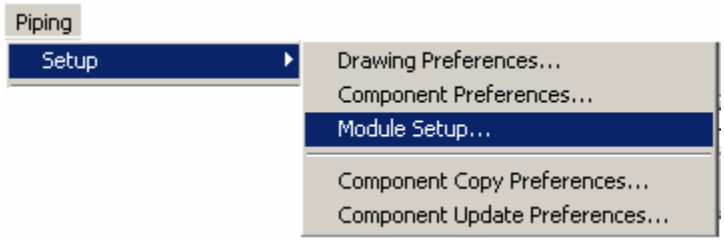
۲-۳-۳ Available Module : که نشانگر ماژولهای موجود در نرم افزار مـی باشـد. کـه هریـک درزمینـه خاص طراحی به کار می رود با انتخاب Cable Tray Module و تائید آن ماژول Run شده و در نوار منو بـه صورت یک منوی مستقل که خود حاوی دستورات و منوی کرکره ای است،درکنار منـوی Piping قـرار مـی گیرد.



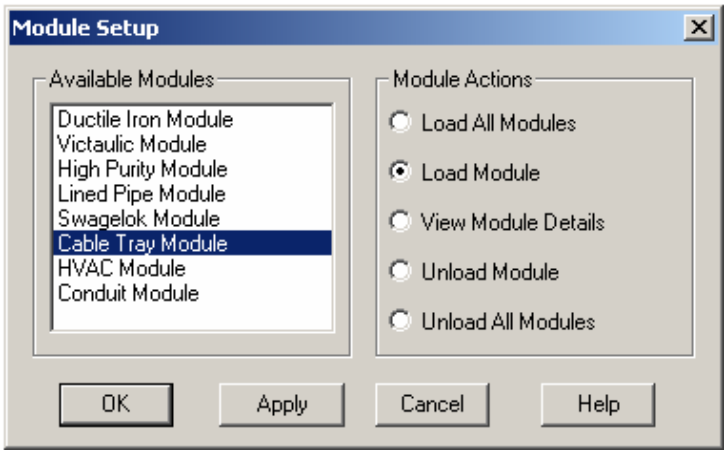
Optional Catalog Component(۲-۳-۱ :شکل شماره)



Optional Spec Component(۲-۳-۲ :شکل شماره)



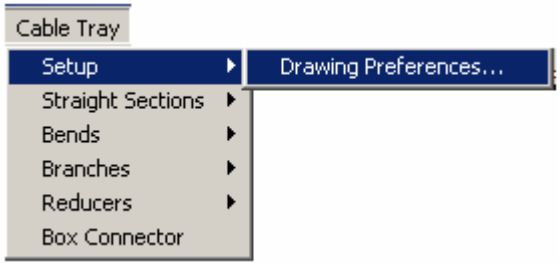
(شکل شماره : **۲-۳-۳**)**Module Setup**



(شکل شماره : **۲-۳-۴**) جدول **Module Setup**

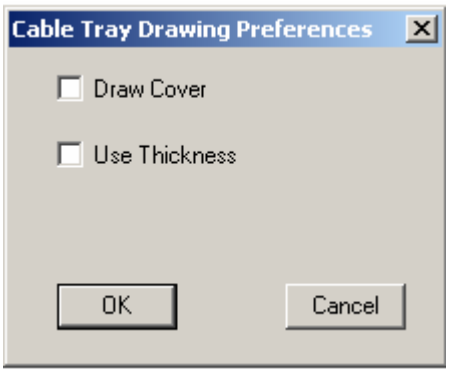
۲-۳-۴ Runکردن ماژولهای مختلف:

۲- **Module Actions** : این قسمت خود از پنج گزینه تشکیل شده است که کار بار گزاری که همان **Run** کردن تک تک ماژولها یا همه آنها باهم ، نمایش جزئیات ماژولها به عهده دارند. شما برای اینکه نوار منوی شلوغی نداشته باشید ، سعی کنید در صورت نیاز به هریک از ماژولها از گزینه **Load Module** را انتخاب کنید. چنانچه که قبلاً هم گفته شد قبل از شروع طراحی توسط هر ماژول باید**Setup** آنرا طبق سلیقه و نیاز تعریف کرد.



(شکل شماره :**۲-۳-۵**) جدول **Module Setup**

برای این کار از منوی **Setup** ماژول **Cable Tray** روی گزینه **Drawing Preferences** کلیک کنیـد . جـدول محاوره ای **Cable Tray Drawing Preferences** که شامل دو گزینه می باشد که عبارتند از :



(شکل شماره :**۲-۳-۶**) جدول **Cable Tray Drawing Preferences**

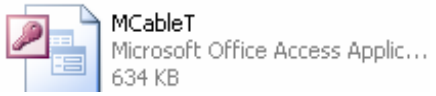
۲-۳-۵ محصولات Cable Tray: به دوصورت قوطی شکل و ناودانی (کانالی) انجام می گیرد.با ضخامت و بدون ضخامت

۱- **به شکل قوطی (مکعب مستطیل):** یا **Duct** که بیشتر در سیم کشی های روکار استفاده مـی شـود . غالبـاً از جنس پلی اتیلین می باشند.

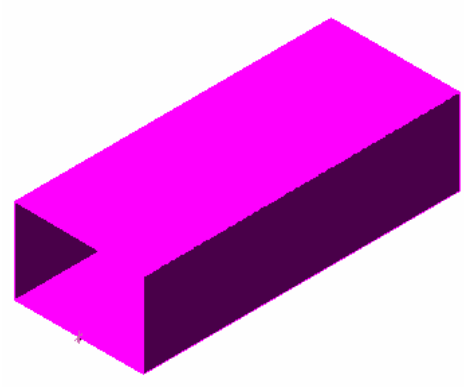
الف – Draw Cover: در این حالت پوسته **Cable Tray**را به صورت مکعب مستطیل (قوطی شکل) رسـم می کند.البته بدون ضخامت است ، اگر بخواهید ضخامت سینی کابل را هم منظور کنید گزینه دوم را هم تیـک بزنید.

ب - Use Thickness : این گزینه جهت در نظر گرفتن ضخامت **Cable Tray**

توضیح : ضخامت های مختلف را می توانید در فایل اکسسی این ماژول در **Spec** نرم افـزار بـا کپـی کـردن و **Edit** کردن آن تعریف کنید.



(شکل شماره :**۲-۳-۷**) ماژول **Cable Tray** موجود در **Spec**



(شکل شماره :**۲-۳-۸**) رسم **Cable Tray** در حالت **Draw Cover**

۲- به شکل کانالی (ناودانی یا U شکل):

اگر بخواهید Cable Tray شکل کانالی یا ناودانی به خود بگیرد فقط گزینه دوم یعنی Use Thickness را انتخاب کنید.

۲-۳-۶ انواع Cable Tray های کانالی: Cable Tray شکل کانالی یا ناودانی تعریف شده در نرم افزار به دو صورت می باشند

الف - Ventilated Cable Channel : نوعی سینی کابل سوراخ دار است که عبورجریان هوا باعث تهویه و خنک شدن کابلها می گردد .

(شکل شماره :**۲-۳-۹**) **Cable Tray** کانالی **Ventilated Cable Channel**

ب – Ladder Type : به علت نردبانی شکل بودن این نوع سینی کابل به این نام شناحته شده است

(شکل شماره :۲-۳-۱۰) Cable Tray کانالی Ladder Type

توضیح مهم : قبل از ترسیم حتماً به این نکته توجه نمایید ، اگر خاطرتان باشد در صفحه ۸ جزوه Pipe Modeling قبل از ترسیم به مبحث Components Preferences باتوجه به Spec و سایز و شماره لاین مورد نیاز جدول مربوطه پر کرده ایم در این ماژول هم قبل از شروع طراحی باید همین کار را انجام دهیم با توجه به شکل شماره ۱۱ اطلاعات لازم را وارد می کنیم

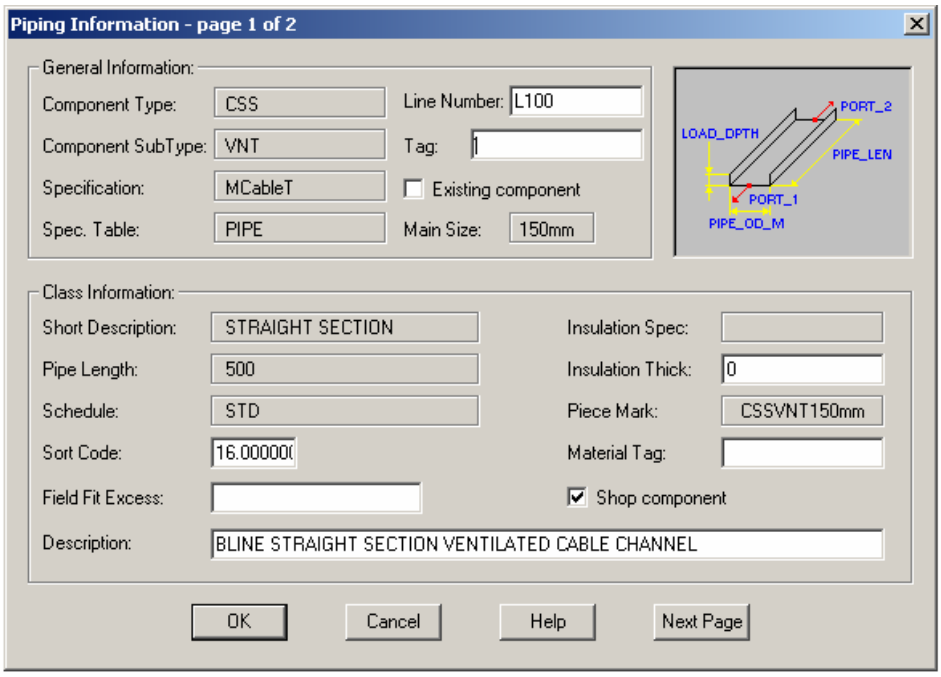
(شکل شماره :۲-۳-۱۱) جدول Components Preferences

برای Edit کردن ، گرفتن Information مانند Pipe Modeling عمل نمایید. مطابق شکل شماره ۱۲ اطلاعات ترسیمات شما گزارش می شود با توجه به الگوی شمت راست جدول می توانید اطلاعات لازم را جهت تعریف Cable Tray جدید با سایز جدید در فایل اکسسی (Spec)اقدام نمایید.

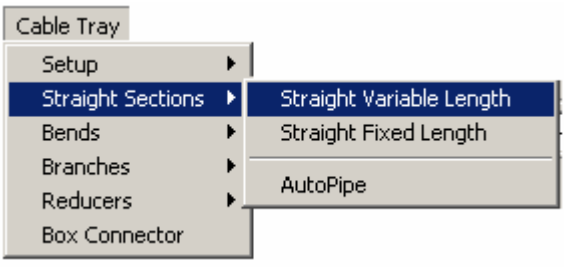
۲-۳-۷ روش ترسیم Cable Tray: برای شروع ترسیم با توجه به شکل شماره ۵ از منوی کرکره ای **Straight Section** که از سه گزینه تشکیل شده است ، استفاده می کنیم. این سه گزینه یا سه دستور عبارتند از:

الف – Straight Variable Length : جهت ترسیم **Cable Tray** مستقیم با طول متغییر یعنی اینکه طول را شما به دلخواه وارد می کنید

ب-Straight Fixed Length : جهت ترسیم **Cable Tray** مستقیم با طول ثابت یعنی اینکه طول در **Spec** قبلاً تعریف شده است وفقط از طریق **Spec** تغییر طول امکان پذیر است.

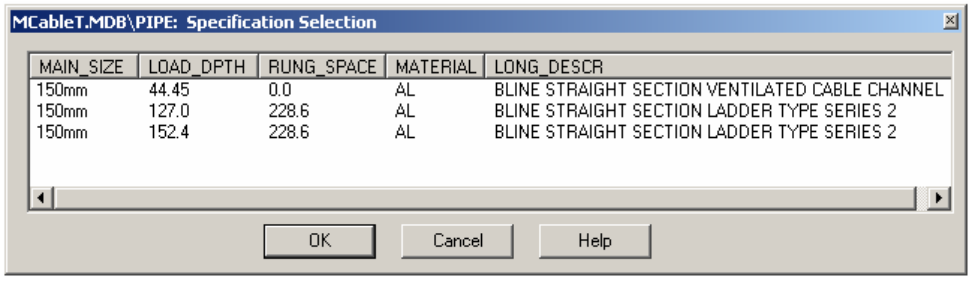


(شکل شماره :**۲-۳-۱۲**) جدول **Piping Information**



(شکل شماره :**۲-۳-۱۳**) دستورات ترسیم **Cable Tray**

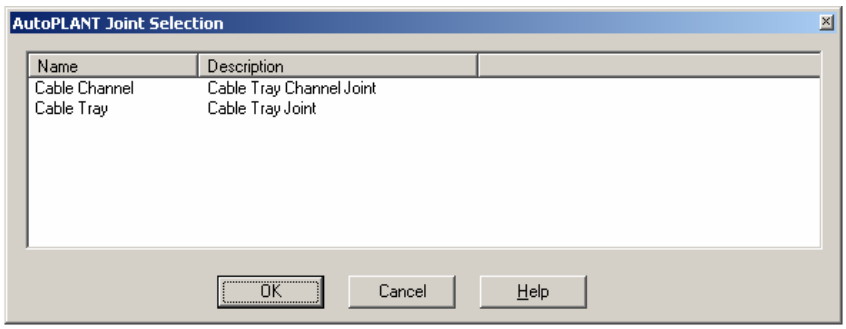
Straight Variable Length: با اجرای این دستور پیغام **Elevation/<Pick point>** ظاهر می شود در صورت کلیک کردن یا دادن ارتفاع (مختصصات) لازم جدول **Specification Selection** که همان جدول انتخاب می باشد نمایان شده با انتخاب **Cable Tray** مورد نظر پیغام بعدی یعنی **Connect to/<Enter Length>** که آنرا با تعیین طول و وارد کردن عددی آن را جواب داده و در نهایت پیغام تعیین جهت ، چرخش ترسیم را نیز جواب داده تا **Cable Tray** رسم شود. **Straight Fixed Length**: مانند مورد قبل می باشد.



(شکل شماره : **۲-۳-۱۴**) جدول **Specification Selection**

توضیح: در صورتی بخواهید دو قطعه **Cable Tray** به هم متصل کنید برخلاف اتصال دو لوله که از فلنج استفاده می کردیم دو قطعه را به هم می چسباند . و هنگام اتصال نوع اتصال و جوش را سوال می کند.

اگر شما یک قطعه ۵۰۰ میلی متری را رسم کرده باشید و بخواهید قطعه دیگری را به آن متصل نمایید بعداز وارد کردن طول جدول **Auto plant Joint Selection** که حاوی نوع اتصالات است نمایان می شود



(شکل شماره :**۲-۳-۱۵**) جدول **Auto plant Joint Selection**

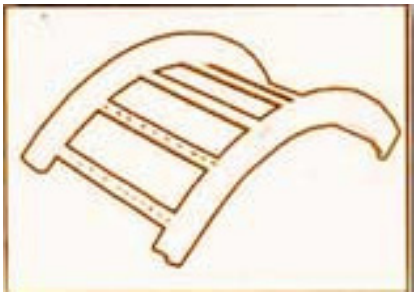
Auto Pipe: در ماژول **Pipe Modeling** توضیح داده شده است در صورت مشخص شدن و چیدمان **fitting**ها با اجرای این دستور و انتخاب نوع **Cable Tray** به صورت اتومات بین آنها را ترسیم می نماید.

توضیح : جهت ساپورت گزاری از منوی **Support** موجود در **Piping** می توانید استفاده کنید.

۸-۳-۲ Cable Tray Fittings: اتصالات به کار رفته در **Cable Tray** عبارتند از:

الف-Bends :خمها و زانویی ها یکی از **Fitting** های مهم جهت تغییر مسیر **Cable Tray** می باشد

خمها و زانویی های لازم در **Elbow Spec Table** این ماژول تعریف شده اند. خمها یا افقی هستند یا عمودی.



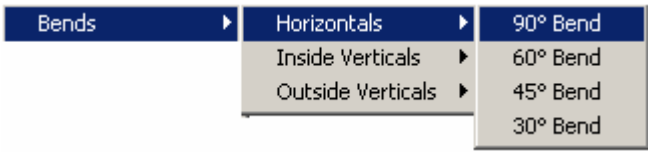
(شکل شماره :**۲-۳-۱۶**) نوعی **Bend**

منوی **Bends** دارای سه گزینه می باشد که عبارتند از:

۱-Horizontals : که همان خمهای افقی بوده و مطابق شکل شماره ۱۷ به صورت ۹۰ ، ٦۰ ، ٤٥ ، ۳۰ درجه می باشند.

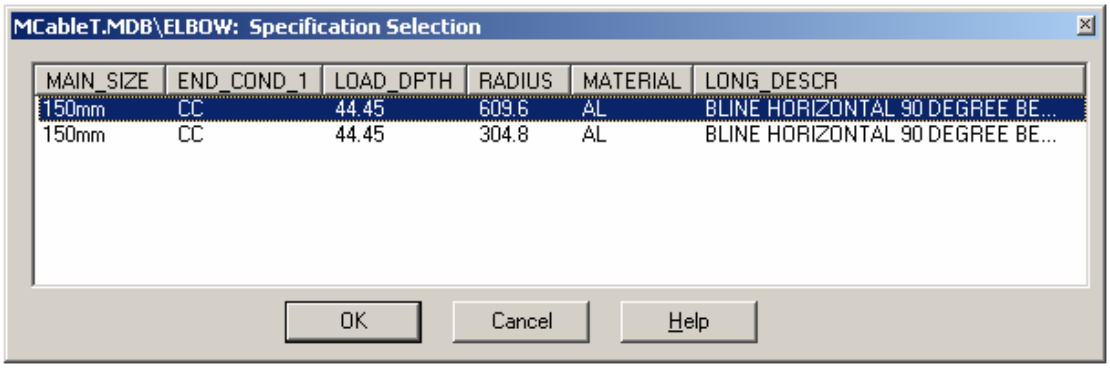
طریقه ترسیم: بنا به ضرورت از هر کدام از آنها استفاده می شود .با اجرای دستور و انتخاب محل ترسیم و اتصال جدولی که دارای انواع **Bend** ها با شعاع های خاص در یک سایز خاص تعریف شده اند جهت استفاده و انتخاب نمایان و بعد از مشخص نمودن جهت مناسب ، خم رسم می شود. به شکل شماره ۱۸ توجه نمایید اگر خم یا زانویی با شعاع خاصی مورد نیاز گردید با توجه الگوی جدول **Component Information**

که با اجرای دستور Edit نمایان می شود در فایل اکسسی (Table) زانویی از ماژول Cable Tray می توانید شعاع لازم را تعریف نموده تا یک Bend با شعاع دلخواه داشته باشید.

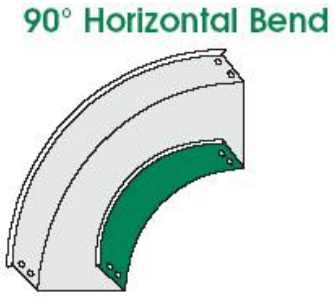


(شکل شماره :۲-۳-۱۷) گزینه های منوی Bends

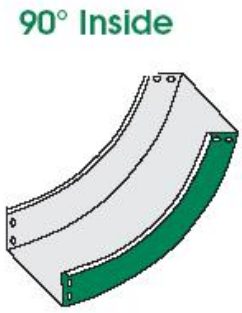
۲- Inside Verticals : تقسیم بندی خمها به صورت افقی و عمودی بوده اما خمهای عمودی یا خم به داخل یا خم به بیرون می باشند و با زوایای مذکور وجود دارند.



(شکل شماره :۲-۳-۱۸) جدول Specification Selection



(شکل شماره :۲-۳-۱۹) خم افقی ۹۰ درجه



(شکل شماره :۲-۳-۲۰) خم **Inside Verticals**

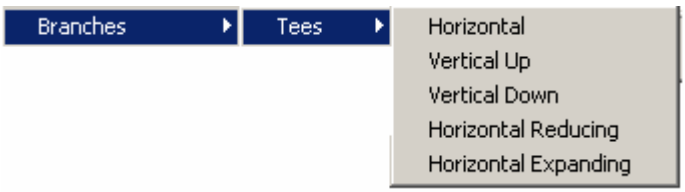
(شکل شماره :۲-۳-۲۱) خم **Inside Verticals**

طریقه دسترسی : از نوار منوی **Cable Tray** می توانید به این دستور درسترسی پیدا کنید.

ب-Branches : از برنچها جهت گرفتن انشعاب از **Cable Tray** استفاده می نماییم دارای انواع گوناگون است . که عبارتند از :

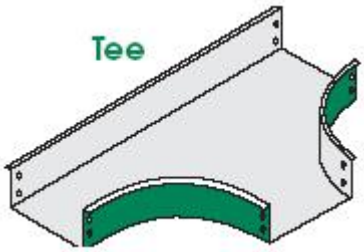
(شکل شماره :۲-۳-۲۲) گزینه های منوی **Branches**

۱- Tee یا سه رهی : این نوع برنچ می تواند هم سایز یا غیر هم سایز باشد. دارای پنج گزینه است .



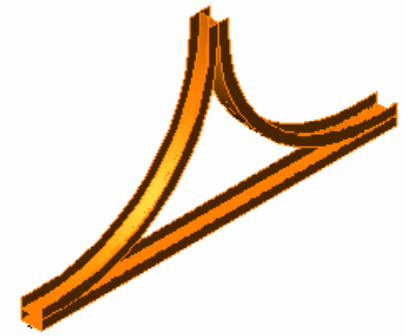
(شکل شماره :۲-۳-۲۳) گزینه های منوی **Tee**

Horizontal: نوعی سه راهی افقی می باشد.



(شکل شماره :**۲-۳-۲۴**) سه راهی هم سایز افقی

Vertical UP: نوع عمودی که جهت انشعابها به سمت بالا می باشد.

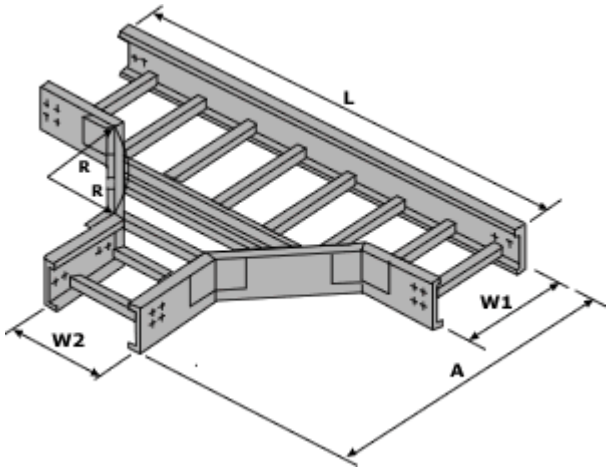


(شکل شماره :**۲-۳- ۲۵**) سه راهی هم سایز **Vertical UP**

Vertical Down: نوع عمودی که جهت انشعابها به سمت پایین می باشد.

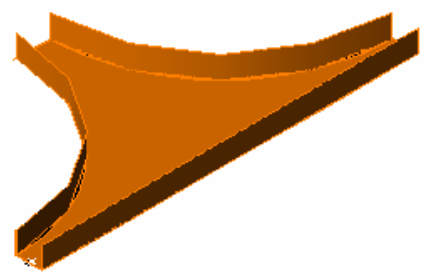
Horizontal Reducing: از این نوع بر حسب نیاز هنگام تغییر سایز **Cable Tray** استفاده می شود.

(شکل شماره :**۲-۳-۲۶**) سه راهی هم سایز **Vertical Down**



(شکل شماره :**۲-۳-۲۷**) سه راهی **Horizontal Reducing**

Horizontal Expanding: نوعی سه راهی افقی پهن شده می باشد.



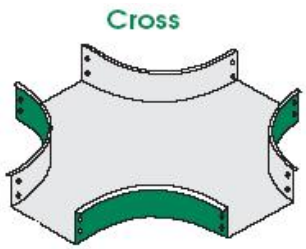
(شکل شماره : **۲-۳-۲۸**) سه راهی **Horizontal Expanding**

Wyes: نوعی انشعاب Y شکل به سمت راست و چپ می باشد.

Crosses: یا چهار راهی نوعی انشعاب به شکل صلیب می باشد به دو صورت زیر وجود دارند.

۱- **Horizontal**

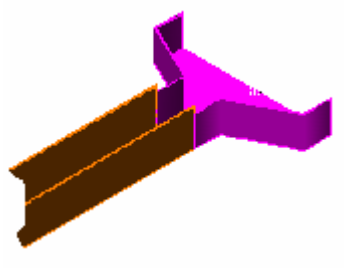
۲- **Horizontal Expanding**



(شکل شماره :**۲-۳-۲۹**) چهار راهی

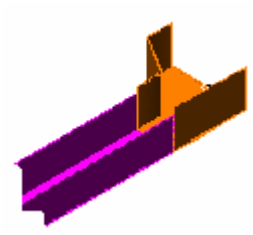
ب- Reducers :جهت تغییر سایز **Cable Tray** ازاین دستور استفاده شده که دارای گزینه های زیر می باشد.

۱-Straight : تغیر دهنده سایز در مسیر مستقیم می باشد.



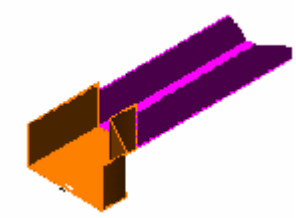
(شکل شماره :**۲-۳-۳۰**) **Reducers Straight**

۲- Left Hand : تغیر دهنده سایز به سمت چپ می باشد.



(شکل شماره :**۲-۳-۳۱**) **Reducers Straight - Left Hand**

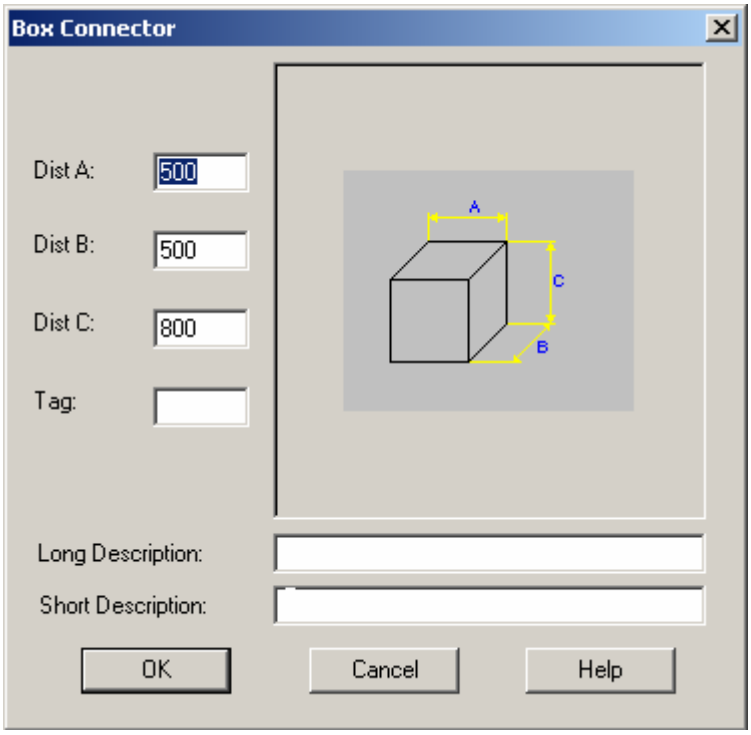
۳- Right Hand : تغیر دهنده سایز به سمت راست می باشد.



(شکل شماره :**۲-۳-۳۲**) **Reducers Straight - Right Hand**

پ-Box Connector : جعبه اتصال یکی دیگر از اتصالات در **Cable Tray** می باشد.

طریقه ترسیم: با اجرای دستور و انتخاب محل ترسیم جدول **Box Connector** نمایان شده اطلاعات لازم را وارد کرده و جهت ترسیم را مشخص نمایید تا شکل رسم شود.



(شکل شماره : :۲-۳- ۳۳) جدول Box Connector

توضیح: از ترسیمات خود می توانید **Report** تهیه نمایید یعنی با گرفتن **Bill of Material** از آنچه که رسم کرده اید آگاهی داشته باشید و اقدامات لازم جهت خرید و تهیه قطعات به کار رفته را انجام دهید.

روش کار: در این مورد قبلاً در مبحث **Piping** گفته شده است ونیازی به تکرار آن نمی باشد.

Drawing Production: مانند آنچه در مبحث **piping** گفته شده است عمل نمایید.

بحث **Cable Tray** در اینجا به پایان رسید امید است مورد قبول واقع شود

فصل٤

آشنایی با Rebis Explorer I/D

مباحث مورد نظر:

پس از مطالعه این فصل با مباحث زیر آشنا خواهید شد:

- آشنایی با محیط Explorer ID
- طریقه Run کردن Explorer ID
- منوی View
- **آشنایی با** Navigation Mode
- **آشنایی و کار با** Section Plan
- **روش**Clash **گیری دیدن برخوردهای مختلف**

وازه های کلیدی:

- Shade
- Wire frame
- Orbit
- Focus
- Navigator
- Explorer
- View
- Append
- Measure
- Orthographic

فصل٤

آشنایی با Rebis Explorer I/D

مباحث مورد نظر:

پس از مطالعه این فصل با مباحث زیر آشنا خواهید شد:

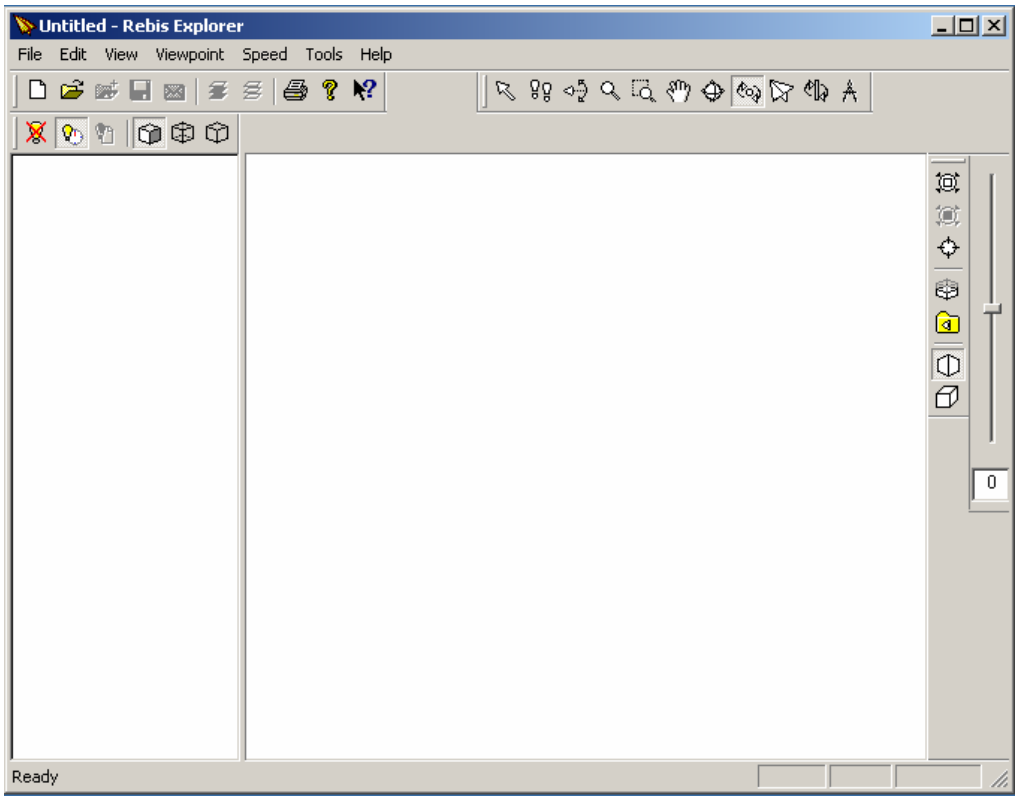
- آشنایی با محیط Explorer ID
- طریقه Run کردن Explorer ID
- منوی View
- **آشنایی با** Navigation Mode
- **آشنایی و کار با** Section Plan
- **روش**Clash **گیری دیدن برخوردهای مختلف**

وازه های کلیدی:

- Shade
- Wire frame
- Orbit
- Focus
- Navigator
- Explorer
- View
- Append
- Measure
- Orthographic

Rebis Explorer I/D

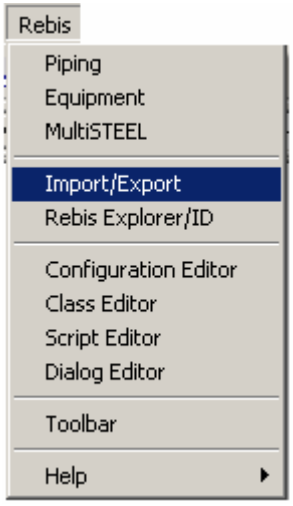
۲-۴-۱ محیط Explorer ID : محیطی است پوینده و جستجوگر که ترسیمات خود را می توانیم در حالت **Render** شده است **(Shade)** ببینیم و در زوایای مختلف از نزدیک ، شاهد وضعیت نقشه خود باشیم . اصولاً در اتوکد جهت بهتر دیدن ترسیمات سه بعدی آنرا **Shade** می کنیم ، اما اگر نقشه شما سنگین و از موضوعات متعددی تشکیل شده باشد . کار کمی مشکل می شود و بعضی از از سیستمها قادر به نمایش و باز کردن این نوع نقشه ها نمی باشد. در محیط اتوکد در حالت **Shade** با استفاده از منوی **3D Orbit** اقدام به چرخانیدن ترسیمات جهت بهتر دیدن می نماییم . اگر شما نقشه اتو پلانتی خود را با استفاده از دستور اتوکد **Shade** کنید فقط قادر به دیدن آن و ، چرخانیدن ، حرکت دادن ، نقشه خواهید بود. دیدن بعضی از برخوردها در این حالت شاید غیر ممکن و دشوار باشد ، در این حالت فایل ، سنگین و آذار دهنده است ، تمام این مشکلات را محیط **Explorer ID** که جزئی از نرم افزار اتو پلانت می باشد حل کرده است .



(شکل شماره: **۲-۴-۱**) محیط **Explorer ID**

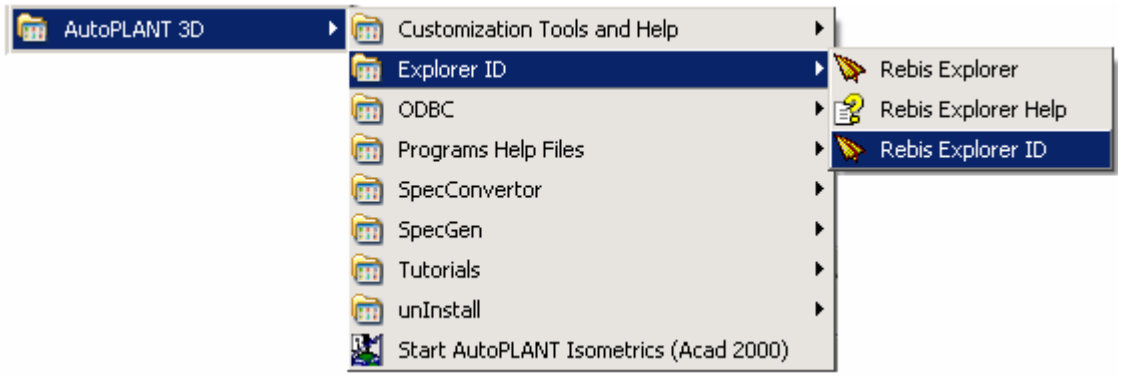
۲-۴- ۲ طریقه Run کردن : ورود به این محیط به دو طریق امکان پذیر است

الف : در حالیکه اتو پلانت را باز کرده اید به طور مثال درقسمت **Piping** مشغول **Modeling** می باشد و نقشه خود را **Save** کنید از نوار منوی که مربوط به اتوکد است منوی **Rebis** را باز کنید و روی **Rebis Explorer I/D** را انتخاب نمایید تا وارد این محیط شوید، این روش فقط مختص همان فایل جاری است



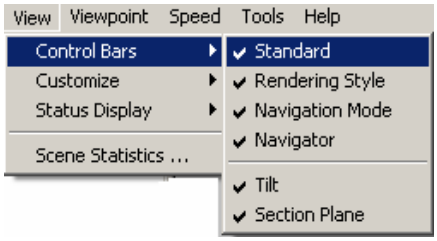
(شکل شماره:**۲-۴- ۲**) طریقه **Run** کردن محیط **Explorer ID** از منوی **Rebis** (الف)

ب : روش دوم **Open** کردن فایل مورد نظر در این محیط می باشد ، با این روش از طریق **Start Menu** مطابق شکل **۲-۴- ۳** وارد این محیط می شویم. حال به بررسی منوها و روش کار آن می پردازیم .



(شکل شماره: **۲-۴- ۳**) طریقه **Run** کردن محیط **Explorer ID** از **Start Menu** (ب)

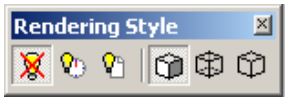
۲-۴- ۳ View: منوی View شامل سه قسمت که هرکدام دارای گزینه هایی می باشند.



(شکل شماره:۲-۴-۴) منوی View

۱- **Control Bars** : به این قسمت بلوک کنترل نیز می گویند. که با انتخاب هرکدام ابزارهای مختلف جهت کنترل ظاهر می شوند.

Rendering Style : روش Renderکردن و شامل طریقه نور پردازی به ترسیمات و نمایش ، حالت گرافیگی سایه دار (Saded Render) ، **Wire frame** ، **Hidden Line** را به عهده دارد.



(شکل شماره: : ۲-۴-۵) منو ابزار Rendering Style

Standard: نوار ابزار **Standard** که در تمام نرم افزارهای تحت ویندوز مشترک می باشد. مانند , **Save** **Send , Append , Open ,New** می باشد. و دو منویی که مختص این نرم افزار است ، عبارت است از:

الف – Append : از این منو برای الحاق چندین فایل به طور مثال **Pipng** و **Equipment** و سازه در صورتی هرسه نوع فایل با محور مختصصات جهانی **Save** شده باشد ، یعنی **0** و**0** و**0** هرسه آنها یکی باشد تا در صورت الحاق روی هم و در جای خود قرار گیرند.

ب- Send : جهت ارسال فایل مورد نظر به صورت ایمیل (پست الکترونیکی) از این منو استفاده می کنیم .

(شکل شماره: : ۲-۴-۶) منو ابزار Standard

۲-۴-۴ Navigation Mode: یا روش ناوبری خودکار که عملیات حرکت و گردش در فایل را به عهده دارد، که عبارتند از:

Walk : این ابزار، عملیات گردش کردن و بررسی تصاویر فایل به صورت آهسته (گامهای معمولی) را به عهده دارد.

Look Around : از این منو برای حرکت به اطراف و جستجوکردن و دیدن قسمتهای مختلف نقشه استفاده می شود.

Zoom : برای بزرگنمایی یا برعکس از این منو استفاده می کنیم. با منوی **Zoom Box** می شود محل خاصی را انتخاب کرد.

Pan : مانند اتوکد عمل می کند.

Orbit : جهت حرکت دورانی از این منو استفاده می کنیم مانند **3D Orbit** اتوکد عمل می کند.

Examine : برای بازرسی دقیق در تمام زوایا ، با حرکت دادن تصاویر از این منو استفاده می شود.

Fly : با این دستور به حالت پرواز کردن می توانید تصاویر را بازرسی و وارد فضاهایی شویم که در معرض دید نیستند ، مانند داخل اطاقک و فضاهای کوچک ، داخل مخازن وغیره

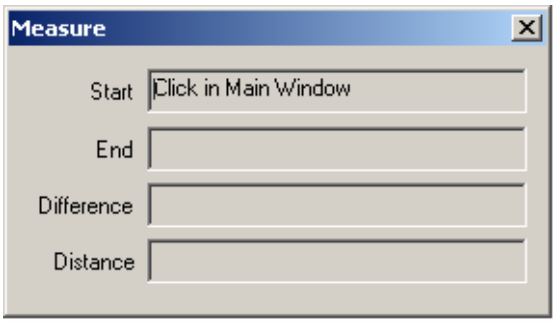
Turntable : برای به حرکت در آوردن تصاویر استفاده می شود.

Measure : ابزار اندازه گیری است مانند دستور **Distance** اتوکد.

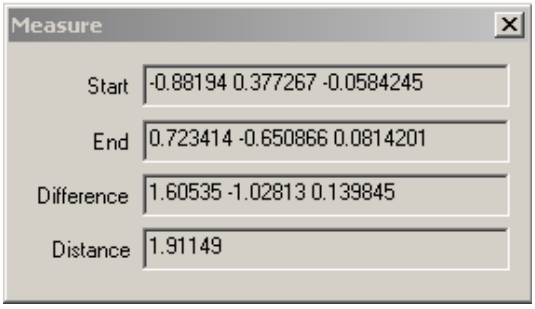
روش کار : با اجرای دستور جدول خام **Measure** نمایان می شود مانند شکل :**۲-۴-۷** و علامت موس به شکل به اضافه تغییر شکل می دهد با کلیک کردن روی دو نقطه مورد نظر اندازه آن را به ما می دهد به شکل شماره :**۲-۴-۸** توجه کنید.

۲-۴-۵ Navigator: یا هدایتگر که از مهمترین گزینه های آن **Focus** کـردن و **Section Plan** یـا بـرش های مختلف از ترسیمات و تعریف دیدهای مختلف و **Orthographic** دور نمای سه بعدی از ترسیم در این محیط می باشد، موارد مهم عبارتنداز:

۲-۴-۶ الف - Section Plan: ایجاد برشهای مختلف از قبیل برش ازنمای بالا ، نمای پـایین ، نمـای روبرو ، نمای عقب ، نمای چپ ، نمای راست برای بهتر دیدن جزئیات.



(شکل شماره: **۲-۴-۷**) جدول **Measure** قبل از انتخاب دونقطه



(شکل شماره: **۲-۴-۸**) جدول **Measure** بعد از انتخاب دونقطه

(شکل شماره: **۲-۴-۹**) منو ابزار **Navigator**

روش کار : با کلیک کردن روی منو ، دستور اجرا شده و نوار منوی **Section Plan** که شامل انواع برشها می باشد ظاهر می شود، با کلیک کردن روی هر کدام ، شکل برش داده می شود. ارتفاع و مقدار برش با تایپ عدد لازم یا با موس قابل تنظیم است .

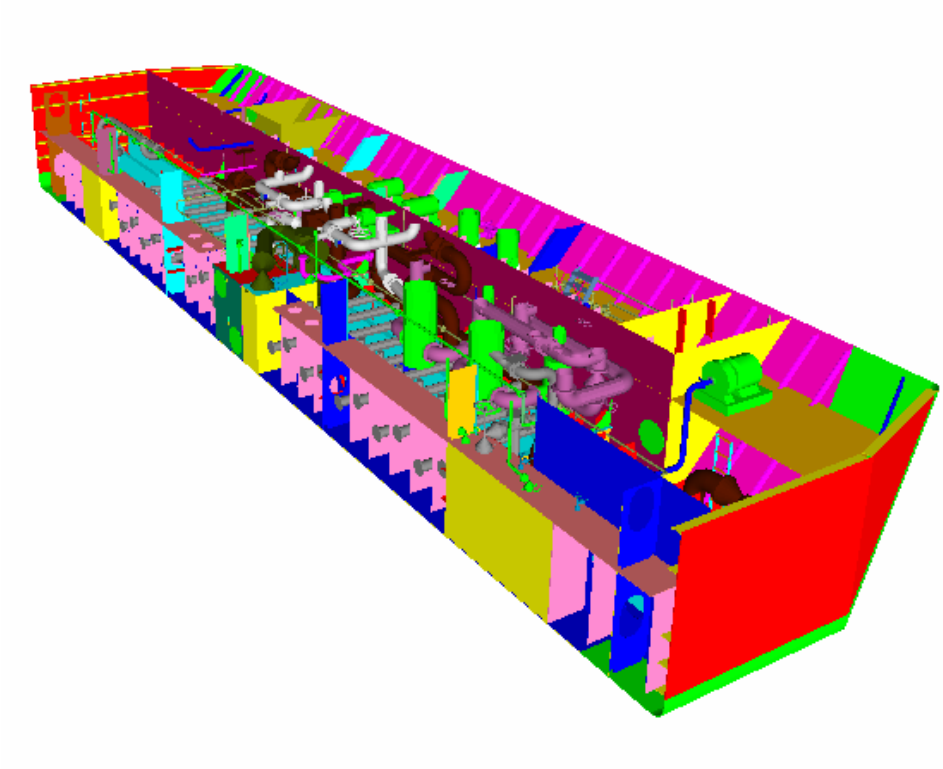
(شکل شماره: :۲-۴-۱۰) منو ابزار **Section Plan**

Organize Viewpoints : با این دستور می توان **Viewpoints** مختلف و مورد نظر را درست کرد.

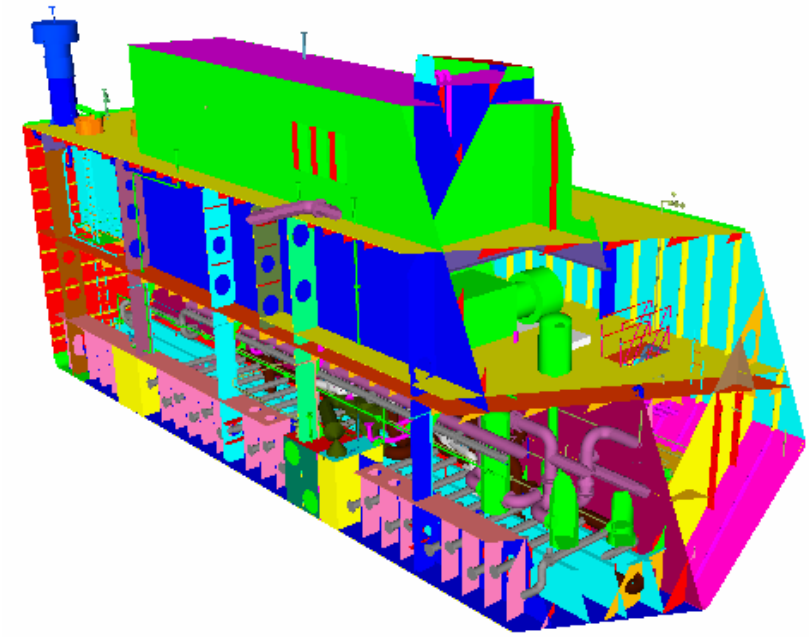
روش کار : با کلیک کردن روی منو دستور اجرا می شود و جدول محاوره ای به نام **Organize Viewpoints** نمایان می شود مانند شکل شماره :۲-۴-۱۳ با استفاده از دکمه **New** می توان دید های مختلف را تعریف کرد وبا دکمه **Edit** می توان باتوجه به شکل :۲-۴-۱۴ موقیت دوربین و حرکت آن را تعریف کرد. البته توجه داشته باشید دکمه **Edite** قبل از تعریف یک دید جدید خاموش است.

Perspective: در صورت چرخانیدن یا استفاده از نما های دیگر با این دستور می توان ترسیم خود را به حالت سه بعدی در آورد.

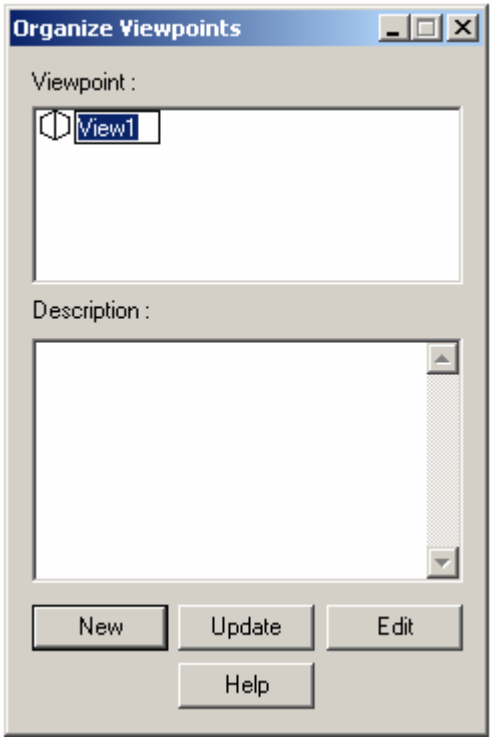
Orthographic : نمایش ترسیم به شکل ارتوگرافیک **Orthographic** (نوعی طرح ، تصویر یا نقشه که در آن خطوط مصور بر سطح تصویر عمود است.)



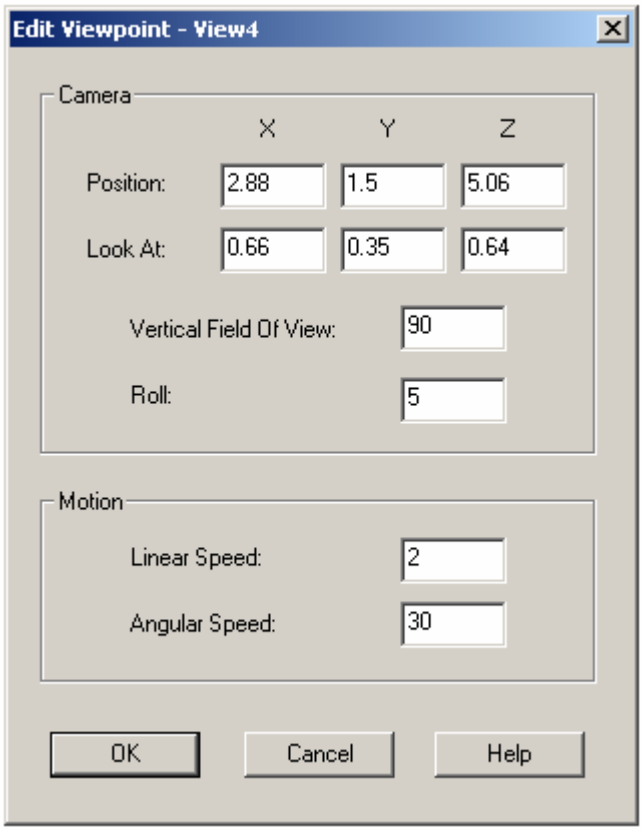
(شکل شماره: :۲– ۴–۱۱) Section Plan ، نمای بالا از Engine Room یک شناور



(شکل شماره: :۲– ۴–۱۲) Section Plan ، از نوع Align View



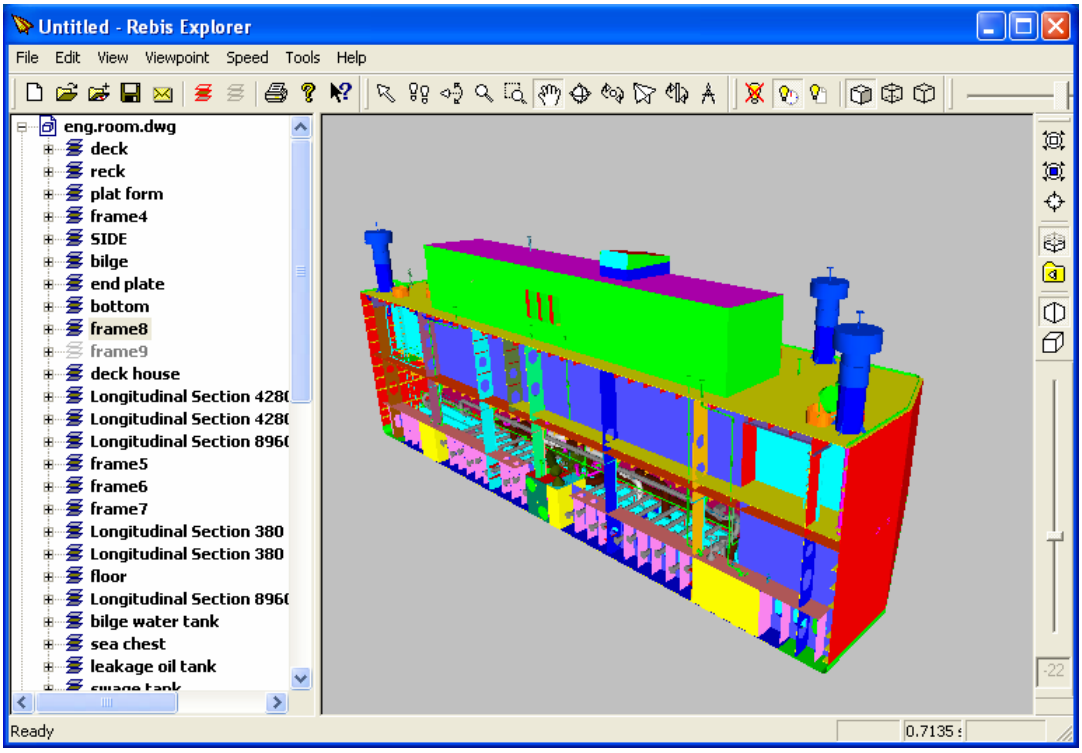
(شکل شماره: ۲-۴-۱۳) جدول Organize Viewpoints



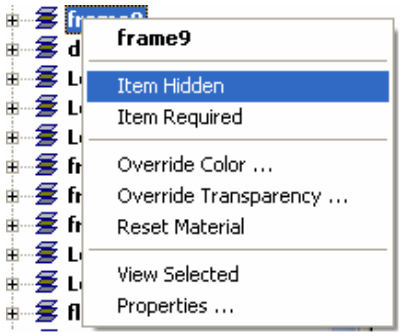
(شکل شماره: ۲-۴-۱۴) جدول Edit Viewpoint

۲-۴- ۷Clash گیری یا Collision گیری: یکی از مهمترین وظایف Explorer/ID نشان دادن برخوردها است ، بعضی از برخوردها به علت تعدد لوله و قطعات و شلوغی نقشه نا محسوس و ممکن است از دید ما دور بماند و در محیط اتو پلانت قادر به دیدن آنها نباشیم. لذا **Clash** گیری یا **Collision** گیری از مهمترین کار این قسمت می باشد. به علت اهمیت موضوع روند انجام کار را توضیح می دهیم .

روش کار : ابتدا یک فایل به طور مثال سازه شناور را **Open** کرده و برای الحاق فایلهای , **Piping Equipment** آنها را **Append** نموده چنانچه قبلاً در بحث **Piping** دیدیم که مبنای کاربر اساس **Line Number** می باشد .اگر قسمت لایه های اتوپلانت را باز کنید متوجه می شوید هرچه **Line** رسم کرده اید در آنجا وجود دارد. و سازه ای که با اتوکد به صورت سه بعدی رسم کرده اید لایه بندی می باشد ، بعد از اتمام کار الحاق در سمت راست محیط **Explorer ID** تمام لایه ها دیده می شوند. به طور مثال در شکل شماره :**۲-۴-۱۵** که **Engine Room** یک شناور می باشد. لایه ها به سه دسته **Piping** و سازه ای و تجهیزات تقسیم شده اند شما اگر روی **Piping** کلیک کنید باز شده و تمام **Line Number**ها را می بینید یا اگر روی **Engine Room.dwg** کنید تمام لایه های مربوطه را خواهید دید. برای دیدن قطعات داخلی آن مجبور شده ایم یکی از **Frame** های آن را یعنی فریم شماره ۹ را حذف و ندید کنیم ، برای این کار روی لایه دلخواه کلیک راست کرده و گزینه **Item Hidden** را انتخاب کنید مانند شکل شماره :**۲-۴-۱۶**



(شکل شماره: ۲-۴-۱۵)



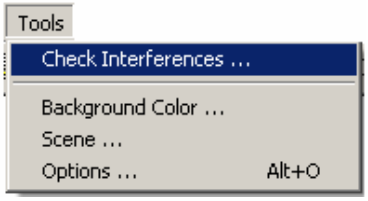
(شکل شماره: ۲-۴-۱۶) Item Hidden

بعداز انتخاب Item Hidden متوجه خواهید شد فریم شماره ۹ حذف گردیده است. بعد از اتمام کار Append اقدام به Clash گیری می کنیم. برای اینکار با توجه به نوار منو ، روی منوی Tools کلیک کنید مطابق شکل شماره ۲-۴-۱۷گزینه هایی را می بینید که هریک وظیفه ای دارند .

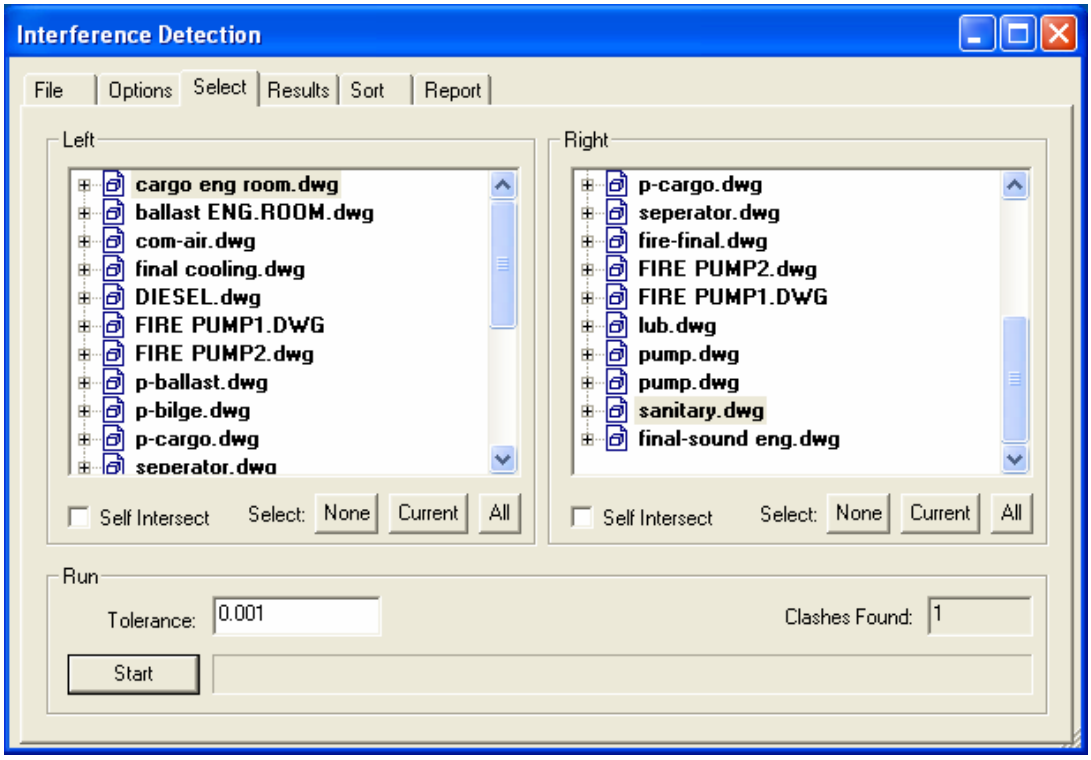
اگر بخواهید رنگ زمینه فایل را مطابق سلیقه تغییر دهید از گزینه Background Color را انتخاب کنید .

Check Information: از این گزینه برای دیدن برخوردها استفاده می کنیم ، با انتخاب این گزینه و اجرای دستور جدولی ظاهر می شود به نام Interfernce Detection (جدول کشف تداخلها) این جدول از

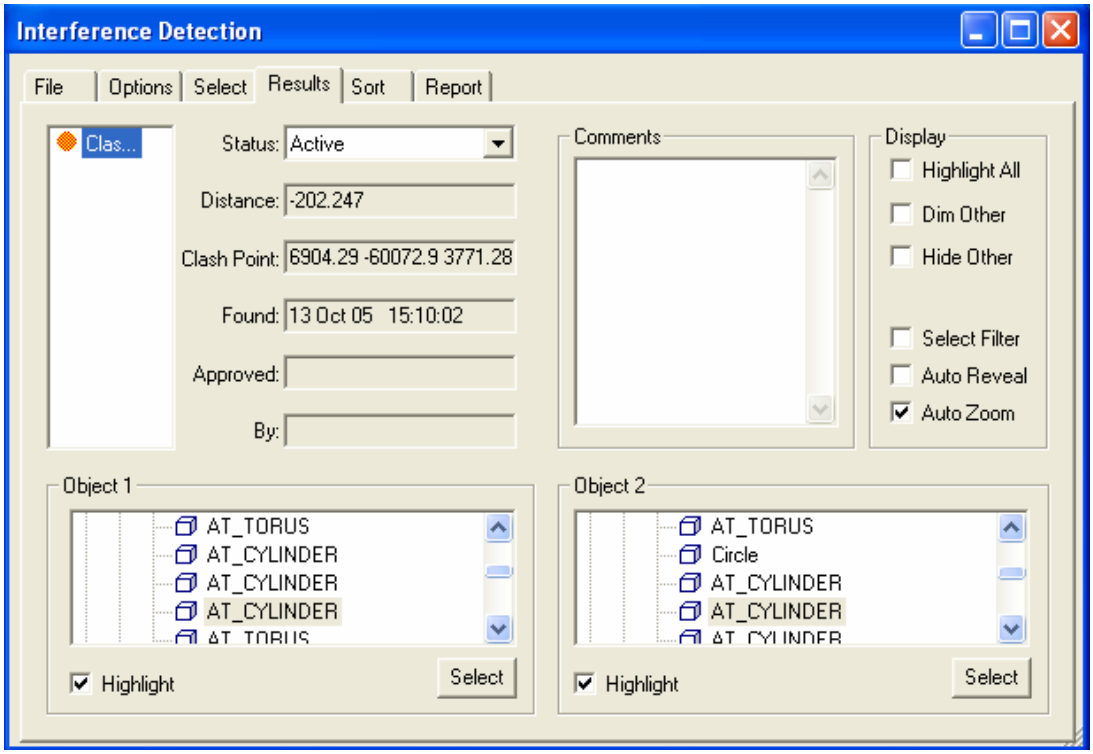
دوقسمت ، سمت راست و سمت چپ و دکمه های در قسمت بالا و پایین تقسیم شده است. موضوعات Append شده در دو قسمت چپ و راست دیده می شوند به عنوان مثال ما سیستمهای مختلف Engine Room یک شناور (بارج نفت کش ۱۵۰۰۰ تن)را به علت تعدد سیستم ها و لوله ها و تجهیزات انتخاب کرده ایم ، سیستم Cargo Engine Room را از سمت چپ جدول و سیستم Sanitary را از سمت راست انتخاب می کنیم و در قسمت Run جدول ، تلرانس لازم را وارد می کنیم و دکمه Start را فشار دهید، در قسمت Clashes Found تعداد برخوردها را ملاحظه می کنید . شکل شماره ۲-۴-۱۸، برای دیدن نتیجه ، روی دکمه Results کلیک نموده و مطابق شکل شماره ۲-۴-۱۹اگر روی Clash مربوطه که به شکل دایره توپر قرمز رنگ می باشد کلیک کنیم با بزرگنمایی و نشان دادن برخورد که با تغییر رنگ از سایر ترسیمات متمایز می باشد متوجه برخورد خواهیم شد. مانند شکل ۲-۴-۲۰یا مطابق شکل ۲-۴-۲۱ برخورد Piping با سازه را نشان می دهد.(برخورد اپراتور یک شیر متعلق به سیستم Ballst شناور با یکی از Bracketهای سازه)



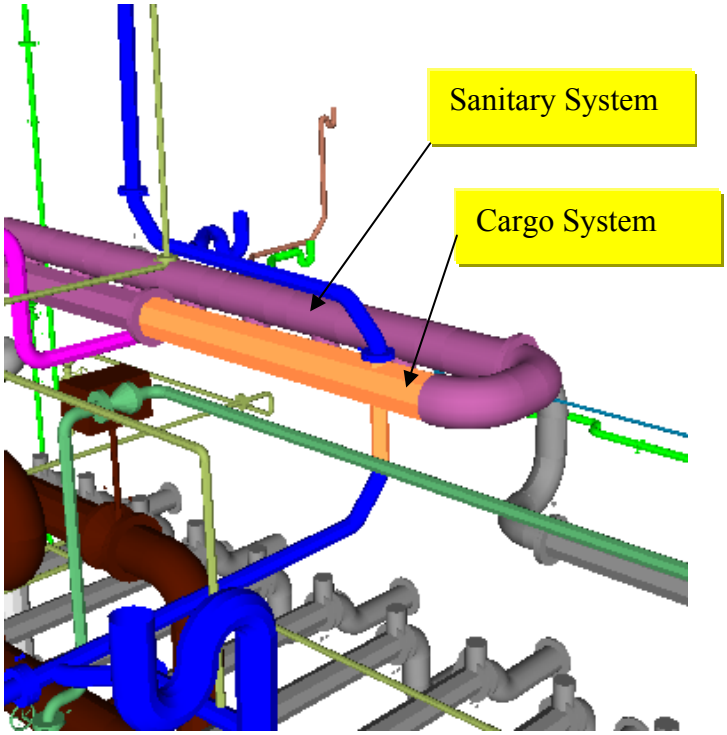
(شکل شماره:۲-۴-۱۷) Check Information



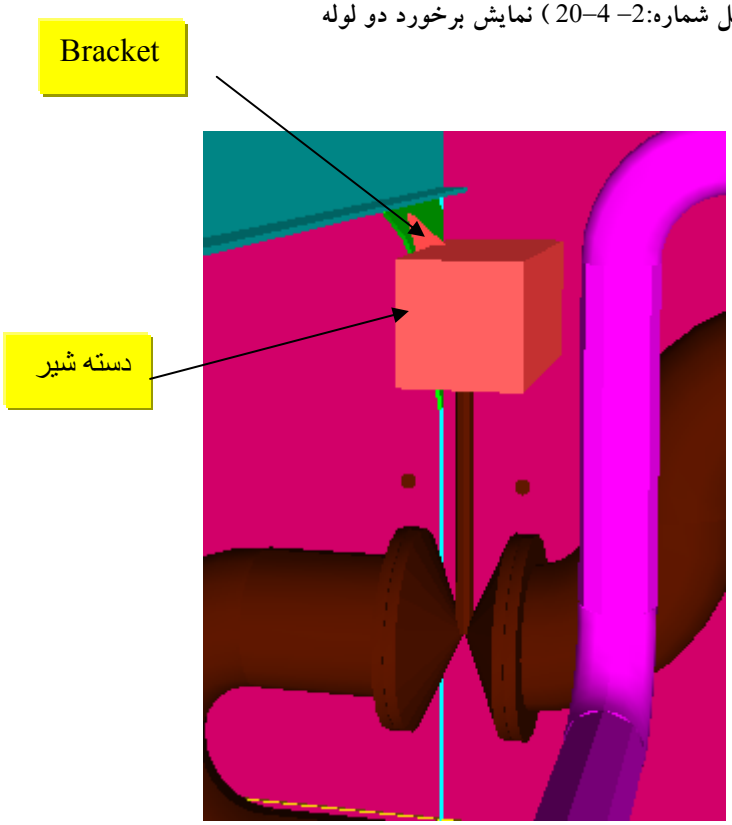
(شکل شماره:۲– ۴– ۱۸) Check Information قسمت Select



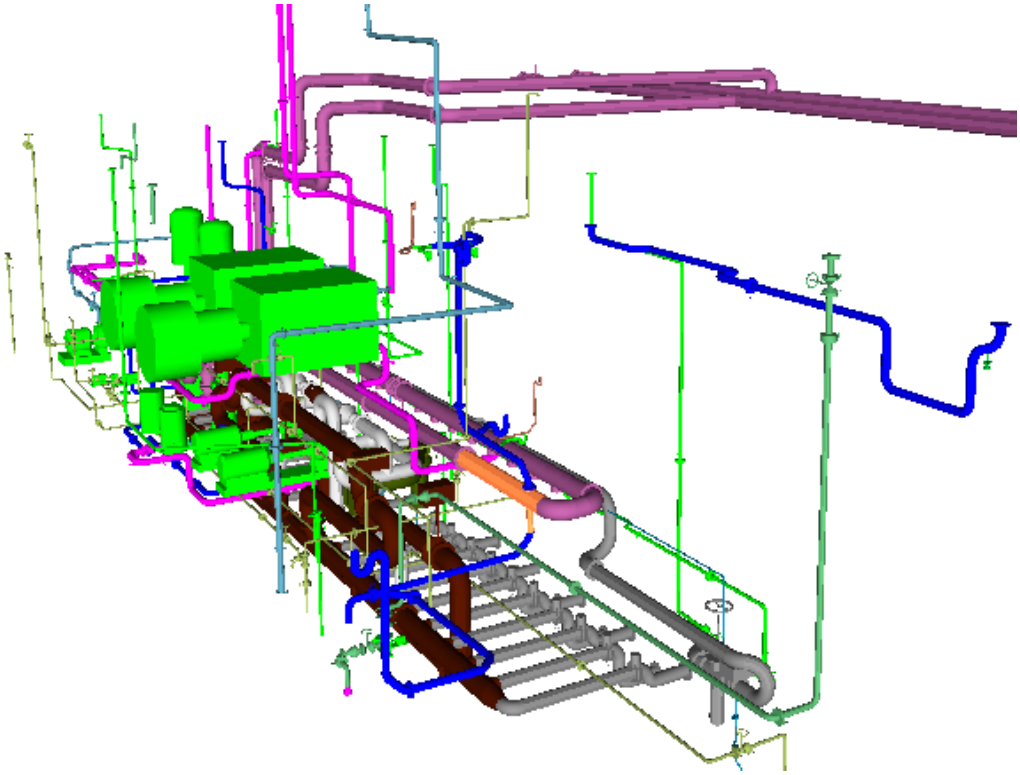
(شکل شماره:۲– ۴– ۱۹) Check Information نمایش Clash قسمت Results



(شکل شماره:2– 4–20) نمایش برخورد دو لوله



(شکل شماره:2– 4–21) نمایش برخورد دسته شیر با سازه



(شکل شماره:2– 4– 22) سیستمهای مختلف کار شده در موتور خانه شناور