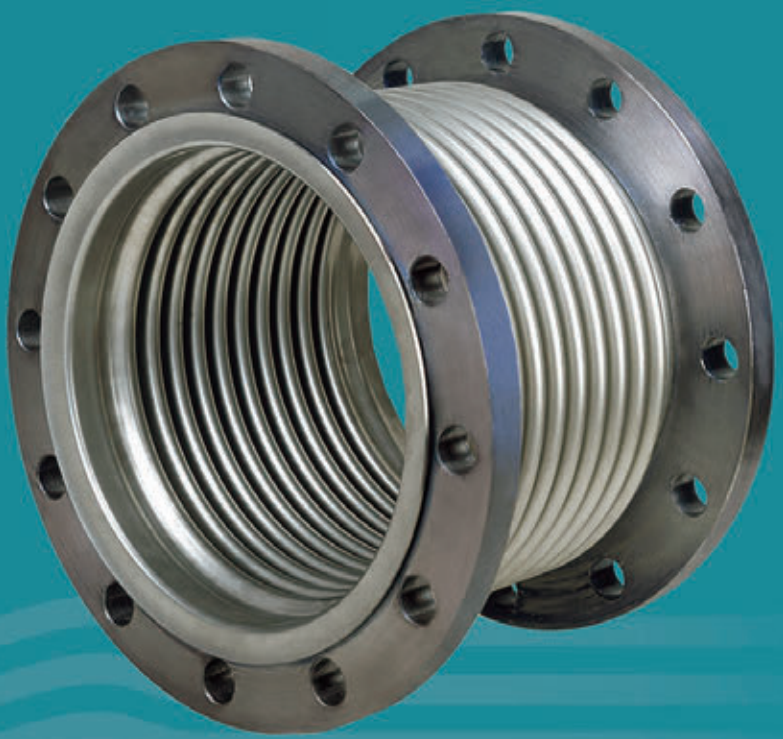
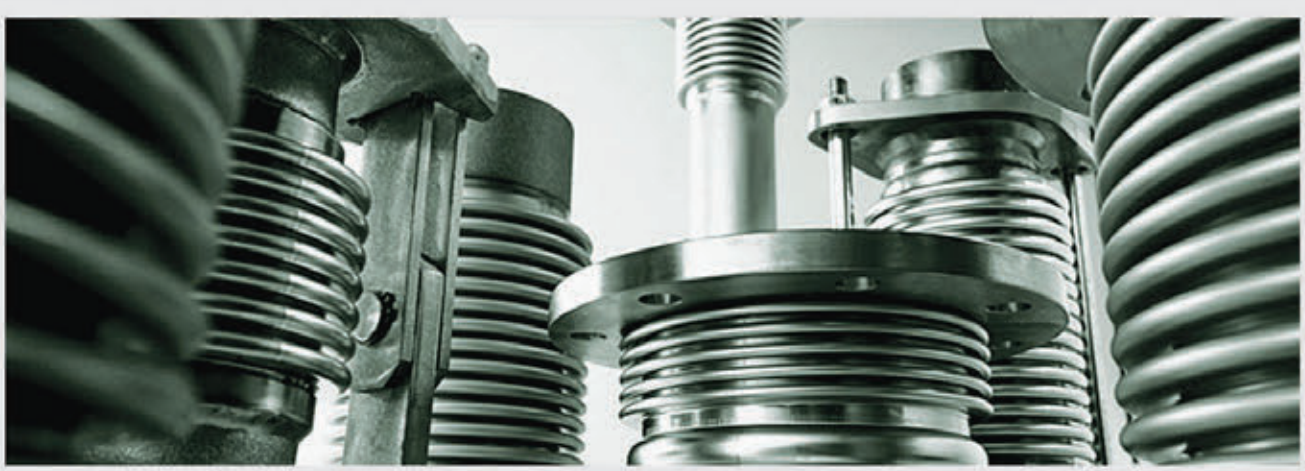
ارتعاش گستر پیمان



ارتعاش گستر پیمان

کاتالوگ تخصصی اتصالات آکاردئونی

Metal Expansion Joints



فهرست مطالب :

- مقدمه ۲
- دامنه تولید اتصالات آکاردئونی ۳
- اجزای تشکیل دهنده اتصالات آکاردئونی ۴
- تصاویر ۷
- انواع حرکت در سیستم خطوط لوله ۸
- مسند ها ، راهنما ها و سپورتها ۱۰
- انواع اتصال آکاردئونی ۱۲
- انتخاب و طراحی ۱۸
- نکاتی در مورد طراحی اتصال آکاردئونی ۲۰
- انبساط طولی خط لوله و پیش تنظیم اتصالات ۲۲
- مهندسی معکوس ۲۳
- تحلیل تنش ۲۵
- تصاویر ۲۶
- تست ها و آزمون ها ۲۷
- جدول مقاومت خوردگی ۳۰
- نصب ۳۴
- جدول سایز های استاندارد شده ۳۵
- جدول استاندارد انواع پرکاربرد فلنج ها ۳۶
- سایر محصولات ۳۸
- پرسشنامه سفارش اتصالات آکاردئونی ۴۰

مقدمه

شرکت ارتعاش گستر پیمان در سال ۱۳۷۹ با هدف تولید اتصالات انعطاف پذیر مورد نیاز صنایع کشور تأسیس گردیده و هم اینک با بیش از یک دهه ارائه خدمات و محصولات به مراکز مختلف صنعتی کشور نظیر صنایع فولاد و فلزات غیر آهنی ، پالایشگاه های نفت و گاز ، مراکز پتروشیمی ،مراکز سیمان و کانی های غیر فلزی ، نیروگاه های برق ، صنایع فراساحلی و کشتی سازی ، صنایع غذایی و دارویی ، شیمیایی و... و نیز اخذ گواهی تولید تحت لیسانس ازشرکت LBH دانمارک ، یکی از معتبرترین سازندگان اتصالات انعطاف پذیر می باشد .

اتصالات آکاردئونی فلزی ، شیلنگ های فلکسیبل استیل ، اتصالات پارچه ای نسوز ، لرزه گیرهای لاستیکی و .... از مهمترین محصولات این شرکت می باشند که جهت دفع لرزش و حرکت های ناشی از تغییرات دمایی در مسیر خط لوله و یا حرکت های مکانیکی مانند نشست مخازن و .... مورد استفاده قرار می گیرند .

این کتابچه به شرح انواع اتصالات آکاردئونی و نحوه کاربری آنها بر اساس آخرین ویرایش استاندارد EJMA (Expansion Joint Manufacturer Association) اختصاص یافته است .

اتصالات آکاردئونی فلزی (Metal Expansion Joints) به دلیل انعطاف پذیری مناسب و تحمل فشار و دمای بالا ، کاربرد فراوانی در واحدهای مختلف صنعتی پیدا نموده اند . اتصالات آکاردئونی از متداولترین نوع محصولات انعطاف پذیر بوده و جایگزین مناسبی جهت طرح های قدیمی (Loops , Sliding Joints) گردیده اند. انواع اتصالات آکاردئونی عموماً از لوله نازک فرم داده شده به نام بلوزآکاردئونی (Bellows) استفاده نموده که در واقع عامل انعطاف پذیری آنها می باشد.

دامنه تولید اتصالات آکاردئونی

شرکت ارتعاش گسترپیمان با بهره گیری از تجارب تحقیقاتی و اجرایی کارشناسان داخلی و بکارگیری آخرین فناوری و تکنولوژی تولید و نیز همکاری با سازندگان معتبر اروپایی محدوده تولید اتصالات آکاردئونی خود را به شرح ذیل اعلام می نماید :

سایز : از 25 تا 9000 میلی متر ("1 تا "360)

جنس : انواع استنلس استیل ، آلیاژهای پایه نیکل ، فلزات رنگی ، فولادهای کرم دار ، فولاد های کربنی و ...

ضخامت : از 0.3 mm تا 6 mm به صورت یک تا 8 لایه

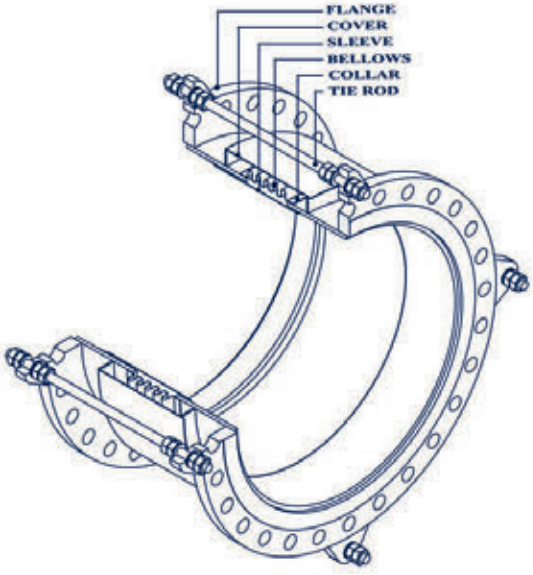
درجه حرارت : از دمای -200°C تا +1200°C

فشار : از خلاء مطلق (Full Vaccum) تا 160 bar

نوع : در انواع تکی ، دوبل ، یونیورسال ، مفصلی ، گاردانی ، پرشربالانسد ، چهارگوش و ....

طول : مطابق استانداردهای این شرکت و یا سفارش مشتری

اجزای تشکیل دهنده اتصالات آکاردئونی



یک اتصال انعطاف پذیر آکاردئونی فلزی Metal Expansion Joint مطابق شکل مقابل شامل اجزای تشکیل دهنده گوناگونی است که به برخی ازآنها مختصراً درذیل اشاره می گردد:

بلوز (Bellows) :

بلوز قسمت انعطاف پذیر هر اتصال بوده که شامل یک یا چند پره حلقوی به شکل آکاردئونی می باشد . جنس بلوز با توجه به نوع سیال ودمای کارکرد از انواع فولاد ضد زنگ آستنیتی ...,321 ,316 L ,304 AISI وآلیاژ های پایه نیکل (Nickel Alloys)، فولادهای زنگ نزن فریتی 409 , 410 , 430 , ... ، فلزات رنگی AL , CU ، فولادهای کربنی (ST 52 , ST 37 , ST 14 , ...) و یا فولادهای کرم دار نظیر Corten Steel انتخاب می گردد.

مهار حرکتی (Tie Rod):

مهار حرکتی اتصالات با توجه به نوع کاربری ، اشکال گوناگونی دارد که عمدتاً جهت مقاومت در برابر نیروی تراست(Thrust) طراحی می گردد . در صورت نیاز تنظیم و یا کنترل میزان حرکت صحیح اتصال توسط این وسیله میسر می باشد .

کاور (Cover):

وسیله مناسبی جهت محافظت قسمت آکاردئونی در برابر نیروها و ضربه های خارجی بوده و همچنین درصورت وقوع نشتی احتمالی در بیلوز ، مانع از پاشش سیال به محیط اطراف می گردد.

◄ رینگ های تقویتی (Reinforcing Ring) :

این رینگ ها که در عمق ریشه بلوز آکاردئونی قرار می گیرند ، جهت تقویت قسمت آکاردئونی در برابر فشار سیال (در فشارهای بالا) مورد استفاده قرار می گیرند . رینگ های تقویت کننده با شکل مقطع T ، وظیفه تقسیم حرکت بین پره های بلوز آکاردئونی (Convolution) را نیز بر عهده خواهند داشت که در این صورت رینگ متعادل کننده (Equalizing Ring) نیز نامیده می شوند.

◄ فلنج (Flange) :

فلنج ها متداولترین نوع کوپلینگ جهت نصب اتصالات می باشند. کلاس فلنج ها با توجه به فشارکاری و دمای اتصالات انتخاب می گردند. کلیه استاندارد های رایج سوراخکاری فلنج ها شامل استاندارد ASME , DIN, BSI , JIS و ... قابل ارائه می باشد.

◄ جداره داخلی (Internal Sleeve) :

جداره داخلی وسیله ای است که عموماً در قسمت داخلی اتصال آکاردئونی از یک طرف ثابت شده و از طرف دیگر آزاد می باشد. وظیفه جداره داخلی محافظت قسمت آکاردئونی در برابر سایش و خوردگی زودرس بوده و همچنین از افت فشار و ایجاد آشفتگی جریان (Turbulance) جلوگیری می کند. در دماهای زیاد جداره داخلی در واقع سپر حرارتی مناسبی جهت محافظت بلوز بوده و امکان عایق کاری در داخل اتصال را نیز فراهم می نماید.

در مورد نحوه طراحی ، انتخاب و کاربردهای گوناگون جداره داخلی بعداً مفصلاً توضیح داده خواهد شد .

◄ کولار (Collar) :

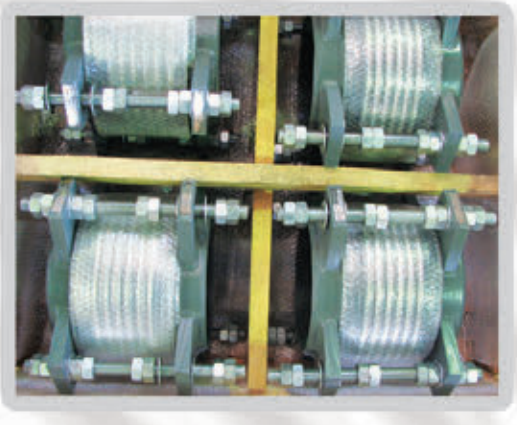
تحلیل تنش اتصالات آکاردئونی از قوانین تحلیل پوسته های جداره نازک (Shell) تبعیت می کند. نیروی حاصل از فشار سیال باعث ایجاد تنش های محیطی در قسمت فرم نیافته دو سر بلوز (سادگی) می گردد . در فشارهای بالا جهت تقویت قسمت سادگی دو سربلوز و کاهش تنش محیطی از یک رینگ تقویتی عموماً از جنس خود بلوز استفاده می گردد که به آن کولار (Collar) می گویند .

◄ تجهیزات حمل و نقل (Shipping Devices) :

آنچه مشخص است مهمترین و حساسترین قسمت یک اتصال انعطاف پذیر ، قسمت آکاردئونی آن است که احتمال آسیب دیدگی آن در حین جابجایی و حمل و نقل وجود دارد . این تجهیزات همانگونه که از نامشان نیز پیداست جهت حمل و نقل صحیح اتصالات به کار می روند. درهنگام جابجایی ممکن است به دلیل حرکت های متفاوت وسیله نقلیه ای که اتصال را حمل می کند ، وزن اتصال باعث تغییر شکل قسمت آکاردئونی گردیده و یا نحوه چیدمان به شکلی باشد که امکان تماس اتصالات با هم وجود داشته باشد ، لذا ارائه تمهیداتی جهت جلوگیری از تغییر شکل و آسیب احتمالی به قسمت آکاردئونی الزامی می باشد.

تجهیزات حمل و نقل معمولاً جهت مقاومت در برابر فشار سیالات در حین تست و یا تحمل نیروی تراست طراحی نمیگردند و بدین جهت قبل از تست و یا راه اندازی خط لوله باید از روی اتصالات جدا گردند.

در بعضی مواقع مهارهای حمل و نقل به شکل میل پیچ و مهره (Setting Bolt) طراحی می گردند که از آن برای تنظیم طول اولیه اتصالات (Preset) نیز استفاده می گردد .



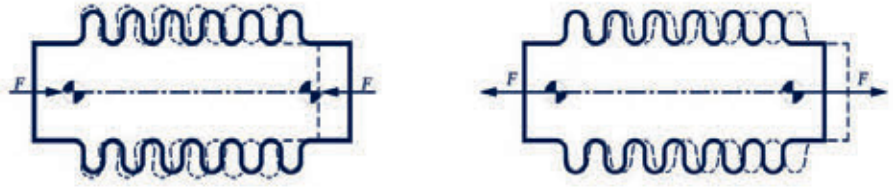
تصاویر اتصالات آکاردئونی

انواع حرکت در سیستم خطوط لوله

قبل از انتخاب و طراحی صحیح یک اتصال لازم است بدانیم عموماً چه نوع حرکت هایی در طول کارکرد یک سیستم خط لوله بوجود می آید :

۱- حرکت محوری (Axial movement)

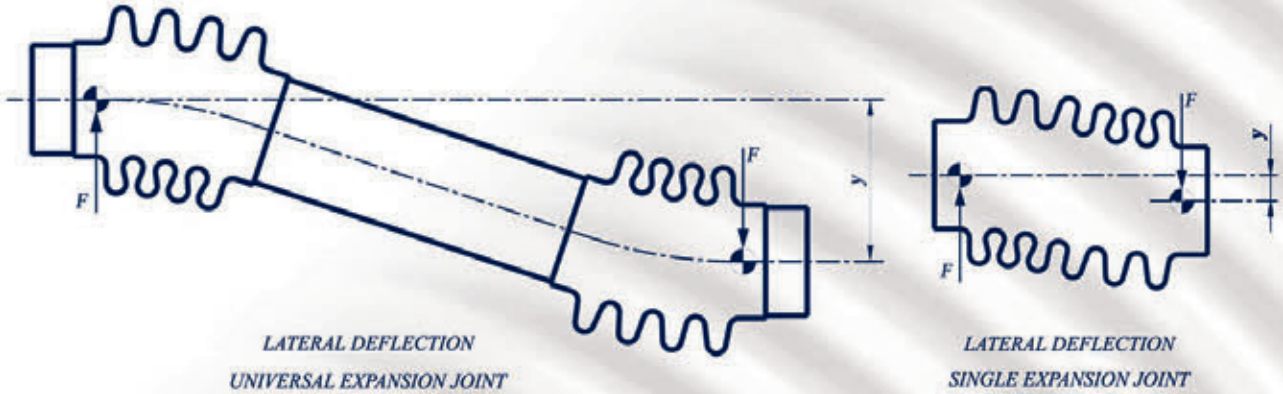
حرکت طولی در راستای محور اتصال اعم از کشیده شدن(Axial Extension) ویا فشرده شدن (Axial Compression) را حرکت محوری می نامند .



AXIAL COMPRESSION　　AXIAL EXTENSION

۲ - حرکت جانبی (Lateral Deflection)

وقتی حرکت ایجاد شده عمود بر محور اتصال باشد به طوری که دوسر اتصال نسبت به یکدیگر موازی و در خلاف جهت هم حرکت کنند ، حرکت جانبی ایجاد می گردد . به حرکت جانبی اصطلاحاً Lateral offset و Transverse و Lateral Movement و Parallel Misalignment و Direct Shear نیز گفته می شود .

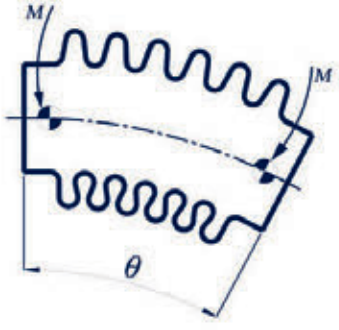


LATERAL DEFLECTION
UNIVERSAL EXPANSION JOINT

LATERAL DEFLECTION
SINGLE EXPANSION JOINT

۳- حرکت زاویه ای (Angular Rotation)

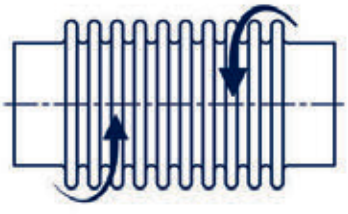
حرکت یکسر اتصال به صورت شعاعی و تغییر زاویه محور یکسر اتصال نسبت به سر دیگر را حرکت زاویه ای می نامند . به حرکت زاویه ای (Rotation Movement) نیز گفته می شود . دقت کنید که هرگز این شکل حرکت را با حرکت پیچشی (Torsional Rotation) اشتباه نگیرید ، چرا که حرکت زاویه ای یک حرکت مجاز برای اتصال محسوب می شود در صورتی که حرکت پیچشی مجاز نبوده و مقدار کمی از آن تنش زیادی را به اتصال وارد نموده و باعث خرابی زودرس اتصالات می گردد .



ANGULAR ROTATION

۴ - حرکت پیچشی (Torsional Rotation)

حرکت دورانی یکسر اتصال نسبت به سر دیگر آن حول محور طولی را حرکت پیچشی می گویند . حرکت پیچشی مقدار قابل ملاحظه ای تنش برشی بر روی بلوز آکاردئونی وارد نموده و باعث خرابی زودرس اتصالات آکاردئونی می گردد که لازم است طراح مسیر خط لوله تمهیدات خاصی را جهت جلوگیری از بوجود آمدن و اعمال این پیچش به اتصال در نظر بگیرد. بدون اطلاع سازنده از اعمال پیچش به اتصالات آکاردئونی جداً خودداری نمایید .



TORSIONAL ROTATION

۵ - ارتعاش (Vibration)

اتصالات انعطاف پذیر جهت دفع لرزش حاصل از کارکرد ماشین آلات تناوبی نظیر کمپرسورها ، ژنراتورها ، پمپ ها و... نیز طراحی می گردند . لرزش می تواند ترکیبی از یک یا چند حرکت همزمان به صورت تناوبی باشد .

مسند ها ، راهنما ها و سپورتها

ثابت کننده اصلی (Main Anchor)

مسند یا ثابت کننده اصلی تکیه گاهی است که همه بارگذاری‌ها ، نیروها و گشتاورهای مسیر خط لوله و از جمله نیروی تراست حاصل از فشار سیال و ضرایب فنریت اتصالات آکاردئونی را مهار می‌نماید.

در مواردی که مسیر خط لوله شامل یک اتصال آکاردئونی مهار نشده باشد، استفاده از ثابت کننده اصلی در موقعیت های ذیل ضرورت می یابد :

۱- در جائیکه مسیر خط لوله تغییر جهت می‌دهد همانند زانویی‌ها ، انشعابات T-Joints و ...

۲- در بین دو اتصال انعطاف پذیر غیر هم‌سایز در یک مسیر مستقیم

۳- در محل تقاطع خط لوله فرعی دارای اتصال آکاردئونی با خط لوله اصلی

٤- زمانیکه یک عامل فشار شکن مثل یک شیر تقلیل فشار در بین دو اتصال انعطاف پذیر استفاده شده باشد.

٥- در مسیر خط لوله‌های مسدود شده (Blind Ends)

راهنما (Guide)

راهنما قطعه ای است که جهت تحمل وزن لوله ها و تجهیزات آن اعم از بارهای استاتیکی یا دینامیکی و هدایت انبساط و انقباض خط لوله در جهت صحیح و کنترل شکل حرکت اعمالی به اتصالات انعطاف پذیر مورد استفاده قرار می گیرد .

یک مسیر خط لوله همراه با اتصالات انعطاف پذیر هنگامی بهترین بهره‌وری و کارایی را دارد که راهنماها با بهترین فواصل نسبت به هم قرار گرفته و به شکل صحیح نصب شده باشند.

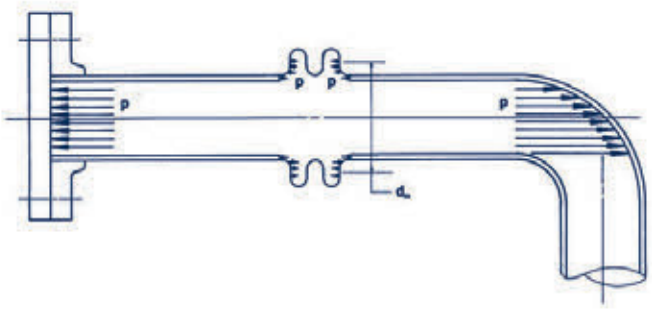
سپورت (Pipe Support)

سپورتها قابلیت هدایت حرکت های مسیر خط لوله را ندارند ولی همانند راهنماها تحمل وزن لوله، سیال و تجهیزات خط لوله همانند شیرآلات و اتصالات انعطاف پذیر را به عهده دارند. یک سپورت خط لوله نمی‌تواند به عنوان راهنما و یا به جای آن استفاده شود .

میل پیچ‌های U شکل، رینگ لوله ها ، سپورت‌های غلطکی و آویزهای فنری و .. از نمونه های سپورتها می‌باشند .

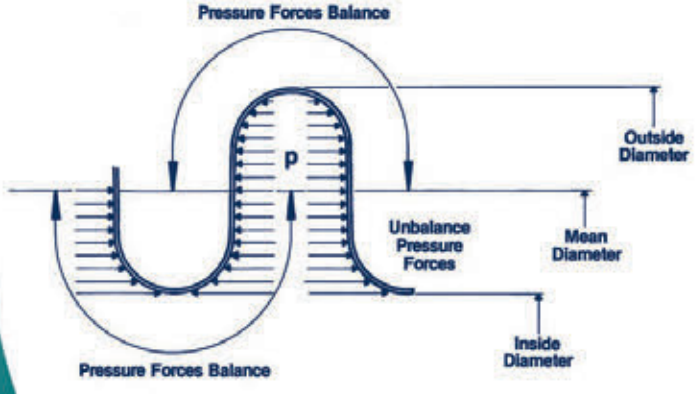
نیروی تراست (Pressure Thrust Force)

- تراست نیروی عکس العمل ناشی از عبور سیال بوده و با حاصلضرب فشار سیال در سطح مؤثر بلوز برابر می باشد.



طراح سیستم خط لوله وقتی از یک اتصال آکاردئونی در یک مسیر استفاده می کند باید نیروی تراست را دقیقاً محاسبه نموده و تمهیدات لازم را اتخاذ نماید.

یک اتصال آکاردئونی بهترین وسیله جهت جذب حرکت های خط لوله حاصل از تغییرات دمایی (Thermal Expansion) وکنترل مقدار لرزش است ، اما به هر حال نیروی تراست در مسیری که شامل یک اتصال آکاردئونی باشد یا نباشد بوجود آمده و نمی توان نیروی فوق را نادیده گرفت . وقتی نیروی تراست به مسیر خط لوله اعمال می گردد بلوز تمایل به کشیده شدن در جهت نیروی تراست را دارد مگر اینکه مسیر لوله توسط یک ثابت کننده صلب (Anchor) محکم شود . در اکثر مواقع ضریب فنریت اتصال ، نیرویی کمتر از نیروی تراست است . برای روشنتر نمودن مفهوم نیروی تراست فرض کنید دو طرف اتصال را بسته اید ، وقتی از داخل اتصال به سمت خارج نیرو اعمال کنید در این صورت اتصال شروع به کشیده شدن در راستای نیرو می کند و در واقع نیروی تراست نیز دقیقاً به همین صورت عمل می نماید . به منظور دفع نیروی تراست ، طراح مسیر لوله باید انتهای خط لوله یا زانویی محل تغییر جهت جریان را توسط ثابت کننده های اصلی (Main Anchor) ثابت و محکم نماید . اگر ثابت- نمودن در این موارد عملی نباشد می توان از یک اتصال آکاردئونی تعدیل کننده فشار (Pressure Balanced Expansion Joint) استفاده نمود ، اما این موضوع در شرایطی است که یک اتصال آکاردئونی ساده را در مسیر خود انتخاب نموده اید و در شرایطی که طراحی کمی پیچیده تر می شود می توان تمهیداتی از قبیل در نظر گرفتن مهار ، مفصل و رینگ گاردانی بر روی اتصال اندیشید.لازم به ذکر است نیروی تراست قبل از حرکت لوله (حاصل از تغییرات دما) بر اتصال وارد می گردد .



انواع اتصال آکاردئونی

اتصالات آکاردئونی با توجه به نوع کاربری آنها از هم متمایز می شوند. در ادامه اشکال گوناگون این نوع اتصالات که کاربرد بیشتری دارند توضیح داده شده است :

اتصال آکاردئونی ساده تکی (Single Expansion Joint)

این اتصال که ساده ترین نوع اتصالات انعطاف پذیر است می تواند حرکت های معمول را در تمامی جهت ها به طور همزمان دفع کند . اگر اتصال مهاردار جهت دفع حرکت زاویه ای مورد استفاده قرار می گیرد توجه داشته باشید که اتصال باید دارای دو عدد مهار بوده و بردار حرکت زاویه ای اتصال در صفحه گذرنده از مهارها واقع گردد.

اتصال آکاردئونی دوتایی (Double Expansion Joint)

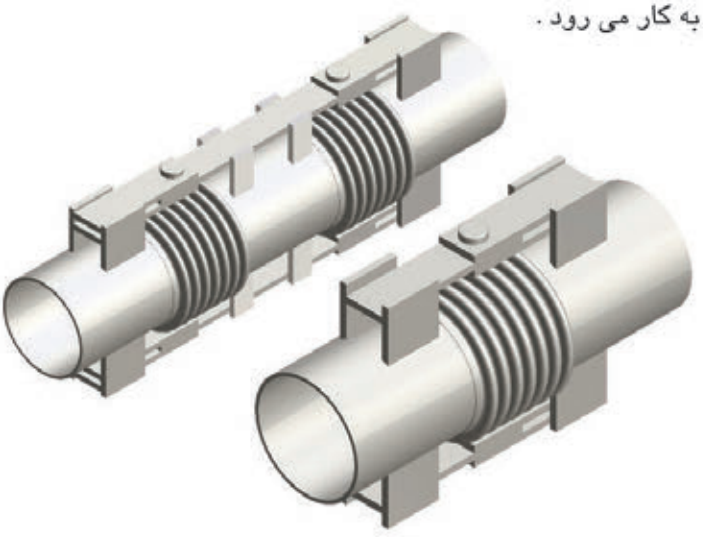
این نوع اتصال تشکیل شده از دو عدد بلوز که توسط یک لوله واسط و یک ثابت کننده میانی (Intermediate Anchor) صلب شده است . در این نوع اتصال هر بلوز به صورت جداگانه و به صورت یک اتصال تکی عمل می نماید . این نوع اتصال با اتصال یونیورسال (Universal Expansion Joint) متفاوت بوده و نباید بجای یکدیگر مورد استفاده قرار گیرند .

اتصال یونیورسال (Universal Expansion Joint)

اتصال یونیورسال ترکیبی از دو بلوز آکاردئونی است که توانایی دفع همزمان حرکت های محوری ، جانبی و زاویه ای را دار می باشد . در این اتصالات ، مهارها به شکلی طراحی می شوند که علاوه بر تنظیم حرکت بین دو بلوز ، وزن لوله واسط را نیز تحمل نموده و از پیچش احتمالی در فشارهای بالا و همچنین اعمال نیروی تراست جلوگیری نمایند . فاصله بین دو بلوز (طول لوله واسط) و مقدار حرکت زاویه ای که هر بلوز می تواند داشته باشد از پارامترهای مهم مقدار دفع حرکت جانبی بیشتر ، توسط این نوع از اتصالات است .

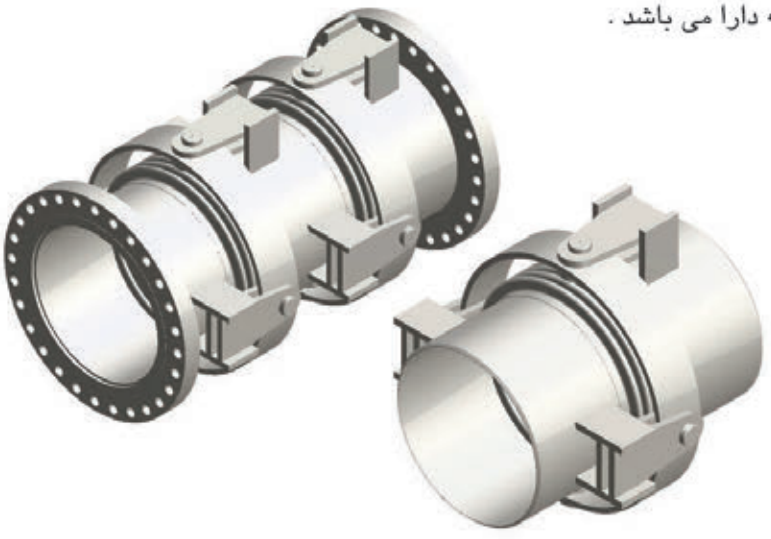
اتصال مفصلی (Hinged Expansion Joint)

این نوع اتصال از یک بلوز تشکیل شده است و فقط جهت دفع حرکت زاویه ای در یک صفحه مورد استفاده قرار می گیرد. شکل مهار این اتصالات به صورت لولایی بوده وحرکت زاویه ای توسط چرخش حول یک پین مقاوم به نیروی تراست تأمین می گردد. شکل یونیورسال اتصالات مفصلی آن با دو بلوز جهت جذب حرکت های جانبی در یک صفحه و معمولا در سایزهای بزرگ به کار می رود .



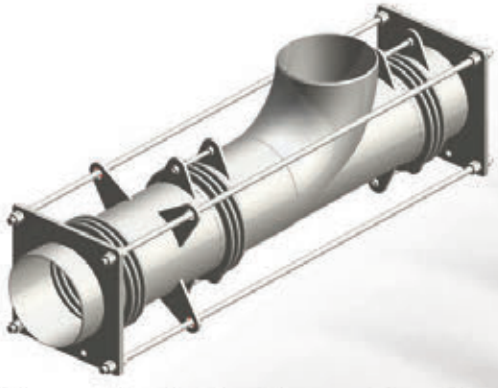
◄ اتصال گاردانی (Gimbal Expansion Joint)

این اتصالات در دو نوع تکی و دوتایی طراحی گردیده و شکل مهاربندی خاص آن ، اجازه حرکت زاویه ای در هر صفحه را به اتصال می دهد. مهاربندی اتصالات شامل یک صفحه رابط و دو جفت پین بوده که این مهم از هرگونه حرکت محوری و اعمال نیروی تراست جلوگیری می نماید . نوع تکی اینگونه اتصالات قادر به دفع حرکت جانبی نبوده در حالیکه نوع یونیورسال آن توانایی دفع حرکت های جانبی را در هر دو صفحه دارا می باشد .



◄ اتصال تعدیل کننده فشار نوع زانویی دار (Elbow Pressure Balanced Expansion Joint)

این نوع اتصال با طراحی منحصر به فرد علاوه بر مقاومت در برابر نیروی تراست ، این نیرو را در خود جذب نموده و نیاز به سپورت گذاری و نقاط ثابت را در مسیر خط لوله برطرف می نماید . این اتصالات در انتهای مسیر لوله و در محل تغییر جهت جریان مورد استفاده قرار می گیرند. از مزایای مهم دیگر این نوع اتصال ، بالانس کردن نیروها و گشتاور حاصل از نازل مسیرهای پس از پمپ ، توربین یا نظیر این تجهیزات و تعدیل این نیروها به اندازه قابل قبول می باشد. اتصالات فوق می توانند به شکل تکی (با دو بلوز) و یا یونیورسال (با سه بلوز) طراحی شوند که عمدتاً نوع یونیورسال آن جهت دفع حرکت های جانبی نسبتاً زیاد مورد استفاده قرار می گیرد در طراحی این اتصالات عموماً از سه بلوز استفاده می شود ، دو بلوز که در مسیر جریان قرار دارند و یک بلوز که وظیفه بالانس کردن فشار را به عهده دارد.



زانویی اتصال بین بلوز های مسیر جریان و بلوز بالانس کننده واقع می شود و مهار اتصال در دو قسمت انتهایی اتصال یعنی پس از هر سه بلوز واقع شده است . وقتی بلوزهای مسیر جریان فشرده می شوند این مهارها به بلوز بالانس کننده نیرو وارد نموده و آن را باز می کنند و همین طور وقتی بلوز های جریان کشیده می شوند ، مهار اتصال ، بلوز بالانس کننده را می فشارد لذا ضریب فنریت محوری بلوزهای جریان با بلوز بالانس کننده برابر می باشد . جذب حرکت جانبی به عهده بلوزهای جریان بوده که در این شرایط به صورت یونیورسال طراحی می گردند.

◄ اتصال تعدیل کننده فشار نوع خطی (In – Line Pressure Balanced Expansion Joint)

این نوع اتصال نیز با طراحی خاصی که دارد علاوه بر جذب حرکت های محوری ، جانبی و زاویه ای ، نیروی تراست را نیز حذف می کند بدون اینکه جهت جریان سیال را تغییر دهد و دقیقاً همانند نوع اتصال زانویی دار در جایی استفاده می شود که ایجاد نقاط ثابت مقدور نمی باشد . این اتصال از دو یا سه بلوز جریان و یک بلوز بالانس کننده میانی که سطح مقطع مؤثر آن دو برابر بلوزهای دیگر می باشد ، تشکیل می گردد . مهاربندی این نوع از اتصالات نیز به گونه ای است که وقتی بلوزهای جریان کشیده می شوند این مهارها ، بلوز بالانس کننده را می فشارند . از طرف دیگروقتی بلوزهای جریان فشرده می شوند ، مهار بلوز بالانس کننده را می کشد و بنابراین ضریب فنریت محوری این بلوزها باید با هم یکی باشد تا حرکت های یکسانی را متحمل شوند .

◄ اتصال چهارگوش (Rectangular Expansion Joint)

اتصالات چهارگوش در صنایع گوناگونی همچون صنایع فولاد ، نیروگاهی ، سیمان ، پتروشیمی ، پالایشگاهی ، شیمیایی و .... کاربرد دارند. از آنجایی که داکت ها ، استاندارد مرجع و سایز مشخصی ندارند عموماً اتصالات چهارگوش به صورت سفارشی و در شکل ها ، ابعاد و تحت شرایط متفاوت از جمله دما ، فشار و مقدار حرکت درخواستی و... طراحی و ساخته می شوند.

اتصالات چهارگوش همانند اتصالات آکاردئونی دایره ای قابلیت جذب حرکت های محوری ، جانبی و زاویه ای را دارند با این تفاوت که در اتصالات چهارگوش جهت حرکت جانبی و زاویه ای نسبت به طول یا عرض داکت ، شرایط متفاوتی را ایجاد می نماید . حرکت جانبی در اتصالات چهارگوش تنش قابل ملاحظه ای را ایجاد نموده و لذا در اکثر موارد اگر اعمال حرکت به صورت متناوب مدنظر باشد ، فقط اتصال یونیورسال گزینه مناسب خواهد بود و یک اتصال تکی مخصوصاً در داکت هایی با طول و عرض زیاد به هیچ عنوان توصیه نمی گردد . در داکت هایی با ابعاد دهانه بزرگ که معمولاً جهت انتقال سیالات گازی در فشار پائین می باشند ، بهترین گزینه اتصالات پارچه ای هستند که قابلیت جذب همزمان تمامی حرکت ها را در همه صفحات و در دفعات بسیار زیاد دارند و حتی حرکت پیچشی نیز می تواند توسط این گونه از اتصالات دفع شود . لازم به ذکر است در شرایط یکسان ، تعمیرات ، نگهداری ، نصب و تعویض اتصالات پارچه ای از سایر اتصالات آسانتر بوده و هزینه آن نیز کمتر است . در اتصالات دایره ای شکل فشار داخلی سیال ، تنش های محیطی به اتصال وارد می کند که می توان آن را توسط رینگ های تقویتی و یا افزایش ضخامت افزودن بلوز به مقدار قابل قبولی تعدیل نمود .

در اتصالات چهارگوش که عموماً دارای سایزهای بالایی هستند و طول و عرض داکت متفاوت است می توان این مشکل را با افزودن سپورت های نگهدارنده که از متورم شدن و تابیدگی بلوز جلوگیری می کند برطرف نمود.

اتصالات آکاردئونی چهارگوش نیز مطابق با آخرین ویرایش استاندارد EJMA در دو نوع پروفیل V و U شکل طراحی و ساخته می شوند :

مطابق اشکال ذیل ، گوشه اتصالات چهارگوش به یکی از روشهای ذیل طراحی می گردد:

۱- فارسی بر شده تکی (Single Miter Corner)

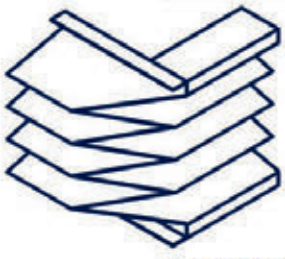
۲- فارسی بر شده دو تایی (Double Miter Corner)

۳- گوشه گرد (Rounded Corner)

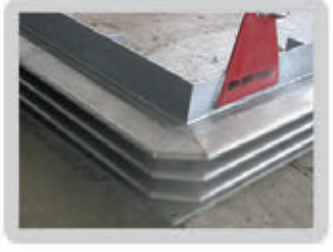
٤- زاویه دوربینی (Camera Corner) (V Shape)

ROUNDED CORNER

SINGLE MITER CORNER

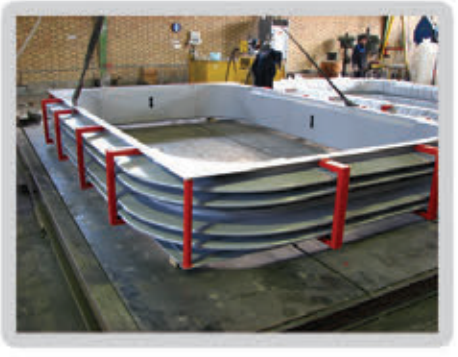


CAMERA CORNER



DOUBLE MITER CORNER

شرکت ارتعاش گسترپیمان افتخار تولید اتصالات چهارگوش با گوشه گرد یکپارچه غیر جوشی را **برای اولین بار در ایران** داشته و هم اینک تنها تولید کننده این شکل از اتصالات در کشورمی باشد .



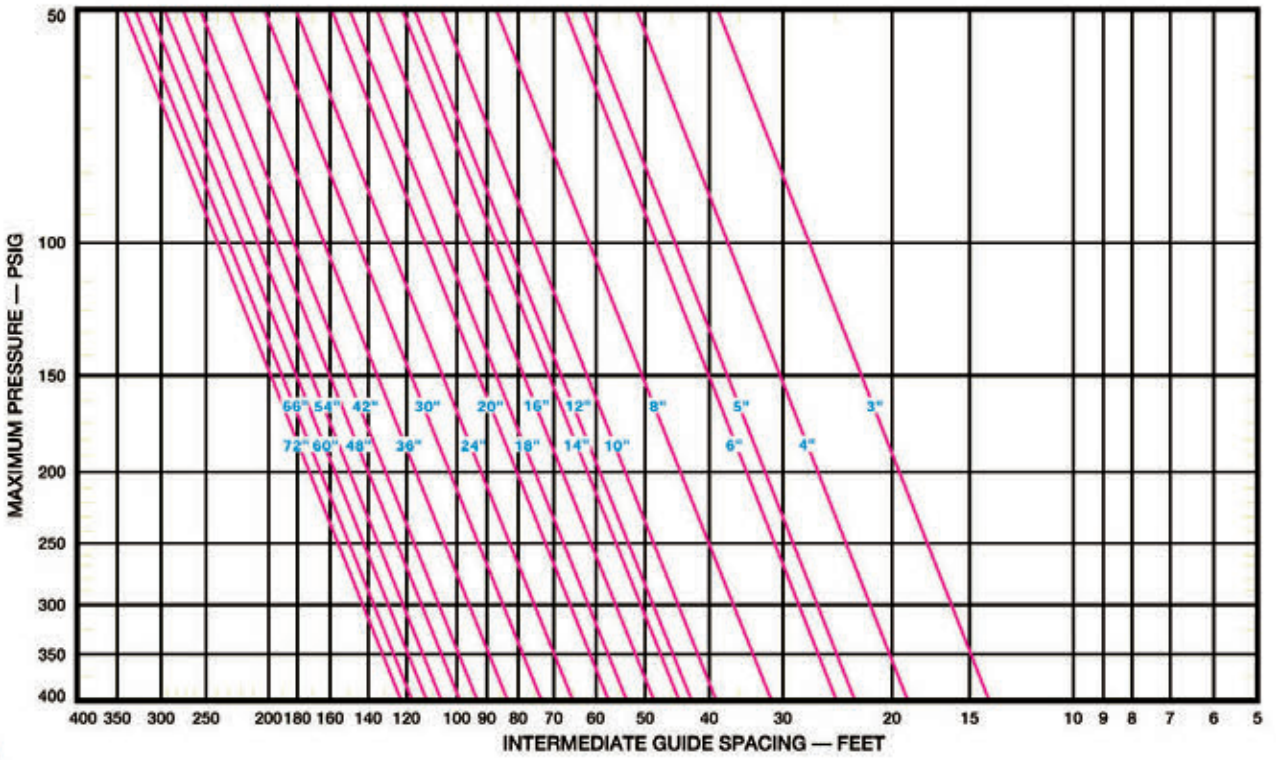
گرد کردن گوشه های یک اتصال آکاردئونی چهارگوش ، کمک موثری به عمر مفید اتصال نموده و توانایی جذب حرکت ها به خصوص حرکت جانبی را افزایش می دهد.

انتخاب و طراحی

اولین گام در انتخاب یک اتصال آکاردئونی ، داشتن تجربه کافی در طراحی مسیر پایپینگ ومشخص نمودن مکانهای مناسب تحت عنوان نقاط ثابت (Anchor) است . صرف نظر از شکل کلی و با توجه به نقاط ثابت ، مسیرهای خط لوله (Piping) را از نظر شکل انبساط و انقباض های حرارتی می توان تحت مسیرهای مجزا به شکل مستقیم ، L شکل ، Z شکل و... تقسیم بندی نمود . تعداد نقاط ثابت یک مسیر خط لوله بسته به محدودیت های مکانی و چگونگی موقعیت آنها و مقدار انبساط و انقباضی که یک اتصال می تواند دفع نماید، تعیین می گردد. تجهیزاتی همچون توربین ها، پمپ ها، کمپرسورها، مبدل های حرارتی، رآکتورها و از این قبیل تجهیزات می توانند به عنوان نقاط ثابت در نظر گرفته شوند. در مسیرهایی که نیروی تراست زیادی ناشی از زانویی ها، تغییر مسیرها، شیرآلات و ... وجود دارد سپورتها، نقاط ثابت و تجهیزات اضافی جهت ثابت نگاه داشتن آنها اهمیت بیشتری می یابد.

به طور معمول توصیه می شود تاحدامکان نقاط ثابت طوری در نظر گرفته شود که فقط حرکت محوری (Axial) در مسیر مستقیم به اتصال آکاردئونی اعمال شود چرا که استفاده از یک اتصال آکاردئونی تکی و یا دوتایی محوری اقتصادی تر است . بهترین مکان نصب برای یک اتصال آکاردئونی در یک مسیر خط لوله با حرکت محوری ، مکانی نزدیک به یک نقطه ثابت می باشد راهنما (Guide) با فاصله اندکی بعد از اتصال نصب می گردد . برای طراحی یک اتصال دوتایی (Double Expansion Joint) یک نقطه ثابت میانی(Intermediate Anchor) که لوله واسط بین دو بلوز را ثابت نگه می دارد ضروری می باشد.

یک خط لوله باید توسط تعداد کافی راهنماها و نقاط ثابت تجهیز شده باشد و در واقع این راهنماها و نقاط ثابت هستند که چگونگی و مقدار حرکت را برای یک اتصال تعریف می کنند. در یک مسیر خط لوله با اتصالی که جهت حرکت محوری طراحی شده است باید طوری راهنماها و نقاط ثابت را در نظر گرفت که فقط حرکت محوری به اتصال اعمال شود. به طور معمول اولین راهنما پس از اتصال به فاصله 4 برابر قطر نامی لوله و فواصل بعدی به مقدار 14 برابر قطر نامی لوله توصیه می گردد که البته حداکثر فواصل را نیز می توان از نمودار زیر استخراج نمود .

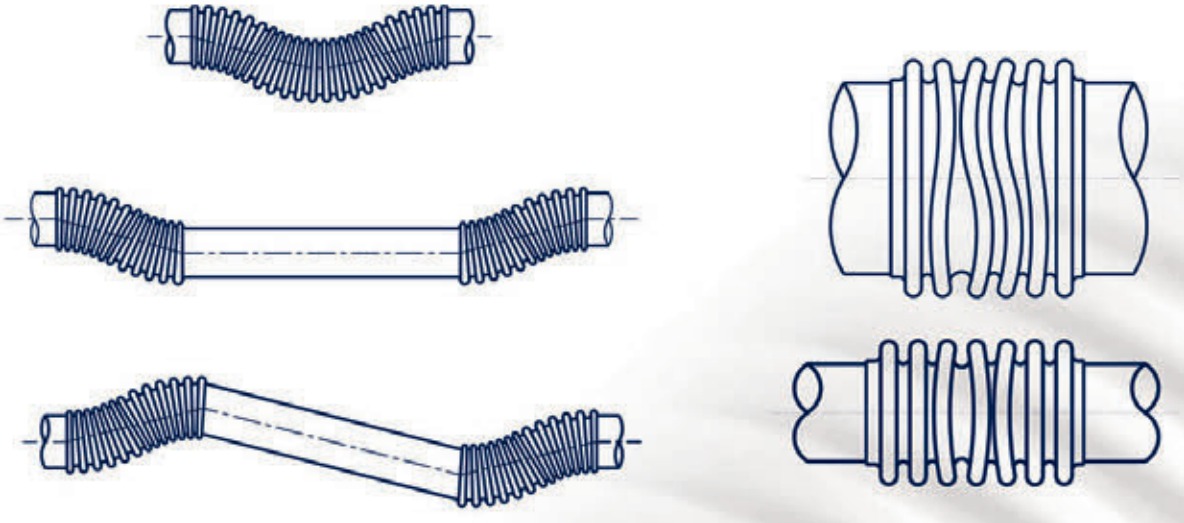


نکاتی در مورد طراحی اتصال آکاردئونی

بلوز آکاردئونی عضوی انعطاف پذیر در مسیر خط لوله است که شامل یک یا چند پره حلقوی و دو قسمت سادگی فرم نگرفته می باشد . اتصالات آکاردئونی عموماً جهت دفع لرزش و حرکت های ناشی از تغییرات دمایی در مسیر خط لوله و یا دفع حرکت های مکانیکی مانند نشست مخازن و .... مورد استفاده قرار می گیرند .

یک اتصال آکاردئونی عضوی منحصر بفرد در خط پایپینگ است که باید علاوه بر دفع حرکت های اعمالی به اندازه کافی در برابر فشار سیال مقاوم باشد . فشار سیال ، میزان حرکت های اعمالی ، دما و ضرایب فنریت از عمده ترین پارامترهای تأثیرگذار در ایجاد تنش و عمر اتصال است . در شرکت ارتعاش گستر پیمان اتصالات آکاردئونی بر اساس آخرین ویرایش استاندارد اتصالات انعطاف پذیر EJMA طراحی گردیده و در صورت لزوم با استفاده از نرم افزارهای تحلیل تنش و به روش المان محدود صحه گذاری می گردند .

عدم طراحی صحیح و انتخاب نادرست پارامتر های طراحی نظیر ضخامت بلوز ، عمق و گام پره ها ، تعداد پره ها و ... باعث تابیدگی بلوز اتصال در هنگام اعمال فشار سیال می گردد. تابیدگی آکاردئونی شامل دو شکل کلی صفحه ای و ستونی می باشد.



In - Plane Instability

Column Instability

جهت طراحی صحیح یک اتصال آکاردئونی ضروریست طراح خط لوله و طراح اتصال آکاردئونی مشترکاً ملاحظات ذیل را مد نظر قرار دهند :

۱- جهت جریان و سرعت سیال ، مقدار حرکت ، شکل حرکت اعمالی و نحوه سپورت و اجرای نقاط ثابت باید کاملاً بازبینی شود تا نوع اتصال انتخابی کاملاً مناسب با شرایط کارکرد و نوع حرکت های اعمالی باشد .

۲- جنس ورق مصرفی در اتصالات باید کاملاً مناسب با سیال و شرایط محیطی محل نصب انتخاب گردد . اغلب اوقات فولادهای زنگ نزن آستنیتی (استنلس استیل های گروه 300) و آلیاژهای پایه نیکل به دلیل مقاومت حرارتی و خوردگی مناسب ترین گزینه برای انتخاب جنس قسمت آکاردئونی (بلوز) است .

۳- در موارد ذیل استفاده از جداره داخلی (Sleeve) توصیه می گردد :

الف) وقتی که جریان آرام (Laminar) و با حداقل افت فشار مد نظر می باشد .

ب) زمانی که سرعت سیال بالا بوده و سیال عبوری باعث آشفتگی جریان و تشدید ارتعاش گردد . مطابق استاندارد در صورتی که سرعت سیال از مقادیر ذیل تجاوز نماید استفاده از جداره داخلی پیشنهاد می گردد :

برای سیالات گازی ، هوا و بخار :

- تا سایز لوله "6 اگر سرعت سیال بیش از (m/s) 1.2 x Inch of Diameters باشد.
- در سایز لوله بالاتر از "6 اگر سرعت سیال بیش از (m/s) 7.6 باشد.

برای آب و دیگر سیالات مایع :

- تا سایز لوله "6 اگر سرعت سیال بیش از (m/s) 0.6 x Inch of Diameters باشد.
- در سایز لوله بالاتر از "6 اگر سرعت سیال بیش از (m/s) 3 باشد.

ج) وقتی سیال عبوری حاوی ذرات ساینده است.

د) هنگام کاربری اتصالات فلزی در دماهای بسیار بالا ، برای کاهش دمایی که به قسمت آکاردئونی می رسد ، جداره داخلی (Sleeve) در نظر گرفته شده و بین اسلیو و قسمت آکاردئونی را با عایق پر می کنند . این روش مخصوصاً در مواردی توصیه می شود که بتوان دمای بلوز آکاردئونی را تا زیر دمای خزش (Creep) کاهش داد .

هـ) از نکات مهم دیگر که باید توجه داشت گرانروی سیال (Viscosity) و جهت جریان است . در مواردی که سیال دارای گرانروی بسیار بالاست (مثل قیر) نباید اسلیودر نظر گرفته شود ، چرا که سیال در بین اسلیو و بلوز انباشته شده و اندک تغییرات دمایی باعث منجمد شدن سیال و جلوگیری از عملکرد صحیح قسمت آکاردئونی می شود. همچنین وقتی جهت جریان دو طرفه است می توان با افزایش ضخامت و یا دو طرفه نمودن جداره داخلی (تلسکوپی) این مشکل را مرتفع نمود .

٤- فشار طراحی و تست با توجه به شرایط واقعی و با دقت مشخص شود . بر اساس استاندارد EJMA مؤکداً توصیه می گردد از در نظر گرفتن هرگونه ضریب اطمینان اضافی و دلخواه خودداری شود چرا که تأمین فشار بالا مستلزم در نظر گرفتن ضخامت بالاتر برای بلوز آکاردئونی بوده و افزایش تصاعدی ضرایب فنریت و کاهش عمر مفید اتصال (Cycle Life) را در پی خواهد داشت. مطابق استاندارد EJMA در طراحی اتصالات ضرایب اطمینان کافی لحاظ گردیده لذا اعمال شرایط غیر واقعی و بالاتر از شرایط کارکرد از طرف مشتری اقتصادی نبوده و توصیه نمی گردد .

۵- طراح سیستم خط لوله علاوه بر انبساط حرارتی لوله ها بایستی ، انبساط و انقباض مخازن ، سپورتها و اجزاء دیگر را نیز دقیقاً بررسی نموده و محدودیت های موجود را به سازنده اعلام نماید . هرگونه پیش تنظیم (Preset) بدون اطلاع سازنده ممکن است باعث اعمال حرکتی بیش از مقدار طراحی به اتصال گردیده وموجب خرابی زودرس اتصالات گردد .

انبساط طولی خط لوله و پیش تنظیم اتصالات (Preset)

تغییرات دمایی در مسیر خطوط انتقال سیالات باعث افزایش یا کاهش طول مسیر پایپینگ می گردد . میزان انبساط و انقباض حرارتی لوله وابسته به جنس ، طول اولیه لوله و تغییرات دمایی بوده و با استفاده از جدول ذیل محاسبه می گردد:

تغییرات دما از 20 °C	فولادهای کربنی و کم آلیاژ ST37, HII, 17Mn4, St44.2 A516, A106, Carbon Steels	فولادهای آستنیتی AISI 304, AISI 316 AISI 321, etc	فولادهای آستنیتی نسوز AISI 309, AISI 310 AISI 315, etc	فولادهای فریتی AISI 405, AISI 410 AISI 420, etc
-200	-2.2	-3	-2.8	-2
-100	-1.3	-1.7	-1.6	-1.2
-50	-0.8	-1	-1	-0.7
20	0	0	0	0
50	0.4	0.5	0.4	0.3
75	0.7	0.9	0.8	0.6
100	1	1.3	1.2	0.9
125	1.3	1.7	1.6	1.2
150	1.6	2.2	2.1	1.5
175	1.9	2.6	2.5	1.8
200	2.3	3.1	2.9	2.1
225	2.6	3.5	3.3	2.4
250	3	4	3.8	2.7
275	3.4	4.5	4.2	3
300	3.7	4.9	4.6	3.3
325	4.1	5.4	5	3.6
350	4.5	5.9	5.5	3.9
375	4.9	6.4	5.9	4.2
400	5.2	6.9	6.4	4.5
425	5.6	7.4	6.8	4.9
450	6.1	7.8	7.3	5.2
475	6.5	8.3	7.8	5.5
500	6.9	8.9	8.2	5.8
525	.	9.4	8.7	6.2
550	.	9.9	9.2	6.5
575	.	10.4	9.7	6.8
600	.	10.9	10.1	7.2
625	.	11.4	10.6	7.5
650	.	12	11.1	7.8
675	.	12.5	11.6	8.1
700	.	13	12.2	8.5
725	.	.	12.7	.
750	.	.	13.2	.
775	.	.	13.8	.
800	.	.	14.4	.

تغییرات طولی بر حسب میلیمتردر هر متر طول

بعنوان مثال

اگر مسیر خط لوله ای مستقیم به طول 48 متر از جنس کربن استیل و دمای نصب مسیر پایپینگ 20°C باشد ، در صورت عبور سیال با دمای 250°C از داخل خط لوله ، نرخ افزایش طول لوله با استفاده از جدول صفحه قبل عدد 3 mm/m بوده و لذا میزان کلی انبساط لوله عبارتست از

میزان انبساط $\Delta L = 48\ m \times 3\ mm/m = 144\ mm$

درمسیر لوله با طول نسبتاً زیاد و تغییرات دمایی زیاد مقدار این انبساط و انقباض ها قابل توجه بوده و حرکت های زیادی به اتصال وارد می گردد . در چنین مواقعی جهت کاهش هزینه های ساخت توصیه می شود تا پیش تنظیم اولیه (Preset) بر روی اتصال صورت گیرد .

برای مثال اگر یک مسیر خط لوله مستقیم با انبساط حرارتی 100 میلی متر داشته باشیم به اتصال حرکتی معادل 100- میلی متر اعمال می گردد. در این شرایط می توان اتصالی با حرکت محوری 50 ± میلی متر طراحی نمود و اتصال را به مقدار 50 میلی متر به سمت کشیده شدن (Pre – Extension) تنظیم نمود . مشخصاً استفاده از اتصال با حرکت 50 ± میلی متر اقتصادی تر از اتصالی است که جهت دفع حرکت 100- میلی متر طراحی و ساخته می شود . هرگونه پیش تنظیم اتصال آکاردئونی قطعاً باید با اطلاع سازنده صورت پذیرد، اعمال حرکتی بیشتر ازمقداری که سازنده اعلام کرده است ممکن است باعث خرابی و یا کاهش طول عمر اتصال گردد . باید توجه داشت که حرکت های جانبی و زاویه ای تنش های قابل ملاحظه ای را به اتصال وارد می نمایند. نمی توان چنین تفسیر نمود که اگر پیش تنظیم محوری برای اتصال مجاز است می توان به جای آن پیش تنظیم جانبی یا زاویه ای برای آن در نظر گرفت .

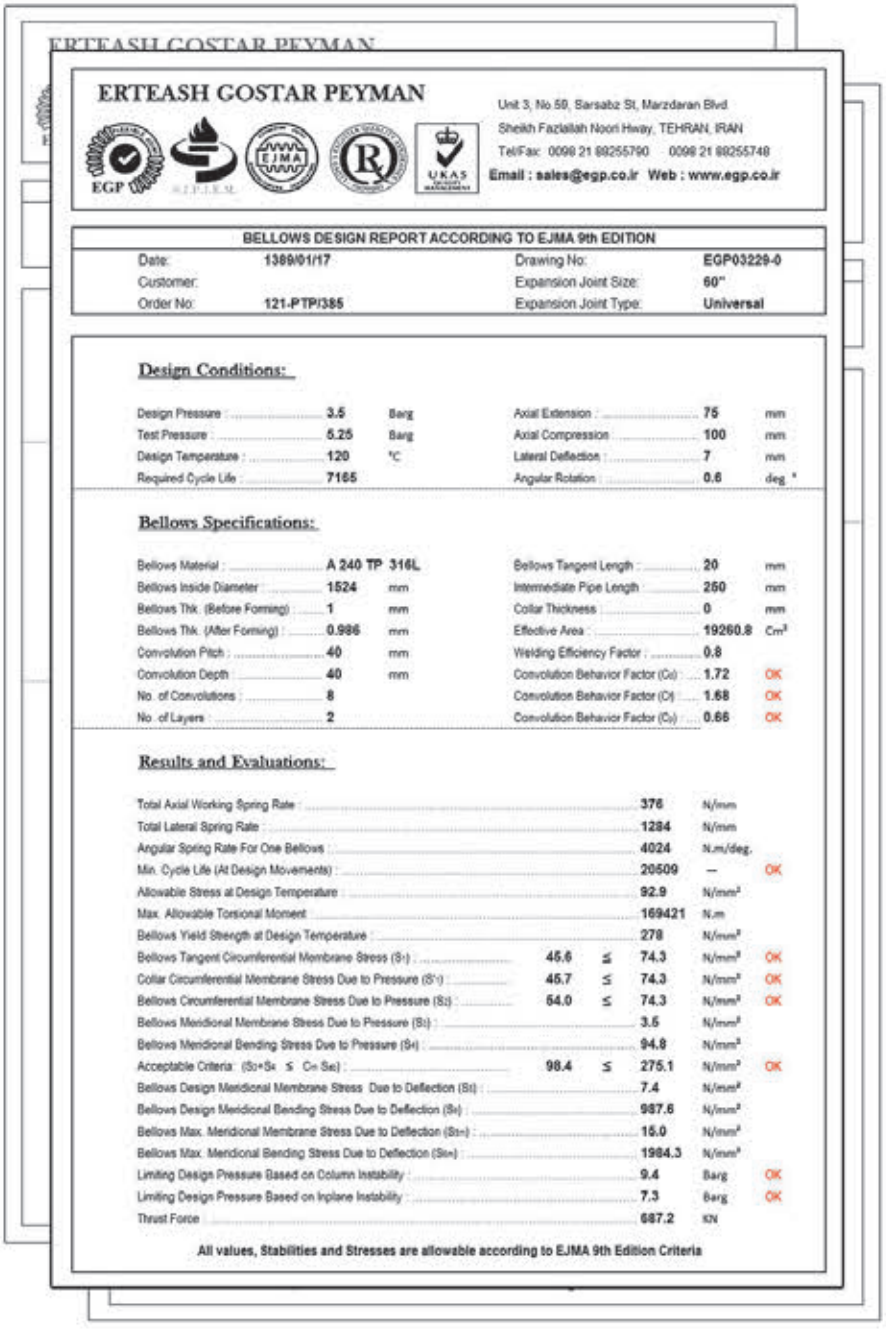
مهندسی معکوس

هر یک از سازندگان اتصالات آکاردئونی قالب های فرمینگ خاص خود را داشته و بالطبع ابعاد بیلوز آکاردئونی تولیدی آنها با یکدیگر متفاوت است . هنگام جایگزینی یک اتصال فرسوده و سفارش مجدد آن باید توجه داشت ، ساخت اتصالی دقیقاً مطابق با نقشه و طرح اولیه عمدتاً بسیار پر هزینه و مستلزم قالب سازی جدید و طولانی شدن زمان انجام سفارش می باشد. لذا طراحی و ساخت اتصالات جایگزین با حفظ مشخصات نصب نظیر طول اتصال ، فیتینگ های دو سر اتصال و بهبود مشخصات عملکردی نظیر قابلیت تحمل دما ، فشار و مقدار حرکت و نیز ضرایب فنریت از طریق مهندسی معکوس بسیار متداول می باشد . لازم به ذکر است طرح های قدیمی اجراء شده در مراکز مختلف صنعتی نظیر مراکز فولاد ، صنایع پتروشیمی ، صنایع نیروگاهی و ... امروزه با استفاده از روش های جدید تولید قابل بهسازی بوده و در پاره ای موارد با اعمال ویرایش جدید استاندارد EJMA کارآئی و عمر اتصال نسبت به طرح اولیه بیشتر می گردد .

مهندسی معکوس (ادامه)

در فرآیند مهندسی معکوس ابتدا مشخصات ابعادی بلوز آکاردئونی طرح قدیمی (گام ـ عمق ـ تعداد پره ها ـ تعداد لایه ها و ضخامت هر لایه) به همراه شرایط کارکرد اتصال (دما ـ فشار ـ حرکت) به نرم افزار طراحی داده می شودتا ضرایب فنریت و طول عمر اتصال موجود محاسبه گردد. در طراحی جدید با حفظ شرایط کارکرد (دما ـ فشار ـ حرکت) و تغییر احتمالی در بعضی پارامترهای بلوزآکاردئونی سعی می گردد تاشرایطی مشابه و یا بهتر از لحاظ طول عمر وضرایب فنریت حاصل گردد.

نمونه ای از برگ محاسبات این شرکت که با استفاده از نرم افزار طراحی و بر اساس آخرین ویرایش استاندارد EJMA بر روی یک اتصال آکاردئونی یونیورسال سایز"60 انجام گردیده است ارائه می گردد . در طرح جدید طول عمر اتصال تقریباً سه برابر طرح اولیه گردیده و کلیه تنش های وارده به بلوز در حد مجاز می باشند.



ERTEASH GOSTAR PEYMAN

ERTEASH GOSTAR PEYMAN

Unit 3, No.59, Barsabz St, Marzdaran Blvd
Sheikh Fazlallah Noori Hway, TEHRAN, IRAN
Tel/Fax: 0098 21 88255790 0098 21 88255748
Email : sales@egp.co.ir Web : www.egp.co.ir

BELLOWS DESIGN REPORT ACCORDING TO EJMA 9th EDITION

Date:	1389/01/17	Drawing No:	EGP03229-0
Customer:		Expansion Joint Size:	60"
Order No:	121-PTP/385	Expansion Joint Type:	Universal

Design Conditions:

Design Pressure	3.5	Barg	Axial Extension	75	mm
Test Pressure	5.25	Barg	Axial Compression	100	mm
Design Temperature	120	°C	Lateral Deflection	7	mm
Required Cycle Life	7165		Angular Rotation	0.6	deg °

Bellows Specifications:

Bellows Material	A 240 TP 316L		Bellows Tangent Length	20	mm
Bellows Inside Diameter	1524	mm	Intermediate Pipe Length	250	mm
Bellows Thk. (Before Forming)	1	mm	Collar Thickness	0	mm
Bellows Thk. (After Forming)	0.986	mm	Effective Area	19260.8	Cm^2
Convolution Pitch	40	mm	Welding Efficiency Factor	0.8	
Convolution Depth	40	mm	Convolution Behavior Factor (C_U)	1.72	OK
No. of Convolutions	8		Convolution Behavior Factor (C_I)	1.68	OK
No. of Layers	2		Convolution Behavior Factor (C_D)	0.66	OK

Results and Evaluations:

Total Axial Working Spring Rate			376	N/mm	
Total Lateral Spring Rate			1284	N/mm	
Angular Spring Rate For One Bellows			4024	N.m/deg.	
Min. Cycle Life (At Design Movements)			20509	--	OK
Allowable Stress at Design Temperature			92.9	N/mm^2	
Max. Allowable Torsional Moment			169421	N.m	
Bellows Yield Strength at Design Temperature			278	N/mm^2	
Bellows Tangent Circumferential Membrane Stress (S_T)	45.6	≤	74.3	N/mm^2	OK
Collar Circumferential Membrane Stress Due to Pressure (S^*_T)	45.7	≤	74.3	N/mm^2	OK
Bellows Circumferential Membrane Stress Due to Pressure (S_2)	64.0	≤	74.3	N/mm^2	OK
Bellows Meridional Membrane Stress Due to Pressure (S_1)			3.5	N/mm^2	
Bellows Meridional Bending Stress Due to Pressure (S_4)			94.8	N/mm^2	
Acceptable Criteria: (S_D+S_4 ≤ C_D S_E)	98.4	≤	275.1	N/mm^2	OK
Bellows Design Meridional Membrane Stress Due to Deflection (S_5)			7.4	N/mm^2	
Bellows Design Meridional Bending Stress Due to Deflection (S_6)			987.6	N/mm^2	
Bellows Max. Meridional Membrane Stress Due to Deflection (S_{5m})			15.0	N/mm^2	
Bellows Max. Meridional Bending Stress Due to Deflection (S_{6m})			1984.3	N/mm^2	
Limiting Design Pressure Based on Column Instability			9.4	Barg	OK
Limiting Design Pressure Based on Inplane Instability			7.3	Barg	OK
Thrust Force			687.2	KN	

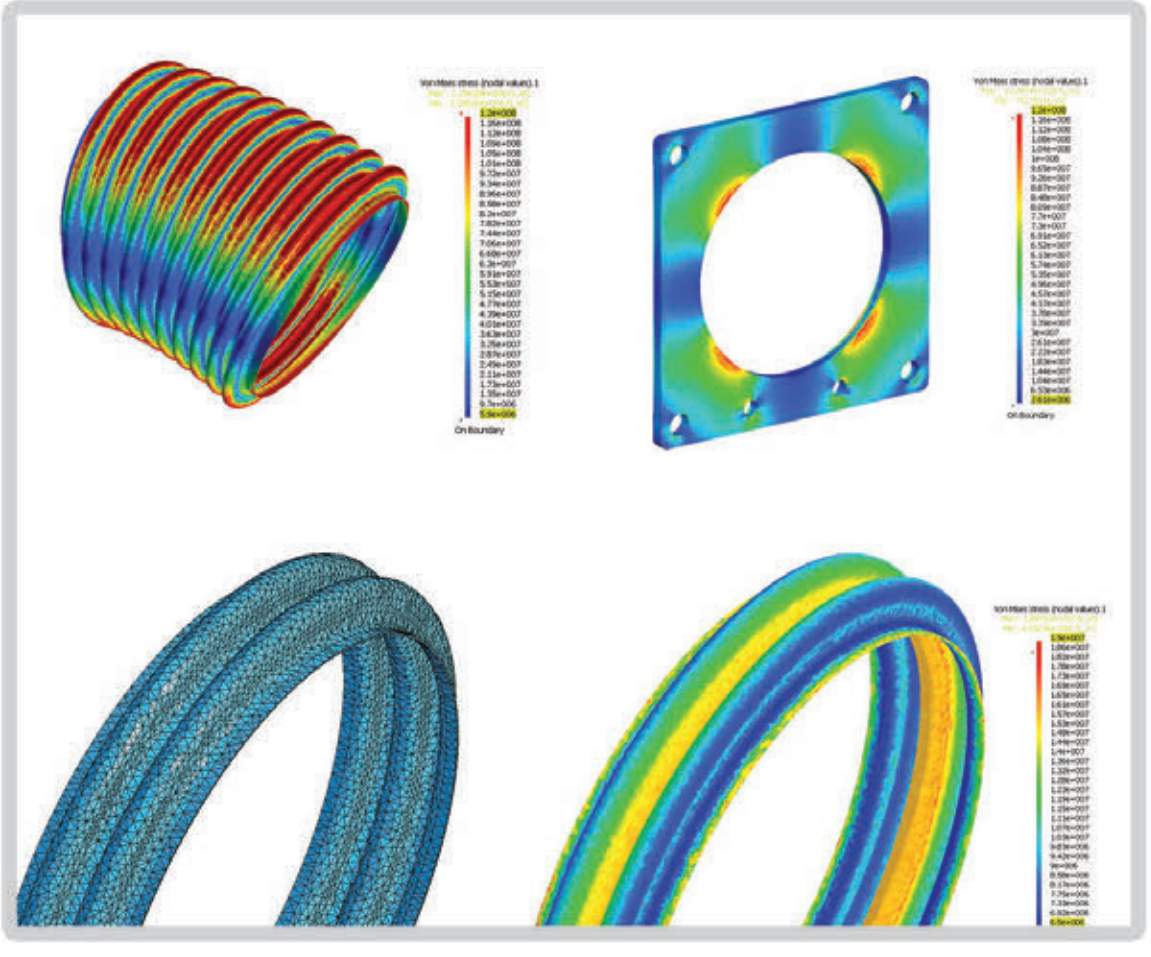
All values, Stabilities and Stresses are allowable according to EJMA 9th Edition Criteria

تحلیل تنش

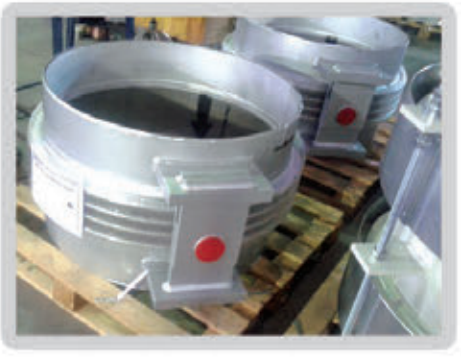
در استاندارد مرجع EJMA بلوز آکاردئونی به شکل پوسته جداره نازک مدل گردیده و کلیه تنش های غشائی ، طولی و محیطی با استفاده از روابط ، گراف ها و فرمول های مشخص محاسبه می گردند. همچنین در استاندارد فوق فرمول هایی نیز جهت محاسبه ضرایب فنریت و تخمین طول عمر مورد انتظار اتصال (cycle life) ارائه گردیده است. جهت سهولت طراحی و انجام سریع محاسبات ، نرم افزار جامعی توسط واحد فنی و مهندسی این شرکت تهیه گردیده که در صفحه قبل یک برگ خروجی نرم افزار ارائه گردیده است .

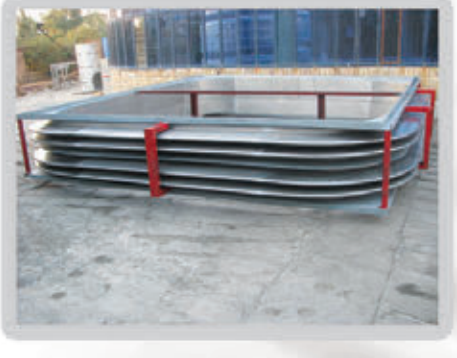
علاوه بر محاسبات بر اساس استاندارد EJMA . تحلیل تنش در اجزا اتصال آکاردئونی به روش المان محدود (FEA) نیز میسر می باشد. همچنین در این روش آنالیز ، می توان اتصال کامل را به همراه کلیه اجزاء نظیر بلوز آکاردئونی ، لوله ها ، مهارها ، فلنج ها و... به صورت یکپارچه مدلسازی و تحلیل نمود.

در شکل ذیل چند نمونه از نتایج تحلیل تنش به روش (FEA) به روی بلوز آکاردئونی و صفحه مهار نمایش داده شده است.



تصاویر اتصالات آکاردئونی





تست ها و آزمون ها

جهت تصدیق فرآیندهای طراحی و ساخت و حصول اطمینان از عملکرد صحیح اتصالات ،آزمون های مشخصی مطابق استاندارد EJMA بر روی محصولات انجام می گردد. آزمون های فوق به دو گروه مخرب و غیر مخرب دسته بندی گردیده که در ذیل به بعضی از تست های مهم اشاره می گردد .

الف) آزمون های غیر مخرب (Non – Destructive Examinations) :

این آزمون ها ، شامل کنترل چشمی ، ابعادی ، متالوگرافی ، مایع نافذ ، نیوماتیک ، هیدرواستاتیک ، رادیوگرافی ، آلتراسونیک و ... بوده و با انجام آزمایش ، اتصال دچار آسیب دیدگی نمی گردد .

۱- آزمون رادیوگرافی (Radiographic Examination)

آزمون رادیوگرافی غالباً تهیه عکسی است از محل جوش دو فلز همجنس با ضخامت یکسان که عیوب و چگونگی شکل و عملیات جوش را در قالب یک تصویر به ما نشان می دهد. این آزمون به طور گسترده ای در ارزیابی جوشهای لب به لب (Butt Weld) اجسام با ضخامت و جنس یکسان مورد استفاده قرار می گیرد .

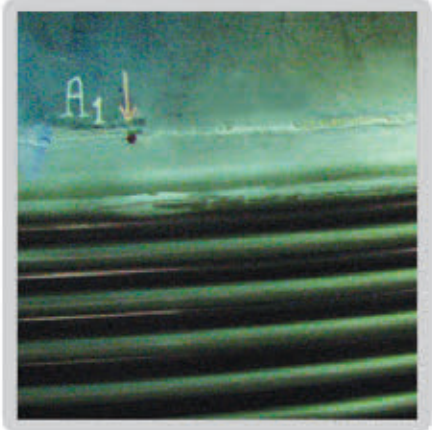
در صنعت ساخت اتصالات آکاردئونی عموماً آنچه مورد توجه قرار می‌گیرد ، درز جوش طولی بلوزها قبل از فرم دهی می‌باشد. تست رادیوگرافی اگر توسط مشتری و بنا بر حساسیت های خاص درخواست نشود ، لازم الاجرا نبوده و درز طولی بلوز را با روشهای دیگری چون آزمون مایع نافذ (P.T) نیز می توان تست و ارزیابی نمود . آزمون رادیوگرافی باید قبل از فرم دهی بلوز صورت پذیرد ، زیرا انجام رادیوگرافی پس از فرم دهی میسر نبوده و عملاً غیر ممکن خواهد بود .

همچنین لازم به ذکر است کیفیت جوش دیگر اجزای تشکیل دهنده یک اتصال آکاردئونی (به استثنای درز جوش طولی لوله و بلوز) با آزمون رادیوگرافی قابل ارزیابی نبوده و جوشهای دیگر همانند جوش فلنجها به لوله ، بلوز به لوله و غیره با تست هایی همچون آزمون مایع نافذ ، قابل بررسی می‌باشند و عملاً آزمون رادیوگرافی مختص به جوشهای لب به لب(Butt weld) می باشد.

در صورت نیاز به انجام این تست ، محل درزهای مورد نظر به همراه درصد مسیر مورد نیاز پرتونگاری پس از توافق با مشتری در نقشه های ساخت مشخص می گردد. آزمون رادیوگرافی توسط پیمانکاران واجد صلاحیت خارج از سازمان (بازرسی شخص ثالث) انجام گرفته و اصل فیلم های رادیوگرافی به همراه تفسیر مربوطه در اختیار مشتریان قرار می گیرد.

۲- آزمون مایع نافذ (Liquid Penetrant Examination)

آزمون مایع نافذ یک تست عمومی جهت بررسی نشتی ، ترک ها ، سوراخهای ریز و حفره های سطحی احتمالی است و کاربرد فراوانی در بررسی عیوب جوش دارد. آزمون مایع نافذ توسط پرسنل واجد صلاحیت و با استفاده از سه عدد اسپری ویژه انجام می پذیرد . به دلیل ضخامت کم بلوز و خصوصیات مایع نافذ ، تست فوق کاربرد فراوانی جهت بررسی مشکلات سطحی نظیر رگه ها ، شکافها و سوراخهای بسیار ریز و برگشت روی هم احتمالی جوشها داشته و به دلیل سهولت آزمایش، نقص و خط در حین آزمون تقریباً دور از انتظار و غیر محتمل می باشد. این آزمون مکرراً در کنترل و ارزیابی جوش تمامی اجزای تشکیل دهنده اتصالات انعطاف پذیر مورد استفاده قرار گرفته و خصوصاً همانند آزمون رادیوگرافی ، جهت ارزیابی درز جوش طولی لوله بلوز پیش از فرم دهی بکار می رود.



این آزمون به طور 100% بر روی کلیه محصولات انجام می گردد .

۳- آزمون استحکام تحت فشار (Pressure Testing)

در این آزمون استحکام مکانیکی اتصال و نیز عدم وجود هرگونه درز یا نشتی بوسیله اعمال فشار نیوماتیک و یا هیدرواستاتیک بررسی می گردد . در آزمون هیدرواستاتیک فضای داخلی اتصال با مایعات (عموماً آب شرب) و در آزمون نیوماتیک این فضا توسط هوا و یا دیگر سیالات گازی پر گردیده و سپس فشار لازم جهت تست اتصال اعمال می گردد . تست نیوماتیک به دلیل ماهیت انفجاری خطرناکتر از تست هیدرواستاتیک بوده و لذا در شرایط خاص اجرا می گردد .

در جهت اطمینان فشار تست ضریبی از فشار طراحی انتخاب گردیده به نحوی که تنش های ایجاد شده در اتصال از تنش های مجاز طراحی فراتر نرود. میزان فشار تست مطابق استانداردهای طراحی و پس از انجام محاسبات تنش توسط طراح اتصال محاسبه گردیده و در نقشه های ساخت درج می گردد .

مطابق با استاندارد ASME B31.1 حداقل فشار برای تست هیدرواستاتیک 1.5 برابر فشار طراحی و حداکثر پایین تر از تنش مجاز و جهت تست نیوماتیک حداقل فشار 1.2 و حداکثر 1.5 برابر فشار طراحی می باشد.

در این آزمون فشار اعمال شده به اتصال به صورت تدریجی و پیوسته افزایش یافته و پس از رسیدن به فشار نهایی تست ، حداقل به مدت 10 دقیقه ثابت نگاه داشته می شود . در مدت زمان اعمال فشار نهایی تست ، وضعیت اتصال از لحاظ هرگونه نشتی ، دفرمگی و تغییر شکل دائم بررسی و ثبت می گردد. این آزمون نیز به طور 100% بر روی کلیه محصولات انجام می گردد.

لازم به تأکید است که بدون اطلاع سازنده و بیشتر از فشاری که سازنده اتصال را در کارگاه خود تست کرده است ، خط لوله خود را مورد آزمون قرار ندهید .

ب) آزمون های مخرب (Destructive Examinations)

این آزمون ها عمدتاً شامل تست های خستگی، ترکیدگی و پیچش بوده که پس از انجام آزمایش، اتصال تخریب می گردد.جهت انجام هر آزمون مخرب، ساخت یک نمونه اضافی از هر اتصال ضروری می باشد .

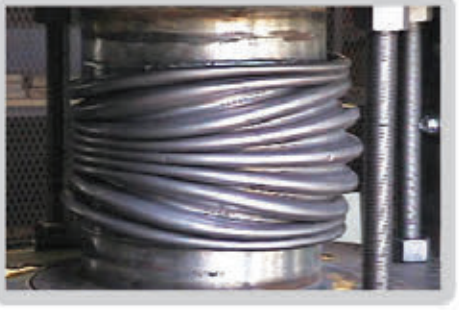
۱- آزمون خستگی (Fatigue Life Testing)

آزمون خستگی جهت بررسی توانایی بلوز در جذب حرکت های اعمالی به دفعات معین (Cycle Life) می باشد . هر سیکل با یک رفت و برگشت کامل اتصال در جابجایی معین تعریف می گردد .

در شرایط یکسان چون ضرایب تصحیح عمر مفید اتصالات متناسب با قطر اتصال افزایش می یابد بهتر است از اتصالات با قطرها و سایزهای کوچک جهت تست خستگی استفاده شود . وقتی بخواهیم برای یک تست از سایزهای گوناگونی استفاده کنیم ، کوچکترین سایز می تواند بیانگر و نمونه خوبی جهت تست باشد. وقتی طراح مسیر لوله مقدار عمر و تعداد سیکل های معینی را در نظر می گیرد لازم نیست که طراح اتصال آکاردئونی سیکل های بیشتری را در طراحی در نظر بگیرد .

۲- آزمون پیچش (Squirm Testing)

همانطور که قبلاً نیز ذکر گردید افزایش فشار باعث ایجاد ناپایداری هایی از نوع ستونی و صفحه ای در اتصال می گردد . جهت انجام این تست باید فیکسچر مناسبی در نظر گرفته شود تا اتصال را در مسیر مستقیم نگه دارد و کاملاً دو سر اتصال را آب بندی نماید بدون اینکه پس از اعمال فشار دو سر اتصال حرکت کند . پره های قسمت آکاردئونی اتصال نباید بوسیله تجهیزاتی از قبیل رینگ های تقویت کننده محافظت گردد . پیچش ممکن است به صورت تغییر شکل اتصال از حالت مستقیم به حالت ناموازی (Column Instability) و یا ایجاد فواصل نامساوی بین پره های بلوز و عدم هم محوری پره ها (In-plane Instability) نمایان گردد .



مقاومت خوردگی (Corrosion Resistance)

جنس اجزاء یک اتصال آکاردئونی باید کاملاً متناسب با نوع سیال و شرایط محیطی محل نصب انتخاب گردد . جدول ذیل مقاومت خوردگی متریال مصرفی دربرابر برخی سیالات متداول صنعتی را نشان می دهد . جهت دریافت اطلاعات تکمیلی پیرامون سیالاتی که در جدول ذیل به آن اشاره نشده است با واحد فنی شرکت ارتعاش گسترپیمان تماس حاصل فرمائید .

Guidance on the Corrosion Resistance of Materials

Categories : 1=Recommended 2=Partially Resistant 3=Not Recommended

Medium	Austenitic Steels			Nickel Alloys	Carbon Steels	Copper Based Alloys
	304	316	321			
Acetic Acid						
5% to 20% Agitated or Aerated	1	1	1	2	3	3
50%,20 °C	1	1	1	3	3	3
50% to 80%, Boiling	3	2	3	3	3	3
80%,20 °C	1	1	1	1	3	3
100%, 20 °C	1	1	1	1	3	3
100%, Boiling	3	2	3	2	3	3
Acid Salt Mixture	1	1	1	3	3	3
Air	1	1	1	1	1	1
Aluminium Acetate, Saturated	1	1	1	1	3	3
Aluminium Sulphate						
5%	1	1	1	1	3	3
10%, 20 °C	1	1	1	1	3	3
10%, Boiling	2	1	2	1	3	3
Saturated , 20 °C	1	1	1	1	3	3
Saturated , Boiling	2	1	2	1	3	3
Ammonia(Anhydrous)						
All Concentrations	1	1	1	1	1	1
Hot Gas	3	3	3	3	3	3
Argon(Refrigerated Liquid)	1	1	1	1	3	1
Barium Carbonate	1	1	1	2	2	1
Barium Sulphate(Barytes - Blanc Fixe)	1	1	1	2	3	1
Benzene (Benzol), 20 °C or Hot	1	1	1	2	2	1
Butane						
-50 °C	1	1	1	1	3	1
20 °C	1	1	1	1	2	1
Butyl Acetate	1	1	1	2	2	3
Butyric Acid						
5%	1	1	1	2	3	2
Aqueous Solution,Dilution of 0.964 g/L	1	1	1	2	3	3
Calcium Carbonate	1	1	1	1	1	3
Calcium Chlorate,Dilute Solution	1	1	1	2	2	3
Calcium Chlorate,Dilute or Concentrated Solution	2	1	2	3	3	2
Carbonated Water	1	1	1	3	3	2

Guidance on the Corrosion Resistance of Materials						
Categories : 1=Recommended 2=Partially Resistant 3=Not Recommended						
Medium	Austenitic Steels			Nickel Alloys	Carbon Steels	Copper Based Alloys
	304	316	321			
Carbon Dioxide - Dry	1	1	1	1	1	3
Carbon Dioxide - Moist	1	1	1	1	2	3
Carbon Disulphide (Carbon Bisulphide)	1	1	1	2	2	1
Carbon Tetrachloride - CP	1	1	1	1	2	1
Carbon Tetrachloride - Dry CP	1	1	1	2	2	1
Chlorine Gas - Dry	3	3	3	2	2	2
Chlorine Gas - Moist	3	3	3	3	3	3
Chlorinated Water, Saturated	1	1	1	1	1	1
Chloroform	1	1	1	1	1	1
Citric Acid						
5 %, still	1	1	1	2	3	2
1 5 %, still, 20 °C	1	1	1	2	3	3
15 %, boiling	2	1	2	3	3	3
1.2-Dichloroethylene (Dischloroethane dry)	1	1	1	2	3	3
Ethanediol (Ethylene Glycol)	1	1	1	1	2	1
Ethanol(Ethyl Alcohol)20 °C an Boiling	1	1	1	1	1	1
Ethyl Acetate, Concentrated Solution	1	1	1	2	2	1
Ethylene Chloride	1	1	1	1	2	2
Fluorine (Gas) Moist	3	3	3	3	3	3
Fluorosilicic (Hydrofluosilicic) Acid	3	3	3	2	3	2
Fuel Oil	1	1	1	2	2	1
2-Furaldehyde (Furfural)	1	1	1	2	2	1
Gelatin	1	1	1	1	3	1
Glue - Dry	1	1	1	2	1	2
Glue - Solution , Acid	2	1	2	2	2	3
Glycerol (Glycerine)	1	1	1	1	2	1
Hydrochloric acid, All Concentrations	3	3	3	3	3	3
Hydrochloric Acid	1	1	1	2	3	3
Hydrofluoric Acid	3	3	3	1	3	3
Hydrogen Peroxide - 20 °C	2	1	2	2	3	3
Hydrogen Peroxide - Boiling	2	1	2	2	3	3
Hydrogen Sulphide - Dry	1	1	1	3	2	1
Hydrogen Sulphide - Wet	2	1	2	3	3	3
Kerosene	1	1	1	2	2	1

www.flexible-joint.com

Guidance on the Corrosion Resistance of Materials						
Categories : 1=Recommended 2=Partially Resistant 3=Not Recommended						
Medium	Austenitic Steels			Nickel Alloys	Carbon Steels	Copper Based Alloys
	304	316	321			
Magnesium Sulphate	1	1	1	1	3	1
Malic Acid	2	1	2	2	3	3
Mash	1	1	1	2	3	3
Mercury	1	1	1	3	1	3
Methane (Refrigerated Liquid)	1	1	1	1	3	1
Methanol (Methyl Alcohol) Boiling	3	2	3	1	3	1
Naphtha - Crude	1	1	1	1	2	2
Naphtha - Pure	1	1	1	1	2	2
Naphthalene Sulphonic acid	1	1	1	1	3	3
Nitirc Acid						
5%, 50%, 70%, Boiling	1	1	1	3	3	3
65%, 20 °C	1	1	1	3	3	3
65%, Boiling	2	2	2	3	3	3
Concentrated, 20 °C	1	1	1	3	3	3
Concentrated, Boiling	3	3	3	3	3	3
Fuming Concentrated, 43 °C	1	1	1	3	3	3
Fuming Concentrated, Boiling	3	3	3	3	3	3
Nitrogen (Refrigerated Liquid)	1	1	1	1	3	1
Nitrous Asid, 5%	1	1	1	3	3	3
Oils, Crude	1	1	1	1	3	2
Oils,Vegetable, Mineral	1	1	1	1	3	2
Oleic Acid	1	1	1	2	2	2
Orthoboric Acid (Boric Acid)						
5 % Solution , 20 °C	1	1	1	2	3	1
5 % Solution , Boiling	1	1	1	2	3	2
Saturated Solution, 20 °C	1	1	1	2	3	3
Saturated Solution, Boiling	1	1	1	2	3	3
Orthophosphoric Acid (Phosphoric Acid)						
1%, 20 °C	1	1	1	2	3	3
1%, Boiling	1	1	1	2	3	3
1%, 3.1 bar, 140 °C	1	1	1	2	3	3
5%, Quiescent or Agitated	1	1	1	2	3	3
5%, Areated	1	1	1	2	3	3
10%, Quiescent	3	1	3	2	3	3
10%, Agitated or Aerated	3	2	3	2	3	3
10%, 50%, Boiling	1	1	1	3	3	3

www.flexible-joint.com

Guidance on the Corrosion Resistance of Materials						
Categories : 1=Recommended 2=Partially Resistant 3=Not Recommended						
Medium	Austenitic Steels			Nickel Alloys	Carbon Steels	Copper Based Alloys
	304	316	321			
80%, 20 °C	3	3	3	2	3	3
80%, 110 °C	3	3	3	3	3	3
85%, Boiling	3	3	3	3	3	3
Oxygen (Refrigerated Liquid)	1	1	1	1	3	1
Paraffin, Hot	1	1	1	1	2	1
Petrol	1	1	1	1	2	1
Petroleum Ether	1	1	1	2	2	3
phenol	1	1	1	2	2	1
Resin	1	1	1	1	3	1
Sea Water	3	2	3	2	3	2
Soap	1	1	1	1	2	1
Sodium Hydroxide	1	1	1	1	2	3
Sodium Phosphate	1	1	1	2	2	2
Steam	1	1	1	1	3	2
Sulphur - Moist	2	1	2	2	3	3
Sulphur - Molten	1	1	1	1	3	3
Sulphur chloride, Dry	3	3	3	2	3	1
Sulphur dioxide Gas - Moist	2	1	2	3	3	2
Sulphur dioxide Gas - Dry	1	1	1	2	3	1
Sulphuric Acid						
5%, 10%	3	2	3	3	3	3
50%	3	3	3	3	3	3
Concentrated, 20 °C	1	1	1	3	3	3
Concentrated, Boiling	3	3	3	3	3	3
Sulphurous Acid						
Saturated	3	2	3	3	3	3
Saturated, 4 barg	3	2	3	3	3	3
Saturated, 8 barg	3	2	3	3	3	3
10 barg	3	2	3	3	3	3
Tin(IV)chloride (Stannic Chloride Solution) (Dilution of 1.21 g/L)	3	3	3	3	3	3
Zinc Nitrate , Solution	1	1	1	3	3	3
Zinc Sulphate						
4%	1	1	1	2	3	3
25%	1	1	1	2	3	3
Saturated	1	1	1	2	3	3

www.flexible-joint.com

نصب (Installation)

نصب صحیح اتصالات آکاردئونی باعث افزایش کارآئی و طول عمر اتصالات گردیده و از خرابی زود هنگام آنها پیش-گیری می نماید . در ذیل به برخی از مهمترین نکات نصب اشاره می گردد :

۱- پیش از نصب اتصال به پلاک مشخصات فنی و شرایط کارکرد اتصال توجه فرمائید.

۲- هنگام جابجایی اتصال از وارد آمدن هرگونه ضربه به بلوز آکاردئونی جلوگیری نمائید . از تماس قسمت های آکاردئونی و اجزاء حساس دیگر با اجسام خارجی و تغییر شکل آنها جلوگیری شود . بهتر است لفاف های ضربه گیر قسمت های آکاردئونی بعد از اتمام نصب از روی اتصال جدا گردند .

۳- در هنگام جوشکاری ، سنگ زنی و برشکاری در اطراف اتصال مراقب پاشش های مذاب بر روی اتصال باشید . توصیه می شود قبل از جوشکاری یک پارچه مرطوب به دور قسمت آکاردئونی پیچیده تا از پاشش مذاب و حرارت ناشی از جوشکاری حدالامکان جلوگیری شود .

٤- اگر اتصال دارای جداره داخلی (Sleeve) می باشد ، دقت شود تا اتصال در جهت صحیح نصب گردد .

٥- بدون اطلاع سازنده هیچ پیش تنظیمی نباید بر روی اتصال صورت بگیرد ، زیرا این امر باعث عدم عملکرد صحیح اتصال و کاهش طول عمر آن می گردد .

٦- قبل از راه اندازی جریان در خط لوله ، مهارها و تجهیزات حمل و نقل را از روی اتصال باز کنید و اگر اتصال دارای مهار حرکتی است ، مقدار فاصله ای که جهت آزادی حرکت اتصال از طرف سازنده اعلام گردیده را ایجاد نمائید .

۷- اگر سیستم خط لوله در مرحله ساخت می باشد ، جهت جلوگیری از پیچش هر چند اندک در اتصال ، فلنج متقابل اتصال را از یک طرف جوشکاری ننموده و پس از نصب اتصال به مسیر لوله جوش دهید . جبران عدم هم راستایی سوراخهای فلنج با اعمال هرگونه تنش و فشار به اتصال مجاز نمی باشد . در اتصالات سر دنده حتماً از اتصالات واسط نظیر مهره ماسوره استفاده نمائید تا در هنگام نصب اتصال ، هیچگونه پیچشی در آن ایجاد نگردد .

۸- جهت بارگیری و تخلیه اتصالات هرگز از قسمت آکاردئونی به عنوان نقطه آویز سیم بکسل و زنجیر استفاده ننمائید.

۹- هرگز از پاک کننده هایی که ایجاد خوردگی می کنند و یا حاوی کلر هستند و وسایلی چون برس سیمی و از این قبیل وسایل پاک کننده جهت تمیز کردن اتصال مخصوصاً قسمت آکاردئونی اتصال استفاده نکنید .

۱۰- هرگز اتصال را بدون اطلاع شرکت سازنده بیشتر از آنچه که به عنوان فشار تست معرفی شده ، تحت اعمال تست فشار قرار ندهید .

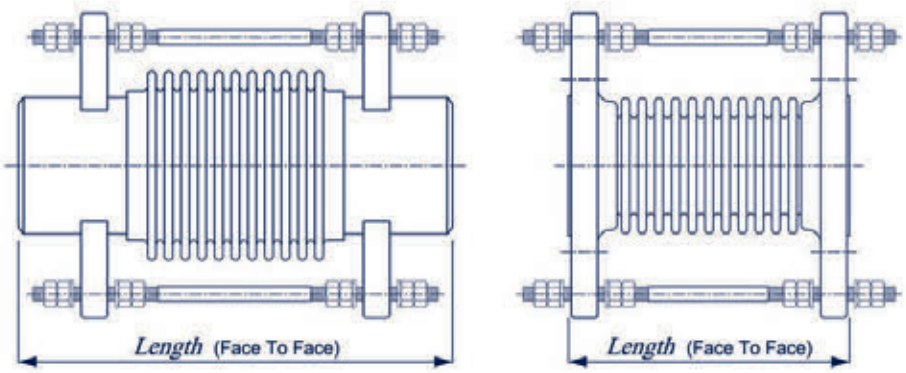
۱۱- قبل از نصب اتصال مسیر لوله را از هرگونه آلودگی پاک نمائید .

در صورت وجود هرگونه ابهام یا سؤال در زمان نصب با کارشناسان این شرکت تماس حاصل فرمائید .

جدول سایز های استاندارد شده شرکت ارتعاش گستر پیمان

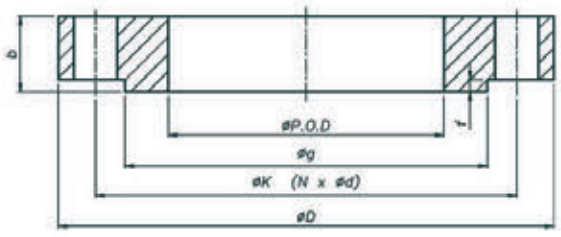
اتصالات آکاردئونی در سایز های کوچک بسیار پر مصرف بوده و در فشارهای 6,10,16 bar به دفعات از سوی مشتریان سفارش می گردند . مشخصات فنی اتصالات پرمصرف و روتین این شرکت شامل طول ، میزان جابجایی مجاز و ضرایب فنریت در جدول ذیل ارائه گردیده است .

در صورت نیاز مشتریان تأمین مقادیر دیگری برای میزان جابجایی ، نرخ فنریت و طول اتصالات از طریق طراحی جدید میسر می باشد.



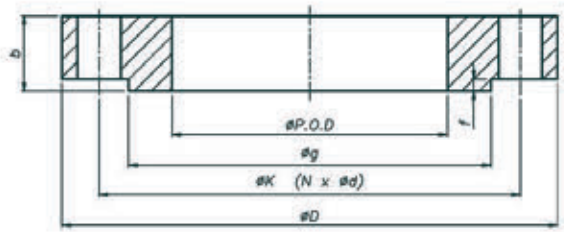
SIZE	Nominal Pressure 6 Barg				Nominal Pressure 10 Barg				Nominal Pressure 16 Barg				Length (mm)
	MOVEMENT (mm)		Spring Rate (N/mm)		MOVEMENT (mm)		Spring Rate (N/mm)		MOVEMENT (mm)		Spring Rate (N/mm)		
	Axial	Lateral	Axial	Lateral	Axial	Lateral	Axial	Lateral	Axial	Lateral	Axial	Lateral	
1-1/2"	±15	±15	66	61	±15	±10	66	61	±15	±8	101	50	240
2"	±20	±15	53	105	±15	±10	53	105	±15	±8	125	98	240
2-1/2"	±30	±20	73	38	±30	±15	73	38	±25	±15	177	93	300
3"	±35	±20	82	55	±30	±15	119	88	±25	±12	184	136	300
4"	±35	±15	78	68	±35	±15	128	112	±30	±12	197	172	330
5"	±55	±15	69	81	±45	±15	113	132	±30	±10	253	297	360
6"	±50	±15	72	97	±45	±15	181	246	±35	±10	290	485	360
8"	±50	±15	130	399	±60	±10	192	292	±40	±10	391	932	375
10"	±60	±15	130	398	±60	±10	224	439	±40	±10	405	1260	385
12"	±65	±15	114	544	±60	±15	204	623	±45	±10	390	1677	385
14"	±60	±10	191	859	±60	±10	306	1055	±50	±10	457	1581	450
16"	±60	±10	219	1275	±60	±10	334	2087	±50	±8	618	2740	450
18"	±60	±10	259	1300	±60	±10	390	1963	±50	±5	672	3389	460
20"	±60	±10	362	2152	±60	±10	520	3025	±50	±5	1183	6869	500

جدول استاندارد انواع پرکاربرد فلنج ها



ASME B16.5 150#								
SIZE inch	ØD mm	Øk mm	Øg mm	ØP.O.D mm	f mm	b mm	No. of Holes	Hole Dia. mm
1/2"	88.9	60.3	34.9	21.3	1.6	11.1	4	Ø15.9
3/4"	98.4	69.8	42.9	26.7	1.6	12.7	4	Ø15.9
1"	107.9	79.4	50.8	33.4	1.6	14.3	4	Ø15.9
1-1/4"	117.5	88.9	63.5	42.2	1.6	15.9	4	Ø15.9
1-1/2"	127	98.4	73	48.3	1.6	17.5	4	Ø15.9
2"	152.4	120.6	92.1	60.3	1.6	19	4	Ø19
2-1/2"	177.8	139.7	104.8	73	1.6	22.2	4	Ø19
3"	190.5	152.4	127	88.9	1.6	23.8	4	Ø19
4"	228.6	190.5	157.2	114.3	1.6	23.8	8	Ø19
5"	254	215.9	185.7	141.3	1.6	23.8	8	Ø22.2
6"	279.4	241.3	215.9	168.3	1.6	25.4	8	Ø22.2
8"	342.9	298.4	269.9	219.1	1.6	28.6	8	Ø22.2
10"	406.4	361.9	323.8	273	1.6	30.2	12	Ø25.4
12"	482.6	431.8	381	323.8	1.6	31.7	12	Ø25.4
14"	533.4	476.2	412.7	355.6	1.6	34.9	12	Ø28.6
16"	596.9	539.7	469.9	406.4	1.6	36.5	16	Ø28.6
18"	635	577.8	533.4	457.2	1.6	39.7	16	Ø31.7
20"	698.5	635	584.2	508	1.6	42.9	20	Ø31.7
24"	812.8	749.3	692.1	609.6	1.6	47.6	20	Ø34.9

DIN (2576 , 2527 , 2632) PN10							
SIZE ND	ØD mm	Øk mm	Øg mm	f mm	b mm	No. of Holes	Hole Dia. mm
10	90	60	40	2	14	4	Ø14
15	95	65	45	2	14	4	Ø14
20	105	75	58	2	16	4	Ø14
25	115	85	68	2	16	4	Ø14
32	140	100	78	2	16	4	Ø14
40	150	110	88	3	16	4	Ø18
50	165	125	102	3	18	4	Ø18
65	185	145	122	3	18	4	Ø18
80	200	160	138	3	20	8	Ø18
100	220	180	158	3	20	8	Ø18
125	250	210	188	3	22	8	Ø18
150	285	240	212	3	22	8	Ø22
200	340	295	268	3	24	8	Ø22
250	395	350	320	3	26	12	Ø22
300	445	400	370	4	26	12	Ø22
350	505	460	430	4	26	16	Ø22
400	565	515	482	4	26	16	Ø26
500	670	620	585	4	28	20	Ø26
600	780	725	685	5	28	20	Ø30



DIN (2573 , 2631 , 2527) PN6							
SIZE ND	ØD mm	Øk mm	Øg mm	f mm	b mm	No. of Holes	Hole Dia. mm
10	75	50	35	2	12	4	Ø11
15	80	55	40	2	12	4	Ø11
20	90	65	50	2	14	4	Ø11
25	100	75	60	2	14	4	Ø11
32	120	90	70	2	14	4	Ø14
40	130	100	80	3	14	4	Ø14
50	140	110	90	3	14	4	Ø14
65	160	130	110	3	14	4	Ø14
80	190	150	128	3	16	4	Ø18
100	210	170	146	3	16	4	Ø18
125	240	200	178	3	18	8	Ø18
150	265	225	202	3	18	8	Ø18
200	320	280	256	3	20	8	Ø18
250	375	335	312	3	22	12	Ø18
300	440	395	365	4	22	12	Ø22
350	490	445	415	4	22	12	Ø22
400	540	495	465	4	22	16	Ø22
500	645	600	570	4	24	20	Ø22
600	755	705	670	5	24	20	Ø26

DIN (2543 , 2633 , 2527) PN16							
SIZE ND	ØD mm	Øk mm	Øg mm	f mm	b mm	No. of Holes	Hole Dia. mm
10	90	60	40	2	14	4	Ø14
15	95	65	45	2	14	4	Ø14
20	105	75	58	2	16	4	Ø14
25	115	85	68	2	16	4	Ø14
32	140	100	78	2	16	4	Ø14
40	150	110	88	3	16	4	Ø18
50	165	125	102	3	18	4	Ø18
65	185	145	122	3	18	4	Ø18
80	200	160	138	3	20	8	Ø18
100	220	180	158	3	20	8	Ø18
125	250	210	188	3	22	8	Ø18
150	285	240	212	3	22	8	Ø22
200	340	295	268	3	24	12	Ø22
250	405	355	320	3	26	12	Ø26
300	460	410	378	4	28	12	Ø26
350	520	470	438	4	30	16	Ø26
400	580	525	490	4	32	116	Ø30
500	715	650	610	4	34	20	Ø33
600	840	770	725	5	36	20	Ø36

سایر محصولات شرکت ارتعاش گستر پیمان

مجموعه بالشتک عایق توربین گازی

اتصال پارچه ای - رول پارچه نسوز چند لایه

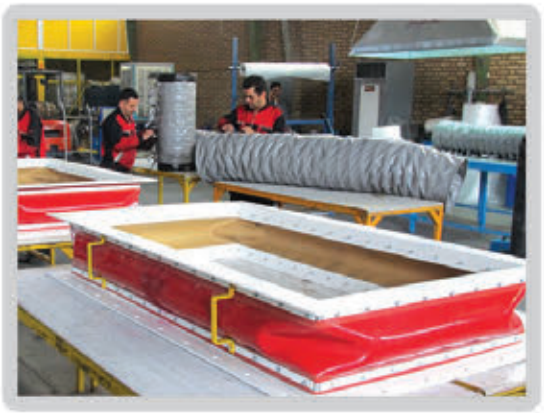
اتصال فلکسیبل خرطومی سایز ۱۶ اینچ جهت مشعل کوره

لوله های فلکسیبل پارچه ای نسوز دمای 600°C

شیلنگ فلکسیبل بارگیری Composite Hose

لرزه گیر های لاستیکی

شیلنگ های فلکسیبل خرطومی



اتصالات پارچه ای نسوز

اتصال فلکسیبل U سایز ۱۶ اینچ جهت مقاوم سازی مخازن در برابر زلزله

اتصال آکاردئونی تفلونی جهت انتقال اسید

شیلنگ های لاستیکی جهت بارگیری مخازن سوخت

پرسشنامه درخواست اتصال آکاردئونی

نام شرکت :　　نام پروژه :　　شماره درخواست :

تلفن :　　فاکس :　　نشانی الکترونیکی :

نام و سمت فرد تنظیم کننده درخواست :

قطر نامی (SIZE) :　　**طول اتصال(mm) :**　　**تعداد :**

لطفاً نقشه ، عکس و یا سایر مدارک فنی مرتبط را به این شرکت ارسال نموده و در صورت عدم وجود نقشه فرم ذیل را با دقت تکمیل نمائید.

نحوه نصب اتصال :

◯ جوشی

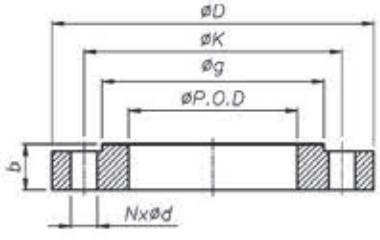
◯ رزوه ای　استاندارد رزوه : .....

◯ فلنج دار　◯ ثابت　◯ گردان

استاندارد سوراخکاری فلنج : .....

فیتینگ خاص　(ذکر شود) : .....

در صورت عدم دسترسی به استاندارد فلنج اطلاعات شکل زیر را تکمیل نمائید .



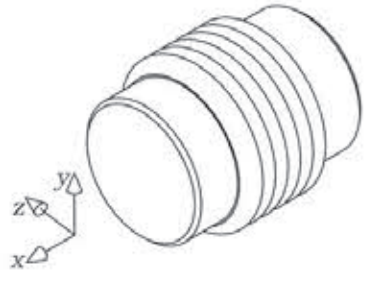
کاربری اتصال :　◯ قطعه یدکی　◯ قطعه جدید برای پروژه در حال ساخت

شرایط کاری اتصال

ماکزیمم فشار (bar) :　　فشارطراحی (bar) :　　فشار تست (bar) :

دمای طراحی (°C) :　　دمای نصب (°C) :　　نوع سیال و سرعت آن :

حرکت های مورد نیاز



انبساط محوری در جهت x (mm) : .....

انقباض محوری در جهت x (mm) : .....

انحراف جانبی در جهت y (mm) : .....

انحراف جانبی در جهت z (mm) : .....

انحراف زاویه ای حول محور y (deg) : .....

انحراف زاویه ای حول محور z (deg) : .....

در صورت وجود لرزش ، مقدار دامنه و فرکانس نوسان : .....

جنس اجزاء اتصال

بلوز آکاردئونی .....　لوله .....　جداره داخلی .....　فلنج .....　مهار .....

سایر مشخصات

☐ مهاردار　☐ دوجداره　☐ روپوش دار　☐ یونیورسال

☐ رینگدار　☐ لولائی　☐ گاردانی　☐ پرشربالانسد

ارتعاش گستر پیمان

تلفکس : ۸۷ ۴۲ ۲۸ ۸۸ - ۸۶ ۴۲ ۲۸ ۸۸ - ۴۸ ۵۷ ۲۵ ۸۸ - ۹۰ ۵۷ ۲۵ ۸۸ ۰۲۱

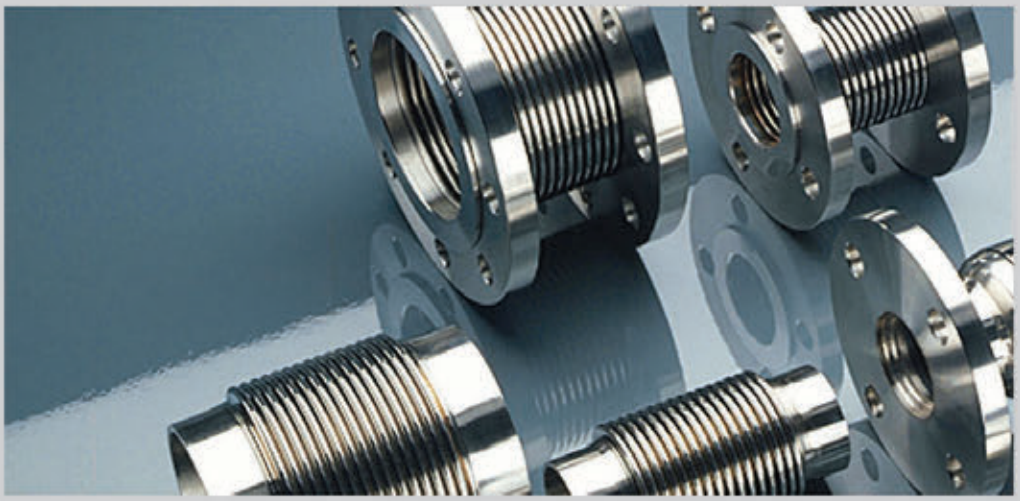
نشانی الکترونیکی : sales@egp.co.ir　وب سایت : www.flexible-joint.com

FLEXIBLE JOINT

EGP

ERTEASH GOSTAR PEYMAN

ISO 9000 Certified Company



References Standard

- EJMA 9th Edition, 2008
- LBH – int Production Manual
- ASME B31.1 Power Piping
- ASME B31.3 Process Piping
- ASME Boiler and Pressure Vessel Code Sec. VIII
- ISO 15348 : Metal bellows Expansion Joint
- ASM Material Handbook

FLEXIBLE JOINT

EGP

Erteash Gostar Peyman

www.flexible-joint.com

آدرس دفتر مرکزی : تهران _ بزرگراه شیخ فضل اله نوری _ بلوار مرزداران _ بین خیابان اطاعتی و سرسبز جنوبی - پلاک ۱۶ - واحد۳

تلفکس : ۸۸۲۸۴۲۸۵ _ ۷ ۸۸۴۸۴۲۹۴-۵ ۸۸۲۸۶۱۷۸ ۸۸۲۵۵۷۴۸ ۸۸۲۵۵۷۹۰

EGP-ME104-2/1393