



PIPING

لوله کشی

فهرست

بخش یکم

- 1-1 تاریخچه و مختصر شرح انواع لوله کشی
- 2-1 شرح مختصر در مورد آهن و آلیاژهای آهنی
- 3-1 کد و استاندارد
- 4-1 شناخت لوله و متعلقات لوله کشی
 - 1-4-1 لوله
 - 2-4-1 اتصالات و متعلقات.
 - 3-4-1 شیر آلات.

بخش دوم

- 2- استاندارد شماره گذاری
- 1-2 شماره گذاری خطوط
- 2-2 شماره گذاری نقشه های ایزومتریک
- 3-2 شماره گذاری نقشه ها.
- 4-2 علائم اختصاری برای خطوط فرایندی.

بخش سوم

- 3- استاندارد مهندسی طرح بندی و فواصل واحدها در مجتمع.
- 1-3 هدف
- 2-3 استانداردها
- 3-3 موارد طراحی
- 4-3 طرح بندی *Plant Layout* مجتمع
 - 1-4-3 تقسیم بندی محوطه.
 - 2-4-3 راههای دسترسی و خیابانها.
 - 3-4-3 داربست و مسیر لوله ها.
 - 4-4-3 طرح بندی اطاق کنترل و اطاق برق.
 - 5-4-3 نیازهای آتش نشانی.
 - 6-4-3 طرح بندی ساختمانها.
 - 5-3 طرح بندی در واحدهای فرآیند
- 1-5-3 کلیات
- 2-5-3 نیازهای فرایندی.

- 3-5-3 نیازهای ایمنی.
- 4-5-3 محدودیتهای طراحی.
- 5-5-3 مدارک و اطلاعات مورد نیاز
- 6-5-3 تهیه مدل (*Modeling*)
- 7-5-3 مبانی طراحی لوله کشی.
- 8-5-3 طرح بندی فواصل تجهیزات.
- 9-5-3 طرح بندی تجهیزات در *off-site*.

بخش چهارم

- 4- کلیات طراحی پروژه.
- 1-4 نیازهای طراحی و مهندسی پروژه
- 1-1-4 تهیه نقشه های فرایندی
- 2-1-4 تهیه نقشه های *P&ID*
- 3-1-4 تهیه مدرک *BEDD*
- 2-4 استاندارد مهندسی نقشه کشی
- 1-2-4 هدف
- 2-2-4 واحدها
- 3-2-4 مشخصات نقشه
- 4-2-4 نمایش نقشه
- 5-2-4 هماهنگی خطوط و حروف
- 6-2-4 اندازه گذاری
- 7-2-4 اصلاح و حذف.
- 8-2-4 حروف و علائم
- 9-2-4 طراحی نقشه
- 10-2-4 تهیه نقشه
- 11-2-4 بررسی و بازنگری نقشه ها.

بخش پنجم

- 5- مختصر آشنائی با تجهیزات . سیستم های خاص و عملیات خاص در لوله کشی .
- 1-5 پمپها
- 2-5 کمپرسورها
- 3-5 برجها و مخازن تحت فشار
- 4-5 سیستم مشعل

- 5-5 سیستم آب آتش نشانی
- 6-5 سیستم آب خنک کننده
- 7-5 سیستم خطوط لوله زیر زمینی (*Pipe line*)
- 8-5 عایقکاری لوله کشی و تجهیزات
- 9-5 فلز شناسی و جوشکاری .
- 10-5 تکیه گاه و مهار لوله.

بخش ششم

6- - ضمیمه

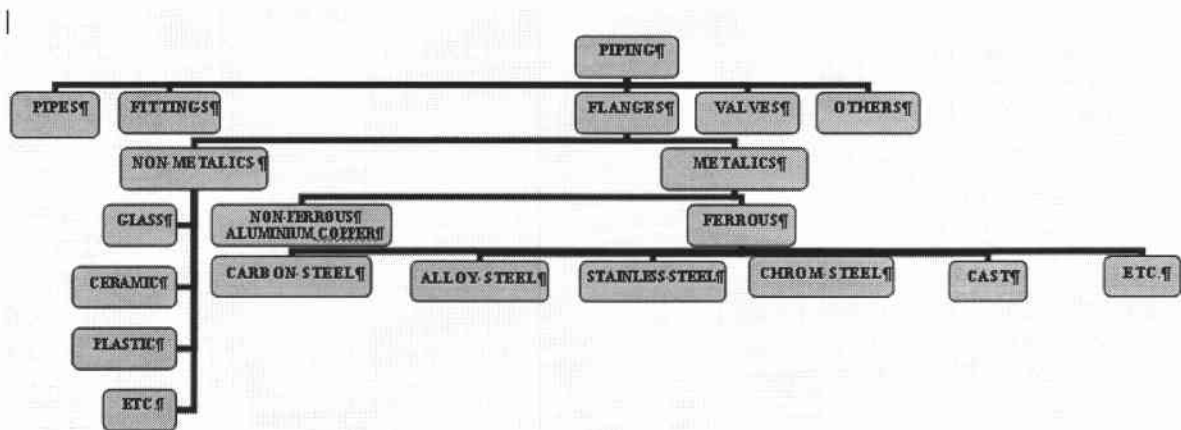
- 1-6 بعضی علائم و اسامی اختصاری
- 2-6 اشکال , نقشه ها و جداول.

بخش یکم

1-1 تاریخچه لوله و مختصر شرح انواع لوله کشی

بیش از 5000 سال است که بشر برای انتقال مواد از لوله استفاده می کند. در زندگی مدرن امروزی لوله ها بعنوان شریانهایی هستند که آب، گاز، و نفت را در شهرها و محل زندگی مردم بجریان میاندازد.

لوله های اولیه که برای انتقال آب استفاده می شد از چوب ساخته شده بود. و هر سال نسبت به سال قبل با توجه به شناخت انسان از مواد مختلف فلز و پلاستیک انواع جدیدتر لوله و اتصالات از مواد ساخته و مورد استفاده قرار گرفت. به دیاگرام ذیل توجه نمایید.



سیستم لوله کشی های در تأسیسات را لوله کشی صنعتی می گویند که شامل موارد ذیل می باشند.
 الف - Process piping
 ب - Service piping (utility piping)

ج - Marin piping
 د - Transport piping
 لوله کشی های بارگیری و اسکله های دریائی
 لوله کشی های با قطر نسبتاً زیاد حد فاصل شهرها، ایستگاه ها و تأسیسات برای انتقال مواد (نفتی). این سیستم لوله کشی نیز بنامهای ذیل مشخص شده اند.

Flow line - خط لوله حد فاصل فلنج خروجی سر چاه تا اولین فلنج اتصال به لوله جدا

کننده سر چاهی در محل سر چاه

- Transfer line : لوله حد فاصل از جدا کننده سر چاهی تا اتصال به مانیفولد در واحد بهره برداری

- Main oil line : لوله حد فاصل بین شیر اصلی خروجی از واحد بهره برداری تا شیر اصلی ورودی به پایانه نفت خام (غیر از لوله کشی داخل ایستگاههای تلمبه خانه های بین راهی)

- Gas gathering line : لوله از واحد های گاز مایع (NGL) و یا واحدهای بهره برداری گاز تا مرکز تفکیک و یا پالایشگاه گاز.

- NGL-line : لوله انتقال گاز مایع از واحد گاز مایع تا ترمینال و یا مخازن ذخیره برای توزیع گاز

ه - Civil piping

برای آب ، فاضلاب ، آب باران و مواد زائد است و عموماً زیر زمینی می باشند. نظر به اینکه سیال در این سیستم لوله کشی تحت فشار نیست و بایستی تحت وزن مخصوص (gravity) جریان پیدا کند. لذا لازم است این سیستم لوله کشی با حداقل 1% شیب از ابتدا به انتها طراحی شود. تقسیم بندی این نوع لوله کشی ها با نامهای ذیل ذکر می شوند.

سیستم تخلیه آب باران و روغن محوطه

سیستم پس آبهای روغن و آشغال از تجهیزات

سیستم مخلوط آب باران و پس آبهای تجهیزات

سیستم فاضلاب ساختمانها

سیستم سیالات شیمیایی و خورنده

سیستم لوله کشی داخل ساختمان و مدارس و بیمارستانها که عموماً (Commercial piping) نیز به آن اطلاق می شود.

- Storm water

- Process sewers

- Combined sewers

- Sanitary sewers

- Corrosive sewers

- Plumbing piping

2-1 شرح مختصر در مورد آهن و آلیاژهای آهنی :

نظر به اینکه عمده عملیات لوله کشی در تأسیسات با لوله و اتصالات از خانواده آهن می باشد. ذیلاً به مختصر شرحی از آهن و آلیاژهای آهنی می پردازیم.

آهن (Fe) عنصری است که بصورت خاص فقط در آزمایشگاه میتوان یافت.

شمش آهن: از سنگ آهن که از معدن استخراج شده است در کوره بلند تولید می شود.

در این عملیات خاکهای اضافی ، اکسیدها ، سولفیدها جدا شده و کربن ، سیلیسیم ، منگنز ، گوگرد و فسفر در آن باقی می ماند.

فولاد : پس از درست شدن آهن در مراحل بعد با تحت کنترل قرار دادن مقدار درصد کربن ، سیلیسیم و منگنز در آهن و نیز رساندن مقدار گوگرد و فسفر به حد بسیار ناچیز (حذف کامل آنها غیر ممکن است) ، فولاد درست می شود.

سه رکن اصلی تولید آهن شامل: آهن نرم ، فولاد و چدن است ، که اساساً از ترکیبات آهن و کربن میباشند. و اختلاف آنها در مقدار کربن و نوع اتصال کربن به فلز آهن است.

آهن نرم (Soft iron) : دارای (0-0.1) % دارای کربن متصل به آهن می باشد.
فولاد (Steel) : شامل (0.1-1.5) % کربن متصل به آهن است.
چدن (Cast) : فلزی که مجدداً ذوب و در قالب ریخته شود. و شامل (2.2-4.0) % کربن بصورت آزاد (گرافیت) در فلز آهن و 1 تا 3 در صد سیلیسیم است. واز خواص نا مرغوب بودن چدننها میتوان به غیر قابل چکش خواری (malleability)، مقاومت (strength)، سفتی و محکمی (toughness) و قابلیت کشش (ductility) بودن آنها اشاره نمود. و از انواع چدننها می توان موارد ذیل را نام برد.

در صورتیکه گرافیت به صورت رشته ای باشد (Cast gray) یا چدن خاکستری که پرمصرفترین در صنعت می باشد. از خواص آن میتوان به قیمت ارزان، قابلیت ماشینکاری عالی، قابلیت جذب ارتعاش، مقاوم بودن در برابر سایش، انعطاف پذیری کم و مقاومت کم در برابر ضربه را نام برد.
لذا میتوان گفت که متعلقات ساخته شده از چدن خاکستری (cast gray) که گرافیت در آن بصورت رشته ای میباشد شکننده ترین و ارزان ترین فلزات در سیستمهای لوله کشی است. البته چدن سفید (white cast) از خاکستری شکننده تر است ولی در سیستمهای لوله کشی استفاده نمی شود.

و در صورتیکه کربن آزاد یا گرافیت بوجود آمده در چدن بصورت ابری یا سمنتیت Fe_3C کربن ترکیب با آهن باشد (White cast) یا چدن سفید نامیده میشود. از خواص آن می توان، به استحکام در برابر فشار زیاد، مقاومت به سایش عالی و سختی بالا را نام برد.
و اگر گرافیت بشکل برفکی باشد (Malleable cast) یا چدن چکش خوار که از عملیات حرارتی بر روی چدن سفید بدست می آید. پس میتوان گفت که این چدن طی دو مرحله ریخته گری و عملیات حرارتی درست می شود. از خواص آن میتوان، قابلیت ماشینکاری و مقاومت پذیری خوب در برابر ضربه را ذکر نمود.

اگر گرافیت بصورت دانه های کروی در فلز آهن قرار گرفته باشد (ductile) یا چدن نشکن نامیده می شود. این چدن همان چدن خاکستری می باشد که مقداری کم منیزیم و سزیم دارد. از خواص آن قابلیت ماشینکاری خوب و مقاومت عالی به سایش را می توان گفت. عمده مزیت آن بر چدنهای خاکستری، استحکام و انعطاف پذیری بالا و چکش خواری آن می باشد.
هر چند درصد مقدار کربن در فولاد اضافه شود استحکام آن بیشتر می شود ولیکن درجه سختی و شکنندگی آن نیز افزایش می یابد.

اگر فولاد در کارخانه تحت کاتالیستهای سیلیسیم و آلومینیم اکسیژن زدائی شود به آن killed carbon steel می گویند که مقاومت آن به ضربه پذیری در درجه حرارتهای زیر صفر زیاد می شود. فولادها شامل: فولادهای غیر آلیاژی و فولاد آلیاژی هستند.
فولاد غیر آلیاژی یا فولاد ساده (Plain C.S.) در آن مقدار کربن، سیلیسیم و منگنز بمقدار کم و در حد چند دهم درصد و حد اکثر (کربن) 1/5 %، سیلیکان 0/5 % و منگنز 1/5 % دارا می باشد.

فولاد آلیاژی : علاوه بر سه عنصر فوق الذکر که در فولاد غیرآلیاژی گفته شد ، دیگر عناصر از جمله کرم ، نیکل ، مولیبدنیوم، تنگستن و وانادیم نیز به آن اضافه می شود. مقدار این آلیاژها در مجموع و یا به تنهایی از چند دهم درصد در کل تجاوز نمی کند. اضافه نمودن و مقدار هر یک از این عناصر به فولاد بمنظورهای خاص برای بالا بردن مقاومت می باشد. که از آنجمله بطور خلاصه بشرح ذیل اکتفا می شود. همانگونه که قبلاً اشاره شد مایه استحکام آهن و فولاد را کربن تشکیل می دهد.

- فولاد بسیار نرم (mild steel) دارای کربن (0-0.15)% است که برای ساخت میخ، سنجاق و لوله استفاده می شود.
- فولاد نرم کم کربن (low carbon steel) دارای کربن (0.15 – 0.32) % جهت ساخت چرخ دنده ، اهرم ، لوله ، تیر آهن بکار می رود..
- فولاد با کربن متوسط (medium carbon steel) دارای کربن (0.32-0.55)% برای ساخت میل لنگ ، روتور ، فز می باشد.
- فولاد با کربن بالا (High carbon steel) دارای کربن (0.55 - 1.5) % جهت ساخت تیغ اهر ، مته، فنر می باشد. چنانچه قبلاً گفته شد در صورتیکه از فولاد در مجاورت کاتالیست اکسیژن زدائی بعمل آید آن فولاد را (Killed C.S) نامند و در صورتیکه اکسیژن زدائی نشود فولاد ناآرام (Carbon steel) می باشد.
- اگر اکسیژن زدائی فولاد در مجاورت کاتالیست سیلیسیم باشد مقدار اکسیژن در آهن را بین (20 - 250) PPM پایین می آورد که به آن فولاد نیمه آرام (killed carbon steel) می گویند و اگر عملیات در مجاورت آلومینیم انجام شود مقدار اکسیژن را تا حد زیر 20-PPM در فولاد میرساند که به آن فولاد آرام (Killed carbon steel) گفته می شود. وجود دیگر عناصر در آهن که بشرح ذیل آمده است خصوصیات آلیاژ را تغییر می دهد.

- کرم : اضافه شدن این عنصر به فولاد باعث بالا رفتن درجه سختی و مقاومت بیشتر در برابر زنگ زدگی و سبب بالا بردن مقاومت فولاد در برابر اسیدها و قلیائی های خورنده می شود. ضمناً قابلیت مفتول و یا ورق شدن فولاد را کاهش می دهد.

معروفترین آن Austenitic stainless steel (فولاد زنگ نزن) است که دارای 8% نیکل و 18% کرم می باشد.

- نیکل : این عنصر می تواند تا 0.35 % در فولادهای مختلف آلیاژ گردد. وجود آن در فولاد باعث بالابردن درجه سختی و نیروی کششی فولاد می شود.
- لذا فولادی که محتوی دو عنصر کرم و نیکل باشد خواص خوبی از نظر کششی ، ارتجاعی ، سختی ، مفتول شدن و ورق شدن و نیز مقاومت در برابر خوردگی دارد.
- مولیبدن : اضافه شدن این فلز به فولاد باعث افزایش سختی و استحکام و مقاوت در برابر سایش خواهد شد و مقدار آن در فلز معمولاً بین (0.25 – 0.5) % می باشد.

- وانادیم : اضافه شدن این فلز در فولاد خاصیت ارتجاعی و نیروی کششی فلز را زیاد می کند و مقدار آن حدود (0.15 - 0.2)% است . قطعات لکوموتیو و میل لنگ از این آلیاژ ساخته می شوند.
- تنگستن : وجود این عنصر در فولاد باعث افزایش درجه سختی و خاصیت برندگی می شود.
- کبالت : وجود کبالت در فولاد بدین معنا است که سختی فولاد را در حرارت قرمز شدن حفظ کرده . بهمین لحاظ در ساختن ابزارهای تندبر استفاده میشود.
- منگنز : اضافه شدن این فلز به فولاد خاصیت فرم پذیری آلیاژ را بالا میبرد.
- آلومینیم : وجود آلومینیم در فولاد باعث بالا بردن مقاومت به اکسیده شدن فلز در حرارتهای بالا می شود.
- سیلیسیم : وجود این عنصر باعث بالا بردن مقاومت به اکسیده شدن فلز در شرایط متعارف می شود.

1-3 کد و استاندارد

بجهت رعایت نمودن اصول صحیح و یکنواخت در طراحی ، ساخت و بهره بردای تجهیزات و تأسیسات در صنایع نفت ، گاز ، پتروشیمی ، انرژی اتمی ، داروسازی و مواد غذایی. با توجه به تنوع کالا (لوله ، فلنج ، شیر ، صافی ، اتصالات و غیره ...) ، جنس و اندازه . کمیته و سازمانهایی تشکیل شده است. تا تعاریف و دستورالعملهای خاصی که به آنها کد و استاندارد اطلاق می شود. تهیه و تدوین نمایند. تا از نظر بین المللی قابل قبول و به اجرا گذاشته شوند.

- کدها : نیازهای مربوط به طراحی ، نصب ، استفاده از کالا، آزمایشها و بازرسی تجهیزات را تعریف می نماید. و این تعاریف محدود به همان کد میباشد.
- استانداردها : استفاده های طراحی ، قوانین ساخت و نیاز کالاها از جمله فلنج ، شیر و دیگر متعلقات را معین می نماید که حدود آن در هدف مربوط به آن استاندارد مشخص می شود.
- کمیته هائی که مسئولیت تهیه کدها و استانداردها را دارند عموماً آمریکائی ، انگلیسی ، آلمانی ، سوئدی و ژاپنی میباشد.

اولین کمیته استانداردها به نام (American Standard Association) ASA در سال 1918 تشکیل و در March 1926 پروژه ASME B31 بوجود آمد. این کمیته در سال 1969 به (American National Standard Institute) ANSI تغییر نام داده شد.

مهمترین کدها و استانداردها که برای سیستم های لوله کشی در تأسیسات قابل اجرا می باشند استاندارد ASME و ANSI کمیته های تهیه و نشر کد و استاندارد برای سیستمهای لوله کشی تحت فشار است با ASME B31. برجها و تجهیزات آب بخار با ASME SECTION که شامل 11 بخش است طراحی میشوند.

مهمترین کدهائی که جهت طراحی سیستم لوله کشی تحت فشار در تأسیسات استفاده می شوند شامل :

ASME / ANSI

B31-1	Power piping (Electrical generation stations).
B31-2	Fuel gas piping
B31-3	Chemical plant and petroleum refinery piping
B31-4	Liquid petroleum transportation
B31-8	Gas transmission and distribution piping systems
B31-9	Building service piping
B31-11	Slurry transportation piping systems
B31-5	Refrigeration piping

ASTM کمیته استاندارد تعیین روش آزمایش برای اندازه گیری مقاومت و ترکیبات اجناس مختلف است که شامل 67 قسمت میباشد. و استاندارد AWWA نیازهای مربوط به سیستمهای تصفیه خانه ها و توزیع آب را در بر میگیرد. و NFPA که استاندارد سیستمهای اتفای حریق که در حد فشار 175 تا 200 پوند است شامل میشود.

برای آشنائی با علائم اختصاری بعضی کدها و استانداردها می توان به فهرست زیر مراجعه نمود.

AA	Aluminum Association
AAMA	American Architectural Manufacturers Association
AAMI	Association for the Advancement of Medical instrumentation
AASHTO	American Association of state highway and transportation officials
AATCC	American association of textile chemists and colorists
ACI	American concrete institute
AAC	American association company
ADA	American dental association
AFBMA	Anti-friction bearing Manufacturers association, inc
AFM	Air force manual
AGMA	American Gear Manufacturers association
AISC	American institute of steel construction
AHA	American Hardboard Association
AHAM	Association of home appliance manufacturers
AIAA	American institute of aeronautics and astronautics
AIIM	Association for information and image management
AITC	American institute of timber construction
AGA	American Gas association
AMCA	Air movement and control association

ANS	American nuclear society
APA	American Parquet association – inc
APHA	American public health association
<u>API</u>	American petroleum institute
<u>ANSI</u>	American national standards institute
<u>ASME</u>	American society of mechanical engineers
<u>ASTM</u>	American society for testing and materials
<u>AWWA</u>	American water works association
<u>AWS</u>	American welding society
ASA	American standards association (under ASME std)
AISI	American iron and steel institute
AMS	American material specifications
ASCE	American society of civil engineers
ASNT	American society for nondestructive testing
ARI	Air- conditioning and refrigeration institute
ASAE	American society of agricultural engineers
<u>ASHRAE</u>	American society of heating refrigerating and Air – conditioning engineers
ASQC	American society of quality control
ASSE	American society of sanitary engineers
AVA	Automated vision Association
AS	Australian standard
<u>BSI</u>	British standard institution
BP	British petroleum
BSSC	Building seismic safety council (U.S.A)
BHMA	Building hardware manufacturers Association
BIA	Building industries of America
BIFA	Business and institutional furniture manufacturers association
CAPPA	Crusher and portable plant association
CEMA	Conveyer equipment manufacturers association
CGA	Compressed gas association
CRSI	Concrete reinforcing steel institute
CSA	Canadian standards association
CTI	Cooling tower institute
CDA	Copper Development association
AHI	Door and hardware institute
<u>DIN</u>	Deutsches institute for normung (Mech. Std)
DNV	Det norske vertitas (offshore installations)
DOA	Department of the army, technical manual
EIA	Electronic kindustries association
EN	European Norm
EEMUA	Engineering equipment & materials users association

<u>EJMA</u>	Expansion joint manufactures association
FCI	Fluid controls institute
HFS	Human factors society
HIMA	Health industry manufacturers association
HPMA	Hardwood plywood manufacturers association
HPSSC	Health physics society standards committee
HTI	Hand tools institute
IAI	International association for identification
ICEA	Insulated cable engineers association
IEEE	Institute of electronics and electrical engineers
IES	Illuminating engineering society
IFI	International fabricane institute
IP	Institute of petroleum
<u>IPS</u>	Iranian Petroleum Standards
IIAR	International institute of ammonia refrigeration
IME	Institute of makers of explosives
IPC	Institute of printed circuits
ISA	Instrument society of America
ISA	Instrumentation systems automation
IGE	Institution of gas engineers
ISEA	industrial safety equipment association
<u>ISO</u>	International organization for standardization
ITE	Institute of traffic engineers
DIS	Japanese industrial standards
MFSS	Minimum Fedral safety standards (for gas line)
<u>MSS</u>	Manufacturers standard society (steel pipe line Flanges)
<u>NACE</u>	National association of corrosion Engineers
NEMA	National electrical manufacturers association
NF	Norme franlaise
<u>NFPA</u>	National fire protection association
NIST	National institute of standerd and technology
NAAMM	National Association of Architectural metal marinformum
OCIMF	Oil companies international marine forum
OSS	Occupational safety standards
PAS	Public authority standards
<u>PFI</u>	Pipe fabrication institute
<u>PPI</u>	plastic pipe institute
SSPC	Steel Structure painting concil
SAE	Society of automotive engineers
UNS	Unified numbering system for metals
C.C.I.T.T	The international telegraph & telephone consulative committee.
UBC	Uniform Building code

4-1 شناخت لوله و متعلقات لوله کشی

بیشتر متعلقات و لوله هایی که در سیستم لوله کشی استفاده میشوند از جنس چدن (ductile, malleable)، برنج، مس، فولاد چدنی (cast steel)، فولاد چکش خوار (forged steel) و یا فولاد شکل داده شده (wrought) می باشند.

1-4-1 لوله

همانگونه که مشخص است در سیستم لوله کشی بیشترین حجم کالای مورد مصرف را لوله تشکیل می دهد.

اصطلاحاً لوله ها را بنام Tube و Pipe می شناسند. که بشرح ذیل از هم متمایز می شوند.

الف - تیوب (Tube)

لوله های با اندازه های کوچک (قطر 1/8 اینچ تا 4 اینچ) که این اندازه برابر قطر خارجی آنها می باشد و طول مشخصی ندارند تیوب گفته می شوند.

ضخامت دیواره تیوبها بر حسب هزارم اینچ و یا BWG (Birmingham Wiregauge) مشخص می شود. موارد استفاده آنها برای سیستم داخل مبدلهای حرارتی، لوله کشی های ابزار دقیق، Tracer ها و داخل Boiler ها می باشد. برای شناخت طراحی، ساخت و جنس انواع تیوبها از کد و استانداردهای ASME و ASTM (A179، A192، A803) استفاده می شود.

ب - لوله (Pipe)

ب-1 - اندازه (Length, Diameter)

لوله ها در اندازه های 1/2 اینچ تا 80 اینچ قطر بصورت شاخه ای ساخته می شوند. طول شاخه ها بصورت Random (5-7 متر) و یا Double Random (11.5 - 14.5 متر) می باشد. در ابتدا برای طراحی اندازه لوله ها سیستمی بنام Iron Pipe Size (IPS) تاسیس و شناخته شد. که در این سیستم قطر داخل لوله بر حسب اینچ است. مثلاً "6-ips-pipe" مشخص کننده لوله که قطر داخلی آن تقریباً 6 اینچ است می باشد. و مصرف کنندگان این اندازه ها را با 2، 4، 6 و... می شناختند. بعد برای اینکه هر size لوله که ساخته می شود از نظر ضخامت نیز مشخص باشد اصطلاح (Std.) standard و یا standard weight (Std. Wt.) مطرح شد. و از طرفی اندازه قطر خارجی لوله هم استاندارد شد. یعنی یک size لوله با استانداردهای مختلف دارای قطر خارجی یکسان خواهند بود. از آنجایی که برای سیالات با فشارهای بالا نیاز به لوله های با ضخامت بیشتر می باشد. علاوه بر Std. برای ضخامت های بالاتر (XS) extra standard و (XH) extra heavy و (XXH) double extra heavy بکار برده میشود. بعداً با پیشرفت در ساخت لوله های با جنس مقاوم تر در برابر فشار و خوردگی. لازم بود تا لوله ها نازک تر و با استاندارد جدید ساخته شوند. که استاندارد (NPS) nominal pipe size بجای IPS و اصطلاح (Sch.) schedule برای ضخامت بوجود آمد. لذا لوله NPS-2 یعنی لوله 2 اینچ با قطر خارجی 2.375 اینچ و 3 اینچ برابر 3/5 و 10 اینچ برابر 10/750 و 14 اینچ با قطر خارجی 14 اینچ است. و قطر داخلی لوله ها بستگی به ضخامت دارد که با schedule number معین میشود.

استاندارد (DN) diameter nominal (ISO) international standard organization (مثلاً "لوله-2-NPS برابر DN-50). اندازه های معمولی برای ساخت شامل 1/2، 3/4، 1، 1 1/2، 2، 3، 4، 6، 8، 10، 12، 20، 24، 28، 48، 52، 56، 80 اینچ و قطر های 1 1/4، 2 1/2، 3 1/2، 5 اینچ اندازه های غیر معمول و استثنائی می باشند.

ب-2- ضخامت (Wall thickness)

برای کاربرد لوله ها در فشارهای متفاوت از ضخامت های مختلف که شجل (Schedule) لوله است استفاده می شود.

معمولاً در استانداردهای مختلف و اجناس متفاوت از علائم اختصاری خاصی استفاده می شود که از آنجمله استاندارد ASME B36.10 برای ابعاد و اندازه لوله های فولادی و از ASME B36.19 برای لوله های ضد زنگ و یا از ANSI برای ضخامت لوله های C.S. (Sch No. 20، 30، 40، 60، 80، 160) و برای لوله های S.S با (Sch No. 5s، 10s، 40s، 80s) و یا در استاندارد ASME /ANSI برای لوله های C.S. بصورت (XS و XXS و Sch . Std) و API برای لوله های C.S. با (Gr . A، B، 5L، 5LX، 5LS) تقسیم بندی و شناخته می شوند. (5LS) مشخصه لوله های Spiral است که از ورق بصورت مارپیچ رول و جوش شده است ساخته می شوند.

ب-3- ساخت لوله ها

لوله های فلزی (آهنی و آلیاژی) به روش cast, wrought و یا با ورق ساخته میشوند. ساخت لوله های در اندازه های کوچک بصورت بدون درز (Seam less) بوسیله سمبه زدن داخل یک قطعه آهن گداخته در کارخانه ساخته می شوند. لوله های با اندازه 20 اینچ و بزرگتر با رول کردن ورق در کارخانه بصورت سرد و جوشکاری درز طولی آن درست می شوند. حد اکثر تغییرات ضخامت (tolerance) برای لوله های درز دار ساخته شده با ورق " 0.01 و برای لوله های بدون درز % 12.5 می باشد. معمولاً برای لوله های بزرگتر از 36 اینچ لازم است که از دو قطعه ورق رول شده استفاده شود. به همین لحاظ لوله دو درز خواهد شد (Double seam weld) و در صورتیکه از ورق بصورت رول مارپیچ استفاده شود Sprial گفته می شود.

عمده لوله هایی که در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی بکار گرفته می شود. از آلیاژهای آهنی بوده و در موارد خاص مثلاً برای فرآیندهای سمی و معدنی ممکن است لازم باشد از لوله های Poly propylen و یا لوله های آهنی با پوشش داخلی و خارجی از مواد Polyethylen و یا Galvanize، سیمان و غیره استفاده شود. پوشش داخلی را lining و پوشش خارجی را Coating می گویند. پوششهای روی لوله ها می تواند از انواع ذیل باشد.

Poly Ethylen – P.E.

Poly Buthylen – P.B.

Poly vinyl chloride – P.V.C

Acrylonitrile Butadians Atyrene – A.B.S

Cellulose Acetate Butyrate – C.A.B. Fiber Reinforced Epoxy Resins – FRP (Polyester)

و همچنین روی مذاب ، لاستیک ، سیمان و قیر .

ضخامت پوشش طبق استاندارد و براساس نوع فرآیند، شرایط محیطی ، درجه حرارت و غیره مشخص می شود. مثلاً برای پوشش لوله با Galvanize حد ضخامت براساس حداقل 0.55 کیلوگرم در m^2 می باشد.

2-4-1 اتصالات و متعلقات

اتصالات و متعلقات به روش مذاب و یا آهنگری تهیه و نوع چدنی (Ductile, cast) آنها برای لوله کشی سیستمهای آب استفاده میشوند. متعلقات فلنجی از این جنس در کلاسهای 250، 125، 25 و 800 ساخته می شوند.

اتصالات و متعلقات لوله کشی شامل ، زانو ، سه راهی ، چهار راهه، Olet ، مهره و ماسوره ، بوش ، درپوش، فلنج ، واشر ، پیچ و مهره میباشد.

نوع اتصال در سیستم های لوله کشی بصورت رزوه ای (حدیده ، Theraded ، Screwed) که متعلقات چدنی آن در کلاس 250، 125 و متعلقات malleable آن با کلاس 300، 150 و متعلقات برنجی با کلاس 250، 125 و متعلقات (forged) آن با کلاس 6000، 3000، 2000 ساخته می شوند. و اتصال جوش در هم (Socket Welded) که متعلقات آن در کلاس 9000، 6000، 3000 می باشند و اتصالات با جوش لب به لب (Butt welded) که متعلقات آنها بصورت forged و یا wrought هستند در ضخامتهای مختلف مطابق لوله ها ساخته می شوند نهایتاً اتصال فلنجی با پیچ و مهره (Flanged connected) که چدنی آن در کلاس 800، 250، 125، 25 و چدنی آلیاژی و forged آن در کلاسهای 20000، 15000، 10000، 5000، 3000، 2500، 1500، 900، 600، 400، 300، 150، ساخته میشوند.

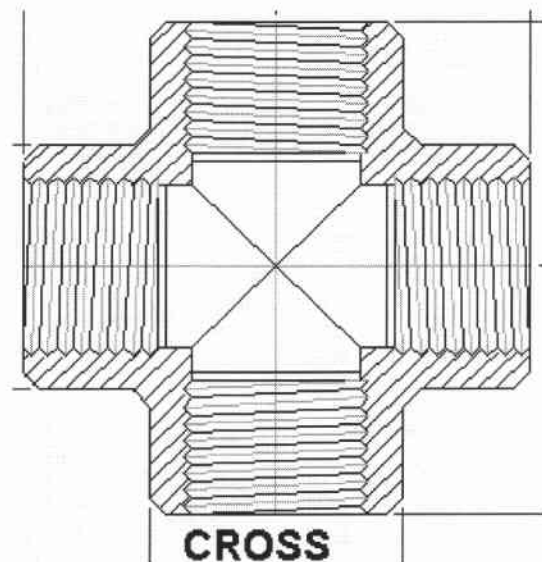
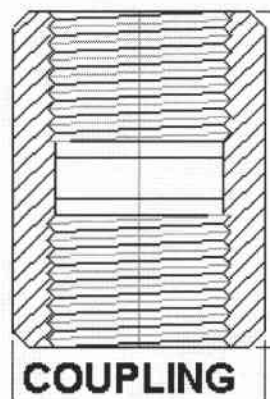
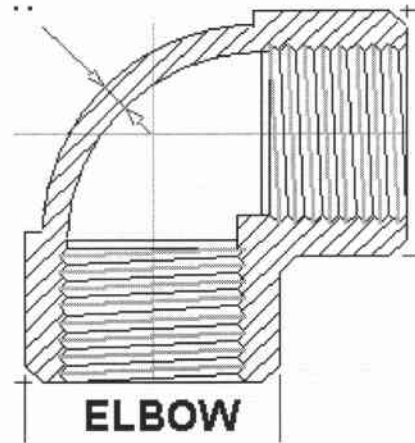
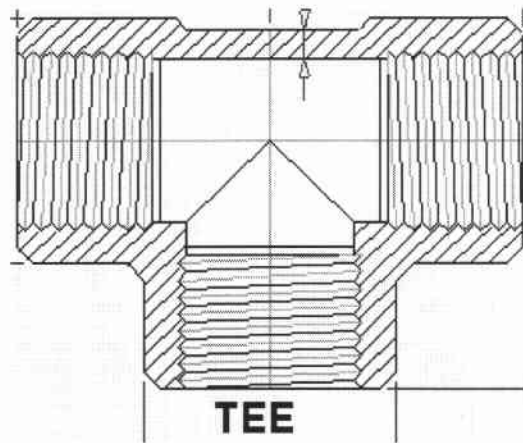
الف (Threaded Connection

این نوع اتصالات برای لوله کشی های در اندازه کوچک " 1/2 تا " 4 برای سرویس های آب و هوا و روغن استفاده می شود.

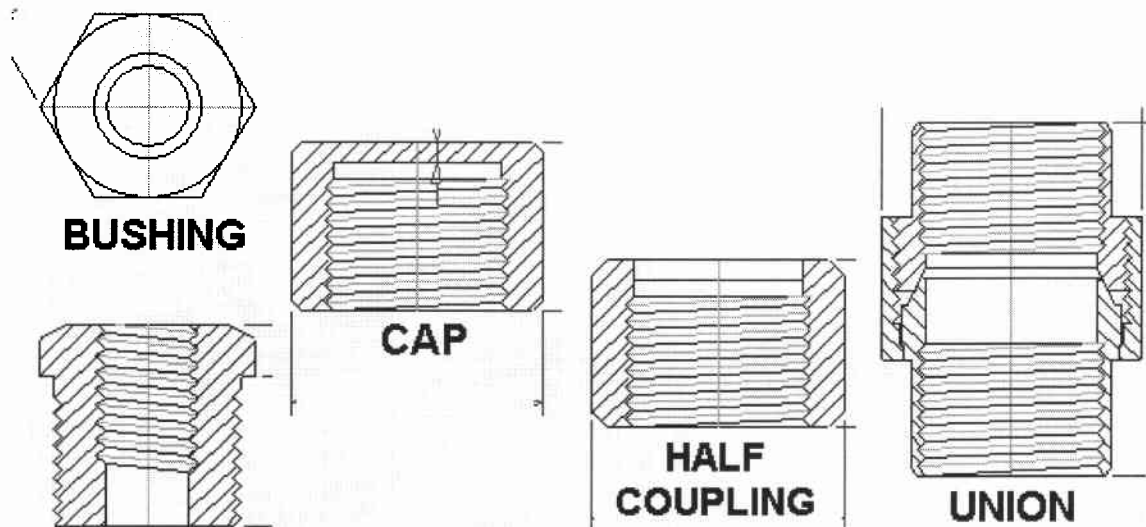
مزیت این نوع اتصال : انجام سریع و آسان آن می باشد.

از معایب این نوع اتصال : احتمال نشستی بعلت لرزش ، کم شدن مقاومت به لحاظ رزوه شدن و کم شدن ضخامت لوله می باشد.

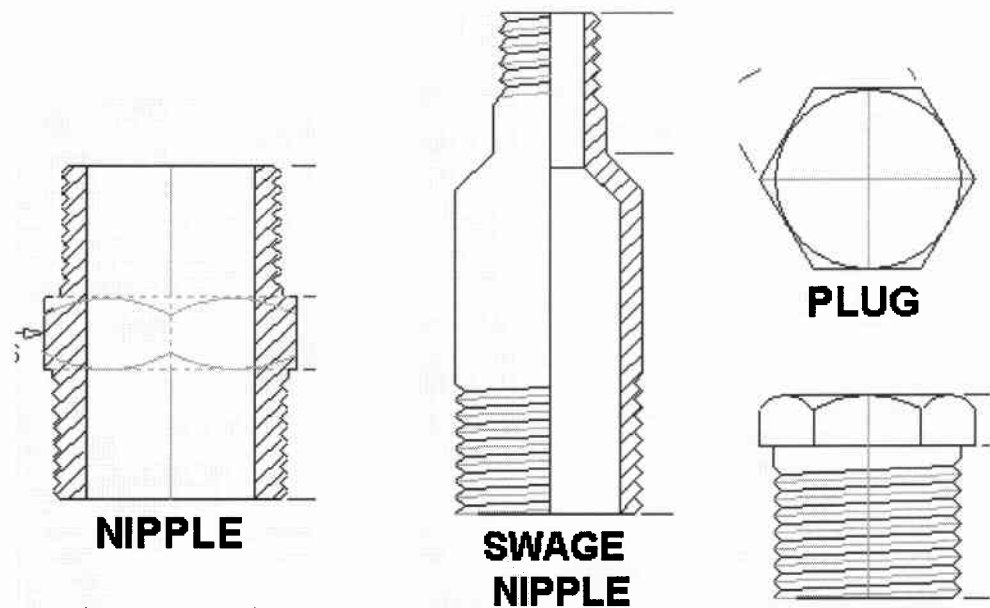
متعلقات بکار رفته در این نوع اتصال : به شرح ذیل می باشند



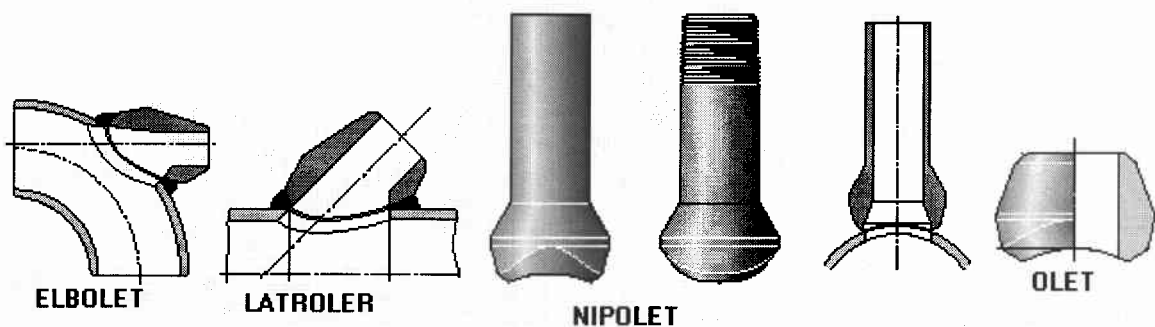
Lateral جهت استفاده در انشعابات روی لوله تحت زاویه 45° است.
 Union یا مهره و ماسوره برای اتصال در محلتهائی که لازم است در مواردی باز شده و از سیستم جدا شود
 بکار می روند.



Coupling یا بوشن برای اتصال دو لوله می باشد و از Half Coupling برای جوش روی لوله های سایز بالا و یا بدنه مخزن جهت گرفتن انشعاب استفاده می شود.



Swage تبدیل‌های سایز کوچک NIPPLE تیکه لوله های 10 و 15 سانتیمتر آماده سایز کوچک هستند و Thredolet که برای گرفتن انشعابات با مقاومت بالا استفاده می شود. بلحاظ ضخامت زیاد لبه Olet برای جوشکاری طراحی شده است .



برای طراحی و ساخت این اتصالات از استانداردهای ASME B16.3 برای اتصالات رزوه ای با آهن نرم (Malleble iron) و ASME B 16.4 برای اتصالات رزوه ای با آهن خشک (Gray iron) که هر دو

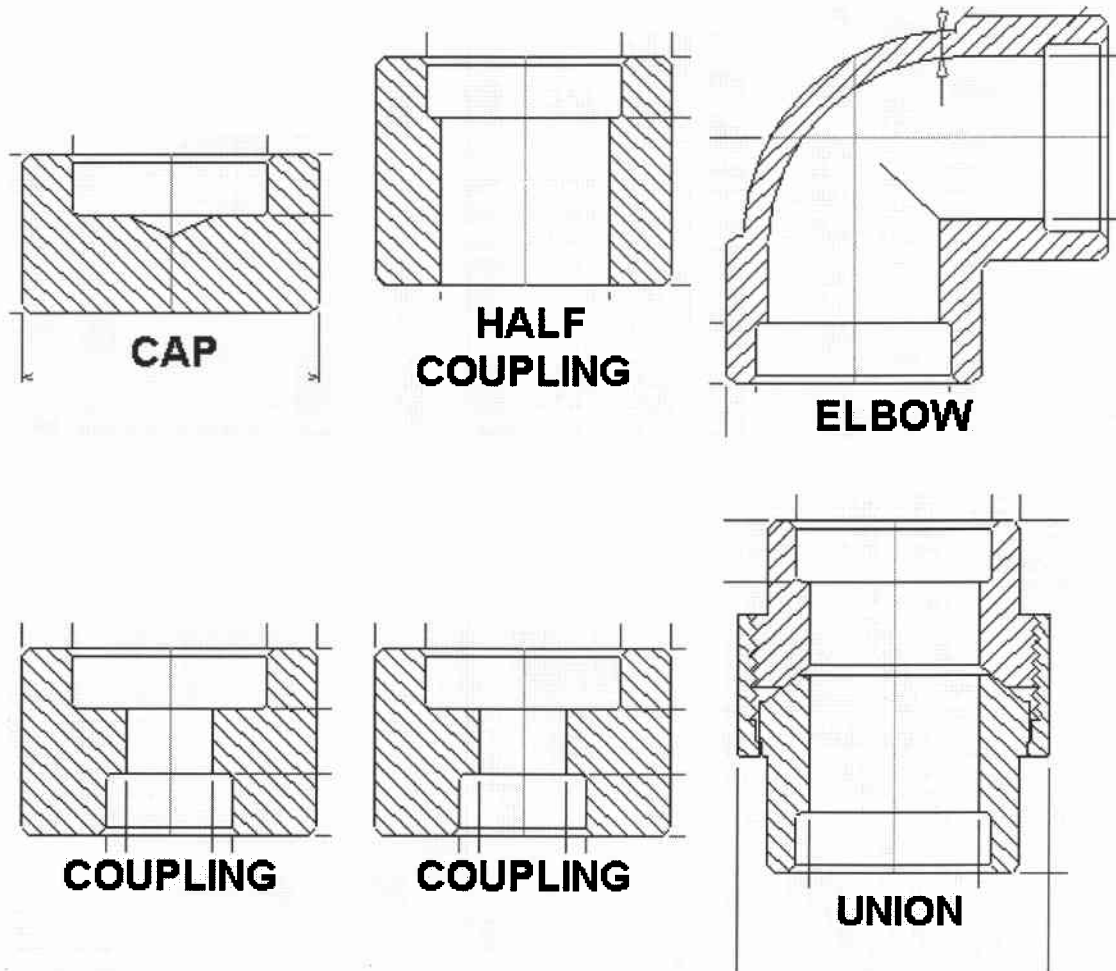
چدنی هستند و ASME B16.11 برای اتصالات رزوه ای با آهن بصورت Forged و برای فشار کاری 3000 lb = sch-160 و 6000lb = sch xxs ساخته می شوند.

ب) Socket weld connection این نوع اتصالات اصولاً برای لوله کشی های تا اندازه 2" برای سرویسهایی که مواد سمی و آتشگیر هستند استفاده می شود.

مزیت این نوع اتصال سرعت عمل در کار و مقاومت خوب جوش می باشد. بلحاظ اینکه احتیاج به تنظیم و تراز و خال جوش (Tack weld) ندارد کار سریع انجام می شود.

عیب این نوع اتصال غیر قابل استفاده بودن برای مواد خوردنده است. زیرا بعلت جمع شدن سیال در حد فاصل بین دو اتصال باعث خوردگی در آن نقطه می شود.

متعلقات بکار رفته در این نوع اتصال مشابه متعلقات رزوه ای بوده که بصورت درهم جوش می شوند. شکلهای ذیل:

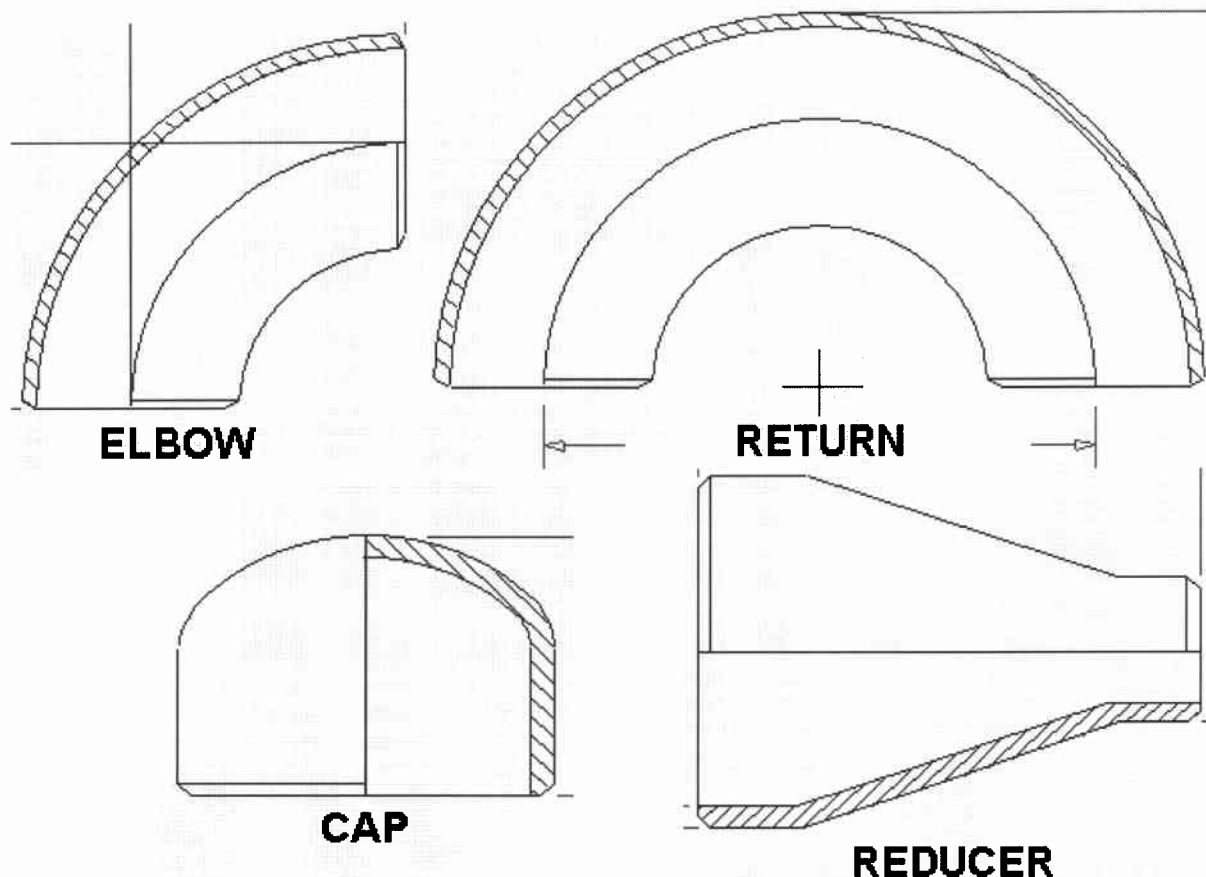


این اتصالات نیز براساس کد ASME B16-11 بصورت Forged و با Rating های زیر می باشند. (Sch - 40) (2000 Lb) ، (sch 80) ، (3000 Lb) ، (sch 160) ، (6000 Lb)

ج- Butt weld Connection

این نوع اتصال مقاوم ترین و مطمئن ترین نوع اتصال در ابعاد وسیع برای لوله کشی های 1" تا 80" بکار رفته است و قابل استفاده برای سیالات مختلف می باشد.

انواع این متعلقات نیز مانند رزوه ای و جوش در هم می باشند. با این تفاوت که محل جوش آنها بصورت جوش لب به لب است. (شکل‌های ذیل).



متعلقات از نظر تنوع برای فشارهای مختلف مانند لوله های در اندازه های بزرگ با ضخامتهای مختلف ساخته می شوند و در اندازه های کوچک با تنوع کمتر مانند (sch-160 , sch - 80 , sch-40) ، ساخته می شود و یا با اسم (XX standard , x standard ، std) که در اصطلاح بازار (سبک ، نیمه سنگین و سنگین) معرفی می شود.

این اتصالات در استاندارد ASME B16.9 از لوله ، تیوب و ورق Wrought Fitting و یا بصورت Froged ساخته می شوند.

د - Flanged : نوع دیگر اتصال پیچ و مهره ای می باشد.

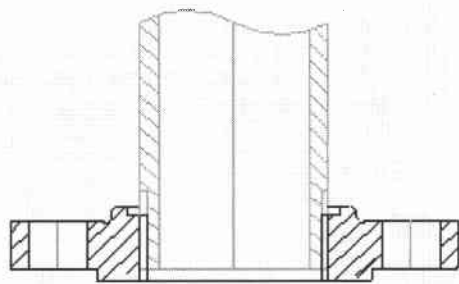
علاوه بر اتصالات و متعلقات ذکر شده فوق ، برای اتصال سیستم لوله کشی هائی به تجهیزات و متعلقات دیگر از جمله مخازن تحت فشار ، پمپ ، کمپرسور ، فیلتر ، مبدل ، شیرآلات ، متعلقات ابزار دقیقی و غیره بایستی از فلنج و یا مهره و ماسوره استفاده شود.

فلنجهای در اندازه ها و انواع مختلف برای فرآیندهای متفاوت و شرایط خاص (فشار و دما) ساخته می شوند.

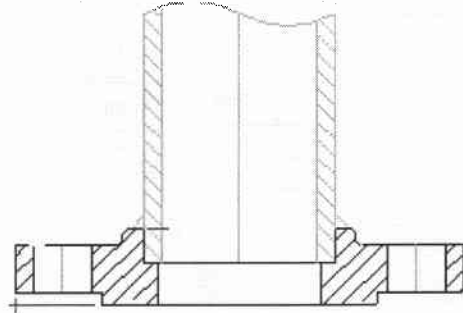
از انواع مختلف آن می توان از نظر شکل به Slip-on, Weld-neck, Threaded, Socket-weld , Reducer-flange, Lap-joint, Expander-flange ، Blind Flg. اشاره نمود. توضیح اینکه از

فلنجهای

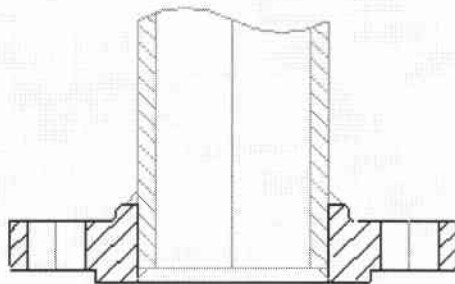
Threaded, Socket-weld نبایستی در لوله کشی های با فرایند زیر 50- و بالاتر از 500+ درجه فارنهایت استفاده شوند. فلنجهای SW. برای لوله کشی های با فرایند پر خطر که فشار بالا نیز دارند استفاده می شوند. و محدود به سایزهای 2" و زیر 2" است.



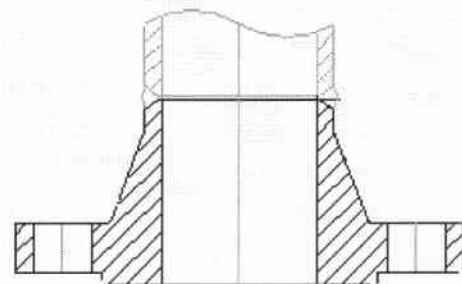
THREADED



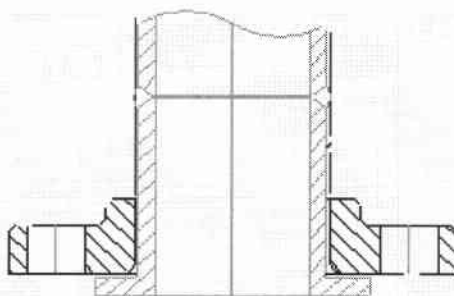
SOCKET WELD



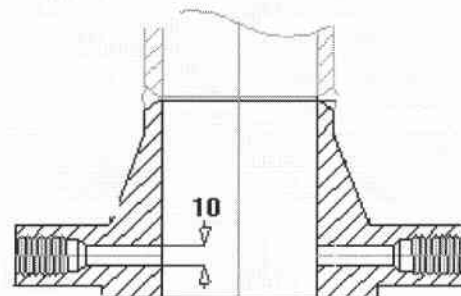
SLIP ON



WELD NECK

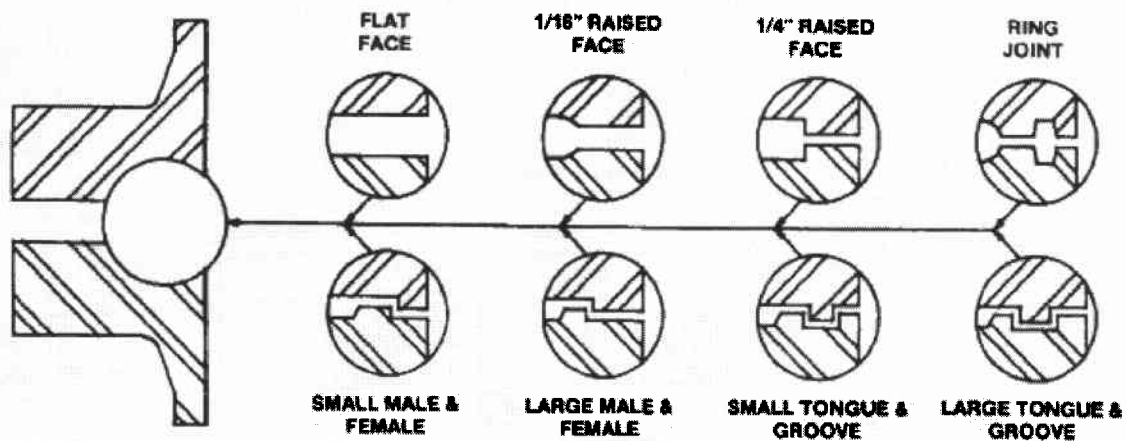


**LAP FLG. with
STUB-END**



ORIFICE FLG

از نظر روش ساخت فلنجهای بصورت Cast ، Forge و یا ورق (فقط B.Flگ) و از لحاظ رویه فلنج میتوان- Flat-face که برای سیستمهای با فشار پایین و Raised-face برای سیستمهای با فشار متوسط و Ring-joint برای سیستمهای با فشار بالا و Tong&Grove برای بدنه پمپها و bonnet شیرها و Male & Female در بدنه و channel مبدلها کاربرد دارندمی توان اشاره نمود.



شکل های (صفحه 4) تقسیم بندی فلنجهای با توجه به شرایط فشار و دمای فرآیند با Class در استاندارد امریکایی و با PN (pressure nominal) که بر اساس Bar. و معادل 14.5 psi و یا برابر 100 kpa فرانسوی می باشد. طبقه بندی می شوند. و در استاندارد ASME / ANSI B16.5 (Forged Flang) با کلاسهای 125, 150, 300, 600, 900, 1500, 2500, 5000 پوند فشار کاری شناخته می شوند و برای ساخت فلنجهای با اندازه 26 تا 60 اینچ از استاندارد ASME B16-47 پیروی می شود.

در استاندارد DIN, Raiting با PN (20, 50, 100, 150, 250 بار فشار کارکرد) در دمای محیط تقسیم بندی می شوند. برای مقایسه Class, PN (PN-20=Cl 150, PN-50=Cl 300) و

- فلنج Weld-neck (F-53)

فلنج جوشی لب به لب Weld-neck عموماً در سیستم لوله کشی های نفت و گاز و مواد خطرناک استفاده می شود. از فلنجهای با گردن بلند (Long welding neck) برای نازل های روی تجهیزات و بندرت برای اتصال به لوله استفاده می شود.

- فلنج Slip-on (F-54, F-55)

از این نوع فلنج برای موارد خاص بلحاظ محدودیت فاصله و یا خورنده، سمی بودن سیال و یا پایین بودن درجه حرارت (-101) استفاده میشود. این فلنج نسبت به فلنج wn ارزان تر و از نظر نصب راحتتر می باشد ولی بعلت مقاومت کمتر (2/3) نسبت به wn برای سرویسهای با فشار کمتر و نیز کم خطر (آب آتش نشانی و سیستم آب خنک کننده) استفاده می شود. عیب دیگر این فلنج قرار گرفتن جوش در برابر سیال می باشد. از این نوع فلنج نیابستی در جایی که تغییرات درجه حرارت زیاد است استفاده نمود. این فلنجهای از سایز 2/5 اینچ به بالا می باشند. قطر داخلی این فلنج به اندازه قطر خارجی لوله و یا زانو و تبدیل می باشد.

- فلنج Reducer (F-56)

از این فلنج در مواردی که آشفتگی سیال در سیستم مسئله نداشته باشد، می توان استفاده نمود. این نوع فلنج بصورت کوپل با هم استفاده می شوند و جایی که محدودیت فضا باشد مورد استفاده قرار می گیرد.

- فلنج EXPANDER

در مواردی که باز بعلت محدودیت جا نتوان از فلنج و تبدیل استفاده نمود و یا برای ورودی به پمپها و کمپرسور که لازم است حداقل فاصله از محل تبدیل تا نازل ورودی به تجهیزات را داشته باشیم. استفاده می شود و از طرفی هم بصره از نظر جوش و زمان ساخت اتصالات سرهم می باشد.

- فلنج Lap – Joint (F-57)

این نوع فلنج که با Stub-end همراه است در مواردی که لازم است از آلیاژهای گران قیمت در لوله کشی استفاده شود. بلحاظ اینکه فلنج دارای وزن زیاد بوده باعث بالا رفتن هزینه خواهد شد. از این فلنج استفاده می شود. زیرا فلنج از جنس C.S با قیمت ارزان و Stub-End آن با آلیاژ هم جنس لوله بوده و بصره خواهد شد. این فلنج دارای رویه Flant است و دیگر Raised ندارد. زیرا لبه Stub – End بجای برجستگی روی فلنج برای نگه داشتن واشر و جلوگیری از نشتی عمل خواهد کرد.

- فلنج Ring Joint ، Flat face ، Raised face این نوع فلنجهای عموماً بصورت Forged

ساخته می شوند. که برای فشارهای بالا بکار برده می شوند. و نوع دیگر فلنجهای چدنی (Cast) است. اصولاً برای فشار های پایین و موارد خاص مثلاً در اتصال سیستم لوله کشی به پمپها مصرف می شود. این فلنجهای در کلاسهای 125 و 250 بصورت Flat-face بوده و دیگر Raised شده نمی باشند. زیرا Raised ایجاد فاصله بین دو لبه فلنج می نماید و با محکم نمودن پیچها در صورتیکه این فلنج به نازل بدنه پمپ و یا کمپرسور وصل شود ممکن است باعث شکسته شدن لبه پمپ و یا کمپرسور شود. توضیح اینکه واشرهای این نوع فلنجهای برای تمام سطح فلنج (لبه تا لبه) ساخته می شوند.

در سیستم های لوله کشی معمولاً 80% از فلنجهای مصرفی از نوع Raised face هستند. برجستگی Raised تراشکاری شده برای فلنجهای کلاسهای 150 و 300 با اندازه 1/16 اینچ و برای کلاسهای بالاتر 1/4 اینچ است. از این نوع فلنجهای در سیستم های با فشار متوسط و فشار بالا با درجه حرارت های متفاوت استفاده می شود.

فلنجهای Ring joint که گرانترین نسبت به هم اندازه های Flat, Raised می باشند. اصولاً برای موارد فشارهای خیلی زیاد و همچنین دمای زیاد یعنی موارد سخت استفاده می شوند. رویه این فلنجهای بجای Raisu شیار داده می شود که داخل این شیار واشر بصورت رینگ فلزی S.S ، C.S و یا Teflon قرار می گیرد و شکل آن (مقطع) می تواند Oval و یا Octagonal ساخته شود این رینگها در سه نوع R , RX , BX که برای کلاسهای مختلف فشار می باشد ساخته میشوند.

ه - پیچ و مهره فلنجهای (F-60)

برای بستن فلنجهای به یکدیگر اصولاً از Stud bolt استفاده می شود که پیچهای تمام حدیده با دو عدد مهره می باشد. این نوع پیچها برای بسته شدن روی فلنج راحت تر است ، زیرا از هر دو طرف قابل محکم شدن بوده و زمانی که دچار زنگ زدگی شوند. امکان باز شدن یکی از مهرهها خواهد بود. لذا از Machin bolt که فقط یک سر مهره دارد استفاده نمی شود.

و - واشر Gasket

واشرها که اصولاً برای آب بندی بین فلنجهای قرار می گیرند. برای فلنجهای Flat و Raised از الیاف نسوز فشرده CAF با ضخامت "1/16 (1.5 میلیمتر) و یا واشر Spiral - wound (نسوز با ورق فلزی) که بصورت لایه های پیچیده شده صفحه ای روی هم ساخته شده اند با ضخامت "0.175 برابر 4.4 میلیمتر استفاده می شود و برای فلنجهای با سطح صاف و کاملاً صیقلی (Cold water finish) واشر استفاده نمی شود.

برای انتخاب واشر فشار، درجه حرارت، خورنده بوده سیال، نیز وضعیت تعمیرات و بهره برداری کدهای تعیین شده و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه بودن را بایستی در نظر گرفت. معمولاً در سیستم های آب و هوا از واشرهای لاستیکی و لاستیکی نخی و برای روغن از الیاف گیاهی و برای فشارهای بالا و سیالهای خورنده از Ring (فلزی آهنی و یا فولاد ضد زنگ) و جهت سیالهای با فشارهای متوسط، خورنده، شیمیایی و گازهای گرم از Spiral استفاده می شود.

نوع دیگر از انواع واشرها که هم جهت آب بندی و نیز برای جدا کردن جریان برق سیستم که تحت پوشش حفاظت کاتدی می باشد استفاده می شود و به آن واشر عایقی (Insulating-gasket) گفته می شود (F-61)، که معمولاً از کائوچو ساخته شده و بصورت Kit که شامل واشر، بوش دورپیچ و واشرهای زیر مهره ها بصورت بسته بندی شده برای هر اتصال است.

ز- Spade (راه بند موقت مسیر لوله کشی)

در طراحی جاهائی از مسیر خط که بایستی بطور موقت برای کارهای تعمیراتی و عملیاتی بصورت کامل بسته شود. علاوه بر قرار دادن شیر. برای اطمینان از نشتی احتمالی که ممکن است از شیر بعمل آید. از متعلقاتی همچون (Spade)، (Double-Block)، (Removeable spool) و (Blind flang) استفاده می شود. شکلهای (F-62)-(F-63)-(F-64) لذا میتوان گفت که شیر (Valve) فقط جهت موارد بهره برداری طراحی میشود. ولی Spade برای موارد بازرسی جهت حصول اطمینان کامل از جلوگیری نشتی و ارزانترین روش برای بستن مسیر می باشد.

از Double - block و Bleed که گرانترین نوع بستن مسیر بصورت مطمئن می باشد معمولاً برای موارد بهره برداری و همچنین بازرسی استفاده می شود.

استفاده از Removeable spool گرچه گران است و در عملیات زمان زیادی جهت باز و بستن آن لازم میباشد ولی این سیستم مطمئن جهت کارهای تعمیراتی در لوله کشی طراحی میشود..

3-4-1 شیرآلات (Valves)

شیرها جهت باز و بستن و یا کنترل جریان در سیستم لوله کشی طراحی می شوند

1-3-4-1 اساسی ترین قسمتهای شیر عبارتند از: بدنه (Body)، Bonnet که بخشهای متحرک بوسیله آن به بدنه وصل می شوند و Trim لوازم جانبی ثابت و متحرک میباشد (disc، Seat و Stem)

سیستم مربوط به باز و بستن شیر با دسته فلکه ، اهرم و یا اتوماتیک (Actuator) می باشد. دسته اهرمی (Hand lever) برای شیرهای (Cock) Plug و شیرهای Ball و Butterfly در اندازه های کوچک و متوسط ساخته می شود.

دسته فلکه ای (Hand-wheel) برای شیرهای متوسط و بزرگ globe -- gate و Diafragn . و از دسته فلکه بازنجیر (Chain-Wheel) برای شیرهای بزرگتر از 4 اینچ که در ارتفاع طراحی می شوند. و دسته دنده ای (Gear-operate) برای شیرهای بزرگ که در فشار بالا کار می کنند. برای کم کردن نیروی گشتاور استفاده می شود.

سیستمهای اتوماتیک برای باز و بستن شیرها Actuator گفته میشوند از انواع آنها Electrical-Motor ، Solenoid ، Hydrolic و Penumatic هستند که از دو نوع آخر برای شیرهای دارای مواد آتش زا استفاده می شود.

برای انتخاب شیر به موارد ذیل بایستی توجه نمود.

الف - نوع سیال (مایع ، گاز، لجن و پودر)

ب - از نظر شیمیایی ، خنثی (روغن ، آب ، نیتروژن ، گاز ، هوا و غیره) . خورنده (اسید الکالینها و دیگر مواد شیمیائی) . مواد بهداشتی (غذا ، دارو، آرایشی و غیره) . آبکی (دوغاب)

ج - نوع کاربرد : آیا فقط جهت باز و بسته شدن مسیر سیال استفاده می شود و یا جهت تنظیم مقدار جریان.

د - فشار و درجه حرارت سیال

ه - قابلیت برای بهره برداری و اقتصادی برای استفاده از Actuator و یا سیستم دستی

1-2-3-4 انواع شیرها

1- تقسیم بندی از نظر عملکرد سه گروه هستند.

الف: شیرهای مسدود کننده. (on-off, block) هستند مانند. Pressure ، Ball، Plug، Gate

Tank-bottom، relief که عمدتاً این شیرها دستی عمل میکنند(hand operated) و در مواردی که روی آنها actuator نصب میشود اتوماتیک عمل مینمایند مانند Pressure relief و Safty valves که اولی برای مایعات و دومی برای گازها استفاده میشود.

ب: شیرهای یکطرفه(Nonreturn valves) این شیرها در مسیر باعث جلوگیری از برگشت جریان میشود. زیرا برگشت جریان در مواردی از جمله به تجهیزات دوار باعث خسارت به آنها خواهد شد.

ج: شیرهای کنترل جریان(Throttling valves). از این نوع شیرها برای کنترل مقدار جریان، دما و فشار و در مواردی نیز بعنوان on-off استفاده میشود.

2- تقسیم بندی از نظر کار بری نیز شامل سه گروه میباشد.

الف: برای سرویسهای معمولی (general service) یعنی سرویسهایی که فشار های کلاس 150 تا 600 و دمای 46- تا 343 درجه سانتیگراد و غیر خورنده و غیر فرار میباشد استفاده می شوند که جنس آنها C.S. هستند.

ب: برای سرویسهای خاص (special service) که با فشار بالا بوده و خورنده هستند.

ج: برای سرویسهای خیلی جدی و خطرناک. در این سرویسها تغییرات دما، فشار و سرعت که ایجاد صدا میکند زیاد و خوردگی بالا میباشد. لازم است از شیرهایی که seat و plug آنها با آلیاژ سخت و مقاوم ساخته شده استفاده شود.

3- تقسیم بندی بر اساس فرم باز و بسته شدن دریاچه شیر.
 الف: بصورت خطی (linear) که بصورت عمودی باز و بسته میشوند.
 ب: بصورت چرخشی (rotary) با چرخش 90 درجه باز و بسته میشوند.
 از انواع شیرهایی که در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی استفاده می شود می توان Plug ، Gate ،
 Chock و Check ، Needle ، Angle ، Globe ، Diaphragm ، Butterfly ، Ball
 ذکر نمود.

شیرهای دروازه ای Gate :

از این نوع شیرها عموماً برای قطع و وصل کامل جریان استفاده می شود. بلحاظ اینکه اگر این شیر بصورت نیمه باز باشد علاوه بر آشفته نمودن جریان باعث خوردگی لبه صفحه و نشیمنگاه شیر در دراز مدت خواهد شد و فقط از نوع Solid Wedge gate valve در مواردی می توان برای کنترل جریان در کوتاه مدت استفاده نمود. (F-87) — (F-88) — (F-89)
 و از شیرهای Double disc parallel- seats gate valve (F-90) برای مایعات و گازها در درجات حرارت متعارف فقط برای باز و بسته شدن مسیر استفاده می شود.

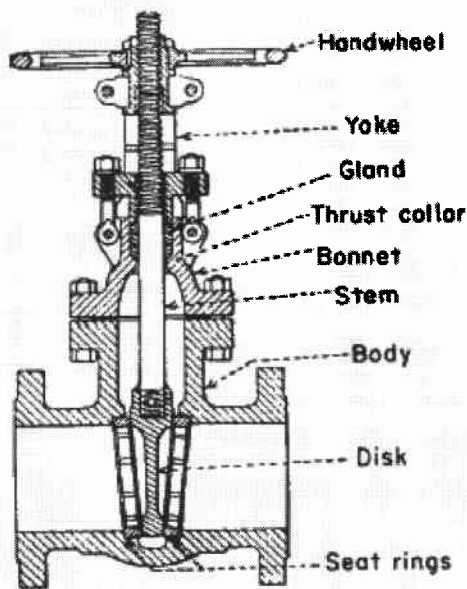


FIGURE -87 Rising-stem solid-wedge gate valve for 250-psig steam service.

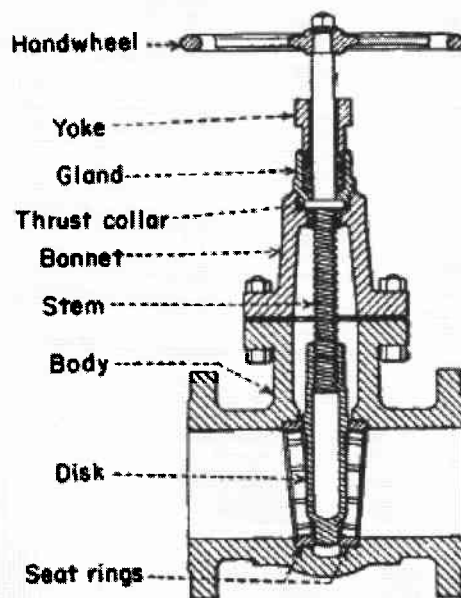
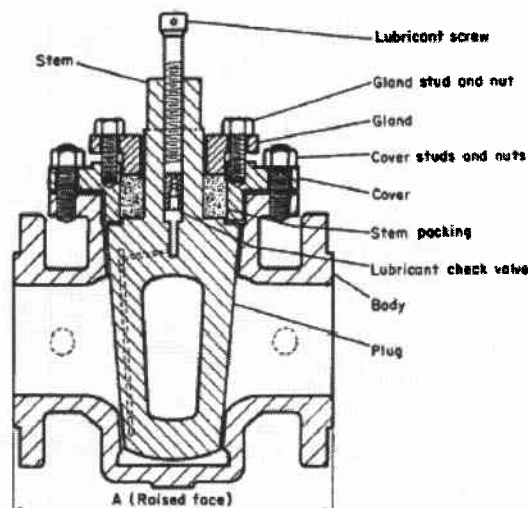


FIGURE -88 Nonrising stem gate valve for 250-psig steam service.

از نوع شیر Double disc wedge (F-70) در مسیر جریان خط بخار .
 و از Single disc single seat gate valve برای جریانات فشار پایین (F-71)
 و از Single disc . parallel seat برای گاز و مایعات نفتی استفاده می شود.
 یک نوع دیگر شیر gate (Plug gate valve) است که بجای صفحه از Round Tapered disc استفاده شده . از این نوع شیر برای باز و بستن کامل مسیر و کنترل جریان استفاده می شود. از مزایای شیرهای Gate می توان عدم افت فشار سیال در سیستم را ذکر نمود.
 - شیرهای سماوری (Cock) Plug

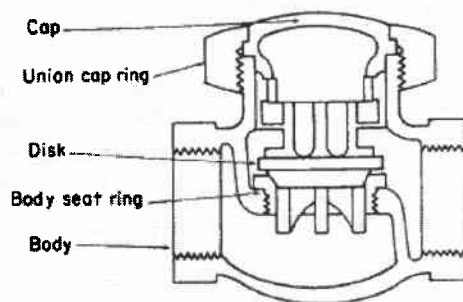


Plug valve with lubricant system, as specified

از این شیرها در صنعت زیاد استفاده می شود. زیرا از نظر بهره بردای برای باز و یا بستن سریع مسیر جریان با یک چرخش 90° دسته انجام می شود، ولی بعلت اصطکاک سطح توپی با بدنه این شیر نیاز به نیروی گشتاور زیاد برای باز و بسته شده دارد. لذا از این نوع شیر در اندازه های کوچک ساخته می شود. امروزه برای جلوگیری از نشستی در این شیرها که بعلت خراش در سطح تماس بدنه با مغزی این شیر بوجود می آید از تفلون استفاده می شود. که هم اصطکاک را کمتر می کند و همچنین آب بندی خوبی خواهد داشت انواع این شیرها شکل (F-77, F-91) است که در سیستم های بخار، آب، روغن، گاز و مایعات دیگر استفاده می شود. البته از این نوع شیرها برای کنترل جریان نایستی استفاده شود. زیرا در درازمدت بلحاظ سائیدگی بدنه در معرض عبور جریان باعث خراب شدن آب بندی آن می شود. این شیرها بعلت بوجود آوردن Restriction (تنگ شدن مسیر) باعث افت فشار جریان می شوند. این شیرها در دمای بالا استفاده نمی شود.

شیر یکطرفه (Check valve)

از این شیرها برای جلوگیری از برگشت جریان در سیستم طراحی می شود. از انواع آنها می توان lift, Swing, (Piston, POP, Ball) را نام برد. بایستی توجه نمود شیرهای Lift بصورتی در سیستم لوله کشی طراحی شوند که در مسیر عمودی لوله کشی قرار گیرند. از Lift check valve و Piston ckeck valve برای سیالات با فشار و سرعت بالا استفاده می شود.



Lift check valve.

و از Swing check valve (F-81) در سیستم با جریان یکنواخت با سرعت و فشار متوسط استفاده میشود

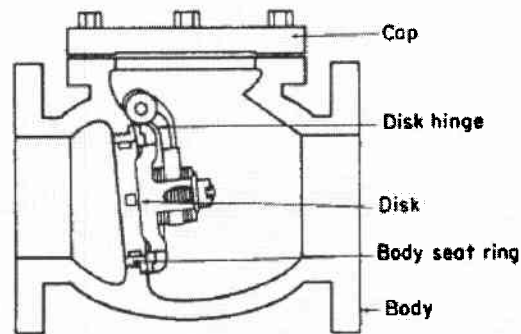
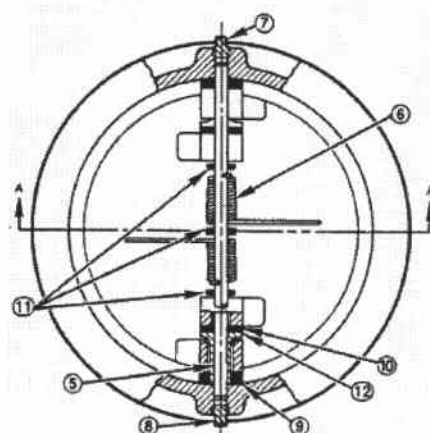


FIGURE -81 Swing check valve.

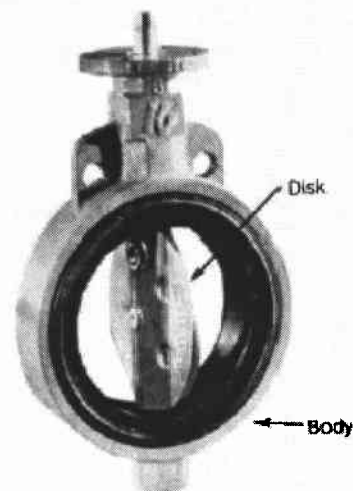
و از Tilting check valve (F-83) برای جریان متناوب و برای سیالات شن دار استفاده میشود

از Wafer check valve برای موادی که رسوب ندارند مانند آب استفاده می نمایند. که ارزانترین نوع Check valve و کم حجم ترین با توجه به اندازه می باشد. این شیر به صورت ساندویچی بین دو فلنج سیستم لوله کشی قرار می گیرد. همانند این شیرها که باز و بسته شدن آنها با دسته انجام میگیرد شیر پروانه ای (butterfly valve) گفته می شوند. (F-99, F-76) از این نوع شیرها برای سیالات با فشار کم جهت کنترل و یا باز و بستن سریع استفاده می شود و نیز افت فشار در سیستم بوجود نمی آورند. در ضمن برای مواد آتش زا و خطرناک استفاده نمی شوند.



THIS VIEW IS ROTATED 90° TO SHOW THE ACTUAL OPERATING POSITION OF THE VALVE. THE PIN MUST BE VERTICAL FOR HORIZONTAL FLOW

Folding-disc check valve.



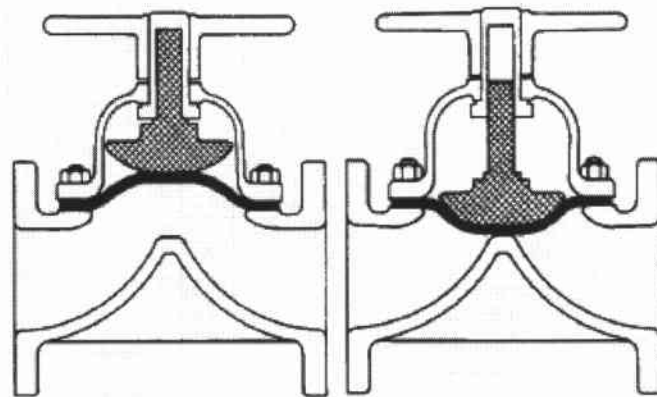
Wafer butterfly valve.

از Lift check valve و Foot valve برای suction پمپهایی که بایستی مایعات را از داخل حوضچه بالا بکشند استفاده می شود و معمولاً با صافی همراه است که به ابتدای لوله که غوطه ور در مایع است بسته می شود.

شیرهای تغییر مسیر جریان (Switching valve)

این نوع شیرها از نوع Plug بوده (F-92) و به آنها Multiport valve نیز گفته می شود.

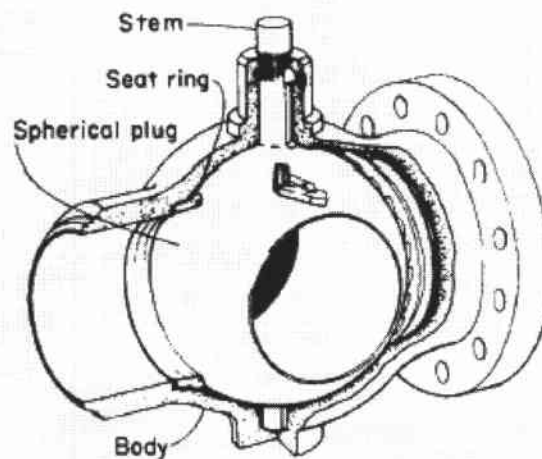
- شیرهای پرده ای (F-78, F-93) Diaphragm



DIAPHRAGM VALVE IN OPEN-CLOSED POSITION

این نوع شیرها دارای آب بندی خوبی بوده حتی برای مواد غلیظ مثلاً دوغاب و پودر و غیره استفاده میشوند. و بعلت اینکه سیال با قسمت‌های متحرک شیر تماس ندارد، لذا می توان از آلیاژهای ارزاتر برای قسمت‌های متحرک شیر استفاده نمود. و بنابر همین خصوصیت در صنعت کاربرد زیاد داشته . مخصوصاً در سیستم های دارای سیالات خورنده و یا دارای ناخالصی که موجب خوردگی اجزاء داخلی شیر می شود و نیز در صنایع غذایی و دارویی از آنها استفاده می شود.

- شیر تویی (F-75,F-93) Ball valve



Ball valve in closed position.

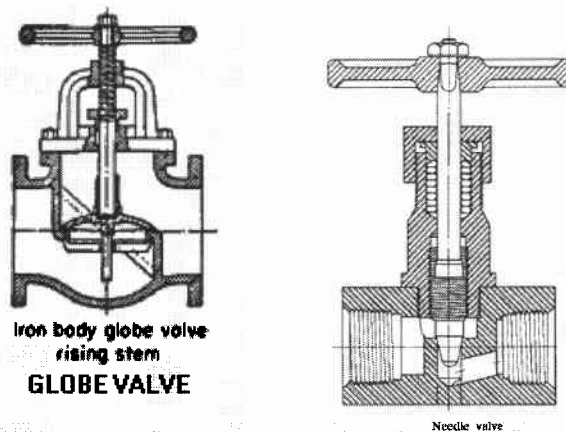
این نوع شیر ها نسبت به شیرهای Gate و Plug جدیدتر می باشد. امروزه این نوع شیرها بیشتر ساخته می شود. بعلت وجود مواد مختلف تفلنی و لاستیکی و پلاستیکی جهت آب بندی خوب آنها این شیرها در صنعت مخصوصاً نفت و گاز و پتروشیمی کاربرد دارند.

نیز با توجه به ساخت قطعات داخلی آنها از آلیاژهای مقاوم و خوب می توان از این نوع شیرها در سیستم های با حرارت و فشار بالا و همچنین در دمای زیر صفر استفاده نمود. نوع معمولی آن Reduce bore است. نوع Full bore که قطر دروازه شیر با اندازه قطر داخلی لوله تراشکاری می شود جهت مواردی که افت فشار در سیستم مسئله ساز باشد و همچنین موارد خاص خطوط لوله انتقال استفاده می شود.

- شیرهای بشقابی (F-97,F-95,F-96,F-72) Globe

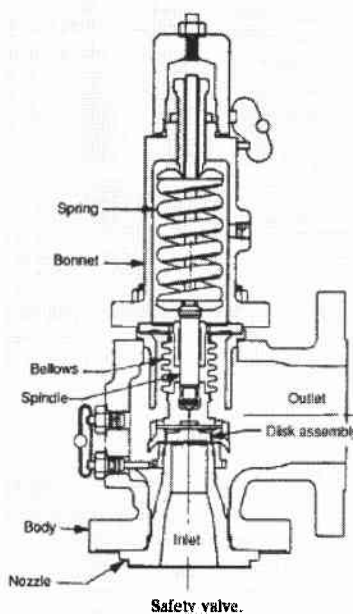
گرچه از این نوع شیرها حداکثر تا اندازه 12" ساخته می شود و برای کنترل جریان استفاده می شود. از این فرم شیر شکل‌های دیگر از جمله Angle type هم ساخته می شوند که در موارد خاص قابل استفاده می باشد.

- شیرهای سوزنی (F-74,F-98) Needle valve



این نوع شیرها در اندازه های زیر 2" ساخته شده و برای سیستم هوای ابزار دقیق و نیز برای جریان‌ات با فشار بالا و حرارت‌های بالا نیز جهت کنترل جریان کم استفاده می شود. شیرهای خفه کن chock valve شیرهایی هستند که با نصب یک اندازه خاص مغزی در داخل شیر مقدار جریان را (از جمله جریان‌ات زیاد سر چاهها) را کنترل میکنند.

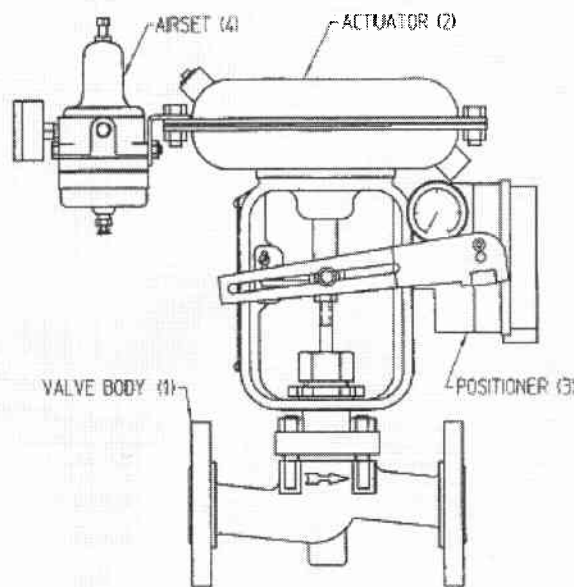
- شیرهای اطمینان (F-104,F-103) Safty valve



شیرهای Safty که برای خارج نمودن سیال مازاد از سیستم جهت متعادل نگه داشتن فشار سیستم بکار می روند. این شیرها را Safty valve می گویند و با POP کردن مقداری از سیال را تخلیه می نماید تا فشار تنظیم شود. نوع دیگر که منجر به تخلیه کامل سیستم می شود بنام Relief valve می باشند، یا

بصورت سیستم Self Control عمل نموده و یا برقی می باشند و نمونه دیگر آن Rupture disk که منجر به پاره شدن Disk شده و سیستم کامل تخلیه می شود.
 نوع دیگر Relief valve ها Ball float valve که جهت جدا نمودن مایعات از بخار Stean trap و در موارد برای تخلیه هوا و یا شکستن خلاء در سیستم لوله های آب استفاده می شوند.

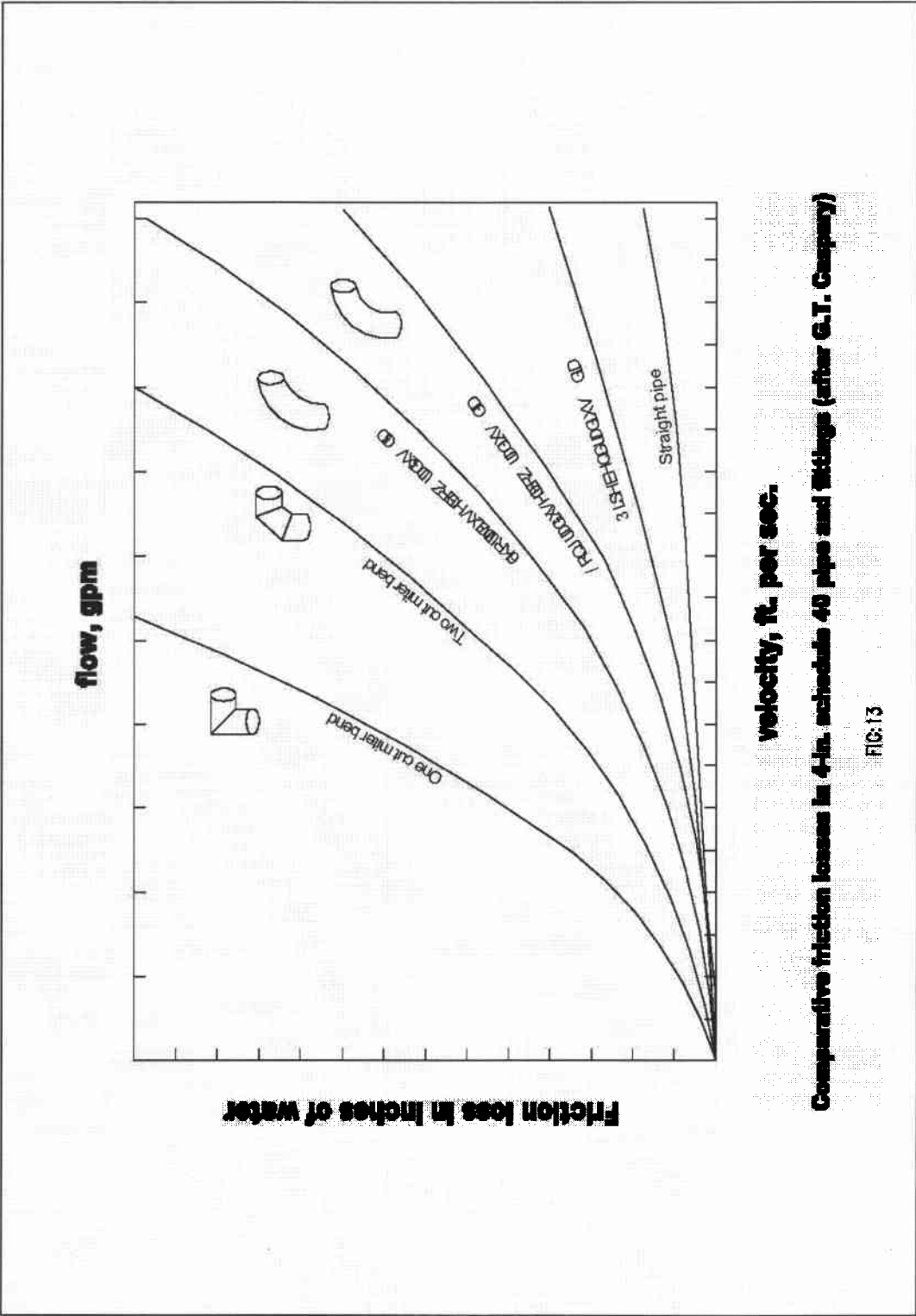
- شیرهای کنترل جریان (F-84) Pressure Reduce Valve



Typical globe-style control-valve

از این نوع شیرها برای کنترل و کاهش مقدار جریان و فشار استفاده می شود که به آنها Regulator نیز گفته می شوند مانند فشار شکنهای روی سیستم لوله کشی گاز خانگی
 نکاتی دیگر در مورد شیرها :

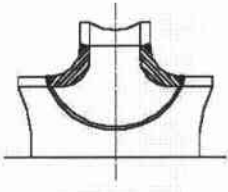
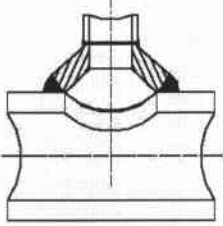
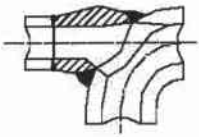
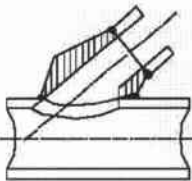
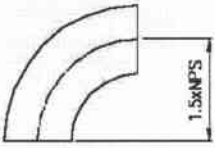
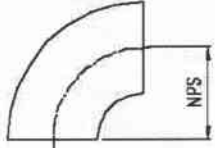
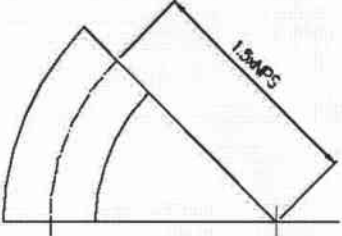
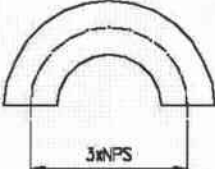

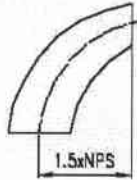
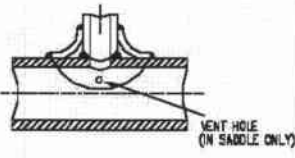
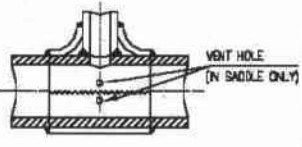
- شیرها عموماً هم اندازه لوله های مربوطه می باشند. استثنائاً در شیرهای کنترل که یک یا دو اندازه کوچکتر از اندازه لوله اصلی بوده و نه بیشتر .
- در ایستگاههای کنترل و تلمبه خانه های نفت مرسوم است که قطر شیر برای جداکننده ها هم اندازه قطر لوله باشد. (خطوط خروجی و ورودی).
- شیرها روی خط انشعاب در محلی که انشعاب از خط اصلی جدا می شود قرار می گیرد. بایستی شیر در مسیر افقی قرار داده شود. زیرا در صورتیکه در مسیر عمودی قرار گیرد باعث باقیماندن مایعات پشت شیر می شود و ایجاد یخ زدگی می نماید.
- بهتر است شیرها روی فلنج به تجهیزات نصب شود و از ساخت اسپول در فاصله فلنج تجهیزات به شیر جلوگیری شود. (از نظر اقتصادی و بهره برداری).
- شیرهایی که لازم است سیال را به خط هدر تخلیه نمایند بایستی بصورتی طراحی شوند که روی هدر سوار باشند (بالاتر از سطح هدر). تا کامل مواد بداخل هدر ریخته شوند.
- شیرهای سنگین بایستی سعی شود در نقاطی که نزدیک به ساپورت مناسب برای نگهداری آنها می باشد نصب شوند.



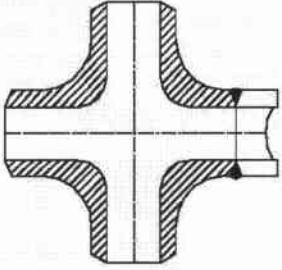
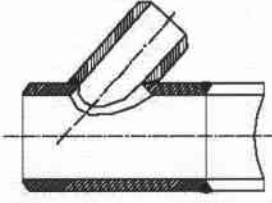
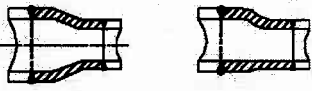
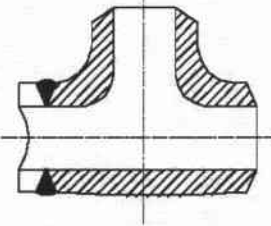
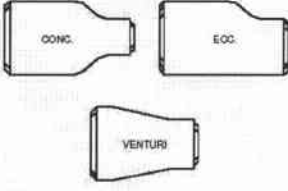
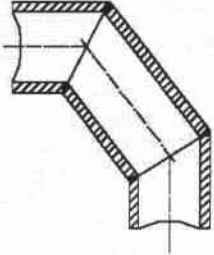
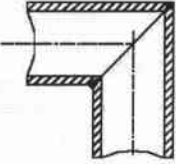
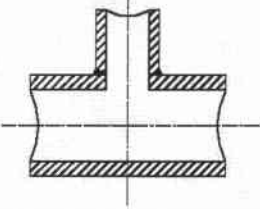
velocity, ft. per sec.
Comparative friction losses in 4-in. schedule 40 pipe and fittings (after G.T. Caspary)

FIG. 13

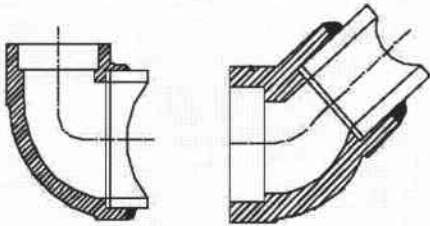
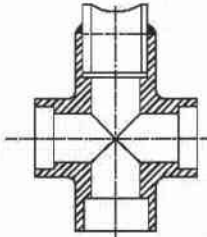
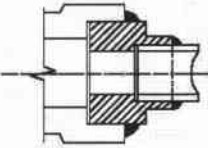
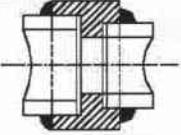
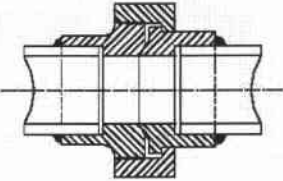
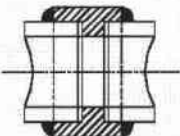
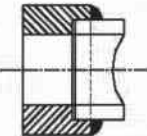
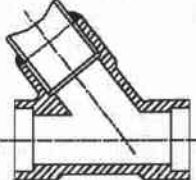
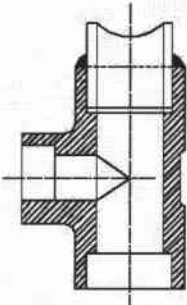
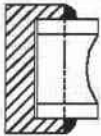
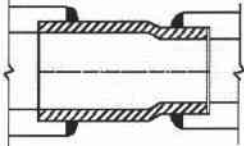
BUTT WELD FITTINGS

<p><u>SWEEPOLET</u> (F-43)</p> 	<p><u>WELDOLET</u> (F-39)</p> 	<p><u>ELBOLET</u> (F-40)</p> 
<p><u>LATROLET</u> (F-41)</p> 	<p><u>LONG RADIUS ELBOW</u> (F-1)</p> 	<p><u>SHORT RADIUS ELBOW</u> (F-2)</p> 
<p><u>ELBOW 45</u> (F-3)</p> 	<p><u>LONG RADIUS RETURN</u> (F-4)</p> 	<p><u>SHORT RADIUS RETURN</u> (F-5)</p> 
<p><u>REDUCING ELBOW</u> (F-6)</p> 	<p><u>REINFORCING SADDLE</u> (F-67)</p> 	<p><u>WRAP AROUND SADDLE</u> (F-68)</p> 

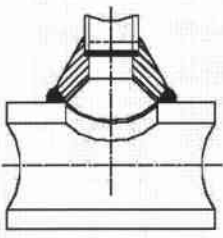
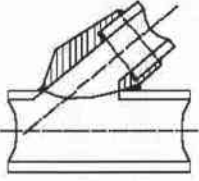
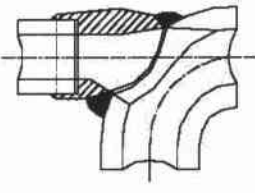
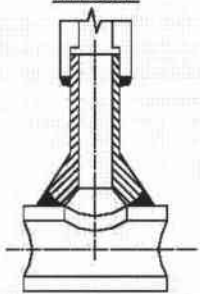
BUTT WELD FITTINGS

<p><u>BUTT WELDING CROSS</u></p>  <p style="text-align: right;">(F-11)</p>	<p><u>LATERAL</u></p>  <p style="text-align: right;">(F-13)</p>
<p><u>REDUCER CONC / ECC</u></p>  <p style="text-align: right;">(F-18)</p>	<p><u>BUTT-WELDING TEE EQUAL / RED</u></p>  <p style="text-align: right;">(F-9)</p>
<p><u>SWAGE CONC / ECC / VENTURI</u></p>  <p style="text-align: right;">(F-34)</p>	<p><u>MITER BEND</u></p>  <p style="text-align: right;">(F-50)</p>
<p><u>MITER BEND</u></p>  <p style="text-align: right;">(F-51)</p>	<p><u>STUB-IN</u></p>  <p style="text-align: right;">(F-52)</p>

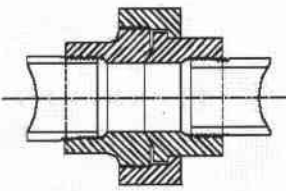
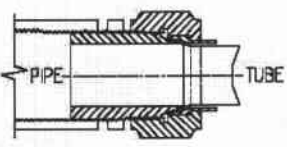
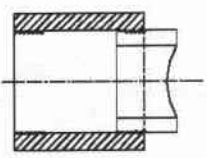
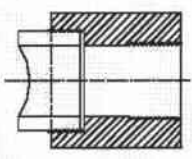
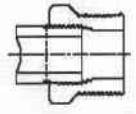
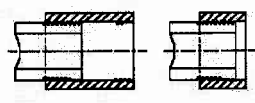
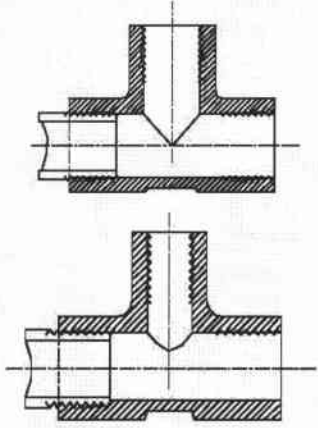
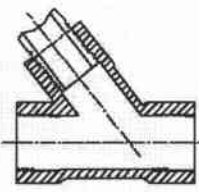
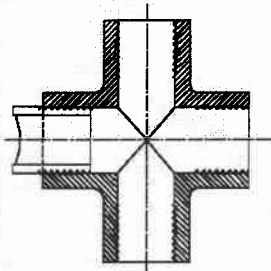
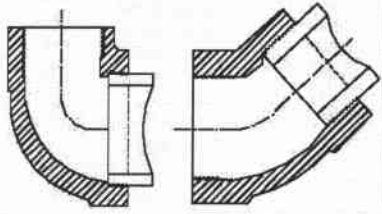
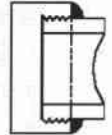
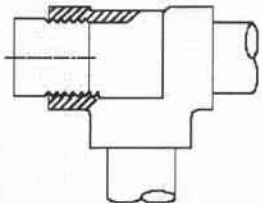
SOCKET WELD FITTINGS

<p><u>SOCKET WELDING ELBOW</u> (F-7)</p> 	<p><u>SOCKET-WELDING CROSS</u> (F-12)</p> 	
<p><u>SOCKET WELDING REDUCING INSERTS</u> (F-18)</p> 	<p><u>REDUGER</u> (F-20)</p> 	<p><u>SOCKET-WELDING UNION</u> (F-21)</p> 
<p><u>FULL-COUPLING</u> (F-24)</p> 	<p><u>SOCKET-WELDING HALF-COUPLING</u> (F-25)</p> 	<p><u>SOCKET-WELDING LATRAL</u> (F-14)</p> 
<p><u>SOCKET WELDING TEE</u> (F-10)</p> 	<p><u>SOCKET-WELDING CAP</u> (F-30)</p> 	<p><u>SWAGE (P.B.E)</u> (F-35)</p> 

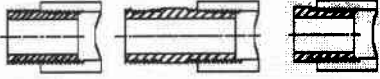
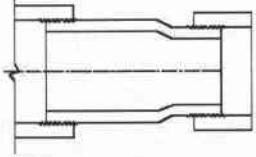
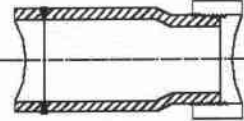
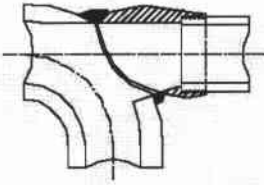
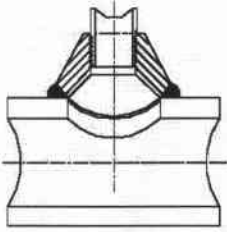
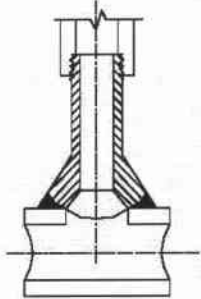
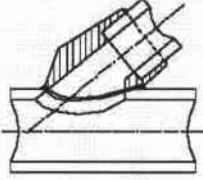
SOCKET WELD FITTINGS

<p><u>SOCKOLET</u> (F-38)</p> 	<p><u>SOCKET-WELDING LATROLET</u> (F-42)</p> 	<p><u>SOCKET-WELDING ELBOLET</u> (F-44)</p> 
<p><u>NIPPOLET</u> (F-45)</p> 		


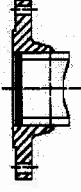
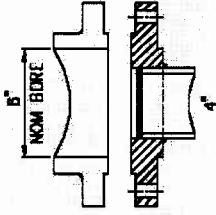
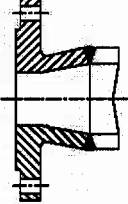
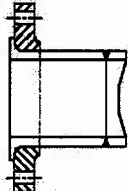
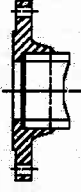


THREADED FITTINGS

<p><u>THREADED UNION</u> (F-22)</p> 	<p><u>PIPE TO TUBE CONNECTOR</u> (F-23)</p> 	<p><u>FULL-COUPLING</u> (F-26)</p> 
<p><u>REDUCING COUPLING</u> (F-27)</p> 	<p><u>HEXAGON BUSHING</u> (F-28)</p> 	<p><u>THREADED HALF/FULL COUPLING</u> (F-29)</p> 
<p><u>THREADED TEE EQUAL / REDUCER</u> (F-15)</p> 	<p><u>THREADED LATERAL</u> (F-16)</p> 	<p><u>THREADED CROSS</u> (F-17)</p> 
<p><u>THREADED ELBOW</u> (F-8)</p> 	<p><u>THREADED CAP</u> (F-31)</p> 	<p><u>PLUG</u> (F-32)</p> 

THREADED FITTINGS

<p><u>THREADED NIPPLE</u> (F-33)</p> 	<p><u>SWAGED NIPPLE (T.B.E.)</u> (F-35)</p> 	<p><u>SWAGED NIPPLE BLE./TSE.</u> (F-37)</p> 
<p><u>THREADED ELBOLET</u> (F-47)</p> 	<p><u>THREDOLET</u> (F-48)</p> 	<p><u>THREADED NIPPOLET</u> (F-49)</p> 
<p><u>THREADED LATROLET</u> (F-46)</p> 		

FLANGES

<p><u>WELD - NECK FLANGE</u> (F-53)</p> 	<p><u>SLIP - ON FLANGE</u> (F-54)</p> 
<p><u>REDUCING SLIP - ON FLANGE</u> (F-55)</p> 	<p><u>EXPANDER FLANGE</u> (F-56)</p> 
<p><u>LAP - JOINT FLANGE (WITH STUB - END)</u> (F-57)</p> 	<p><u>SOCKET-WELDING FLANGE</u> (F-58)</p> 
<p><u>THREADED FLANGE</u> (F-59)</p> 	<p><u>MACHINE BOLT/STUDBOLT AND NUTS</u> (F-60)</p> 

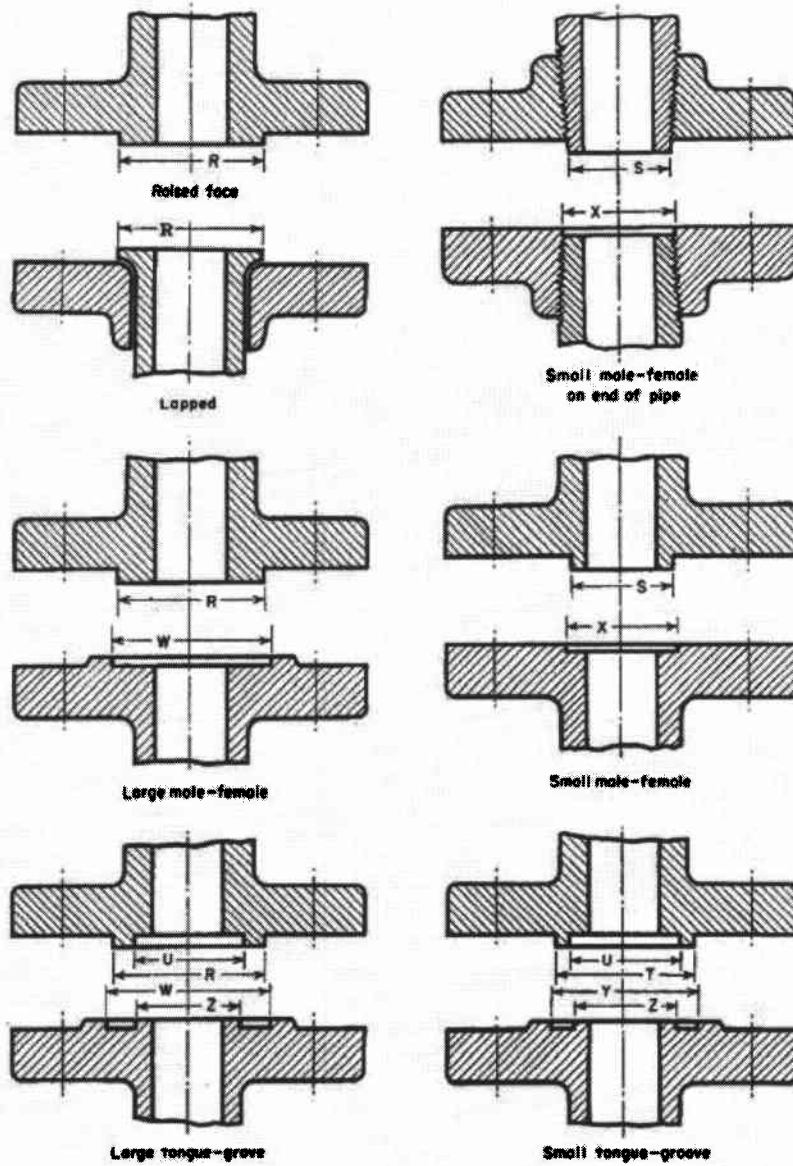
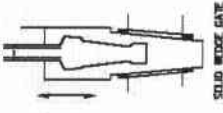
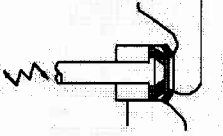
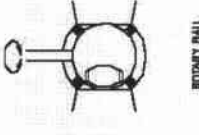
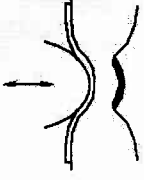

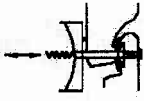
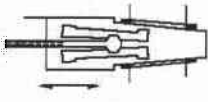
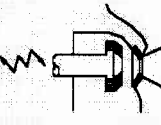
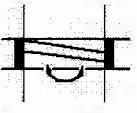
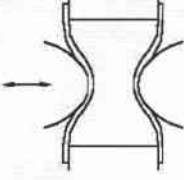
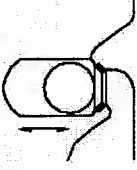


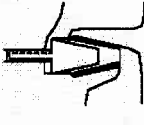
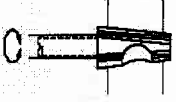
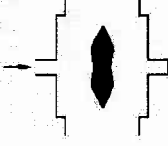
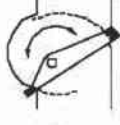
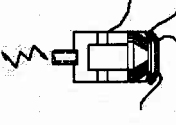
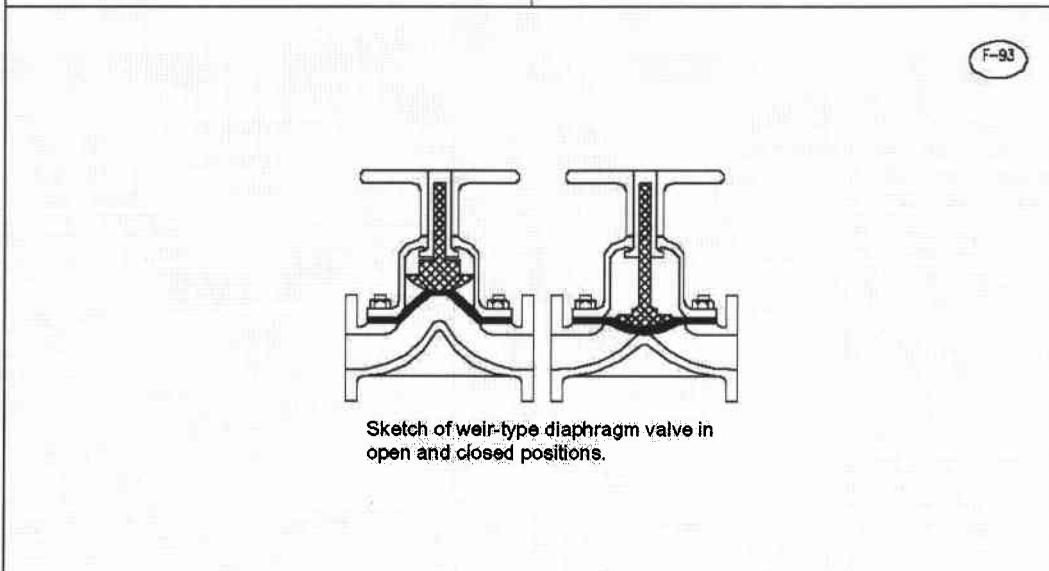
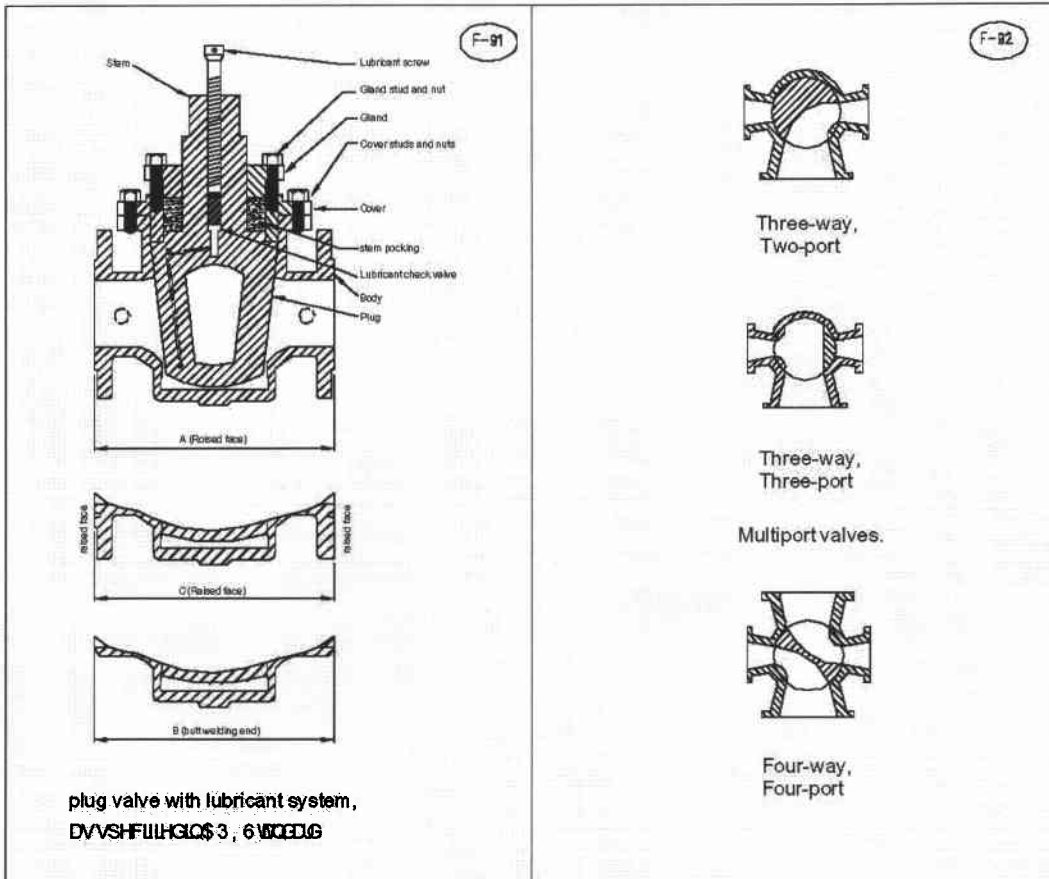


FIGURE A2.19. Typical flange facings (for dimensions, see ASME B16.5).

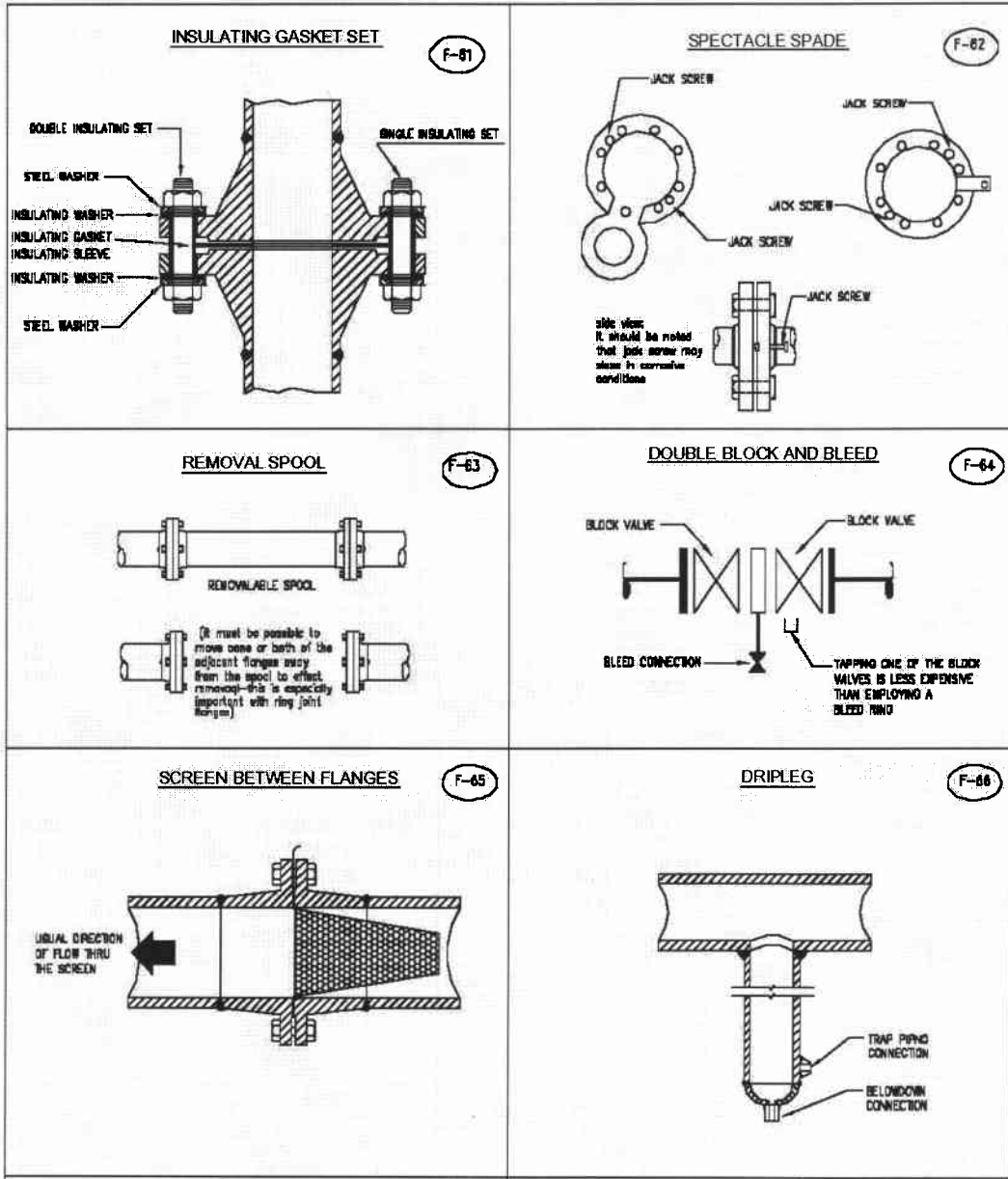
VALVES SKETCH

GATE	GLOBE	ROTARY	DIAPHRAGM	CHECK	REGULATING
<p>SOLID WEDGE (F-69)</p>  <p>SOLID WEDGE GATE</p>	<p>GLOBE (F-72)</p>  <p>GLOBE</p>	<p>BALL (F-75)</p>  <p>ROTARY BALL</p>	<p>DIAPHRAGM (F-78)</p> 	<p>SWING (F-81)</p>  <p>SWING CHECK</p>	<p>PRESSURE (F-84)</p>  <p>PRESSURE REGULATOR</p>
<p>SPLIT WEDGE (F-70)</p>  <p>SPLIT WEDGE GATE</p>	<p>ANGLE (F-73)</p>  <p>ANGLE GLOBE</p>	<p>BUTTERFLY (F-76)</p>  <p>BUTTERFLY</p>	<p>PINCH (F-79)</p>  <p>PINCH</p>	<p>BALL (F-82)</p>  <p>BALL CHECK</p>	<p>PISTON (F-85)</p>  <p>PISTON CHECK</p>
<p>SINGLE-DISC (F-71)</p>  <p>SINGLE DISC SINGLE SEAT GATE</p>	<p>NEEDLE (F-74)</p>  <p>NEEDLE</p>	<p>PLUG (F-77)</p>  <p>PLUG</p>	<p>SQUEEZE (F-80)</p> 	<p>TILTING DISC (F-83)</p>  <p>TILTING DISC CHECK</p>	<p>STOP (F-86)</p>  <p>STOP CHECK</p>

VALVES



AUXILIARIES



بخش دوم

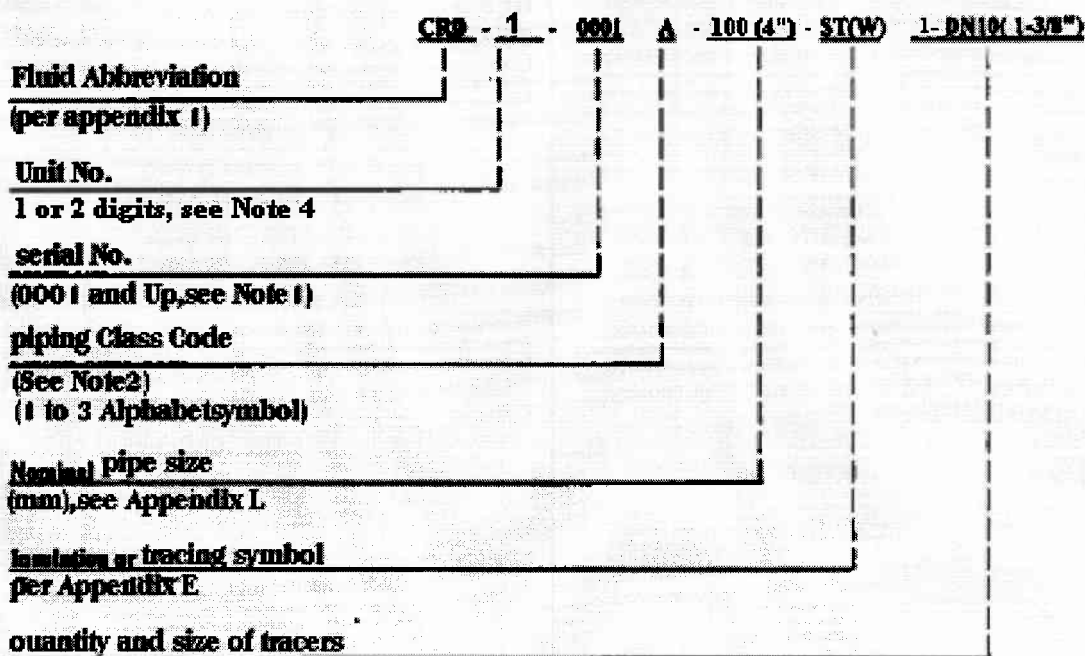
2- استاندارد شماره گذاری

شماره گذاری تاسیسات واحدها و خطوط لوله برای یکنواختی و جلوگیری از بهم ریختگی و نیز برای تشخیص سریع هر خط و واحد با توجه به موقعیت و محل آنها تعیین شده است که بایستی در Titil Block نقشه نوشته شود. و ترتیب نوشتن آن بصورت موارد ذیل و بر اساس استاندارد IPS-E-PR-308 میباشد.

1-2 شماره گذاری خطوط

شماره گذاری خطوط رو زمینی و زیر زمینی که در P&ID ها مشخص شده بجز خطوط بخار گرمکن دور لوله های اصلی بایستی بشکل زیر روی خطوط نوشته شود. برای شماره گذاری خطوط لازم است PFD, P&ID, PMS پروژه را داشته باشیم.

11.1 Numbering of All Lines Excluding Steam Tracing Spools



الف - سری شماره گذاری خطوط برای هر جریان فرآیندی از ابتدا تا انتهای خط مجزا می باشد و همچنین از یک تجهیزات به تجهیزات دیگر.

ب - لوله کشی های مربوط به سیستم آب و بخار (utility) از واحد مربوطه تا انتهای هدر براساس شماره واحد آب و بخار مربوطه بوده و انشعابات از هدر به واحدها با اسم و شماره آن واحد شماره گذاری می شوند.

ج - سیستم لوله کشی آب آتش نشانی نیز همانند لوله کشی های Utility که در بالا ذکر شد نیز شماره گذاری می شوند.

د - لوله کشی های جدا از سیستم خطوط ذکر شده فوق که برای تجهیزات ابزار دقیق و یا مکانیکی و غیره طراحی می شوند. با شماره های خاص شماره گذاری می نمائیم.

2-2 شماره گذاری نقشه های ایزومتریک

- نقشه های ایزومتریک

با شماره های خطوط و تعداد نقشه های مربوط به آن خط مشخص می شوند.

	CRD-01-0001A - 1/3
pipng line No.	
(Refer to article 11.1)	
sequential No. /total No.	
(for requirements more than one for same line , if needed)	

3-2 شماره گذاری نقشه ها.

	AK - 01 - 1001 - 1/3 - A1
Refinery /plant location	
Unit Number	
(see Appendix A)	
serial Number (Note 1)	
(as per appendix H)	
sequential No./total NO.	
(Note 2)	
size desingation	
(as per article 14.1)	

4-2 علائم اختصاری برای خطوط فرایندی.

APPENDIX I

FLUID ABBREVIATION SYMBOLS

a) Air Systems

Instrument Air	ISA
Plant Air	PLA

b) Blowdown and Pump Out Systems

Blowdown	BDN
Continuous Blowdown	CBD
Intermittent Blowdown	IBD

c) Condensate Systems

Cold Condensate	COC
High Pressure Condensate	HPC
Low Pressure Condensate	LPC

Medium Pressure Condensate MPC

d) Drain (Sewer) Systems

Closed Drain Header	CDH
Chemical Sewer	CSW
Non Oily Sewer	NSW
Oily Sewer	OSW
Sanitary Sewer	SSW

e) Flare Systems

Flare (Normal)	FL
High Pressure Flare	HFL
Low Pressure Flare	LFL

f) Fuels

Fuel Gas	FLG
Fuel Oil	FLO
Natural Gas	NG
Refinery Fuel Oil	RFO

g) Special Gas Systems

Acid Gas	ACG
Air (Drying Service)	AIR
Chlorine	CHL
Helium	HEL
Hydrogen	HYD
Nitrogen	NIT
Nitrous Oxide	NOX
Oxygen	OXY
Utility Air	UTA

h) Special Chemical and Solvent Systems

Amine	AMN
Ammonia	AMO
Caustic Soda	CAU
Chemicals	CHM
di-Ethanol Amine	DEA
di-Glycole Amine	DGA
Flushing Solvent	FS
mono-Ethanol Amine	MEA
Methyl Ethyl Ketone	MEK
Toluene	TOL

i) Oil Utility Systems

Injection Oil	INO
Lubricating Oil	LBO
Seal Oil	SLO

Flushing Oil FGO

j) Steam systems

Decoking Steam	DKS
Dilution Steam	DLS
Hot Oil Return	HOR
Hot Oil Supply	HOS
High Pressure Steam	HPS
Low Low Pressure Steam	LLS
Low Pressure Steam	LPS
Medium Pressure Steam	MPS

i) Water Systems

Air Foam Water Solution	AFW
Boiler Feed Water	BFW
Chlorinated Water	CLW
Cooling Water Return	CWR
Cooling Water Supply	CWS
Distilled Water	DIW
Hot Water Supply	HWS
Hot Water Return	HWR
Tempered Water Return	TWR
Tempered Water Supply	TWS
Demineralized Water	DMW
Drinking Water	DWA
Fire Water	FWA
High Pressure Boiler Feed Water	HBW
Hot and Chilled Water	HCW
Medium Pressure Boiler Feed Water	MBW
Oily Water	OWA
Phenol Water	PHW
Process Water	PRW
Plant Water	PWA
Potable Water	PTW
Quench Water	QHW
Raw Water	RWA
Sour Water	SWA
Treated Water	TWA
Water	WAT

k) Process Services

Acetylene	ACE
Alcohol	ALC
Asphalt	ASP
Benzene	BZN
Butane	BUT
Catalyst	CAT
Crude	CRD

Cold slop	CSL
Cracked Gas	CRG
Ethane	ETA
Ethylene	ETN
Fuel Oil Product	FOP
Gas	GAS
Natural Gas with Hydrogen and Steam	GHS
Gasoline	GSL
Gas oil	GSO
Hydrogen Rich Gas	HRG
Hot Slop	HSL
Hydrocarbon	HCB
Hydrocarbon with Hydrogen	HCH
Heavy Straight Run Naphtha	HSR
Heavy Naphtha	HNA
Jet Fuel (JP-4)	JP4
Jet A-1	JTA
Kerosene	KER
Natural Gas with Hydrogen	NGH
Reformed Gas with Hydrogen	RGH

بخش سوم

3- استاندارد مهندسی طرح بندی و فواصل واحدها در مجتمع

3-1 هدف

این استاندارد نیازهای اولیه برای طرح بندی و فواصل در تأسیسات نفت ، گاز ، پتروشیمی و تأسیسات شیمیایی بجهت ایمنی و جلوگیری از خطر آتش سوزی و با توجه به بهره برداری بهتر و تعمیرات راحت نوشته شده است.

3-2 استانداردها

استانداردهای مرجعی که لازم است به آنها مراجعه نمود شامل : API ، ASME ، ANSI ، NFPA موارد اساسی که بایستی در طراحی به آنها توجه نمود و آنها را مد نظر قرار داد. و دیگر استانداردهای IPS می باشند.

3-3 موارد طراحی

الف : کلیات

- حداکثر ایمنی و جلوگیری از گسترش آتش سوزی.
- امکان بهره برداری و تعمیرات راحت در آن تأسیسات.
- در نظر گرفتن موارد اقتصادی ، و سازگار بودن جهت توسعه در آینده (در نظر گرفتن زمین آزاد و باز)

ب : قطعه بندی

تقسیم بندی تأسیسات (مجتمع) بصورت چهار ضلعی های مشخص شده برای هر واحد با خیابانهای دسترسی در اطراف آنها (شکل 5 و 6) موقعیت آب و هوایی ، جهت باد غالب، مشخصات و مختصات ، منطقه بندی از نظر آتش سوزی (Classification of hazards) معین و تقسیم بندی می شود.

ج : اطلاعات و مدارک مورد نیاز برای شروع طراحی

- A- Process flow diagram
 - B- Plot size
 - C- Rough equipment size
 - D- Control building location (show the approximate size)
 - E- Location of off-plot main pipe-way (for unit connections)
- د: نرم افزارهای مورد استفاده در بخش لوله کشی شامل Office, CAD, PDS, CAD Worx, Micro Station می باشند.

برای طراحی واحد از Auto CAD, Micro Station و برای مدل کردن از PDS و CAD Worx و جهت ساپورت گذاری (Stress Analysis) نمودن خطوط از برنامه CESAR II استفاده میشود.

4-3 طرح بندی (Plant layout) مجتمع

1-4-3 تقسیم بندی محوطه

- یعنی آرایش و قرار دادن واحدهای فرآیندی، محوطه مخازن ذخیره، تجهیزات آب و بخار، ساختمان اداری، محوطه سرویسهای بهداشتی و دیگر قسمتها
- الف)** واحدهای فرآیندی در جایی قرار داده شوند که از نظر بهره برداری راحت و نیز همبستگی بین واحدها رعایت شود.
- ب)** محوطه مربوط به مخازن ذخیره بایستی دور از ساختمانهای اداری و نزدیک به واحد فرآیندی مرتبط به آن باشد. (حد اقل 75 متری از واحدها)
- ج)** واحد آب و بخار (utility) بایستی جایی قرار داده شود که واحدهای فرآیندی استفاده کننده از این utility ها به نسبت حجم مصرف به آن نزدیکتر باشند. (در فاصله 30 متری از واحد).
- د)** واحد بارگیری و بار اندازی در گوشه تأسیسات (مجتمع) و نزدیک به جاده اصلی باشد.
- ه)** ساختمانها و سرویسهای پرسنل بایستی در جای ایمن از خطرات پالایشگاهی و نزدیک به دروازه خروج باشند. (حد اقل 30 متر از واحدها).
- و)** مشعل و گودال سوزان در انتهای تأسیسات و بعلا تشعشات و خطرات آن با فاصله کافی از افراد و واحدهای فرآیندی باشد. (حد اقل 90 متر).
- ز)** واحد جمع آوری و تصفیه آبهای مازاد تأسیسات در پایین ترین نقطه و دور از واحدهای فرآیندی قرار داده شوند. (حد اقل 60 متر).

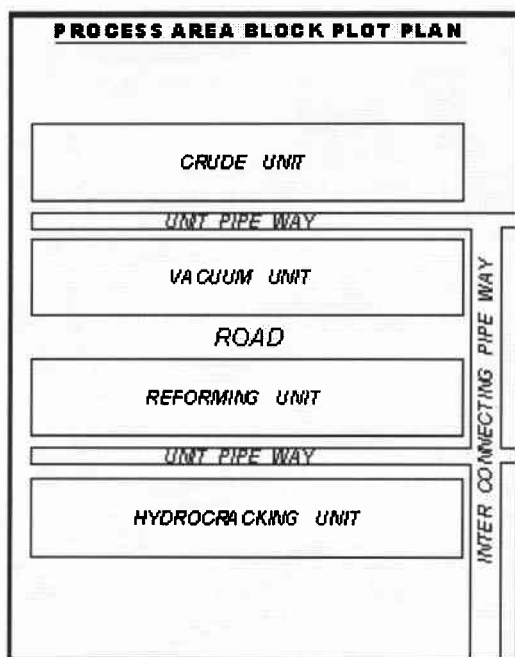


FIG:6

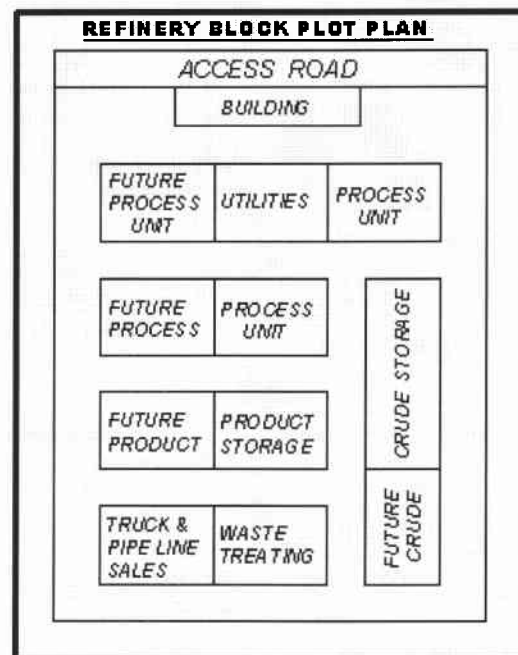


FIG:5

3-4-2 راههای دسترسی و خیابانها

الف) خیابانها و راههای دسترسی بایستی بصورتی در اطراف واحدها طراحی شوند که قابل عبور برای ماشین آلات آتش نشانی و دیگر ماشین آلات جهت تعمیرات و نیز قابل فرار برای افراد در مواقع خطر باشند. (6 متر عرض جاده. 1/5 متر عرض کناره جاده. و 8 متر شعاع داخلی در پیچها).

ب) خیابانها و جاده های دسترسی بصورتی طراحی شوند که لبه خیابان حداقل 3 متر از تجهیزات فاصله داشته باشد تا باعث اصابت ماشین آلات به تجهیزات نشود.

3-4-3 داربست و یا مسیر لوله ها (Sleepers , pipe racks)

الف) عموماً در داخل واحدهای فرآیندی برای قرارگرفتن لوله کشی ها روی آنها pipe rack و در off-site (خارج از واحد های فرآیندی) sleeper طراحی می شود .

ب) برای تعداد لوله های زیاد که نیاز به استفاده از pip-rack دو طبقه و یا بیشتر می باشد. خطوط با جریانهای هم سو را در یک طبقه و جریانهای مخالف را در طبقه دیگر و یا اینکه خطوط آب و بخار را در طبقه فوقانی و خطوط فرآیندی را در طبقه تحتانی طراحی می نمایند. (شکل : 7)

ج) حداقل فاصله بین دو طبقه 1/25 متر است که برای تعمیرات و غیره در نظر گرفته می شود.

د) حداکثر عرض Pip-rack = 10 متر است. اندازه عرض واقعی %110 عرض مورد نیاز است . در مواردی که لازم است Fan cooler بالای pipe rack قرار داده شود ، عرض pipe rack با اندازه Air cooler طراحی می شود.

ه) در موارد تغییر جهت pipe rack تغییر Eleve نیز داده میشود.

و) جای مناسب برای کابلهای برق و ابزار دقیق با %25 اضافه فضا جهت توسعه های بعد در نظر گرفته می شود.

ز) روی Pipe-rack بایستی %20 فضای خالی برای لوله کشی های آتی حفظ شود.

ح) زیر pipe-rack فضای 4x4 متر (عرض و ارتفاع) در سرتاسر برای کارهای تعمیراتی و جابجایی تجهیزات و وسائل آزاد گذاشته شود.

ط) ارتفاع pipe – rack 4/5 متر و در خارج از واحد : جاده ها 5 متر ، خیابانهای 4/5 متر و مسیر راه آهن 6/7 متر بایستی طراحی شود.

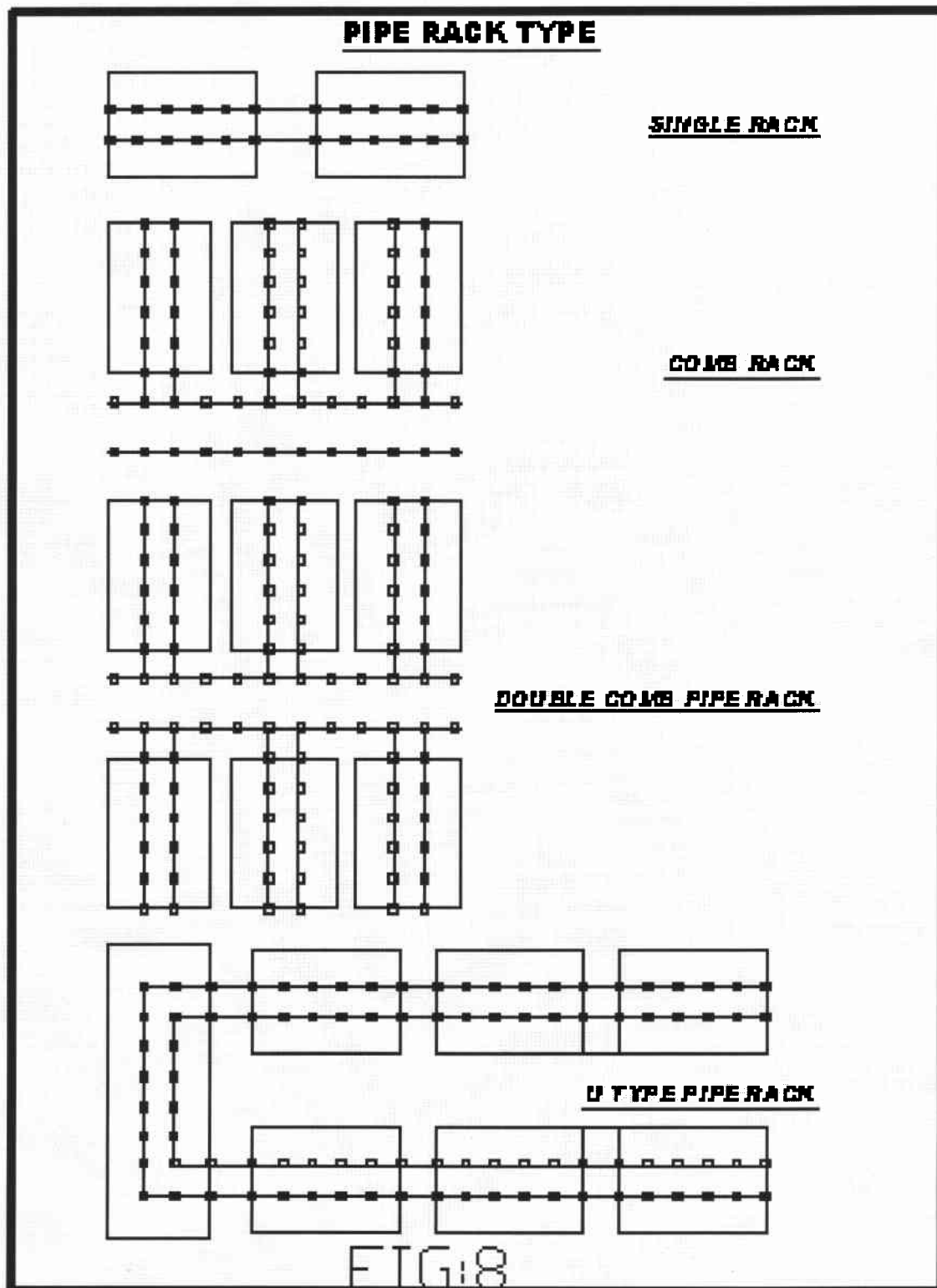
ی) طراحی pipe – rack در مجتمع های مختلف برای واحدهای فرآیندی بصورت ذیل می باشد. (شکل : 8)

- Single Rack برای مجتمع های 2 تا 3 واحدی .

- Comb type برای مجتمع های بیش از 3 واحد تا 5 واحد

- Double comb type برای مجتمع های 6 تا 10 واحد

- U Type rack برای مجتمع هائی که واحدهای آن بصورت یک واحد فرآیندی کار می کنند.



4-4-3 طرح بندی اطاق کنترل و اطاق برق

الف) اصولاً فواصل اطاق کنترل و اطاق برق از واحدها براساس استانداردهائی که توسط شرکتهای بیمه نفت (OIA) و شرکت ملی نفت (IPS-E-PR-190) مشخص شده است طراحی می شود.

ب) در طراحی به موارد زیر نیز بایستی توجه شود.

- اطاق کنترل و اطاق برق اصولاً در نزدیکی تجهیزات واحد و با در نظر داشتن حداقل فاصله برای دور بودن از صدا و موارد ایمنی . (حدود حداقل 15 متر فاصله از نزدیکترین تجهیزات فرآیندی) باشد.

- در محلی قرار داده شود که دید کافی روی واحدهای فرآیند داشته باشد و راحت در تمام مدت روز برای بهره بردار باشد.

- از نظر اقتصادی برای کابل کشی برق و ابزار دقیق در فاصله مناسب باشد.

3-4-5 نیازهای آتش نشانی

الف) واحدهای فرآیندی بایستی فضای کافی و خیابانهای قابل تردد (6 متر عرض حداقل) برای حرکت ماشین های آتش نشانی داشته باشند.

ب) واحدهائی که دارای موارد قابل اشتعال و ذخایر زیاد هستند بایستی در خارج از محوطه واحدهای فرآیندی قرار داده شوند.

3-4-6 طرح بندی ساختمانها

الف) ساختمانهای اداری ، آزمایشگاه، منزل ، مغازه ، کارگاه ، گاراژ ، قهوه خانه ، بیمارستان ، بایستی در فواصل نسبتاً زیاد از تجهیزات و واحدهای پر خطر فرآیندی باشند و نیز محل و ساختمان در برابر آتش سوزی و هرگونه خطر حفاظت شده باشد.

ب) ساختمان اداری بایستی نزدیک به درب ورودی و جاده اصلی قرار داده شود.

ج) فواصل ساختمانها از تأسیسات بایستی بر طبق OIA (Oil Insurance Association) و شرکت ملی نفت (IPS-E-PR-190) طراحی شوند.

5-3 طرح بندی در واحدهای فرآیندی

1-5-3 کلیات

الف (در مواردی که جریان فرآیندی تحت وزن مخصوص در سیستم لوله کشی جاری می شود. بایستی موارد مربوط به قرار گرفتن تجهیزات در ارتفاع و یا به محدودیت‌های دیگر برای تجهیزات از نظر مناسب بودن محل آنها و سیستم لوله کشی توجه شود.

ب (تجهیزات در واحد بایستی بصورتی چیده شوند که تا حتی الامکان حداقل لوله کشی برای اتصال این تجهیزات بهم و فضای خالی حداقل 60cm در اطراف تجهیزات برای بهره برداری و تعمیرات لحاظ شود.

ج (مخازن ذخیره با حجم زیاد دارای مواد قابل اشتعال و یا قابل انفجار بایستی هر چه دورتر از واحدهای فرآیندی قرار داده شوند. (حد اقل 75 متر).

د (فضای لازم برای تجهیزات آتی که احتمال دارد جهت بالا بردن ظرفیت و غیره اضافه شود بایستی در نظر گرفت .

2-5-3 نیازهای فرآیندی

الف (اصولاً تجهیزات در واحد بهتر است در امتداد یکدیگر طبق PFD مشخص شده چیده شوند.

ب (تجهیزاتی که بصورت مجموعه مرتبط با هم مثل Reboiler's ، Fractionator's ، Condensor's و غیره هستند بهتر است در جوار هم طراحی شوند. (شکل 9).

ج (تجهیزاتی که با لوله کشی های در اندازه بزرگ بهم وصل می شوند. بایستی هر چه نزدیکتر بهم قرار داده شوند .

د (کولرهای هوایی لازم است جایی قرار داده شوند که گرمای حاصل از تجهیزات دیگر بر آنها تأثیر گذار نباشد.

3-5-3 نیازهای ایمنی

الف (تمام تجهیزات فرآیندی بایستی حداقل 15m از کوره ها قرار داده شوند و کوره ها را بایستی حتی الامکان در گوشه ای از واحد قرار داده شوند. بعلاوه اینکه در منطقه بندی خطر قرار نگرفته و حداقل 15m از مبدأ خطر دور باشند.

ب (دوشهای اضطراری و چشم شور که در واحدهای اسیدی قرار داده می شوند. لازم است نزدیک به محلی باشند که احتمال خطر پاشیدگی مواد به بدن افراد بیشتر است .

ج (مسیرهای کافی برای دسترسی به تجهیزات از نظر ایمنی و بهره برداری و تعمیرات بایستی در نظر گرفته شود.

د (اطاق کنترل و جاده های منتهی به آن بایستی در منطقه خطر باشند. (حداقل فاصله با نزدیکترین تجهیزات 15-m در نظر گرفته شود) .

ه) کمپرسورهای با فشار بالا بایستی در کناره های انتهائی تأسیسات (مجتمع) و یا واحد طراحی شوند. (با فاصله 30 متر از واحد).

و) مخازن ذخیره با حجم زیاد حتی امکان خارج و دور از واحدهای فرآیند در فاصله 75 متری ز) پمپهایی که مواد قابل اشتعال را جابجا می نمایند بایستی بشرح ذیل دارای فواصل مشخص شده از دیگر تجهیزات باشند.

پمپهای روغن داغ حداقل 3 متر از Pipe rack و دور از Air cooler ها طراحی شوند. و پمپهای lightend را می توان زیر Pipe rack قرار داد ولی بایستی توجه شود که زیر Air cooler نباشند.

توضیح : روغنهای داغ به روغنهای اطلاق می شود که درجه حرارت آنها بالاتر از نقطه احتراق باشد و Lightend به مواد مخلوطی که میزان Boiling point (BP) آنها بین 120 - 110°C باشد که شامل مخلوط Benzen ، Toluen ، xylen ، pyridine و غیره هستند.

ح) دودکش کوره ها بایستی بصورتی قرار گیرند که گرمای خروجی از آنها بسمت برج ها ، Cooler ها و دیگر تجهیزات واحد نباشد. در غیر اینصورت ارتفاع این دودکش ها به حدی بلند طراحی شود که دهانه دودکش ها بالاتر از بقیه تجهیزات باشد.

ط) در طراحی برای در نظر داشتن موارد ایمنی لازم است از کدهای ایمنی استاندارد NFPA پیروی شود .

ی) در واحدهائی که کوره ها بصورت مجتمع هستند بایستی آنها را در کناره انتهائی و با فاصله 15 متری از تجهیزات جلوی باد غالب به تأسیسات قرار داد

ک) واحدهای فرآیندی که دارای گازهای سمی هستند بایستی در کناره ها طراحی شوند.

ل) بهتر است واحدهای فرآیندی دارای فشار بالا نیز در کناره ها طراحی شوند.

3-5-4 محدودیتهای طراحی

مواردی که در طراحی اولیه تجهیزات بایستی ملاحظه شود.

الف) رعایت حداقل فاصله بین تجهیزات با توجه به موارد زیر (شکل 10 و 11)

- اجازه دسترسی برای عملیات اطفاء حریق .
 - اجازه دسترسی برای عملیات بهره برداری و تعمیرات .
 - اجازه دسترسی در موارد بستن اضطراری واحد برای انجام اطفاء حریق.
 - اطمینان از آسیب نرسیدن به تجهیزات اضطراری سیستم.
 - جدا نمودن منبع سوخت دائمی از مواد قابل اشتعال .
 - در نظر گرفتن موارد ایمنی مشخص شده در استاندارد و کد NFPA
- ب) زمانی که امکان رعایت فواصل کافی بین تجهیزات براساس موارد ذکر شده نباشد، بایستی برای آن تجهیزات شرایط ایمنی بالاتری در نظر گرفته شود.

ج) محل تجهیزات از جمله Pump, drum, vessel, tower, Exchanger, Heater و کمپرسور در Plot plan نشان داده می شود.

د) فواصل در اطراف تجهیزات برای انجام لوله کشی های مربوطه، مهارها، شیرهای کنترل و غیره بایستی در نظر گرفته شود.

ه) توجه به فاکتورهای ذکر شده زیر در طراحی اولیه لازم می باشند.

- محدودیت فیزیکی سایت قابل استفاده

- خطرات خاص

- قابلیت فضای لازم برای توسعه در آینده

- وضعیت جغرافیائی و جهت باد غالب در سایت

- توجه به موارد محیطی

- وضعیت محل

- سازگار بودن با نوع خصوصیات همجواری

و) نیازهای تعمیراتی و نصب

از جمله فضای کافی برای چیدن وسائل و ماشین آلات برای تعمیرات و نصب، برای قرار گرفتن

جرثقیل در مواردی که نیاز می باشد، فاصله 6 متر بین هر واحد فرآیندی، فضا برای نصب و

تعمیرات تجهیزات بزرگ از جمله Reactor ها و برجهای بزرگ 8 متر، فضای کافی جلوی

مبدلهای حرارتی برای بیرون کشیدن Tubing داخلی جهت تعمیرات و بازرسی (طول Tube

bundle بعلاوه 2 متر)

ز) نیازهای بهره برداری

- فضای باز حداقل عرض 60 cm برای رسیدن بهره بردار به تجهیزات در اطراف هر یک از

تجهیزات بایستی در نظر گرفته شود. راه ورودی به پله ها و سکوها به بالای تجهیزات بایستی

هر چه نزدیکتر به اطاق کنترل در نظر گرفته شود.

ح) موارد اقتصادی

- از جمله کوتاه بودن طول لوله کشی، کوتاه بودن طول Pipe rack، کوتاه بودن طول کانالها

و کوتاه بودن طول کابلها بایستی در نظر گرفته شود.

ط) فواصل و فضای لازم

- در طراحی بایستی حداقل فضا و فاصله استاندارد بین تجهیزات نیز رعایت شود.

3-5- مدارک و اطلاعات مورد نیاز

مدارک و اطلاعاتی که برای طراحی لوله کشی لازم است.

الف - مدارک و اطلاعات که هدف و اساس پروژه را تعریف نماید.

ب - استانداردهای مربوط به طراحی پروژه.

ج - نقشه های PFD و P&ID واحدها.

د - لیست تجهیزات اصلی و کالائی که بایستی در کارخانجات دیگر ساخته شوند.

(نقشه های ساخت و مشخصات کامل آنها)

ه - جدول مشخصات خطوط (line list) ، خطوط شماره گذاری شده.

و - مشخصات فنی لوله و اتصالات PMS (Piping Material Spec)

ز - توجه به نیازهای درخواستی کارفرما.

علاوه بر موارد فوق الذکر نقشه های آرشیوتکتی ، سازه ها، تأسیسات HVAC (Heating and ventilation and cooling) ، فونداسیونها ، مسیر لوله های زیر زمینی ، مسیر کابل های زیر زمینی برق، نقشه های Assembly ابزار دقیق ، تجهیزات مکانیکی که بایستی در اختیار طراح لوله کش قرار داده شوند.

ح- برای طراحی لوله کشی از نرم افزار CAD pipe ، CAD worx ، CAESARII و استفاده می شود.

در طراحی لوله کشی به مواردی که بصورت تعاریف detail drawing و استاندارد و تعیین شده و چکیده تجربیات و کار چندین ساله افراد متخصص است بایستی توجه داشت و از آنها تبعیت نمود.

3-5-6 تهیه مدل (Modeling)

- برای درست کردن مدل بهتر است از کدهای رنگی استاندارد شده ذیل استفاده نمود.

Pipes	Yellow , Red , Blue
Equipments	Gray
Instruments	Orange
Electricals	Green

- در تهیه مدل از نرم افزارهای (CAD WORX , PDMS , PDS) می توان استفاده نمود.

- مزایای نقشه مدل

الف - در نقشه های مدل مسیر لوله کشی ها براحتی مشخص است.

ب - از در هم آمیختگی خطوط و تجهیزات و سازه ها جلوگیری می شود.

ج - دیگر نیاز به Elevation drawing piping plan نمی باشد.

د - از مدل می توان عکس گرفت و در تعداد لازم تکثیر نمود.

ه - برای ساخت و تهیه نقشه های ایزومتریک و نیز آموزش پرسنل در هر مورد از آنها می توان براحتی استفاده نمود.

3-5-7 مبانی طراحی لوله کشی

همانگونه که قبلاً اشاره شد، یکی از انواع سیستم های لوله کشی ، لوله کشی سیستم های فرآیندی (Process piping) می باشد، که شامل دو بخش لوله کشی های on-site و off-site است.

(off-site) به تأسیسات بارگیری ، تخلیه ، مخازن ذخیره سازی، خنک کننده های آب ، تولید کننده های بخار، تولید کننده های برق، مشعل، فضولات ، ساختمانها و جاده .
(on site) به محدوده ای که واحدهای فرآیندی اصلی مجتمع قرار دارند اطلاق می شود.

1-7-5-3 اندازه نقشه ها

اندازه نقشه هائی که بعنوان Key plan ، Unit plot plan ، General plot plan ، Process piping plan و غیره برای تأسیسات off-site و on site تهیه می شوند. با توجه به ابعاد و اندازه سایت ، تعداد تجهیزات ، حجم لوله کشی می توان در یکی از مقیاسهای زیر رسم نمود.

1 : 250,000	1 : 750	1 : 125
1 : 2,500	1 : 500	1 : 100
1 : 1,500	1 : 250	1 : $33\frac{1}{3}$

2-7-5-3 اساس موارد و اطلاعاتی که در طراحی لوله کشی بایستی مد نظر قرار داد بشرح ذیل است .

(آ) استفاده اقتصادی در کاربرد لوله و متعلقات با توجه به نوع ، جنس ، ضخامت برای فرآیندهای مختلف

(ب) دانستن اطلاعات اولیه در مورد نوع فرآیند. برای طراحی صحیح لوله کشی که موجب اشکال و اختلال در سیستم فرآیندی نشود. مثلاً اینکه آیا فرآیند دارای ناخالصی هائی که باعث رسوب در داخل سیستم و بسته شدن میسر شود می باشد؟ یا اینکه بخار که در سیستم تبدیل به آب مقطر خواهد شد. و همچنین لوله های دارای سیال گرم در صورتیکه در جوار لوله های با سیالهای فرار طراحی شوند، گرمای حاصل باعث انبساط فرایند فرار می شود و در نهایت مشکلات فرایندی را بوجود می آورد و دیگر موارد که بایستی طراح از آنها مطلع باشد.

(ج) در نظر گرفتن کوتاهترین مسیرهای ممکن با کمترین تعداد متعلقات لازم جهت صرفه جویی در هزینه های خرید و نیز جلوگیری از هدر رفتن انرژی بعلافت فشار در مسیرهای طولانی و پرپیچ و خم.
(د) استفاده از اتصالات و متعلقات استاندارد کارخانه ای (اجتناب از ساخت زانو و سه راهی بصورت ماتیور) . نمودار (شکل: 13).

(ه) اجتناب از طراحی لوله کشی زیر فونداسیون و پی. عبور لوله از داخل دیوار و کف بلامانع است.
(و) در off-site گروه لوله هائی که با هم طراحی می شوند ترجیحاً روی Sleeper با فاصله 30 سانتیمتر زیر لوله از سطح زمین طراحی می شوند.

(ز) لوله کشی های بخار و آب بخار نبایستی مدفون طراحی شوند.

(ح) لوله کشی های آب ، گاز و سیستم تخلیه مایعات را می توان زیرزمینی طراحی نمود.

ط) برای تجهیزاتی که لازم است جهت کارهای تعمیراتی و یا تعویض از محل جدا شوند مانند (تلمبه ، توربین ها و) . طراحی لوله کشی های متصل به آنها با در نظر گرفتن Removeble spool و برای تجهیزات کوچک ابزار دقیق با مهره و ماسوره خواهد بود.

ی) در طراحی انشعابات لوله های بخار و گاز از لوله اصلی بایستی از قسمت بالای لوله انجام شود.

ک) از بوجود آوردن خمهائی که ایجاد تله (trap) در مسیر جریان نماید بایستی پرهیز شود.

ل) در سیستم لوله کشی هائی که الزاماً loop در مسیر طراحی می شود. برای جلوگیری از Trap شدن گاز ، هوا و یا مایعات . بایستی در بالاترین و یا پایین ترین نقطه لوله کشی انشعاب تخلیه vent و Drain طراحی شود. این انشعابات برای لوله کشی های تا 12" اینچ بایستی از اندازه 1 اینچ . و برای بزرگتر از 12 اینچ با اندازه 2 اینچ طراحی شوند.

م) برای متعلقات و شیرهای با وزن بالاتر از 50 کیلوگرم که در سیستم لوله کشی طراحی می شوند بایستی پایه جداگانه (Support) طراحی شود.

ن) برجها و یا تجهیزات بلندتر از 2 متر روی فونداسیون با پیچ و مهره شدن به Base plate آن تجهیزات بایستی محکم شود.

ث) پایه (Support) زیر لوله ها بایستی حداقل از سرجوشهای محیطی 3 اینچ فاصله داشته باشد.

خ) در طراحی لوله ها روی Pipe – rack لازم است خطوط لوله utility در قسمت بالا و بقیه خطوط فرآیندی در طبقه تحتانی طراحی شوند . (شکل : 7)

ظ) لوله های بزرگتر از 12 اینچ حامل مایعات که دارای وزن زیاد هستند. بهتر است روی Sleeper در سطح زمین طراحی شود. در صورتیکه لازم است بایستی آنها روی Pipe rack قرار گیرند. محل قرار گرفتن آن نزدیک به پایه های Pipe rack طراحی شود . (شکل : 7)

ق) در طراحی لوله ها روی Pipe rack علاوه بر فاصله مجاز بین لوله ها بایستی 25% فضای اضافی برای لوله کشی های آتی در نظر گرفته شود. (شکل : 7)

ر) فاصله بین لوله ها (لوله های اندازه کوچک) از مرکز تا مرکز حداقل 4 اینچ و از طرفی فاصله پشت تا پشت لوله ها (عایق تا عایق لوله) نبایستی از یک اینچ کمتر باشد. (شکل : 11)

ش) لوله هدر مشعل که جهت تخلیه گازهای مازاد به آن میباشد بایستی تحت شیب در کنار Pipe – rack با اضافه نمودن دستک (Bracket) طراحی شود (شکل : 7)

ت) جهت اتصال لوله کشی به مخازن بزرگ ذخیره . با توجه به احتمال نشست تدریجی مخزن و انبساط و انقباض. برای جلوگیری از تنش وارده به سیستم لوله کشی بایستی در محل اتصال. مسیر بصورت off-set طراحی شود. و همچنین برای قسمتهای دیگر که بایستی لوله کشی فیکس و یا قابل انعطاف باشد با تغییر جهت یعنی لحاظ نمودن L و یا U و Z میتوان مسیر را طراحی نمود. و از طرفی موارد اقتصادی جهت حد اقل مصرف اتصالات و نصب ساپورت مد نظر قرار گرفته شود.

س) مسیر لوله کشی بایستی بصورتی طراحی شود که فضای کافی برای تعمیرات و یا جابجائی بعضی تجهیزات باشد.

- خ) مسیر لوله کشی بایستی بنحوی طراحی شود که راههای دسترسی ، مسیر ماشین رو، پیاده رو ها، جلوی دیوارهای متحرک و غیره را مسدود ننماید.
- ص) وسائل و تجهیزاتی که بصورت مداوم توسط بهره بردار و یا تعمیرات بازرسی می شوند. از جمله شیرهای کنترل ، صافی ها ، تجهیزات ابزار دقیق و غیره... بایستی در دسترس طراحی شوند.
- ذ) در طراحی برای ثابت کردن سیستم لوله کشی از Filed support برای لوله های 4-24 اینچ استفاده می شود. این نوع پایه ها را می توان با لوله های 2-4 اینچ ، سپری ، نبشی و ناودانی طراحی نمود. برای زیر لوله های 3 اینچ به بالا که عایق حرارتی دارند بایستی Shoe طراحی شود. و جهت جلوگیری از حرکت طولی لوله از Anchor و برای محدود کردن حرکت جانبی لوله ها از guide استفاده شود.(بخش پنجم قسمت 10-5).
- ض) حداقل فاصله بین لوله های زیر زمینی در داخل مجتمع 30cm است.
- غ) برای طراحی محل انشعاب روی لوله کشی برای نصب درجه فشار بایستی از اندازه 1/2 اینچ استفاده شود.
- ل) در نقشه کشی لوله های 10 اینچ و کوچکتر را یک خطه که اندازه ضخامت خط به نسبت اندازه قطر لوله است رسم می نمایند. و برای لوله های 12 اینچ و بزرگتر دو خطه رسم می نمائیم.
- آ-ب) لوله کشی های زیرزمینی بایستی حداقل در عمق 90 cm طراحی شوند.
- ج-د) اندازه لوله کشی های تحت فشار مدفون نبایستی از 2 اینچ کمتر باشد.
- ه-و) محل اتصال لوله کشی به تجهیزات در اندازه های 2 اینچ و بزرگتر با فلنج و برای اندازه های 1 1/2 اینچ و کوچکتر با فلنج و یا مهره و ماسوره طراحی میشوند.
- ز-ح) در طراحی لوله کشی بایستی یکنواختی و همگونی برای تجهیزات مشابه حفظ شود.
- ط-ی) برای دسترسی به دریچه های بازرسی ، شیرها و دیگر تجهیزات (ابزار دقیق) که در ارتفاع قرار دارند بایستی پله و سکو با عرض حد نرمال 45 و 76 سانتیمتر طراحی شود.در شرایط نرمال که شیرها بصورت افقی در مسیر نصب میشوند نبایستی زیر دسته شیر نسبت به کف و یا روی سکو از 2 متر بیشتر باشد و برای لوله کشی هائی که دارای سیال اسیدی و یا بازی می باشند ارتفاع شیر از کف بایستی پایین تر از سطح طراز چشم باشد.
- ک-ل) در مواردی که نیاز است بالای سکوئی یک سکوی دیگر طراحی شود. حداقل ارتفاع بین دو سکو نبایستی از 250 cm کمتر باشد.
- م-ن) اصولاً برای شناخت و معرفی نازل های روی برج و مخازن از حروف اختصاری ذیل استفاده می شود.

A ₁ , A ₂	inlet nozzle
B ₁ , B ₂	out let nozzle
C -	condensate
D -	Drain
F -	Feed nozzle
G -	Level gage

H -	Hand hole
M -	Man hole
J -	Pump out nazzle
L -	Level gage
N -	Reboiler connection
P -	Pressure connection
R -	Reflux nozzle
S -	Steam or sample connection
T -	Tempereature connection
V -	Vapor out
W -	Relie valve
K,E	Special nozzle

ث-خ) Trim به تجهیزات جانبی مخازن و برجهای تحت فشار (تجهیزات ابزار دقیق ، شیرهای تخلیه و ...) می گویند. لوله کشی های مربوط به این تجهیزات را Trim lines نامند که بایستی طراحی آنها نیز براساس استانداردهای تعیین شده انجام پذیرد. وبصورت نقشه های جداگانه ارائه شود.

ظ-ق) طراحی لوله کشی های مربوط به برجهای بلند بایستی بنحوی باشد که در محدوده Drop Area قرار نگیرند. در برجهای بلند برای بالا و پایین بردن تجهیزات نیمه سنگین از جمله شیر ، فلنج کور و غیره مربوط به برج در بالای آنها جهت وصل قلاب بالابر میله ای طراحی می شود که به آن Davit می گویند و محدوده زیر آن را Drop Area نامند.

ر-ش) حداقل فاصله لوله کشی های در جوار برجهها (پشت تا پشت) 30 cm می باشد.

ت-س) در طراحی لوله ورودی به پمپ با توجه به اینکه اندازه آن معمولاً یک اندازه بزرگتر از نازل ورودی به پمپ می باشد. تبدیل مورد استفاده برای تغییر اندازه بایستی اولاً به فلنج متصل به پمپ جوش شود. ثانیاً برای خطوط افقی از تبدیل Flat top استفاده شود و برای لوله کشی های ورودی از بالا به پمپ می توان از تبدیل هم مرکز استفاده نمود.

خ-ص) زیر لوله کشی ورودی و خروجی به پمپ بایستی پایه طراحی شود که وزن حاصل از لوله و بقیه متعلقات به پمپ منتقل نشود.

ذ-ض) برای لوله کشی های دارای سیال گرم و داغ که باعث ازدیاد طول لوله کشی خواهد شد. جهت جلوگیری از تنشهای وارده به پمپ در مسیر لوله کشی بایستی لوپ طراحی شود.

غ-ل) آن دسته از لوله کشی هائی که دارای سیال گرم و داغ (بخار و آب بخار و غیره ...) هستند و بایستی روی piperack قرار گیرند. بعلت از زیاد طول لازم است در مسیر به تعداد لازم loop طراحی شود.

ا-ب-ج) طراحی Utility station که در واحدها برای مصارف آب و هوا و بخار جهت تعمیرات و بهره برداری نیاز می باشد . اصولاً در جوار ستون Pipe rack و با لوله کشی های در اندازه 1 اینچ برای آب و هوا و 3/4 اینچ برای بخار و در فاصله 120 cm از سطح زمین طراحی می شوند (شکل : 7)

ه-و-ز) لوله کشی های روی Piperack نبایستی روی سرستونها قرار گیرند. زیرا ممکن است لازم باشد که Piperack را در آینده یک طبقه اضافه نمایند. که با این وضع دچار مشکل خواهند شد.

ح-ط-ی) در تغییر جهت سیستم لوله کشی برای جلوگیری از تداخل لوله ها تغییر ارتفاع نیز داده می شوند.

ک-ل-م) بطور کلی در طراحی از استانداردهای (IPS-D-PI-102,103,122) و همچنین دیگر Standard DWG. ها میتوان استفاده نمود.

3-5-8 طرح بندی فواصل تجهیزات.

الف - (Reactors) - فضای کافی برای ماشین آلات از جمله جرثقیل و دیگر وسائل جهت پر کردن و یا خالی نمودن کاتالیستهای داخل Reactor

ب - (Towers) - برجها بایستی به تجهیزات فرآیندی متعلق به آنها مثل Overhead condansor و Over hand receiver نزدیک باشد.

- محل برجها مناسب برای نصب باشد.

- فضا در اطراف برای نصب و جدا نمودن تجهیزات داخلی مربوط به برجها بایستی در نظر گرفته شود.

- در مواقعی که لازم است تعداد و یا بیشتر برج در کنار هم نصب شوند. بایستی Center line آنها در یک امتداد و موازی Pipe - rack قرار داده شود.

- برجها و Drums باید براساس خط وسط آنها در امتداد یکدیگر قرار گیرند.

- برجهای Self - standing که نسبت L/D (طول به قطر آنها) از 30 اینچ تجاوز نمایند نیاز به سازه فلزی برای نگهداری دارند.

ج - کوره ها

- در سمتی که باد غالب به طرف واحد می باشد قرار داده شوند.

- فضای لازم برای تعمیر تیوب کورها در نظر گرفته شود. نبایستی در منطقه تقسیم بندی شده خطر (کلاس I و II) طبق استاندارد قرار داده شوند.

- در جایی که امکان دارد از نظر اقتصادی ایزوله کردن این تجهیزات بصورت گروهی و با یک دودکش عمومی طراحی شوند.

- کوره ها بایستی در نزدیکی لبه واحد فرآیندی قرار داده شوند. و در بسیاری جاها لازم است که دودکش ها بلند گرفته شوند.

- محوطه بیرون کشیدن Tubing نبایستی به خیابان اصلی واحد فرآیندی تجاوز کند.

- از نظر ایمنی بایستی محل مناسب اطراف کوره برای تخلیه مواد زائد آن در نظر گرفته شود.

- عموماً کوره ها و تجهیزات آنها بایستی حداقل در فاصله مشخص شده براساس استاندارد فواصل قرار داده شوند که حداقل این فاصله 15 متر از مرکز خطر باشد.

د - Heat exchangers

- مبدل‌های حرارتی معمولاً در نزدیک برجها و یا تجهیزات مربوط به آنها قرار داده می‌شوند و در مواردی مثلاً Bottom cooler ها لازم است که دور از برج قرار داده شوند.
- فضای افقی بین بدنه دو مبدل و یا با دیگر تجهیزات اصلی جهت دسترسی حداقل یک متر (60 سانتیمتر فلنج تا فلنج) در نظر گرفته شود.
- لوله کشی اطراف مبدلها و تجهیزات مربوط به آنها که با فشار و درجه حرارت بالا هستند بایستی با قابلیت مناسب در برابر تنشهای حرارتی طراحی شوند.
- فضای اطراف مبدل‌های حرارتی بایستی کافی برای باز و بستن پیچ‌ها و نیز بیرون کشیدن Tube bundle (طول tube bundle بعلاوه 1 متر) باشد.
- در مواردی که مبدل Air fan روی pipe – rack یا سازنده فلزی نصب می‌شود. بایستی فضای کافی در اطراف آنها برای تعمیرات در نظر گرفته شود.
- در طراحی به تجهیزاتی که هوای گرم تولید می‌کنند بایستی توجه نمود که این هوا به سمت Air cooler ها مکش نشود.
- تجهیزات جوشاننده بایستی در جوار برجهای مربوط به آنها قرار گیرند.

ه - Vessels & Drums

- برجها و drum ها بایستی حتی امکان در نزدیک تجهیزات وابسته به آنها قرار داده شوند.
- جایی که drum های افقی در نزدیک Pipe way طراحی می‌شوند. بایستی خط وسط افقی آنها عمود بر Pipe way باشد.
- خط وسط drum هائی که در برابر تجهیزات عمودی قرار می‌گیرند بایستی با خط وسط برج در یک امتداد باشند.
- برای فضای بین drum ها به (شکل 12) وجداول استاندارد فواصل مراجعه شود.

B = باندازه قطر بزرگترین drum یا vessel

A = فضای کافی برای دسترسی تجهیزات آتش نشانی

و - Pumps

- پمپها بایستی بصورت دسته ای در محلی که برای تعمیرات و بهره برداری راحت باشد قرار داده شوند.
- پمپها بایستی در جایی قرار گیرند که طول لوله SUC در حداقل فاصله باشد.
- پمپها بایستی بصورت ردیفی در زیر Pip-rack قرار داده شوند و drive پمپها بسمت مرکز pipe rack قرار گیرند.
- vacuum pumps که زیر برجها و یا نزدیک به آن هستند از قاعده فوق پیروی نمی‌کنند.
- راهروهای بین پمپها (زیر pipe – rack) بایستی حداقل 4.0 متر باشد.
- فضای پیشنهادی بین بدنه پمپها از 0.5 تا 1.0 متر، عرض فونداسیون 2 متر، مرکز تا مرکز پمپ 1.5 تا 3.0 متر قابل قبول می‌باشد.

- محل پمپهای کوچک تزریق مواد شیمیادی نیز مطابق پیشنهاد بالا می تواند طراحی می شوند.

ز - Compressors

- جایی که تعداد زیاد کمپرسور در یک واحد باشد. اقتصادی است که برای تعمیرات و بهره برداری، آنها را در یک محوطه خاص قرار دهیم.

- کمپرسور ها بایستی بصورتی باشند که امکان قرار گرفتن وسائل جهت تعمیرات در اطراف آنها براحتی میسر باشد .

- امکان دسترسی آتش نشانی از دو سمت ساختمان به کمپرسورها باشد .

- تجهیزات Inter Cooler K.O Drum و غیره بایستی در محوطه کمپرسورها بصورتی قرار گیرند که دسترسی برای عملیات آتش نشانی و تعمیرات به کمپرسورها میسر باشد.

- تجهیزات گران قیمت مثل کمپرسورها بایستی از نظر خطر آتش سوزی نسبت به دیگر دستگاهها کاملاً حفاظت شده باشند.

- برای دسترسی و تعمیرات راحت تر بایستی کمپرسورها را آنها در کنار جاده طراحی نمود.

- فضای کافی برای لوله کشی مانیفولد و تجهیزات الحاقی به آنها روی زمین نزدیک کمپرسورها بایستی در نظر گرفته شود.

- کمپرسورها بایستی بصورتی طراحی شوند که حداقل افت فشار روی SUC داشته باشند.

- کمپرسورها بایستی هر چه نزدیکتر به اطاق کنترل و ایستگاه برق برای کم کردن طول کابل کشی طراحی شوند.

- 3-5-9 طرح بندی تجهیزات در off-site

الف - Storage Tanks/ Vessels

- مخازن بصورتی قرار داده شوند که فضای لازم اطراف مخازن ذخیره بشرح ذیل باشد.

- فضای زیاد برای حرکت جریان هوا در اطراف مخازن در نظر گرفته شود.

- مخازن در دو دریف نه بیشتر قرار داده شوند و هر مخزن بصورتی نصب شود که به یک جاده دسترسی داشته باشد.

- سیستم آب آتش نشانی در اطراف مخازن در نظر گرفته شود.

- حداقل فاصله از مرز یا بین مخازن یا برجها و تجهیزات بایستی براساس جداول و مطابق با آخرین چاپ NFPA-30 باشد.

- مخازن ذخیره ای که با فشار اتمسفر تا حداکثر 20 KPa طراحی می شوند و دارای مواد قابل اشتعال هستند مانند تانگهای نفت خام یا Low - Flash دور از واحدهای فرآیندی قرار داده می شوند و حداقل فاصله این مخازن از تجهیزات مطابق با جداول استاندارد تعیین شده باشد.

- مخازن با ذخایر مواد دارای Flash بالا نبایستی از سه ردیف بیشتر طراحی شوند. و این مخازن نبایستی بیش از یک ردیف از جاده اصلی فاصله داشته باشند.
- حداقل فاصله بین مخازن ذخیره با فشار اتمسفر در جدول معین شده.
- دیوار خاکی برای جداسازی مخازن طبق استاندارد NFPA30 و براساس نیاز طراحی می شود.
- پمپهای انتقال مواد از این مخازن بایستی بصورت یک یا چند مجموعه در خارج از Band Wall طراحی شوند.
- مخازن تحت فشار بدون خنک کننده (مخازن کروی) که دارای مواد آتش زا هستند و با فشار 20 KPa و بیشتر می باشند.
- بایستی بصورتی طراحی شوند که آزادانه هوا بتواند اطراف آنها حرکت کند.
- در دو ردیف نه بیشتر طراحی شوند که حداقل یک سمت آنها در کنار جاده باشد.
- حداقل فاصله بین برجها و مرز یا بین برجها با تجهیزات دیگر بایستی بر طبق جدول معین شده باشد.
- برای اطراف این مخازن باندوال طراحی نمی شود. هر چند که یک دیوار 60cm بین مخازن برای جداسازی و هدایت آبهای سطحی در نظر گرفته می شود.
- قرار دادن مخازن گاز مایع بایستی براساس (NFPA59 برای گاز مایع) باشد.
- فضای بین این مخازن بایستی بشرح ذیل طراحی شود.
- بین دو مخزن کروی حداقل 3/4 قطر مخزن
- بین دو مخزن (drum) نبایستی از یک قطر drum کمتر باشد.
- تجهیزات بارگیری و بار اندازی
- داربست (Rack) مربوط به بازوهای بارگیری و بار اندازی اصلی برای تانکر و ترن بایستی در جایی نزدیک به تأسیسات و در جوار دروازه خروجی باشد.
- تجهیزات بارگیری بایستی فضای کافی برای قطار و ماشین ها جهت پارک و مانور داشته باشند.
- در موارد بارگیری و باراندازی با قطار محوطه اضافی برای تغییر خط و پارک بایستی در نظر گرفته شود.
- بایستی اجازه داده شود مایعات و بخارات مازاد پراکنده شوند تا در مواقع آتش سوزی حداقل خسارت به تجهیزات وارد شود.
- ماشینها و قطار مربوط به بارگیری مواد سوختنی و قابل اشتعال بایستی در فاصله حداقل 30 متری از واحدهای فرآیندی باشند.
- ماشینها و قطارهای حمل گاز مایع بایستی حداقل در 60 متری از واحدهای فرآیندی و از کوره ها و منابع آتش حداقل 75 متر فاصله داشته باشند.
- یک محل پارک مناسب برای ماشینهایی که بایستی منتظر بارگیری و باراندازی باشند بایستی خارج از جاده حرکت ماشین آلات در نظر گرفته شود.

- اگر باسکول برای بارگیری و بار اندازی لازم باشد بایستی نزدیک به ورودی باشد که ماشینها متناوباً بتوانند پس از توزین محل را ترک نمایند.

ج - مشعل

- مشعل واحدهای فرآیندی که گاز و بخارات مازاد واحدها برای سوختن به آن فرستاده می شود. بعلت تشعشات و حرارت زیاد بایستی با فاصله کافی از تجهیزات و واحدهای فرآیندی باشد.

- در تاسیسات ممکن است فشار خروجی از شیرهای اطمینان متفاوت باشد. لذا برای خروجی هائی که روی فشار تا 175 پوند تنظیم شده اند سیستم مشعل با فشار پائین و برای خروجی های با فشار بالای 175 پوند سیستم مشعل با فشار بالا در نظر گرفته شود. (یعنی دو سیستم مشعل مجزا).

- پایه مشعل بایستی جایی خارج از تاسیسات فرآیندی و ترجیحاً در سمت پایین دست جریان باد از سمت ساختمان استقرار پرسنل و واحدها به آن باشد.

- با پیروی از موارد فوق الذکر دود کش مشعل بایستی حداقل در 90 متری از تاسیسات باشد.

- محوطه اطراف پایه مشعل (دایره تابش مشعل) بایستی کاملاً تمیز باشد و شعاع این دایره بستگی به ارتفاع مشعل از سطح زمین دارد.

- مخزن K.0 و پمپهای تخلیه و سیستم جرکه زن مشعل بایستی ترجیحاً در خارج از پیرامون محوطه فوق الذکر قرار گیرند.

د - تجهیزات تصفیه فاضلاب

- ترجیحاً محل تصفیه فاضلابها در پالایشگاه در پایین ترین نقطه محوطه قرار داده می شوند و در صورتیکه این امکان نباشد بایستی ایستگاههای بالابرنده فاضلابها در تاسیسات ایجاد شود.

- محوطه تصفیه فاضلاب بایستی دور از واحدهای فرآیندی و بصورتی باشد که امکان توسعه نیز داشته باشد. همچنین این محل بایستی بصورتی باشد که امکان دسترسی و حرکت ماشین آلات برای تعمیرات به آن باشد.

PLOT PLAN

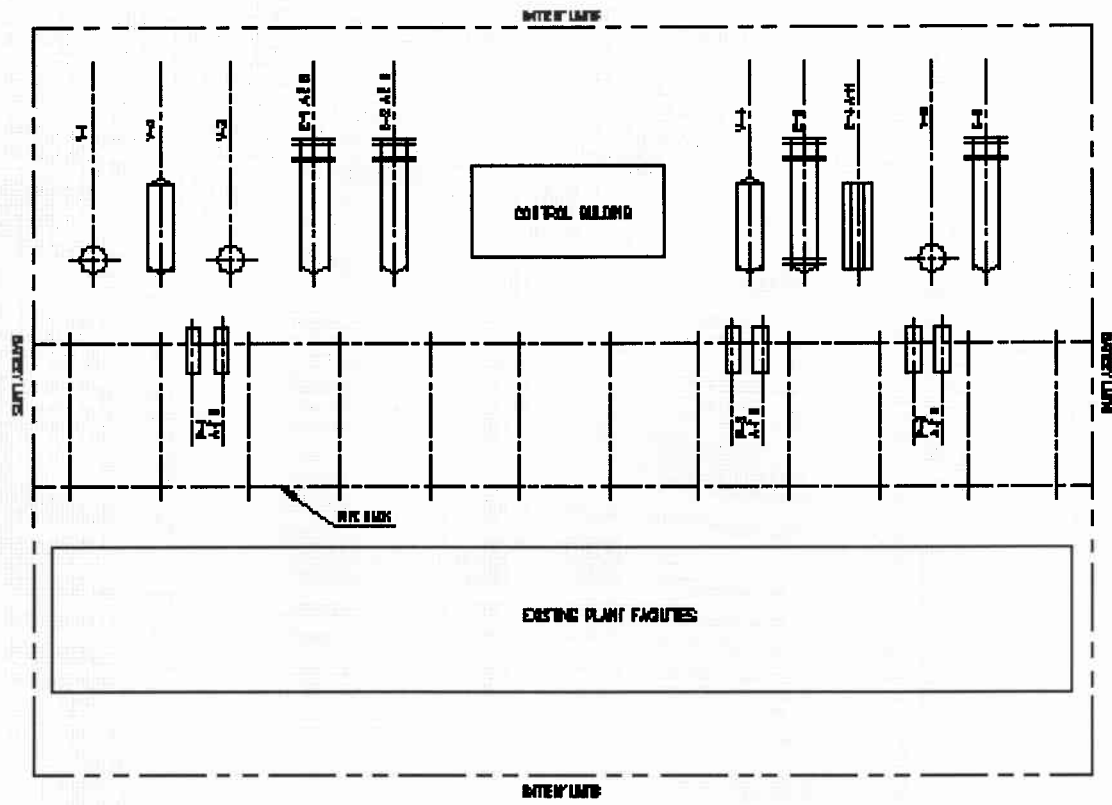


FIG: 9

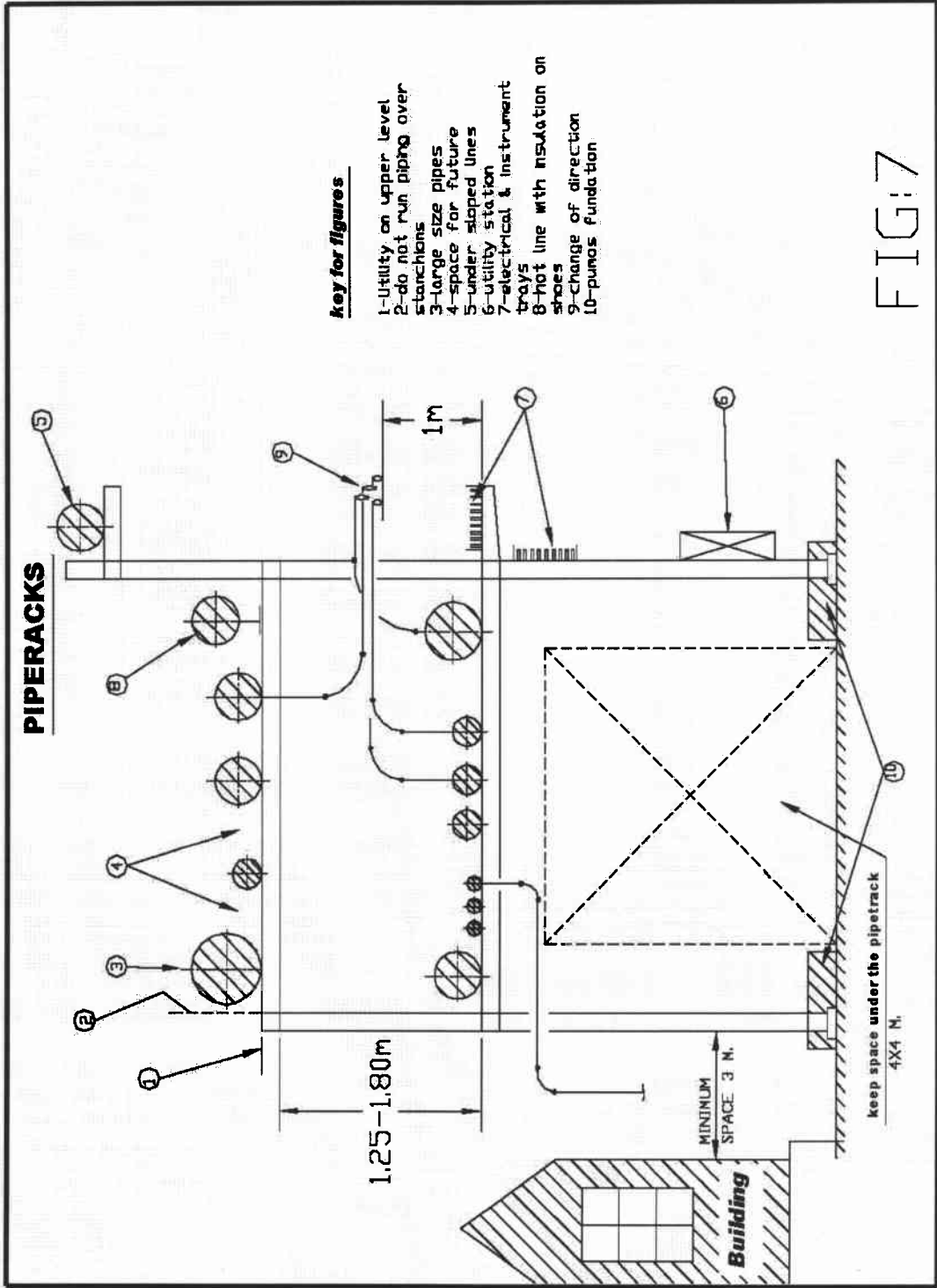


FIG:7

NOTES

- 1- ALL THK. VALUES & DIMENSIONS ARE IN mm.
- 2- DIMENSION "A" INCLUDES A MINIMUM CLEARANCE OF 25mm BETWEEN THE OUTSIDE OF FLANGE AND ADJACENT PIPE. WHEN FLOCS IN PARALLEL RUN PIPE ARE NOT STAGGERED, DIM. "A" SHALL BE CALCULATED INDIVIDUALLY WITH A MIN. CLEARANCE OF 25mm BETWEEN TWO ADJACENT FLANGES. IN AN ATTEMPT TO ACHIEVE CLOSER SPACING IN EXAMPLE IV & V, APPLY THE RULE OF THE DIAGONAL RATHER THAN THE HORIZONTAL TO DETERMINE LINE SPACING.
- 3- MIN. SPACING BETWEEN ANY TWO ϕ SHALL BE 100mm.
- 4- INSULATION THICKNESS AS PER INSULATION SCHEDULE, IN JOB SPEC. SIDE MOVEMENT DUE TO EXPANSION OF HOT LINES, MUST BE ALLOWED FOR, AND SPACING INCREASED ACCORDINGLY.
- 5- LINEAR EXPANSION OF LINES SHOULD BE CONSIDERED AT CORNERS.
- 6- FLANGES MUST BE STAGGERED.
- 7- WHEN SPECIAL PIPE HOLDOWNS ARE REQUIRED AS FOR COMPRESSOR LINES, SPACING MUST ACCOMMODATE HOLDOWNS.
- 8- FOR TABLE OF DIMENSIONS REFER TO SHEETS 2/3 AND 3/3.

THIS DWG. SUPERSEDES DWG.No.B-0-5028

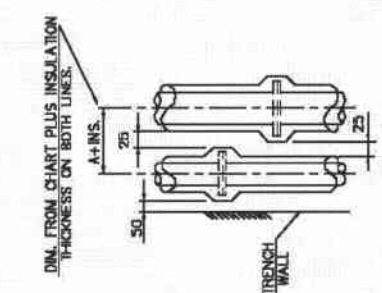
REV.	DESCRIPTION	DATE
C		
B		
A		

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS
NO FABRICATION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION

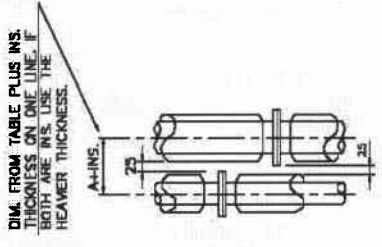
PIPELINE SPACING

FIG.11

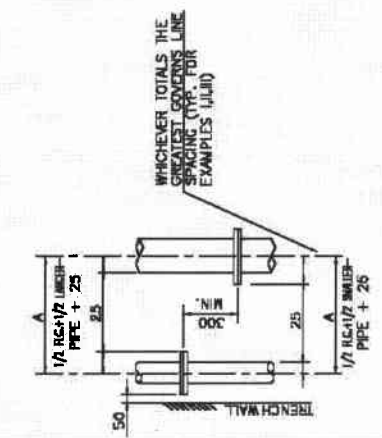
DATE	DRAWING No.	SHEET	REV.
	IPS-D-PI-103	1	3



EXAMPLE III
INSULATED LINES AND FLANGES



EXAMPLE II
INSULATED LINES UNINSULATED FLANGES

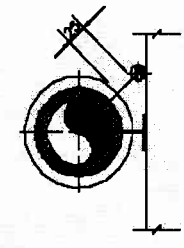


EXAMPLE I
UNINSULATED LINES AND FLANGES

SPACING FOR LINES 24" (DN600) & SMALLER

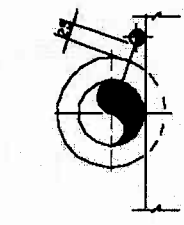


EXAMPLE VI
INSULATED LINES AND FLANGES



EXAMPLE V
INSULATED LINES UNINSULATED FLANGES

SEE NOTE 2 TO CALCULATE SPACING

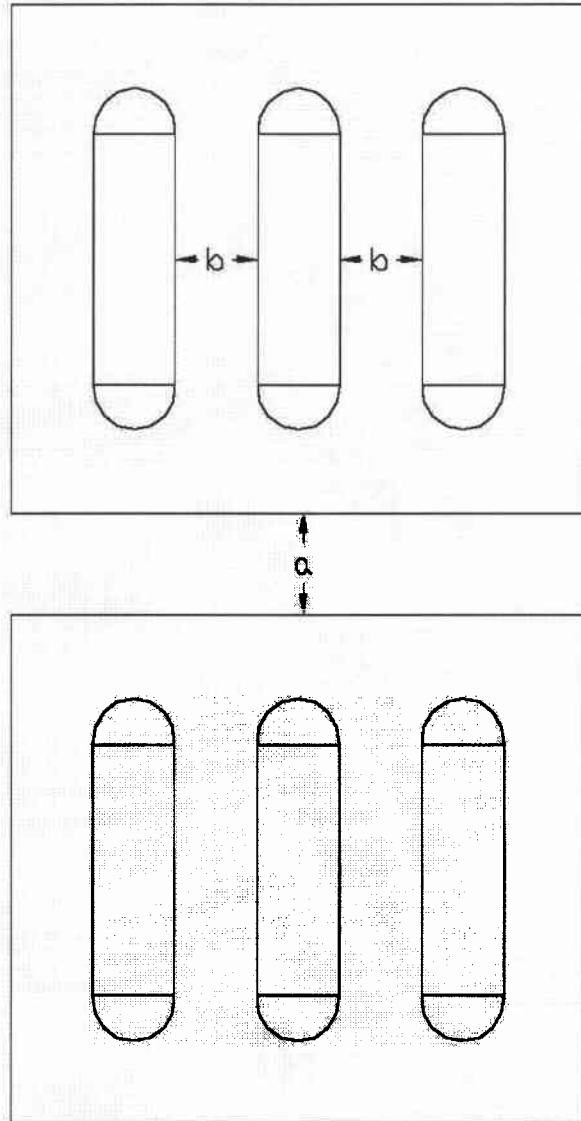


EXAMPLE IV
UNINSULATED LINES AND FLANGES

SPACING FOR LINES 12" (DN300) & LARGER

DIAGONAL SPACING SHALL BE USED ONLY IF A SPACE SAVING OF 50 OR MORE IS REALIZED. OTHERWISE USE EXAMPLE I, II OR III.

Drums Layout



a=Enough space for firefighting

b= Diameter of biggest drum

FIG:12

بخش چهارم

4- کلیات طراحی پروژه.

1-4 نیازهای طراحی و مهندسی پروژه

بطور کلی برای انجام یک پروژه مسلماً نیاز به بررسی ، جمع آوری اطلاعات ، تهیه اسناد، مدارک و روشهای تدوین شده برای اجرا می باشد. انجام این موارد را در سه فاز ذیل می توان خلاصه نمود.
فاز اول: مطالعات امکان پذیری ، ارزیابی فرآیندی و طراحی مقدماتی است.

که شامل : مدارک مربوط به امکان سنجی ، طراحی مقدماتی ، دستور العمل های عملی تهیه نقشه های فرآیندی (Process Flow Diagram) PFD. نقشه جانمایی (Plot Plan) واحدها و تجهیزات ، اطلاعات مربوط به مهندسی پایه (Basic Engineering design Date) BEDD ، نقشه های لوله کشی و ابزار دقیق (Piping & instrument Diagram) P&ID و ضمانتنامه های اجرایی

فاز دوم : مدارک مربوط به جزئیات طراحی ، مهندسی و تهیه کالا و تجهیزات، پرونده های مهندسی دستورالعملهای فنی تأسیسات و تجهیزات و شماره گذاری سیستم.
فاز سوم : مرحله تهیه مدارک برای عملیات اجرایی ، راه اندازی و بهره برداری .

1-1-4 تهیه نقشه های فرآیندی

در تهیه نقشه های فرآیندی (Process flow diagram) PFD موارد ذیل مدنظر قرار می گیرند.
الف - مواردی که روی نقشه های مشخص می شود.

- نمایش تجهیزات اصلی
- نام تجهیزات
- شماره مشخصه تجهیزات
- لوله های اصلی کنار گذر تجهیزات
- شیرهای کنترل
- شیرهای اصلی که لازم است نمایش داده شود.
- اندازه لوله ها اگر لازم باشد.
- اتصالات به دیگر تجهیزات
- ب- مواردی که نبایستی نشان داده شود.
- کلاس لوله کشی
- شماره گذاری خطوط
- کنارگذرهای کوچک
- شیرهای جدا کننده و بستن ناگهانی
- شیرهای تخلیه
- شیرهای اطمینان

2-1-4 تهیه نقشه های P&ID

در تهیه نقشه های P&ID (Piping instrument diagram) موارد ذیل مد نظر قرار می گیرند.

الف - مواردی که روی نقشه ها مشخص می شوند.

- تمام تجهیزات مکانیکی
- تمامی شیرها که در سیستم فرآیندی کارآئی دارند.
- وسائل قابل توجه که در سیستم هستند از جمله : خطوط فرآیندی ، شیرهای تخلیه ، متعلقات خاص ، اتصالات مربوط به گرفتن نمونه ها و اتصالات تخلیه دائمی برای راه اندازی ها.
- اطلاعات معینی که برای کار لازم است از جمله : طراحی ابزار دقیق ، اسم و شماره تجهیزات ، مشخصات خطوط لوله ، مشخصات شیرها.
- تمام تغییر اندازه ها (زیاد و یا کم و غیره).
- جهت جریان فرآیندی، محل تغییر کلاس ، دسته بندی های متقارن اندازه ارتفاعات ، مرزهای پیمانکار و سازنده تجهیزات ، دیگر یادداشتهای و توجهات خاص مربوط به تجهیزات و نقاط خاص برای اجرا.

ب- مواردی که لازم نیست در نقشه ها مشخص شود.

- نقشه شیرهای ابزار دقیق
- ظرفیت و مقدار تجهیزات
- زانو ، سه راهی و دیگر اتصالات استاندارد شده مشابه .
- لوله کشی مربوطه به تجهیزات بسته بندی شده .

3-1-4 تهیه مدرک BEDD (Basic Engineering Design Data)

این مدرک که توسط یک شرکت مهندسی ورزیده تهیه می شود. بایستی حداقل موارد ذیل در این مدارک مد نظر قرار داده شود.

- طراحی ظرفیت هریک از واحدها ، تجهیزات Utility ، تجهیزات خارج از واحد ، برگشتی مواد به سیستم در صورت لزوم، سیستم اندازه گیری ، قوانین ، استاندارد و کدهای لازم در طراحی
- شماره گذاری سیستم (تأسیسات مختلف و واحد ها) .
- وضعیت استفاده از Utility از جمله : هوا ، آب خام ، آب خنک کننده ، بخار ، آب بخار ، سوخت ، برق ، آب آتش نشانی.
- مشخصات مشعل و سیستم های تخلیه مواد در شرایط اضطراری
- نیاز به تجهیزات ارتباطی
- نیازهای اولیه برای سیستم کنترلی واحد و یا تأسیسات
- نقشه جانمایی هر واحد و تأسیسات
- محدودیتهای پخش سر و صدا ، موارد زیست محیطی برای ضایعات تأسیسات
- وضعیت و موقعیت جغرافیائی (زمین ، آب و هوا)
- درخواستهای کارفرما و نظرات خاص مربوط به تأسیسات و ساختمانها

2-4 - استاندارد مهندسی نقشه کشی

1-2-4 هدف :

این استاندارد برای نقشه کشی کاربردی و نقشه های فنی جهت تعیین خطوط ، حروف ، اندازه ، نمایش اشکال ، جهات و دیگر موارد استفاده می شود.

2-2-4 واحدها

از واحد متریک (mm) در سیستم SI (international system) و یا سیستم امریکائی استفاده می شود. ذیلاً" به مقایسه آحاد در سیستمهای اشاره شده توجه شود.

سیستم US	سیستم SI	آحاد
فوت ، اینچ	متر ، میلیمتر	طول
پوند بر اینچ مربع	کیلو پاسکال ، بار	فشار
پوند	مگا پاسکال	تنش
پوند نیرو	نیوتن	نیرو
اینچ پوند	نیوتن متر	حرکت
فوت پوند	ژول	انرژی
فاز نهایت	سانتیگراد	دما

3-2-4 مشخصات نقشه

الف - اندازه نقشه : انتخاب اندازه نقشه بصورتی باشد که در کوچکترین اندازه صفحه تمام موارد نقشه به وضوح و روشنی قابل خواندن باشد.

این اندازه ها می تواند از یکی از اندازه های زیر که مربوط به سری A هستند باشد.

A-SERIES	DRAWING DIMENTIONS(mm)	TITLE BLOCK FOR PLAN
A ₀	841 × 1189	180 × 190
A ₁	594 × 841	130 × 175
A ₂	420 × 594	100 × 155
A ₃	297 × 420	75 × 120
A ₄	210 × 297	در بالای صفحه مشخصات نوشته می شود و نیاز به block جداگانه نیست

ب - اندازه های خاص که از اندازه اصلی A₃ بزرگتر می باشند در اندازه های ، AG (297 × 630) و AF (297 × 840) خواهد بود که برای رسم As-built نقشه های ایزومتریک با جدول اجناس (M.T.O) استفاده می شوند.

ج - جنس نقشه ها عموماً از فیلم پلی استر ، کاغذ رسم و یا کاغذهای دیگر می باشد.

برای استفاده از کاغذ رسم بعلت تردی و شکنندگی لازم است با احتیاط با آنها کار شود و لبه های این نقشه ها با نوار چسببندده شود که از پاره شدن آنها جلوگیری شود. و برای جمع کردن آنها را رول مینمائند.

4-2-4 نمایش نقشه

نقشه ها عموماً دارای خصوصیات ذیل هستند.

الف - نقشه های اولیه که برای تبادل نظر تهیه می شوند. روی کاغذهای شطرنجی و یا ایزومتریک رسم می شوند.

ب - در طراحی هر چقدر که ممکن است . بایستی نقشه بصورت سه بعدی و با فضای متعارف بین اشکال کشیده شود. و از شلوغی اشکال و نوشتارها در یک نقطه پرهیز شود.

ج - نمایش برشها با توجه دادن مثلاً " (Sec . A-A) و غیره روی نقشه مشخص می شود.

4-2-5 هماهنگی خطوط و حروف

در نقشه کشی بایستی هماهنگی و یکنواختی برای فواصل و ضخامت خطوط مختلف حفظ شود. خطوطی که بعنوان خطوط اصلی تلقی میشوند باید دو یا سه برابر ضخیم تر از خطوط باریک باشند. و خطوط نباید از 15/ میلیمتر باریکتر و از 2 میلیمتر ضخیمتر باشند.

و بایستی حداقل فضای 5/ میلیمتر بین خطوط در نظر گرفته شود.

و همچنین حروف بصورتی نوشته شوند که براحتی قابل رؤیت و خوانا بوده و در یک نقشه از یک فرم حروف استفاده شود از حروف بزرگ برای نامهای خاص و عناوین معین استفاده شود.

visible line	1	thick	thick line approximate width: metric drawings 0.7mm inch drawing 0.012 inch
hidden line	2	thin	thin line approximate width: metric drawings 0.35mm inch drawing 0.015 inch
section line	3	thin	
center line and symmetry	4	thin	
dimension line extension line and leader	5	leader	
	6	extension line	
	7	dimension line	3.50 thin
cutting_plane line or viewing_plane line	8	thin	
	9	thick	
break line	10	thick	short breaks
	11	thin	long breaks
phantom line	12	thin	
stitch line	13	thin	
	14	thin	
chain line	15	thick	

ABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZ&

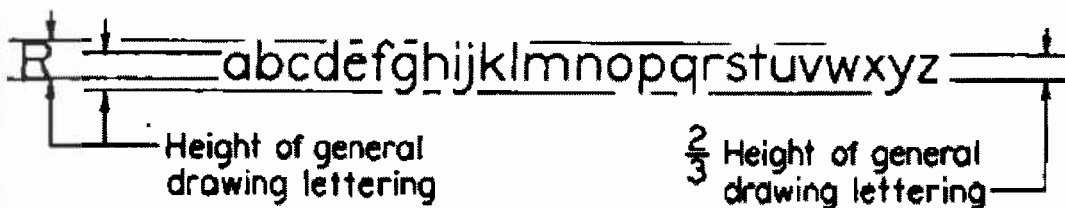


1234567890



ABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZ&

1234567890



6-2-4 اندازه گذاری

- الف - اندازه گذاری ها بایستی بصورتی باشند که تمام قسمتهای لازم را مشخص نماید.
- ب - در هر نما نوشتن یکدفعه اندازه کافی است.
- ج - اندازه ها بایستی روبروی آن طرح بصورت واضح نوشته شود.
- د - اندازه ها با یک واحد و بدون سمبل مثلاً (mm) نوشته شوند.
- ه - اندازه ها بایستی خارج از تجهیزات و شکل نوشته شود.
- و - برای مشخص کردن اندازه ها از اشکال آروهای مشخص شده (شکل 4) استفاده میشود.
- ز - اندازه ها باید طوری نوشته شوند که بتوان آنها را از پائین و یا سمت راست نقشه خواند.

7-2-4 اصلاح و حذف

الف - هر گونه تغییری که در یک نقشه بوجود آید باید با Rev. جدید روی آن نقشه مشخص شود
ب - بایستی در کنار هر تغییری علامت مثلثی شکل که حاوی شماره اصلاح باشد رسم شود.

8-2-4 حروف و علائم

برای استفاده از حروف اختصاری میتوان از استاندارد (IPS-D-PI-100) و برای علائم و متعلقات لوله کشی از استاندارد (IPS-D-PI-101) استفاده نمود.

<u>SI-UNIT</u>	
<u>ABBREVIATION</u>	<u>DEFINITION</u>
at	TECHNICAL ATMOSPHERE
atm	STANDARD ATMOSPHERE
bar	BAR
barr	BAR GAGE
c	DEGREE CELSIUS
cm	CENTIMETRE
d	DAY
g	GRAM
h	HOUR
J	JOULE
K	KELVIN
kg	KILOGRAM
kg/m ³	KILOGRAM PER CUBIC METRE
kg/s	KILOGRAM PER SECOND
kgf	KILOGRAM-FORCE
kgf.m	KILOGRAM-FORCE METRE
kgf.m/s	KILOGRAM-FORCE METRE PER SECOND
KJ/s	KILOJULE PER SECOND
km	KILOMETRE
kN	KILO NEWTON
kW	KILOWATT
l	LITRE
m	METRE
m ³ /h	CUBIC METRE PER HOUR
min	MINUTE
mm	MILLIMETRE
mm ²	SQUARE MILLIMETRE
N	NEWTON
N/m	NEWTON PER METRE
N/mm ²	NEWTON PER SQUARE MILLIMETRE
Nm ³ /h	NOMINAL CUBIC METRE PER HOUR
Pa	PASCAL
rad	RADIAN
s	SECOND
t	TONNE
v	VOLT

<u>IRANIAN PETROLEUM STANDARDS</u>	
NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARDS ORGANIZATION	
DATE	DRAWING No.
	IPS-D-PI-100
REV	DESCRIPTION
C	
B	
A	
REV	DATE
	3/51

<u>REFERENCE STANDARDS</u>	
<u>ABBREVIATION</u>	<u>DEFINITION</u>
ANSI	AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE
API	AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE
ASME	AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS
ASNT	AMERICAN SOCIETY OF NONDESTRUCTIVE TESTING
ASTM	AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS
AWS	AMERICAN WELDING SOCIETY
AWWA	AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION
EJMA	EXPANSION JOINT MANUFACTURERS ASSOCIATION
ISA	INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA
NESS	MANUFACTURERS STANDARDIZATION SOCIETY OF THE VALVE AND FITTINGS INDUSTRY
NACE	NATIONAL ASSOCIATION OF CORROSION ENGINEERS
NFPA	NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
PFI	PIPE FABRICATION INSTITUTE
PPI	PLASTIC PIPE INSTITUTE
SI	SYSTEM INTERNATIONAL
TEMA	TUBULAR EXCHANGER MANUFACTURERS ASSOCIATION
UBC	UNIFORM BUILDING CODE

<u>IRANIAN PETROLEUM STANDARDS</u>	
NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARDS ORGANIZATION	
DATE	DRAWING No.
	IPS-D-PI-100
REV	DESCRIPTION
C	
B	
A	
REV	DATE
	3/51

<u>ABBREVIATION</u>		<u>DEFINITION</u>
BA	BASE ANCHOR	
B & B	BELL AND BELL	
B TO B	BACK TO BACK	
B & F	BELL AND FLANGE	
BAG	BELL AND SPIGOT	
BB	BOLTED BONNET	
BGE	BEVEL BOTH END	
BC	BOLT CIRCLE/ BRANCH CONNECTION/ BOLTED COVER	
BE	BEVEL END	
BEP	BOTH END PLAIN	
BET	BOTH END THREADED	
BWC	BETWEEN	
BF	BLIND FLANGE/BOTTOM FLAT	
BFP	BACK FLOW PREVENTER	
BH	BOLT HOLE	
BHN	BRINELL HARDNESS NUMBER	
BL	BATTERY LIMIT/BOTTOM LINE	
BLD	BLIND	
BLDG.	BUILDING	
BLE	BEVELED LARGE END	
Bm.	BEAM	
BM	BENCH MARK/BENDING MOMENT	
BOE	BEVELED ONE END	
BOM	BILL OF MATERIAL	
BOP	BOTTOM OF PIPE	
Bot.	BOTTOM	
Br.	BRASS	
BZ	BRONZE	
BSE	BEVEL SMALL END	
Bsm.	BASEMENT	
Bush.	BUSHING	
Bwid.	BEVELED	
BW	BUTT WELD/BUTT WELDED	

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS			
<small>NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION</small>			
		DATE	DRAWING NO.
		IPSP-D-PI-100	
		DATE	SHEET NO.
		7/3	
REV.	DESCRIPTION	DATE	ABBREVIATIONS OF PIPING & INSTRUMENT

<u>ABBREVIATION</u>		<u>DEFINITION</u>
A	ANCHOR	
AARH	AVERAGE ARITHMETIC ROUGHNESS HEIGHT	
AW	AUTOMATIC AIR VENT	
Abb.	ABBREVIATION	
Abbr.	ABBREVIATION	
AC	AIR CLOSURES/AIR CONDITION	
Acc.	ACCESSORY	
Accum.	ACCUMULATOR	
Adpt.	ADAPTER	
AG	ABOVE GROUND	
AI	ALL IRON	
Al.	ALUMINUM	
AL	AREA LIMIT	
AL	ALTERNATE	
AO	AIR OPENS	
AOV	AIR OPERATED VALVES	
AP	ANALYZER POINT	
Appr.	APPROVED	
Approx.	APPROXIMATELY	
Arrng.	ARRANGEMENT	
AS	AIR SUPPLY	
Asb.	ASBESTOS	
Asph.	ASPHALT	
Asseb.	ASSEMBLY	
AT	AIR TRAPS	
Atm.	ATMOSPHERE	
Auto.	AUTOMATIC/AUTOMOBIL	
Aux.	AUXILIARY	
Avp.	AVERAGE	
AVT	AUTOMATIC VENT TRAP	

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS			
<small>NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION</small>			
		DATE	DRAWING NO.
		IPSP-D-PI-100	
		DATE	SHEET NO.
		7/3	
REV.	DESCRIPTION	DATE	ABBREVIATIONS OF PIPING & INSTRUMENT

ABBREVIATION		DEFINITION	
COD		CONTINUED ON DRAWING	
EDI		CONTINUED IN ISOMETRIC	
Comp.		COMPRESSOR	
Conc.		CONCENTRIC/CONCRETE	
Cond.		CONDENSER/CONDENSATE	
Conn.		CONNECTION	
Const.		CONSTANT/CONSTRUCTION	
Cont.		CONTINUE/CONTINUATION/CONTINUOUS	
Cont'd.		CONTINUED	
Cont'r.		CONTRACTOR	
Coord.		COORDINATE	
Cor.		CORNER	
Corr.		CORRUGATED/CORROSION	
CP		COUPON	
CP		CORROSION PROBE	
CPg.		COUPLING	
CPs		CONCRETE PIPE SUPPORT	
Cr.		CHROMIUM	
CS		CARBON STEEL/COLD SPRING/CAST STEEL	
CSC		CAR SEAL CLOSE	
CSK		COUNTER SINK	
CSO		CAR SEAL OPEN	
Castg.		CASTING	
CT		COOLING TOWER	
Cr(S)		CENTER(S)	
Cv.		CLOCKWISE	
CW		COOLING WATER/COLD WATER	
CWP		COLD WORKING PRESSURE	
CWR		COLD WATER RETURN	
CWS		COLD WATER SUPPLY	
Cyl		CYLINDER	

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS			
NO REVISION INDICATED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION			
C			
B			
A			
REV	DESCRIPTION	DATE	ABBREVIATIONS OF PIPING & INSTRUMENT
			IPS-D-PI-10D
			10/31

ABBREVIATION		DEFINITION	
C TO G		CENTER TO CENTER	
C TO E		CENTER TO END	
C TO F		CENTER TO FACE	
C & W		COATED AND WRAPPED	
CA		CORROSION ALLOWANCE	
CAF		COMPRESSED ASBESTOS FIBER	
Calc.		CALCULATED/CALCULATION	
Cap.		CAPACITY	
CAS		CAST ALLOY STEEL	
Cat.		CATALDG/CATALYST	
CB		CATCH BASIN	
CCW		COUNTER CLOCKWISE	
Cem.		CEMENT	
Cer.		CERAMIC	
CES		COMBINATION EYEWASH SHOWER	
CFW		CONTINUOUS FILLET WELD	
CG		CENTER OF GRAVITY	
Chk'd.		CHECKED	
Chd.		CHECK	
CKD		COMPLETE KNOCKED DOWN	
CI		CAST IRON	
Circ.		CIRCUMFERENCE	
Chkd. Pl.		CHECKED PLATE	
Cl.		CLASS(FLANGE RATING)	
Clg.		CEILING	
CLR		CLEAR	
CMP		CORRUGATED METAL PIPE	
CO		CHAIN OPERATED/CLEAN OUT	
COJ		COMPRESSION JOINT	
CO2		CARBON DIOXIDE	
Coef.		COEFFICIENT	
Col.		COLUMN	
Comb.		COMBINATION	
Comp.		COMPANION	

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS			
NO REVISION INDICATED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION			
C			
B			
A			
REV	DESCRIPTION	DATE	ABBREVIATIONS OF PIPING & INSTRUMENT
			IPS-D-PI-100
			B/31

ABBREVIATION	DEFINITION
E	EAST
Ec.	ECCENTRIC
Esc.	ELECTRIC FURNACE
EF	ELECTRIC FUSION WELD
EPW	ELEVATION (HEIGHT)
El.	ELECTRICAL
Elev.	ELEVATION (VIEW)
Ell.	ELBOW
Emerf.	EMERGENCY
Encl.	ENCLOSURE
Eng.	ENGINE
Enq.	ENQUIRY
Eol.	ELBOWLET
EP	EXPLOSION PROOF
Eq.	EQUAL
Eqv.	EQUIVALENT
Equip.	EQUIPMENT
ERV	ELECTRIC RESISTANCE WELD
ES	ELECTRIC SUPPLY
ESD	EMERGENCY SHUT DOWN
ESR.	EMERGENCY SHOWER
Est.	ESTIMATE
ET	ELECTRIC TRACE
Etc.	ETCETERA
Evap.	EVAPORATOR
Evf	EYE WASH FOUNTAIN
Exch.	EXCHANGER
Exh.	EXHAUST
Exist.	EXISTING
Exp.	EXPANSION JOINT
EJ	EXTERNAL/EXTENSION/EXTRA
Ext.	

C					
B					
A					
REV.	DESCRIPTION	DATE	ABBREVIATIONS OF PIPING & INSTRUMENT	DATE	DRAWING No. SHIT/REV
					IPS-D-PI-100 12/78

ABBREVIATION	DEFINITION
D	DEPTH/DEEP
DA	DIRECTIONAL ANCHOR
DC	DRAIN CONNECTION
DE	DRIVE END
Def.	DEFLECTION
Deg.	DEGREE
Des.	DESIGN
Des. Press.	DESIGN PRESSURE
Dept.	DEPARTMENT
Desc.	DESCRIPTION
Det.	DETAIL
DF	DRAIN FUNNEL
DI	DUCTILE IRON
Dia.	DIAMETER
Diag.	DIAGONAL/DIAGRAM
Diaph.	DIAPHRAGM
Dim.	DIMENSION
DN	DEUTSCHE INDUSTRIE NORM (GERMAN STANDARD)
Disch.	DISCHARGE
Distr.	DISTRIBUTOR
DL	DRAWING LIMIT
DMT	DESIGN METAL TEMPERATURE
Dm.	DOWN
DN	DOWN/DIAMETER NOMINAL
DP	DRAIN FIT/DIFFERENTIAL PRESSURE
Dr.	DRAIN
DS	DUMMY SUPPORT/DOWN SPOUT/DATA SHEET
DT	DRILL & TAP
DW	DUMMY WELD
Dwg.	DRAWING

C					
B					
A					
REV.	DESCRIPTION	DATE	ABBREVIATIONS OF PIPING & INSTRUMENT	DATE	DRAWING No. SHIT/REV
					IPS-D-PI-100 11/78

ABBREVIATION	DEFINITION
Flex.	FLEXIBLE
Fg.	FLANGE
Fgd.	FLANGED
Ftr.	FILTER
FO	FAIL OPEN
FP	FIRE PROOF
FPH	FROST PROOF HYDRANT
FPT	FEMALE PIPE THREAD
FQI	FLOW QUANTITY INDICATOR
FQIG	FLOW QUANTITY INDICATING CONTROLLER
FQR	FLOW QUANTITY RECORDER
FQRC	FLOW QUANTITY RECORDING CONTROLLER
FR	FLOW RECORDER
FRG	FLOW RECORDING CONTROLLER
FRR	FIBERGLASS REINFORCED PIPE
FRT	FLOW RECORDING TRANSMITTER
FS	FIELD SUPPORT/ FLOOR SINK/FORGED STEEL/ FLOW SHEET
FSH	FLOW SWITCH HIGH
FSHL	FLOW SWITCH HIGH & LOW
FSL	FLOW SWITCH LOW
FSS	FORGED STAINLESS STEEL
FT	FLOW TRANSMITTER
F Tk.	FLUSH TANK
FTF	FITTING TO FITTING
Ftg.	FITTING
F Thrd.	FEMALE T-HEAD
FURN.	FURNISHED
FV	FULL VACUUM/FLOW VALVE
FW	FIELD WELD/FIRE WATER

C			
B			
A			
REV	DESCRIPTION	DATE	DATE

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS
NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION
 ABBREVIATIONS OF PIPING & INSTRUMENT DATE DRAWING No. SHIT REV
 IPS-D-PI-100 14/83

ABBREVIATION	DEFINITION
F	FEMALE/FORDE
FA	FLAME ARRESTOR
F OF F	FACE OF FLANGE
F TO F	FACE TO FACE
FSD	FLANGED AND DISHED/FACED AND DRILLED
Fsb.	FABRICATED/FABRICATOR
FBW	FURNACE BUTT WELDED
FC	FAIL CLOSED
FCO	FLOOR CLEAN OUT
FCV	FLOW CONTROL VALVE
FD	FLOOR DRAIN
Fdn.	FOUNDATION
FE	FLANGED END/FLOW ELEMENT
FF	FLAT FACE/FULL FACE/FLANGE FACE/FINISH FACE/ FINISH FLOOR
FFSF	FLAT FACE SMOOTH FINISH
FG	FLOW GLASS
FH	FIRE HYDRANT/FIRE HOSE/FIRE HOOD
FHC	FIRE HOSE CABINET
FHR	FIRE HOSE RACK
FI	FAIL INDETERMINATE/FLOW INDICATOR
FIG	FLOW INDICATING CONTROLLER
Figs	FIGURE
Fin.	FINISH / FINISHED
FB	FINISHED GRADE
FTT	FLOW INDICATING TRANSMITTER
FL	FLOOR
FL	FAIL LOCKED (LAST POSITION)/FRICTION LOAD

C			
B			
A			
REV	DESCRIPTION	DATE	DATE

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS
NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION
 ABBREVIATIONS OF PIPING & INSTRUMENT DATE DRAWING No. SHIT REV
 IPS-D-PI-100 14/83

ABBREVIATION		DEFINITION	
HAZ	H & V	HEAT AFFECTED ZONE	
Hs.		HEATING AND VENTILATING	
H Cpla.		HYDROCARBON	
Hd.		HALF COUPLING/HOSE CONNECTOR/HOSE COUPLING	
Hd.		HEAD	
Hdr.		HIGH DENSITY/HOLD DOWN/HEAVY DUTY	
Hd. W		HEADER	
HE		HARD WARE	
HE		HORIZONTAL EAST	
Hex.		HEXAAGON/HEXAGONAL	
Hex. SH.		HEX STEEL	
Hgt.		HEIGHT	
HH		HANDHOLE	
HN		HORIZONTAL NORTH	
Hnls.		HORIZONTAL	
HP		HIGH POINT/HIGH PRESSURE/HYDRANT POINT	
HFP		HIGH PAYING POINT	
HFFS		HIGH POINT OF FINISHED SURFACE	
Hr.		HANGER (ROD)	
HR		HAND RAIL	
HS		HORIZONTAL SOUTH/HANGER SPRING	
HT		HYDRAULIC TEST	
Hds.		HYDROSTATIC	
Hr.		HEATER	
HV		HYDRANT VALVE	
HVAC		HEATING, VENTILATING & AIR CONDITIONING	
Hvy.		HEAVY	
HW		HORIZONTAL WEST/HOT WATER	
Hyd.		HYDRANT	
Hydr.		HYDRAULIC	

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS			
NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION			
REV.	DESCRIPTION	DATE	APPROVED BY
C			
B			
A			
REV.	DESCRIPTION	DATE	APPROVED BY

ABBREVIATION		DEFINITION	
G		GUIDE (PIPE)	
Ga.		GAGE	
Gdvd.		GALVANIZED	
GE		GROOVE END	
Gen.		GENERAL/GENERATOR	
GG		GAS GENERATOR	
GI		GALVANIZED IRON	
GWAY		GAS METAL ARC WELDING	
GO		GEAR OPERATED	
Gova.		GOVERNER	
GP		GLAND PACKING	
Gr.		GRADE	
GRP		GLASS REINFORCE PIPE	
Grfg.		GRATING	
Gskt.		GASKET	
GTAW		GAS TUNGSTEN ARC WELDING	

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS			
NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION			
REV.	DESCRIPTION	DATE	APPROVED BY
C			
B			
A			
REV.	DESCRIPTION	DATE	APPROVED BY

ABBREVIATION		DEFINITION	
L		LENGTH/LONG	
Lab.		LABORATORY	
Lav.		LAVATORY	
LC		LOCK CLOSED/LEVEL CONTROLLER	
LCV		LEVEL CONTROL VALVE	
LG		LEVEL GAUGE	
Lgr.		LARGER	
LH		LEFT HAND	
U		LEVEL INDICATOR	
UC		LEVEL INDICATING CONTROLLER	
Lin.		LINEAR	
Liq.		LIQUID	
LT		LEVEL INDICATING TRANSMITTER	
LJ		LAP JOINT	
LO		LOCK OPEN	
LOA		LENGTH OVERALL	
Loc.		LOCATE/LOCATION	
LoL		LATROLET	
LM&F		LARGE MALE AND FEMALE	
LP		LOW PRESSURE / LOW POINT	
LR		LONG RADIUS/LEVEL REORDER	
LRC		LEVEL RECORDING CONTROLLER	
LRT		LEVEL RECORDING TRANSMITTER	
LS		LINE SLOPE	
LSH		LEVEL SWITCH HIGH	
LSHL		LEVEL SWITCH HIGH & LOW	
LSL		LEVEL SWITCH LOW	
LT		LEVEL TRANSMITTER	
LT & G		LARGE TONGUE AND GROOVE	
Lub.		LUBRICATE (O) (NG)	
Lvt.		LOWER	
LW		LAP WELD / LIGHT WEIGHT	
LWN		LONG WELDING NECK	

C			
B			
A			
REV.	DESCRIPTION	DATE	ABBREVIATIONS OF PIPING & INSTRUMENT
			IPS-D-P1-100
			DATE
			DRAWING NO.
			DATE
			NO. REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION
			IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

ABBREVIATION		DEFINITION	
AS		INSTRUMENT AIR SUPPLY	
B		IRON BODY	
BEM		IRON BODY BRONZE MOUNTED	
EBT		IRON BODY BRONZE TRIM	
C		INSULATION COLD	
D		INSIDE DIAMETER	
H		INSULATION HOT	
Incl.		INCLUDED/INCLUDING	
inc.		INCREASE	
inc.		INCLUSIVE	
infor.		INFORMATION	
ins.		INSULATION/INSULATED	
inst.		INSTRUMENT	
int.		INTERNAL/INTERIOR	
integ.		INTEGRAL	
interm.		INTERMEDIATE	
intmt.		INTERMITTENT	
inv.		INVERT(ED)	
P		INSULATION PERSONNEL PROTECTION/IRON PIPE	
FB		WIDE I - BEAM	
FE		MEDIUM I - BEAM	
PS		IRON PIPE SIZE/IRANIAN PETROLEUM STANDARD	
R		INSIDE RADIUS	
S		INSIDE SCREW/INSULATION SAFETY	
S & Y		INSIDE SCREW AND YOKE	
ISBL		INSIDE BATTERY UNIT	
ISO.		ISOMETRIC	
J		JUNCTION BOX	
JB		JUNCTION	
Jct.		JUNCTION	
JL		JOINT	
K		KILLED CARBON STEEL	
KCS		KILLED CARBON STEEL	

C			
B			
A			
REV.	DESCRIPTION	DATE	ABBREVIATIONS OF PIPING & INSTRUMENT
			IPS-D-P1-100
			DATE
			DRAWING NO.
			DATE
			NO. REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION
			IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

<u>ABBREVIATION</u>		<u>DEFINITION</u>	
N		NORTH	
Nat.		NATURAL	
Natl.		NATIONAL	
NB		NOMINAL BORE	
NC		NATIONAL COARSE (THREAD)/	
		NORMALLY CLOSED/ NO COMMENT	
NDT		NON DESTRUCTIVE TEST	
NF		NATIONAL FINE(THREAD)/NOT FURNISHED	
NFPA		NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION	
Ni.		NICKEL	
Nip.		NIPPLE	
NO		NORMALLY OPEN	
No.(S)		NUMBER(S)	
Nom.		NOMINAL	
Norm.		NORMAL	
Noz.		NOZZLE	
NF		NO PAINTING	
NPS		NOMINAL PIPE SIZE	
NP/SH		NET POSITIVE SUCTION HEAD	
NPTF		NOMINAL PIPE TAP FEMALE	
NPTM		NOMINAL PIPE TAP MALE	
NRS		NON RISING STEM	
NS		NEAR SIDE/NITROGEN SUPPLY	
NTS		NOT TO SCALE	

<u>ABBREVIATION</u>		<u>DEFINITION</u>	
M		MALE/MOMENT/MOTOR	
Maech.		MACHINE	
MaInt.		MAINTENANCE	
MaInf.		MANIFOLD	
MaU.		MATERIAL	
MaWPP		MAXIMUM ALLOWABLE WORKING PRESSURE	
Max.		MAXIMUM	
MB		MACHINE BOLT/MARSHALING BOX	
MCC		MOTOR CONTROL CENTER	
Mech.		MECHANICAL	
Med.		MEDIUM	
Mfg.		MANUFACTURING	
Mfr.		MANUFACTURER	
Mh.		MANHOLE	
Mi.		MALLEABLE IRON	
Ml.		MIDDLE	
MIS		METAL-ARC WELDING	
Min.		MINIMUM/MINUTE	
Misc.		MISCELLANEOUS	
MJ		MECHANICAL JOINT	
Mk.		MARK	
ML		MANUAL LOADING/MATCH LINE	
MLS		MANUAL LOADING STATION	
Mnl.		MANUAL	
Mn.		MOLYBDENUM	
MO		MOTOR OPERATED	
MOV		MOTOR OPERATED VALVE/MOVEMENT	
Mov.		MOVEMENT	
MP		MEDIUM PRESSURE	
MPT		MALE PFE THREAD	
MS		MILD STEEL	
MSYS		MINIMUM SPECIFIED YIELD STRESS	
MTG		MATERIAL TAKE OFF	
MW		MINERAL WOOL/MITER WELD	

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS			
NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION			
C		DATE	DATE
B		DRAWING No.	DATE
A		IRIS-D-PI-100	19/
REV	DESCRIPTION	DATE	REV
			31

<u>ABBREVIATION</u>		<u>DEFINITION</u>	
M		MALE/MOMENT/MOTOR	
Maech.		MACHINE	
MaInt.		MAINTENANCE	
MaInf.		MANIFOLD	
MaU.		MATERIAL	
MaWPP		MAXIMUM ALLOWABLE WORKING PRESSURE	
Max.		MAXIMUM	
MB		MACHINE BOLT/MARSHALING BOX	
MCC		MOTOR CONTROL CENTER	
Mech.		MECHANICAL	
Med.		MEDIUM	
Mfg.		MANUFACTURING	
Mfr.		MANUFACTURER	
Mh.		MANHOLE	
Mi.		MALLEABLE IRON	
Ml.		MIDDLE	
MIS		METAL-ARC WELDING	
Min.		MINIMUM/MINUTE	
Misc.		MISCELLANEOUS	
MJ		MECHANICAL JOINT	
Mk.		MARK	
ML		MANUAL LOADING/MATCH LINE	
MLS		MANUAL LOADING STATION	
Mnl.		MANUAL	
Mn.		MOLYBDENUM	
MO		MOTOR OPERATED	
MOV		MOTOR OPERATED VALVE/MOVEMENT	
Mov.		MOVEMENT	
MP		MEDIUM PRESSURE	
MPT		MALE PFE THREAD	
MS		MILD STEEL	
MSYS		MINIMUM SPECIFIED YIELD STRESS	
MTG		MATERIAL TAKE OFF	
MW		MINERAL WOOL/MITER WELD	

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS			
NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION			
C		DATE	DATE
B		DRAWING No.	DATE
A		IRIS-D-PI-100	19/
REV	DESCRIPTION	DATE	REV
			31

<u>ABBREVIATION</u>		<u>DEFINITION</u>	
R	RADIUS		
Rad.	RADIAL		
RCP	REINFORCED CONCRETE PIPE		
Rcpt.	RECEPTACLE		
Rd.	ROAD		
RD	ROOF DRAIN		
Recip.	RECIPROCATING / RECIPROCATE		
Recirc.	RECIRCULATE		
Red.	REDUCER / REDUCING		
Ref.	REFERENCE / REFERNY		
Ref. Col.	REFERENCE COLUMN		
Refr.	REFRACTORY		
Refrig.	REFRIGERATOR		
Reg.	REGULATOR		
Regen.	REGENERATOR		
Reinf.	REINFORCING / REINFORCE		
Rem.	REMOVE		
Reqd.	REQUIRED		
Rev.	REVISION		
Rever.	REVERSIBLE		
RF	RAISED FACE		
RFSF	RAISED FACE SMOOTH FINISH		
RH	RIGHT HAND		
RJ	RING JOINT		
RL	RANDOM LENGTH / RUBBER LINED		
RMS	ROOT MEAN SQUARE		
RO	RESTRICTION ORIFICE		
Rot.	ROTATION		
RS	REVERSIBLE SPADE		
RT	REINFORCED TEFLON/RADIOGRAPH TEST		
RTD	RESISTANCE TEMPERATURE DETECTOR		
RTJ	RING TYPE JOINT		
Rtn.	RETURN		
RTRP	REINFORCED THERMOSETTING RESIN PIPE LINE		
RWDp	RAIN WATER DOWN PIPE		

C		IRANIAN PETROLEUM STANDARDS			
B		<small>NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION</small>		DATE	DRAWING No.
A		ABBREVIATIONS OF PIPING & INSTRUMENT		DATE	IPS-D-PI-100
REV.	DESCRIPTION	DATE			

<u>ABBREVIATION</u>		<u>DEFINITION</u>	
PSE	PLAIN SMALL END		
PSH	PRESSURE SWITCH HIGH		
PSHL	PRESSURE SWITCH HIGH & LOW		
PSL	PRESSURE SWITCH LOW		
PSV	PRESSURE SAFETY VALVE		
PL	POINT		
PT	PIPE TAP/PRESSURE TRANSMITTER		
PJ	PICK UP		
PV	PRESSURE VESSEL		
PHWT	POST WELD HEAT TREATMENT		
Q	QUALITY CONTROL		
QC	QUALITY COUPLING		
QC/plp.	QUICK COUPLING		
QQ	QUICK OPENING		
Qty.	QUANTITY		

C		IRANIAN PETROLEUM STANDARDS			
B		<small>NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION</small>		DATE	DRAWING No.
A		ABBREVIATIONS OF PIPING & INSTRUMENT		DATE	IPS-D-PI-100
REV.	DESCRIPTION	DATE			

ABBREVIATION		DEFINITION	
TP		TEST PRESSURE/TEST POINT	
TPI		THREAD PER INCH	
TR		TEMPERATURE RECORDER	
Trans.		TRANSFORMER	
TRC		TEMPERATURE RECORDING CONTROLLER	
Trly.		TROLLEY	
TRT		TEMPERATURE RECORDING TRANSMITTER	
TSE		THREADED SMALL END	
TSH		TEMPERATURE SWITCH HIGH	
TSHL		TEMPERATURE SWITCH HIGH & LOW	
TSL		TEMPERATURE SWITCH LOW	
TSO		TIGHT SHUT OFF	
TT		TEMPERATURE TRANSMITTER	
Turb.		TURBINE	
Turb. Gen.		TURBINE GENERATOR	
TV		TEMPERATURE VALVE	
TW		TREATED WATER/THERMOWELL	
Twr.		TOWER	
Typ.		TYPICAL	

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS		NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION	
C		DATE	DRAWING No. IFS-D-PI-100
B			27/51
A			
REV.	DESCRIPTION	DATE	

ABBREVIATION		DEFINITION	
T		TRAP	
Tan.		TANGENT	
T & G		THREADED AND GROUPED	
T & G		TONG AND GROOVE	
T TO T		TANGENT TO TANGENT	
TB		TEST BLIND	
TBE		THREADED BOTH ENDS	
TC		TEST CONNECTION/TEST CLOSED/THERMOCOUPLE/TEMPERATURE CONTROLLER	
TCV		TEMPERATURE CONTROL VALVE	
TE		THREAD END	
Tel.		TELEPHONE	
Temp.		TEMPERATURE	
TF		TOP FLAT	
Thrd.		THREADED	
Therm.		THERMAL	
Thk.		THICKNESS / THICK	
Thru.		THROUGH	
TI		TEMPERATURE INDICATOR	
TIC		TEMPERATURE INDICATING CONTROLLER	
TIG		TUNGSTEN INERT GAS ARC WELDING	
TIF		TEMPERATURE INDICATING TRANSMITTER	
Tk.		TANK	
TL		TANGENT LINE	
TLE		THREADED LARGE END	
TO		TEST OPEN	
TOB		TOP OF BEAM	
TOC		TOP OF CONCRETE	
TOE		THREADED ONE END	
TOG		TOP OF GROUT	
Tol.		THREADOLET / TOLERANCE	
TOP		TOP OF PIPE	
TSF.		TORISPHERICAL	
TOS		TOP OF STEEL / TOP OF SUPPORT	

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS		NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION	
C		DATE	DRAWING No. IFS-D-PI-100
B			27/51
A			
REV.	DESCRIPTION	DATE	

<u>ABBREVIATION</u>		<u>DEFINITION</u>	
W	WEST		
W/	WITH		
WB	WELDED BONNET		
WC	WATER CLOSET		
WCO	WATER CLEAN OUT		
Wd.	WOOD		
WE	WELD END		
WH	WARE HOUSE/WATER HEATER		
WI	WROUGHT IRON		
WJ	WATER JACKET		
WL	WELDING LINE		
Wld.	WELD (ED)		
WN	WELDING NECK/ WELD NECK		
W/O	WITHOUT		
WD	WRENCH OPERATED		
WOG	WATER, OIL OR GAS		
Wol.	WELDOLET		
WP	WORKING PRESSURE/ WORKING POINT		
WPS	WELDING PROCEDURE SPECIFICATION		
WR	WELD RECEPTACLE		
Wr.	WRENCH		
Wt	WEIGHT		
WT	WALL THICKNESS		
X	EXTRA HEAVY		
XH	EXTRA STRONG		
XS	DOUBLE EXTRA HEAVY		
XOH	DOUBLE EXTRA STRONG		
XOS			
Y	YARD		
Yd	YEAR		
Yr.	YIELD STRENGTH		
YS			

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS			
NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD DEPARTMENT			
ABBREVIATIONS OF PIPING & INSTRUMENT		DATE	DRAWING NO. SMT (REV.)
REV.	DESCRIPTION	DATE	IPPS-D-PI-100 30/ 31
C			
B			
A			

<u>ABBREVIATION</u>		<u>DEFINITION</u>	
UB	UNION BONNET		
UG	UNDER-GROUND		
Un.	UNION		
UNC	UNIFIED COURSE THREAD		
UNEF	UNIFIED EXTRA FINE THREAD		
UNF	UNIFIED FINE THREAD		
Unif.	UNIFORM		
Unins.	UNINSULATED		
UPS	UNINTERRUPTED POWER SUPPLY		
US	UNDER SIDE/UTILITY STATION		
UW	UNDERGROUND WRAPPED		
V	VENT		
V	VACUUM		
Veo.	VAPOR		
Vp.	VARIABLE		
Var.	VAPOR BLIND/ VACUUM BREAKER/ VORTIX BREAKER		
VB	VENT CONNECTION/ VITRIFIED CLAY		
VS	VITRIFIED CLAY PIPE		
VCP	VERTICAL DOWN		
VD	VENTILATE/ VENTILATION		
Vent.	VERTICAL		
Vb.	VIBRATION		
Vr.	VITRIFIED/ VITREOUS		
Vol.	VOLUME		
YU	VERTICAL UP		

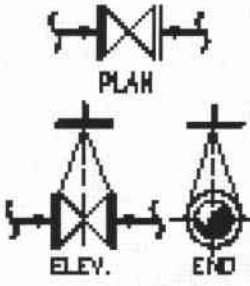
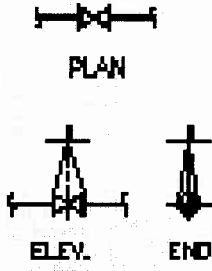
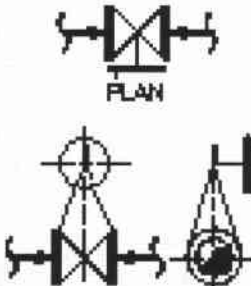
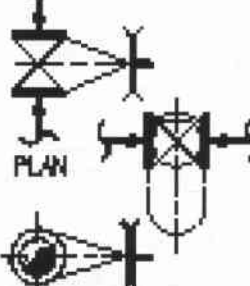
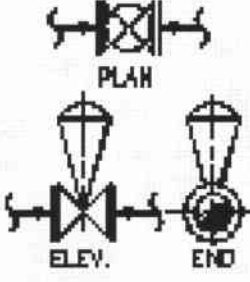
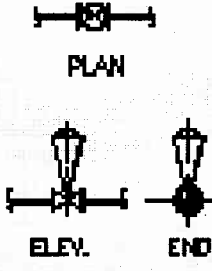
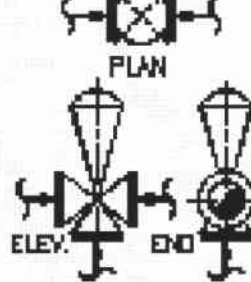
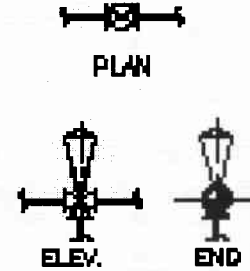
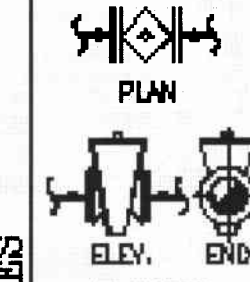
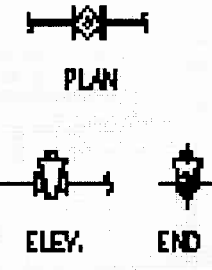
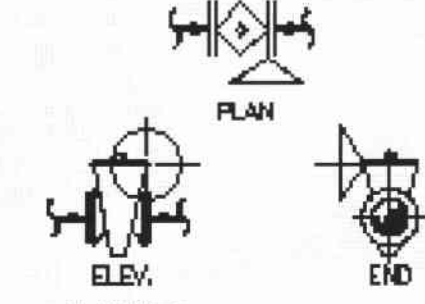
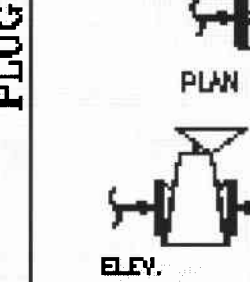
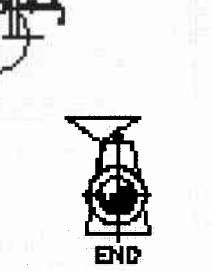
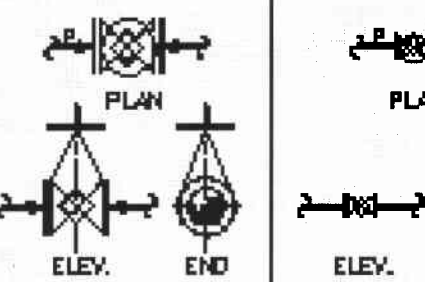
IRANIAN PETROLEUM STANDARDS			
NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD DEPARTMENT			
ABBREVIATIONS OF PIPING & INSTRUMENT		DATE	DRAWING NO. SMT (REV.)
REV.	DESCRIPTION	DATE	IPPS-D-PI-100 30/ 31
C			
B			
A			

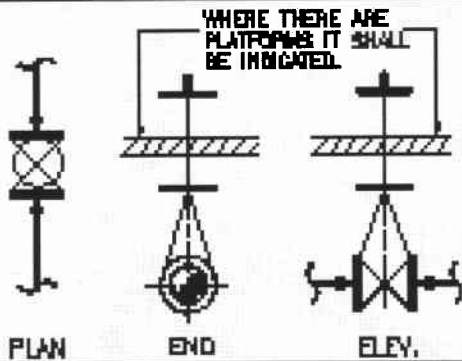
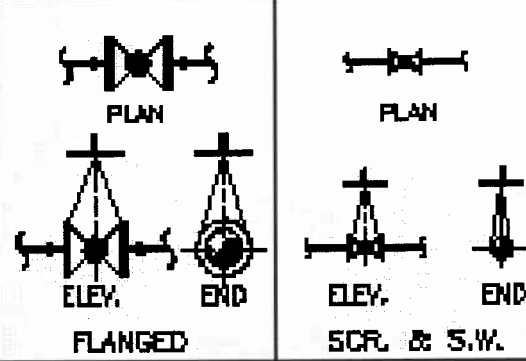
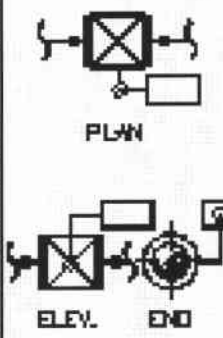
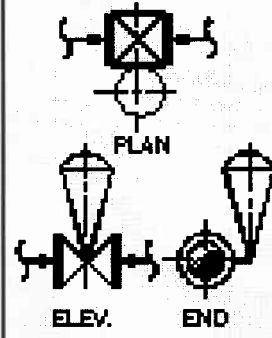
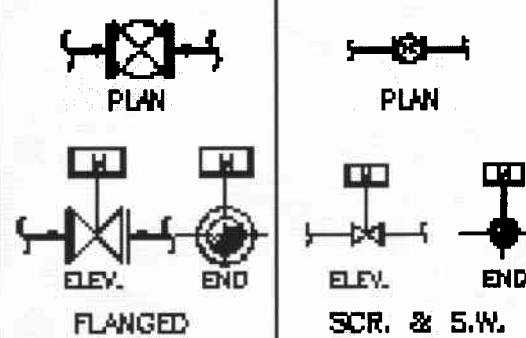
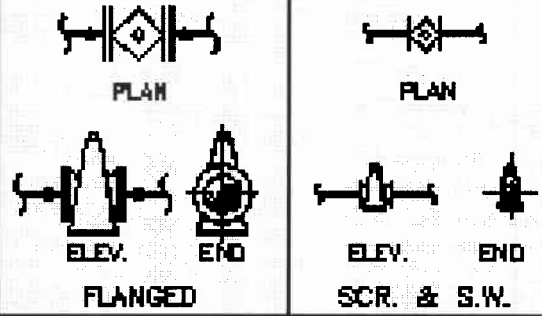
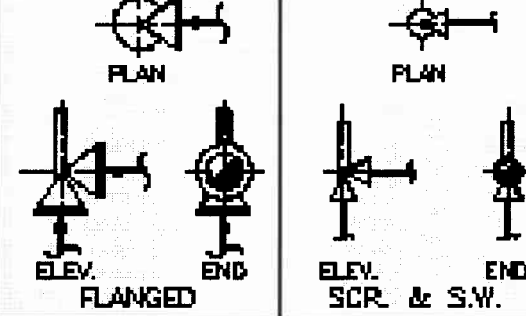
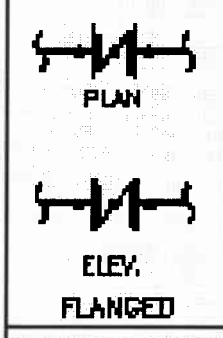
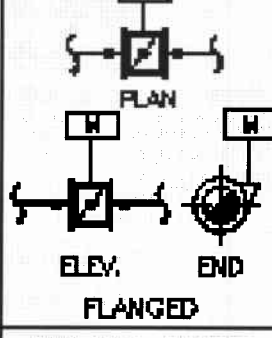
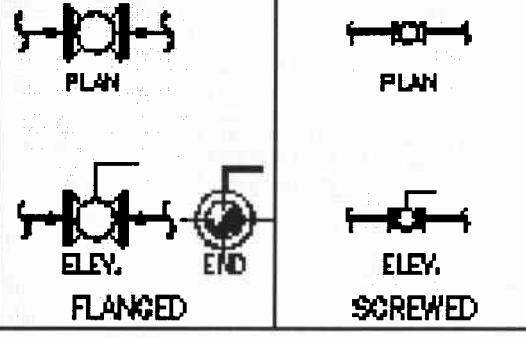
ABBREVIATION SYMBOL





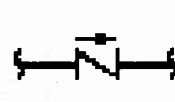

DEFINITION




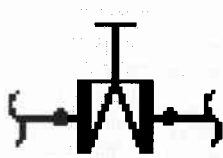
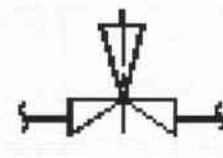

△	AND
∠	ANGLE
⊙	AT
⊕	CENTER LINE
□	STRUCTURAL TUBING SQUARE
⌒	CHANNEL
∅	DIAMETER
'	FEET
"	INCH (ES)
/	OR/PER
■	PLATE
°	DEGREE
%	PERCENT
I	I BEAM
▽	SLOPE
⊞	POUNDS OR POUND
⊥	TROUGH
≈	APPROXIMATION
⌒	SPRING

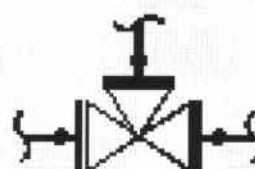
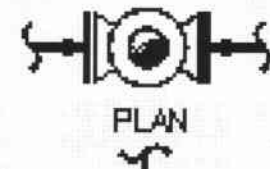
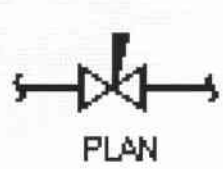



C			IRANIAN PETROLEUM STANDARDS 		
B			<small>NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARDS ORGANIZATION</small>		
A			ABBREVIATIONS OF PIPING & INSTRUMENT	DATE	DRAWING No.
REV.	DESCRIPTION	DATE			IP5-D-PI-100	SHT/REV. 3/3

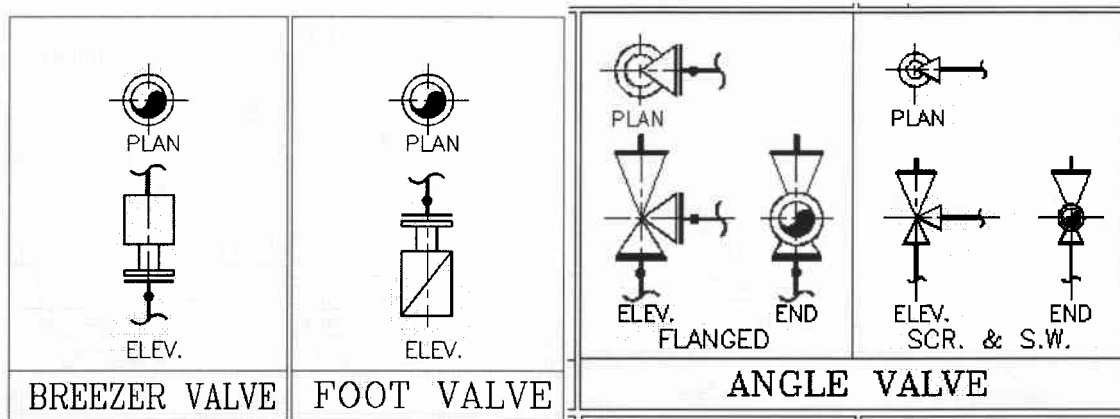
 <p>PLAN ELEV. END FLANGED</p>	 <p>PLAN ELEV. END SCR. & S.W.</p>	 <p>PLAN ELEV. END</p>	 <p>PLAN ELEV. END</p>	
GATE VALVE		GEAR OPERATION		
 <p>PLAN ELEV. END FLANGED</p>	 <p>PLAN ELEV. END SCR. & S.W.</p>	 <p>PLAN ELEV. END FLANGED</p>	 <p>PLAN ELEV. END SCR. & S.W.</p>	
CONTROL VALVE		3-WAY TYPE CONTROL VALVE		
 <p>PLAN ELEV. END FLANGED</p>	 <p>PLAN ELEV. END SCR. & S.W.</p>	 <p>PLAN ELEV. END FLANGED</p>		
PLUG VALVES	REGULAR TYPE (WRENCH OPER.)		REGULAR TYPE (GEAR OPER.)	
	 <p>PLAN ELEV. END FLANGED</p>	 <p>PLAN ELEV. END FLANGED</p>	 <p>PLAN ELEV. END SCR. & S.W.</p>	
	COMPOUND GEAR OPER. (LARGE VALVES)		ORBIT VALVE	

 <p>WHERE THERE ARE PLATFORMS IT SHALL BE INDICATED.</p> <p>PLAN END ELEV.</p>		 <p>PLAN PLAN</p> <p>ELEV. END ELEV. END</p> <p>FLANGED SCR. & S.W.</p>	
EXTENSION STEM OPERATION		GLOBE VALVE	
ROTARY CONTROL VALVES	 <p>PLAN</p> <p>ELEV. END</p>	 <p>PLAN</p> <p>ELEV. END</p>	 <p>PLAN</p> <p>ELEV. END ELEV. END</p> <p>FLANGED SCR. & S.W.</p>
	CAMFLEX TYPE	FLOWING TYPE	ELEC. MOTOR OPER. VALVE
 <p>PLAN PLAN</p> <p>ELEV. END ELEV. END</p> <p>FLANGED SCR. & S.W.</p>	 <p>PLAN PLAN</p> <p>ELEV. END ELEV. END</p> <p>FLANGED SCR. & S.W.</p>		
HYPERSREAL TYPE (WRENCH OPER.)		RELIEF VALVE	
BUTTERFLY VALVES	 <p>PLAN</p> <p>ELEV.</p> <p>FLANGED</p>	 <p>PLAN</p> <p>ELEV. END</p> <p>FLANGED</p>	 <p>PLAN</p> <p>PLAN</p> <p>ELEV. ELEV.</p> <p>FLANGED SCREWED</p>
	WRENCH OPER.	MOTOR OPER.	BALL VALVES

 PLAN	 PLAN	 PLAN
 ELEV. SWING FLANGED	 ELEV. SWING SCR. & S.W.	 ELEV. SPUT DISC
CHECK VALVE		

 PLAN	 PLAN	 PLAN
 ELEV. FLANGED	 ELEV. SCR. & S.W.	 ELEV.
DIAPHRAGM VALVES		RUPTURE DISC

 PLAN	 PLAN	 PLAN
 ELEV. FLANGED	 ELEV. FLANGED	 ELEV. SCR. & S.W.
3 WAY VALVE	4 WAY VALVE	NEEDLE VALVE



TYPE OF FITTING		SCR. OR S.W.	WELDED		FLANGED	
		SINGLE LINE	DOUBLE LINE	SINGLE LINE	DOUBLE LINE	SINGLE LINE
90° ELL.	TOP					
	SIDE					
	BOTTOM					
45° ELL.	TOP					
	SIDE					
	BOTTOM					
TEE	TOP					
	SIDE					
	BOTTOM					
LATERAL	TOP					
	SIDE					
	BOTTOM					
REDUCER	CON-CENTRIC					
	ECCEN-TRIC					

FLANGES	SINGLE LINE					
	DOUBLE LINE					
MISC.	SINGLE LINE					
	DOUBLE LINE					
MISC.	SINGLE LINE					
	DOUBLE LINE					

9-2-4 طراحی نقشه

هدف از رسم نقشه ، تهیه اطلاعات و رسم خطوط لوله کشی و جزئیاتی که با استفاده از آنها امکان ساخت تأسیسات باشد. این نقشه ها شامل :

الف - Site Plan : این نقشه که با اشل 1 اینچ به 30 و یا 100 فوت رسم می شود. نشان

دهنده تمام محوطه از جمله مرزها ، جاده ها ، پیاده روها ، ساختمانها ، واحدهای فرآیندی ، سازه های فلزی بزرگ محوطه مخازن ذخیره ، محوطه مواد زاید و محوطه بارگیری می باشد.

ب - Key plan : این نقشه که از نقشه Site Plan اقتباس شده تمامی سایت را به بخشهای

کوچکتر تقسیم بندی می نماید که با شماره های خاصی معین شده اند . این نقشه بعداً بعنوان مرجع و برای نشان دادن هر بخش از تأسیسات با هاشور زدن آن ناحیه در Plot Plan هر واحد مورد استفاده قرار می گیرد.

ج - Equipment Arrangement drawing : این نقشه ها که توسط مهندس طراح رسم

می شوند. موقعیت تجهیزات را بایستی بصورتی طراحی نماید که قابل قبول از نظر بهره برداری ، اقتصادی ، ایمنی باشد و نیز موازین مشخص شده در استاندارد ها را دارا باشد.

د - Plot Plan : پس از طراحی و تأیید جا نمائی تجهیزات در واحد. نقشه Plot plan بصورت

کامل که شامل تجهیزات ، سازه های فلزی و ساختمانها با ابعاد و اندازه و جهات مشخص شده جغرافیائی و رسم خطوط قرینه تجهیزات و سازه های فلزی بطور کامل تهیه میشود.

ه - Isometric plan : این نقشه ها که بصورت شش وجهی (سه بعدی) رسم می شوند، مشخص کننده تمام جزئیات لوله با متعلقات آن در اندازه های معین می باشند. از این نقشه ها در موارد زیر استفاده می شود.

- آیزومتریکهائی که برای لوله کشی های زیر 2 اینچ تهیه می شود. صرفاً برای مشخص نمودن مقادیر اجناس (M.T.O) مورد نیاز در سیستم لوله کشی می باشند.

- آیزومتریکهائی که برای لوله کشی های 2 اینچ و بزرگتر تهیه می شوند. علاوه بر مشخص نمودن مقادیر اجناس (M.T.O) ، برای ساخت آن قطعه لوله کشی در کارگاه (Spool سازی) استفاده می شود. اسپول سازی در کارگاه و سپس نصب در محل با ساخت و نصب همزمان در محل حدود (10-15)% صرفه جوئی در هزینه های اجرائی را دارد.

- مواردی که در طراحی نقشه های آیزومتریک لازم است به آنها توجه شود.

- دقیق ، کامل و خوانا بودن خطوط و اندازه ها .

- مطابقت داشتن مسیر خطوط با مدل .

- کامل بودن لیست اجناس از نظر مقدار و مشخصات و اندازه ها .

- اسم و مشخصات کامل نقشه های مرتبط مورد نیاز برای ادامه لوله کشی .

- نمایش نازل‌های تجهیزات بصورت دو خط و با شماره و مشخصه آن تجهیزات.

- نشان دادن محل پایه ها و نگهدارنده های سیستم لوله کشی .

4-2-10 تهیه نقشه

برای نقشه از جمله Plot plan ، Piping plan ، isometric drawings و دیگر نقشه ها. لازم

است موارد ذیل بدقت مد نظر قرار گیرند.

- تیترا نقشه کامل و مشخص باشد.

- شماره و آخرین نسخه تأیید شده.

- جهت یاب (شمال نقشه و شمال جغرافیائی).

- مقیاس نقشه.

- شماره های تجهیزات

- صحت مشخصات و اسم خطوط

- مشخص شدن نقاط دقیق تغییر Spec. خطوط .

- مطابقت داشتن Match line دو نقشه مرتبط بهم.

- شماره و مشخصات نقشه های مرتبط.

- صحت اندازه و طولهای نوشته شده.

- مطابقت دادن وضعیت تجهیزات با نقشه های ساخت آنها از نظر نازلها، اندازه ، جهات نازلها، موقعیت آنها روی تجهیزات.

- مشخصات ، محل دقیق ، جهت مربوط به تجهیزات ابزار دقیق

- محل و موقعیت دقیق شیرهای تخلیه ، Tracing و تله ها.

- مشخص بودن جهات و تغییر مسیر روی نقشه های Plan برای سر راهی زانو و غیره.

- مشخص نمودن زانوهای شعاع کوتاه، تبدیل ها (هم مرکز و غیر هم مرکز) فلنجهای زوج و دیگر متعلقات.

- محل دقیق پایه ها و نگهدارنده های لوله ها با شماره

- اطلاعاتی که برای محاسبات تنش لوله لازم است مهندسی طراح ساپورت بداند.

- موقعیت جهات تجهیزات نسبت به Plot plan .

- موقعیت داشتن کلیه لوله کشی ها با نقشه های P&ID

- بررسی امکان تداخل لوله ها در محل تغییر جهت و تغییر ارتفاع.

- بررسی فواصل و فضاهاى مورد لزوم براساس استانداردهای تعیین شده.

- بررسی امکانات لازم و کافی برای دسترسی به تجهیزات.

- بررسی نقشه فونداسیون ها با سیستم لوله کشی های زیرزمینی .

11-2-4 بررسی و بازنگری نقشه ها

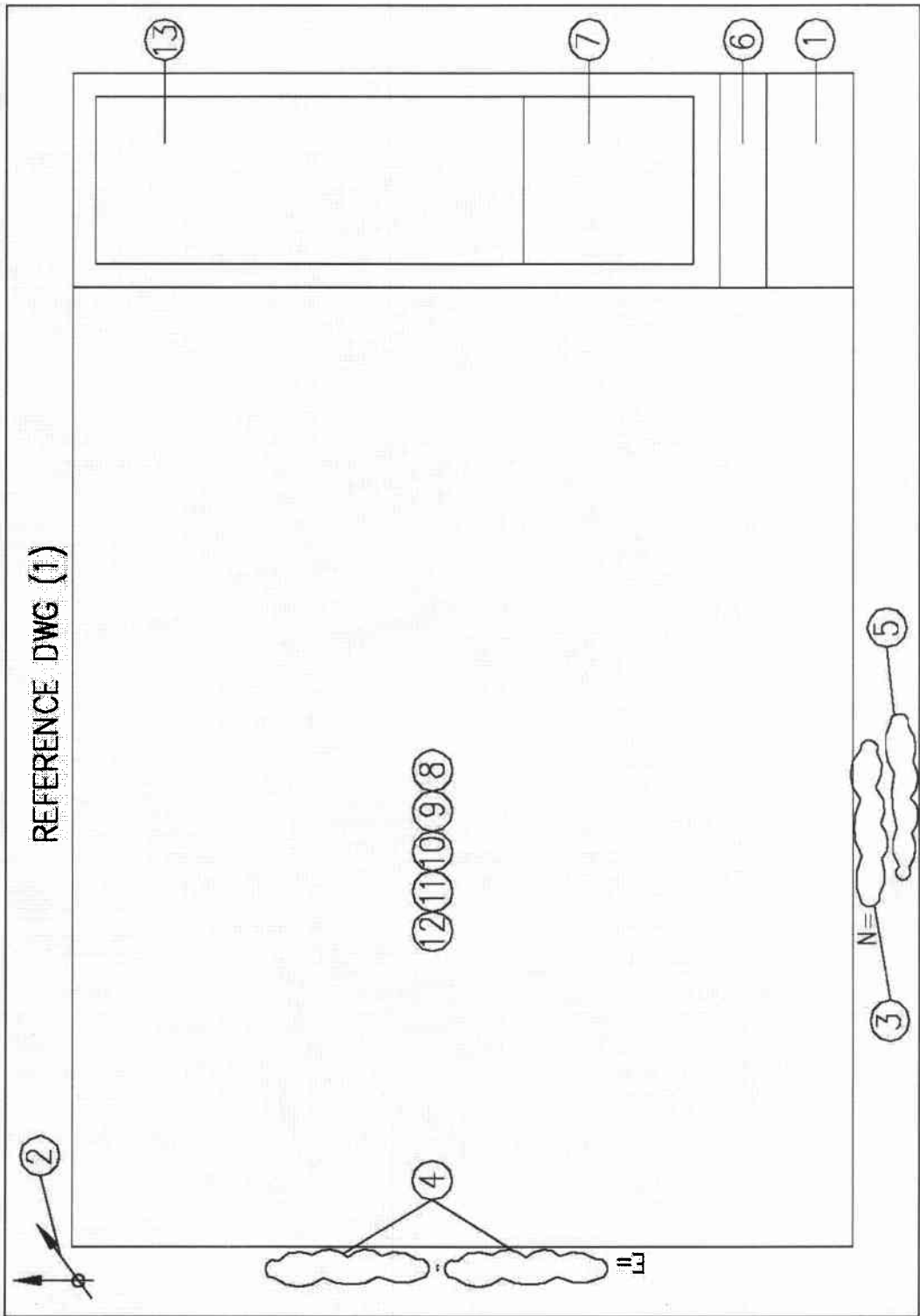
پس از تهیه و رسم نقشه ها بایستی آنها را مجدداً مورد بازنگری قرار داد. که این بازنگری در مرحله اول توسط نقشه کش مواردی که در لیست (1) Ref. DWG معین شده است بررسی می شود. و در مرحله دوم بوسیله مهندس طراح موارد لیست (2) Ref.DWG مورد بازنگری قرار می گیرند.

Layout DWG Checking List (Drafting Level)
Reference DWG.(1)

ITEM	<u>CHECK</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>OTHER REFERENCE</u> <u>DWG.</u>
1.TITLE BLOCK	<input type="checkbox"/>	SCALE	
	<input type="checkbox"/>	DWG.NO.	
	<input type="checkbox"/>	DWG.NO.	
	<input type="checkbox"/>	ISSUE DATE	
	<input type="checkbox"/>	SIGNITURE	
	<input type="checkbox"/>	COMPANY LOGO TYPE	
2.NORTH MARK	<input type="checkbox"/>	NORTH MARK	
3.EQUIPMENT NO	<input type="checkbox"/>	EQUIPMENT NO.	
4.BATTREY LIMIT COORDINATION	<input type="checkbox"/>	MATCH LINE TO DWG NO.	
	<input type="checkbox"/>	DIMENSIONAL COORDINATION (N= ECT.)	
5.PLAN ELEVATION	<input type="checkbox"/>	PLAN ELEVATION	
6.KEY PLAN	<input type="checkbox"/>	PLAN LEVATION	
7. NOTE	<input type="checkbox"/>	NOTE	
8.ELEVATION	<input type="checkbox"/>	FLOOR ELEVATION	STRUCTURE INF.DWG
	<input type="checkbox"/>	STAGE ELEVATION	PIPERACK INF.DWG
			NOZZLE ORI.DWG
9.NOZZLE IDENTIFICATION	<input type="checkbox"/>	NOZZELE NO.	ENGINEERING DWG
	<input type="checkbox"/>	ELEVATION	
	<input type="checkbox"/>	SIZE & RATING	
10.PLOT COORDINATION	<input type="checkbox"/>	EQUIPMENT LOCATION(N=)	PLOT PLAN
		" " (E=)	
11.ACCESS AND OPERATION	<input type="checkbox"/>	TO STAG	
	<input type="checkbox"/>	TO INSTRUMENT	
	<input type="checkbox"/>	TO ANALYZER	
	<input type="checkbox"/>	MIN.CLEARANCE REQUIREMENT	
	<input type="checkbox"/>	VALVE OPERATION	
12.LINE MATCHING BETWEEN NEXT DWG.	<input type="checkbox"/>	LINE NO	
	<input type="checkbox"/>	LINE LOCATION	
13.REFERENCE DWG.	<input type="checkbox"/>	DRAWING NO.	
	<input type="checkbox"/>	DRAWING TITLE	

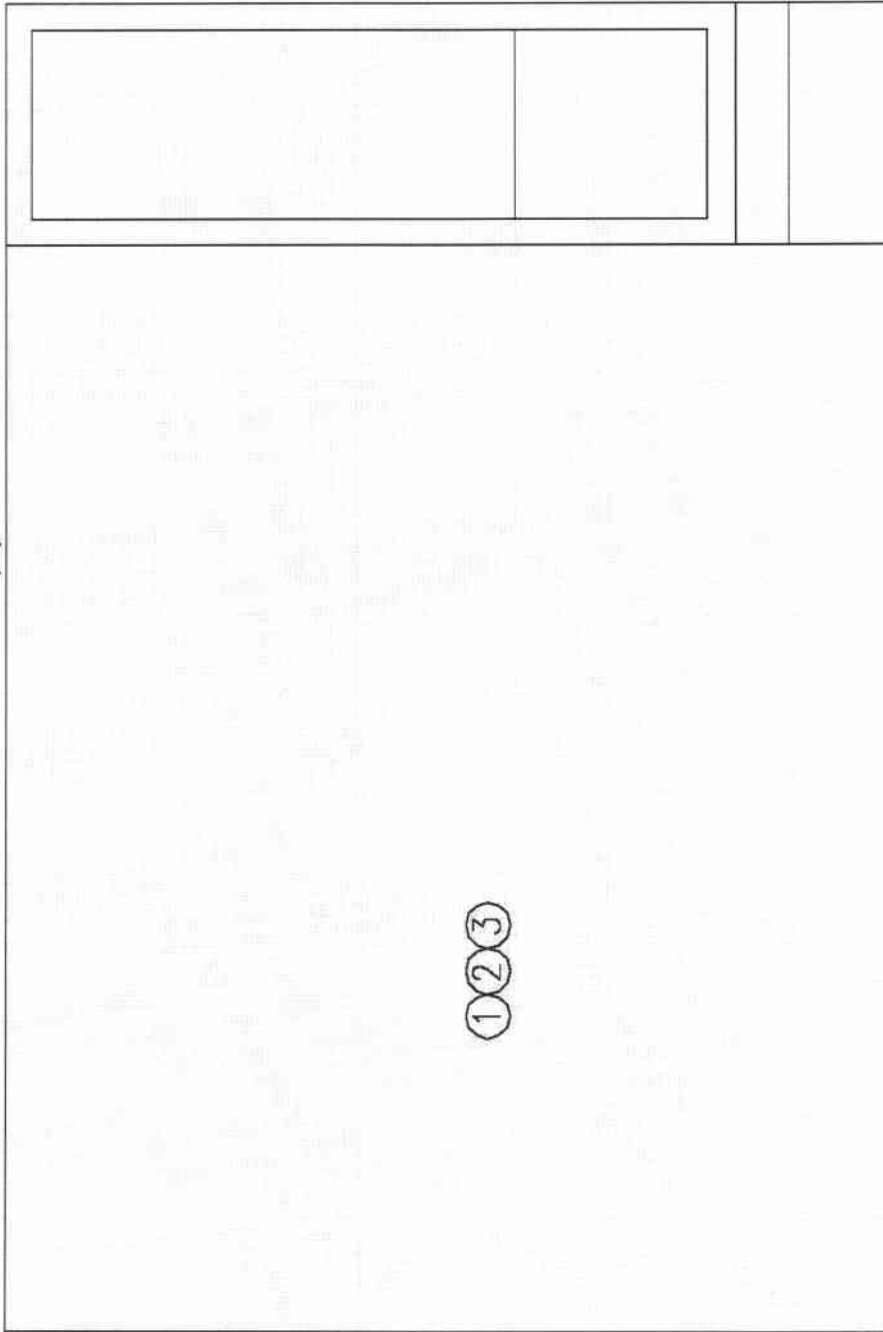
**Layout DWG Checking List (Drafting Level)
Reference DWG.(2)**

<u>ITEM</u>	<u>CHECK</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>OTHER REFERENCE DWG.</u>	
1.PIPING	<input type="checkbox"/>	LINE CHECKING BETWEEN P&ID, UHD, ETC		
	<input type="checkbox"/>	FLOW DIRECTION		
	<input type="checkbox"/>	STREIGHT RUN OF PIPING		
	<input type="checkbox"/>	REAMING DIRECTION , SPACE OF ORIFICE		
	<input type="checkbox"/>	INTERFERENCE OF PIPING		
	<input type="checkbox"/>	HIGH POINT VENT, LOW POINT DRAIN (WITH ASSEMBLY NO.)	SUPPORT STD PIPE STANCHION	
	<input type="checkbox"/>	PIPING SUPPORT-----	SPECIAL SUPPORT SUPPORT STD	
	<input type="checkbox"/>	ANCHOR, GUIDE, AND SHOE LOCATION		
	<input type="checkbox"/>	PIPE ELEVATION INDICATING		
	<input type="checkbox"/>	FLANG EL.INDICATION	ENG.DWG	
	<input type="checkbox"/>	PIPING FLEXIBILITY RESULT FOLLOW UP		
	<input type="checkbox"/>	20% FUTURE SPACE ON PIPE RACK ARRANGEMENT		
	<input type="checkbox"/>	INSTRUMENT LOCATION		
	<input type="checkbox"/>	ISOLATION FLANGE INDICATION		
	<input type="checkbox"/>	VALVE HANDLE DIRECTION		
	<input type="checkbox"/>	MATCHING TO SAMPLE LAYOUT DWG (INDICATION METHOD)		
	2.P&ID/UHD	<input type="checkbox"/>	TAG NO. (ALL ITEM)	
		<input type="checkbox"/>	LINE NO. INDICATION	
		<input type="checkbox"/>	PROCESS DRAIN. VENT	
		<input type="checkbox"/>	INFORMATION OF NOT COLUM	
<input type="checkbox"/>		VISUAL REQUIREMENT		
<input type="checkbox"/>		FREE DRAIN		
<input type="checkbox"/>		BRANCH POSITION OF LINE		
<input type="checkbox"/>		MIN. DISTANCE REQUIRMENT		
<input type="checkbox"/>		SYMMETRICAL REQUIREMENT		
<input type="checkbox"/>		ELEVATIONAL REQUIRMENT		
<input type="checkbox"/>		CALSS BREAK		
<input type="checkbox"/>		TIE. IN POINT INDICATION		
<input type="checkbox"/>		SPECIAL RATING INDICATION		
<input type="checkbox"/>		PIPING PARTS INDICATION (VALVE ETC.)		
<input type="checkbox"/>		C/V LOCATION		
3.OTHERS	<input type="checkbox"/>	BRENCH CONFIGURATION OF FLARE		
	<input type="checkbox"/>	TI . TT CONN. PORTION MIN. PIPE SIZE 6 "		
	<input type="checkbox"/>	DETAIL INDICATION		



REFERENCE DWG (2)

①②③



5- مختصر آشنائی با تجهیزات . سیستم های خاص و عملیات خاص در لوله کشی .

1-5 پمپها Pumps

علاوه بر لوله ، متعلقات و شیرآلات . پمپها در تأسیسات جزء مهمترین اجناس می باشند. اصولاً در تأسیسات پالایشگاهی زمان کارکرد تأسیسات را براساس زمان کارکرد (Runing hour) پمپها محاسبه می نمایند.

پمپها را می توان با توجه به سیستم نیروی محرکه آنها تقسیم بندی کرد.

موتور (دیزل ، برق ، توربین بخار ، آب و هوا) .

و از نظر شکل پمپ : گریز از مرکز ، رفت و برگشتی و چرخشی (Rotary).

معمولاً حدود 90% از پمپها در تأسیسات گریز از مرکز (Centrifugal) هستند. که از نظر اقتصادی و کاربردی و تعمیرات مقرون به صرفه می باشند.

در این نوع پمپها جریان بصورت یکنواخت بوده در صورتیکه در پمپهای پیستونی (Reciprocating) جریان بصورت متناوب است و در خط حرکت سینوسی Pulsation بوجود می آورند. ولی می توانند فشارهای خیلی بالا را تولید نمایند. پمپهای روتاری که جهت انتقال مواد سنگین (گریس ، آسفالت ، روغن سنگین) و گاهی نفت خام استفاده می شوند. سه نوع هستند پمپ ها (gear , cam, screw) . یکی از معایب پمپهای گریز از مرکز اینست که بایستی لوله SUC پمپ شناور باشد. و مرکز پمپ نسبت به مخزن تغذیه پایین تر باشد یعنی NPSH (Net positive suction head) داشته باشد. تا اینکه داخل محفظه پمپ هوا جمع نشود.

پمپهای Centrifugal ممکن است در مسیر افقی و یا عمودی قرار گیرند. در صورتیکه قدرت موتور این پمپها از 25 HP بیشتر باشد بایستی آنها را روی فوندانسیون بتنی با پیچ و مهره ثابت نمود.

اصولاً " لوله ورودی به پمپ بایستی یک یا دو سایز بزرگتر از نازل ورودی پمپ باشد روی لوله ورودی به پمپ لازم است بعد از شیر به پمپ صافی قرار داده شود و برای قرار دادن تبدیل بایستی اولاً " این تبدیل هر چه نزدیکتر به فلنج پمپ و بصورت top flat طراحی و نصب شود. روی خروجی پمپها بایستی یکعدد شیر یکطرفه (Check valve) که متصل به فلنج خروجی پمپ (قبل از شیر خروجی) طراحی شود. تا پس از توقف پمپ باعث برگشت جریان به داخل Casing نشود. برای اضافه شدن اندازه لوله خروجی پمپ لازم است تبدیل بلافاصله بعد از فلنج پمپ طراحی شود. و برای نشان دادن فشار خروجی پمپ محل نصب PI در حد فاصل پمپ و شیر یکطرفه باشد.

2-5 کمپرسورها Compressor

یکی دیگر از تجهیزات در تأسیسات کمپرسورها می باشند. که می توان گفت گرانترین تجهیزات است. کمپرسورها برای بالا بردن فشار و انتقال گاز و هوا استفاده می شوند. دو نوع کمپرسور وجود دارد. توربینی و پیستونی . که هر کدام در موارد خاص خود استفاده می شود.

3-5 برج ، مخازن تحت فشار (Vessel)

از دیگر تجهیزاتی که در تأسیسات استفاده می شود Vessel ها هستند.

معمولاً این برجها بالاتر از سطح زمین نصب می شوند. بیشتر به لحاظ بوجود آوردن NPSH کافی برای پمپها که بتوانند مایعات داخل این برجها را خارج نمایند. مواردی که در طراحی برجها بایستی مدنظر قرار گیرد شامل ،

الف - در صورتیکه ارتفاع خط مرکز (خط قرینه) مخزن بالاتر از 4.5 متر از زمین باشد لازم است پله و سکوی دائمی (Ladder, platform) برای دسترسی به دریچه آدم رو (Manhole) و دیگر تجهیزات ابزار دقیق و شیرهای نصب شده روی مخزن در نظر گرفته شود.

ب - در مواردی که ارتفاع برج زیاد است می توان خروجی های گاز و هوا (Relief) را به اتمسفر طراحی نمود. و نوک لوله خروجی به اتمسفر 2.3 متر بالاتر از Platform مخزن قرار گیرد.

ج - بایستی هرگز لوله های خروجی (Relief Valve) مایعات را به خط مشعل و یا اتمسفر رها نمود.

د - طراحی نازلهای مربوط به LG و LC به مخزن و نیز اتصال تجهیزات ابزار دقیق بوسیله Stand pipe ارزاتر از نصب مستقیم روی مخزن می باشد.

ه - در طراحی نازل برای LG و LC نازل پایین بایستی حدود 15cm از کف مخزن بالاتر طراحی شود. که مواد زائد مانند رسوبات کف مخزن به داخل نازل و لوله مربوط به نشان دهنده و کنترل کننده سطح وارد نشوند.

4-5 سیستم مشعل Flare

سیستم لوله کشی مشعل که در بیشتر تأسیسات از جمله نفت و گاز و پتروشیمی طراحی می شود. الزاماً جهت ایمنی بوده و برای هدایت گازهای مازاد و یا غیر قابل استفاده به محل ایمن برای سوختن و یا رها شدن در فضا می باشد.

در صورتیکه سیستم دارای Pilot و جرقه زن نباشد و گازها در انتها به فضا فرستاده شوند سیستم مشعل سرد (Cold flare) گفته می شود.

اصولاً در تأسیسات دو سیستم High press و Low press طراحی میشوند که مشعل با فشار پایین جهت تخلیه سیستم هائی که زیر فشار 175 پوند تنظیم شده اند و فشار بالا برای سیستم ها و شیرهایی که روی فشار بالاتر از 175 پوند تنظیم شده اند.

در طراحی بایستی شیرهای Relief به خط هدر مشعل بصورتی باشد که این انشعابات از Relief ها در بالای هدر به خط وصل شوند. یعنی اینک شیرهای Relief بالاتر از هدر مشعل قرار گیرند. در صورتیکه پایین تر هستند بایستی حتماً توجه داشت که یک شیر تخلیه زیر این سیستم لوله کشی خروجی از Relief به Funnel (لوله کشی زیر زمینی) جهت تخلیه مایعات کف لوله طراحی شود.

همانگونه که قبلاً نیز اشاره شده ، سیستم لوله کشی مشعل بصورت شیب دار طراحی می شود.

در انتها هدر مشعل و قبل از اتصال به پایه مشعل (Flare stack) یکعدد مخزن مایع گیر (Knock out drum) قرار داده می شود که بتواند مایعاتی که احتمالاً از شیرهای Relief وارد هدر شده و یا اینکه بعلافت فشار مقدار ی از گازها تبدیل به مایع شده اند. در این مخزن ریخته شوند. که با طراحی پمپ زیر این مخزن مایعات جمع آوری شده از آن خارج می شود. مخزن Knock out drum بایستی در حد اقل فاصله ممکن از نظر ایمنی نسبت به Flare Stack قرار گیرد.

5-5 سیستم لوله کشی آب آتش نشانی (Fire Fighting Ring)

یکی دیگر از سیستم های لوله کشی که در تأسیسات نفت ، گاز و پتروشیمی بایستی حتماً به جهت ایمنی تأسیسات طراحی می شود، لوله کشی آب آتش نشانی میباشد که بصورت Ring و یا Loop طراحی می شود. در قسمتهای مختلف که لازم باشد از این رینگ اصلی انشعابات 4" و 6" به Hydrant و Monitor ها جدا می شود. هایدرانتها که برای اتصال شیلنگهای آتش نشانی استفاده می شوند. دارای یک عدد شیر و Quick Coupling هستند و مانیتور ها که به دستگاههای آب پاش متحرک اتوماتیک وصل می شوند. می توانند به اندازه یک لوله و نازل 2 1/2" آب و یا آب و کف را با فشار زیاد روی تجهیزات بپاشد.

برای طراحی انشعابات از خط اصلی به هایدرانتها و مانیتورها بایستی فاصله حداقل 1.5 متری از لبه جدول جاده با مانیتور و هایدرانت در نظر گرفته شود. و از محلی که بایستی تحت حفاظت قرار گیرد (ساختمان ، تجهیزات ، مخزن) فاصله ای برابر 15 متر داشته باشند. عمق لوله اصلی (Ring) زیرزمینی به اندازه ای باشد که ایجاد یخ زدگی نماید و اصولاً در عمق 90 cm زیر خاک طراحی می شود. در سیستم رینگ آب آتش نشانی علاوه بر پمپهای اصلی که در موارد اضطراری بصورت اتوماتیک شروع به کار می نمایند. پمپ هائی بنام (Juky pump) پمپهای کوچکی هستند که دائم کار می کنند تا فشار خط را در تمام مواقع ثابت نگه دارند. و در صورت استفاده از آب بوسیله مانیتور ها و هایدرانتها در حجم بالا و کم شدن فشار از حد متعارف پمپ های اصلی بصورت اتوماتیک شروع به کار می نمایند.

6-5 سیستم آب خنک کننده (Colling water)

یکی دیگر از سیستم های لوله کشی زیرزمینی تحت فشار سیستم آب خنک کننده می باشد. این سیستم بلحاظ یخ زدگی و نیز کم شدن هزینه های اجرایی (نداشتن Pipe rack) ، و نیز کوتاهتر شدن فاصله لوله کشی تا مبدلها، بصورت زیرزمینی طراحی می شود. در طراحی بایستی برای لوله های رفت و برگشت جهت جلوگیری از تبادل حرارت بین دو لوله حداقل فاصله 1.5 متر بین دو لوله اصلی (پشت تا پشت لوله) و برای انشعابات فاصله 45 سانتیمتر در نظر گرفته شود.

7-5 خطوط لوله زیرزمینی (Pipe line)

Pipe line اصولاً به لوله کشی های تقریباً با اندازه های بزرگتر از 12" که بصورت مدفون در فاصله بین شهرها، دو ایستگاه تلمبه خانه و یا کمپرسور خانه که تحت فشار می باشد طراحی می شود. برای طراحی این سیستم لوله کشی از کد ASME B31.8 برای گاز خشک و از B31.4 برای مایعات نفتی استفاده می شود.

نظر به اینکه این سیستم لوله کشی تحت فشار و مدفون می باشد. برای گذر از موانع مختلف مانند جاده ، رودخانه ، راه آهن ، آبرو ، تقاطع با خطوط لوله موجود ، با کابل برق و عبور در جوار دکل های برق فشار قوی و نیز دیگر موارد لازم است از استانداردهای تدوین شده استفاده شود.

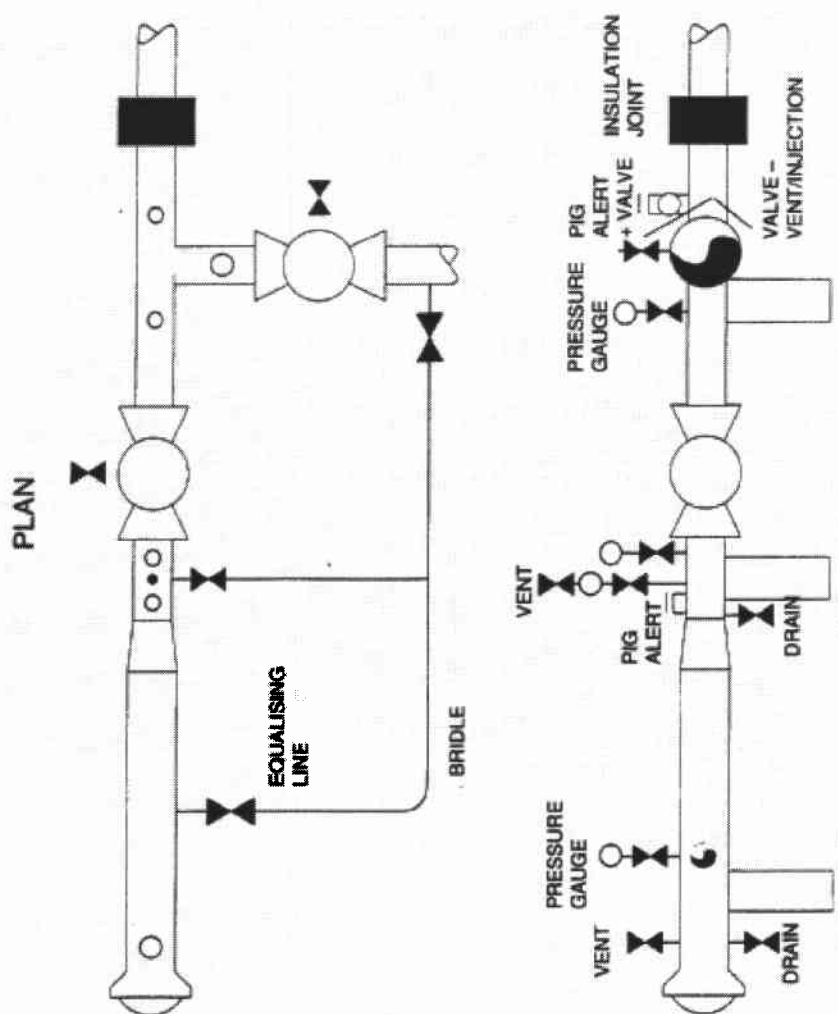
بعلاوه اینکه برای عبور لوله از مناطق با ترکیب تجمع جمعیتی متفاوت از فاکتورهای مشخص شده برای محاسبات تعیین ضخامت و نوع لوله استفاده شود.

طراحی نقشه های خطوط لوله بصورت Plan & Profile هستند که در این نقشه ها علاوه بر مشخصات جنس لوله مسیر لوله و موانع. تغییرات ارتفاع و جهت مسیر مشخص می شود.

خطوط لوله بعلت مدفون بودن تحت تنش نبوده و تنشهای وارده به خط در زمین خنثی می شود. برای جلوگیری از تنش های وارده در ابتدا و انتهای خط که لوله از زمین خارج می شود **Anchor Flange** که در داخل **Anchor block** قرار داده می شود. تنش های وارده کنترل می شوند. در مسیرهای با شیب تند و یا در جوار کوه . جهت ثابت نمودن و مهار کردن لوله از **Hill side Anchor** استفاده می شود.

در این سیستم لوله کشی معمولاً تجهیزات **Pig launcher** و **Pig Reciver** در ابتدا و انتهای یک قطعه خط که دارای اندازه ثابت است طراحی می شود. از این تجهیزات برای خارج نمودن ضایعات ته لوله کشی و نیز تخلیه هوا در زمان راه اندازی و همچنین تغییر سیال در زمان بهره برداری استفاده می شود.

نمایش لوله کشی و اتصالات مربوط به سیستم دریافت کننده جاروبک.



در این سیستم لوله کشی بجز (ایستگاه ها و محل شیرهای بین راهی) در طول مسیر از زانو استفاده نمی شود. بلکه برای تغییر جهت و تغییر ارتفاع از لوله خم شده که بوسیله دستگاه **Bending Mashin** طبق استاندارد زاویه خم معین میشود خمکاری و استفاده نمایند. برای طراحی سیستم شیرهای بین راهی در مسیر خط لوله میتوان به صور ذیل انجام داد.

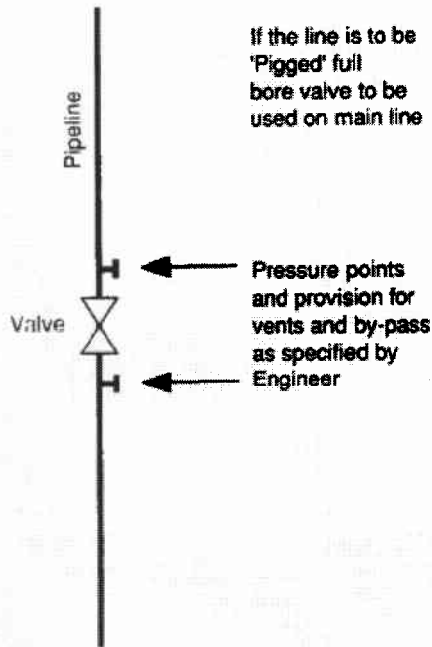


Figure 5a -
Valve installation where a permanent by-pass is not required

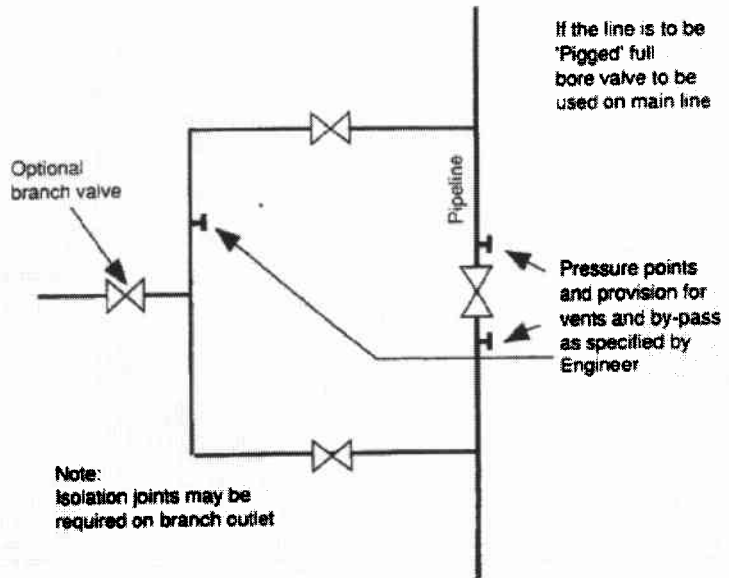


Figure 5b -
Valve installation from a pipeline with bi-directional supply

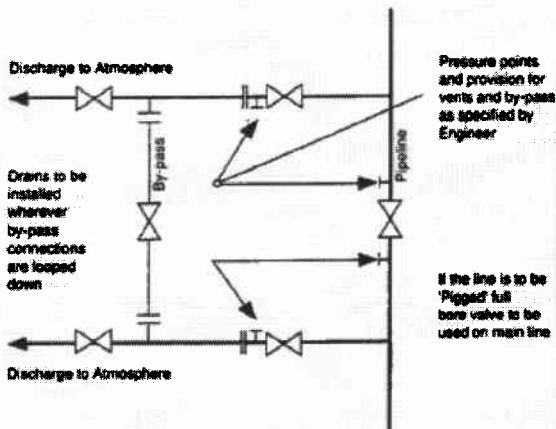


Figure 5c -
Valve installation where a permanent by-pass is not required

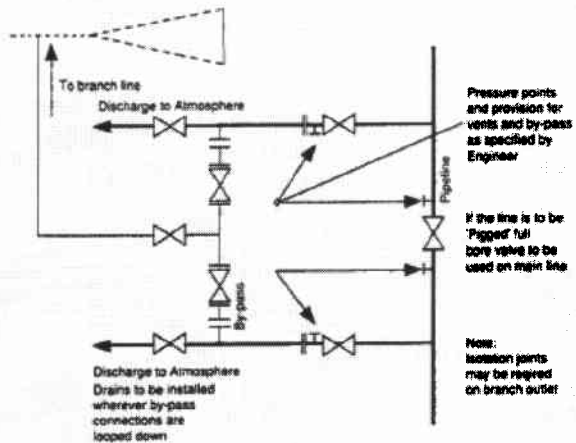


Figure 5d -
Valve installation with branch and a permanent by-pass

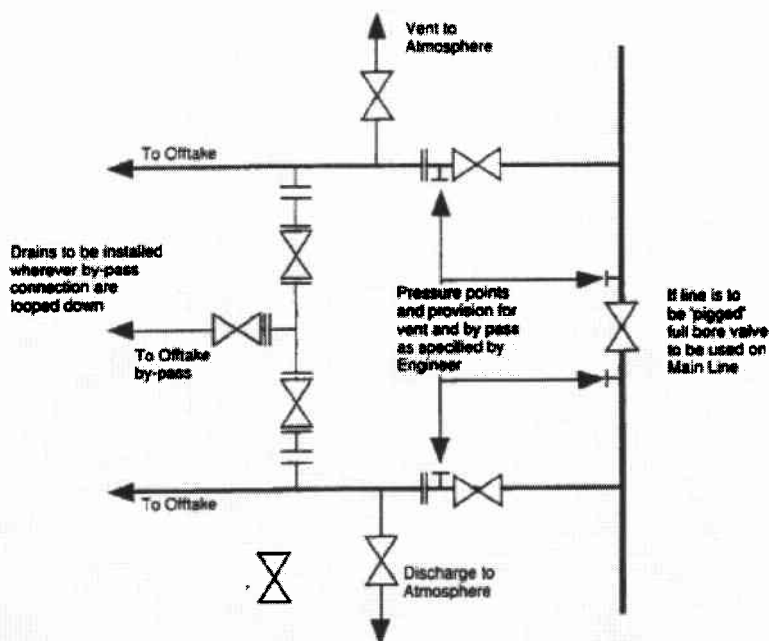


Figure 5a – Valve installation at an offtake

برای جلوگیری از پوسیدگی لوله از پوششهای مختلف پلی اتیلن قیر ذغال سنگی با نوار پشم شیشه و یا نوارهای عایقی سرد استفاده می شود. علاوه بر آن نیز از سیستم حفاظت کاتدی برای جلوگیری از خوردگی های خارجی موضعی در مسیر استفاده مینمایند.

8-5 عایقکاری لوله کشی و تجهیزات:

در تأسیسات عموماً تجهیزات و لوله کشی ها جهت محافظت در برابر عوامل جوی (رطوبت و باران) و یا تماس با خاک رنگ آمیزی و یا عایق پیچی می شوند و برای جلوگیری از اتلاف حرارت و برودت پوشش حرارتی (Insulation) مینمایند.

1-8-5 لوله کشی های روزمینی

برای محافظت تجهیزات و لوله کشی های روزمینی در برابر رطوبت و خاک و آب آنها را رنگ آمیزی (Painting) می نمایند.

برای رنگ آمیزی لازم است سطوح مورد نظر را کاملاً تمیز و عاری از هرگونه زنگ، چربی و حتی زنگ کارخانه ای نمایند. برای اینکار از روش شن پاشی (Sand blast) و یا ساچمه زنی (shot blast) سطوح را مطابق استاندارد سوئدی (SIS) آماده نموده و بلافاصله پس از تمیز شدن رنگ زیر زده می شود.

پس از خشک شدن زیر رنگ لایه رنگ داخلی و سپس رنگ نهائی زده می شود. در سیستم لوله کشی های هوا و یا آب آشامیدنی در تأسیسات از پوشش گالوانیزه نیز استفاده میشود. که به دو روش سرد و گرم انجام می شود. بدین منظور لوله و اتصالات مربوطه را در کارخانه با غوطه ور نمودن در حوضچه های گالوانیزه مذاب و مایع (از داخل و خارج) گالوانیزه می نمایند.

لازم به ذکر است در تأسیسات، لوله و اتصالاتی که دارای پوشش گالوانیزه و یا از جنس فولاد زنگ نزن (Stainless steel) و یا آلومینیم هستند رنگ آمیزی نمی شوند.

رنگ آمیزی در تأسیسات براساس کد و استاندارد تعیین شده بوده و بستگی به نوع سیال داخل سیستم و حداکثر دمای کاری دارد.

5-8-2 پوشش حفاظتی داخلی

برای جلوگیری از خوردگی داخلی سیستم های لوله کشی در برابر اسید و آب نمک و یا دیگر مواد خورنده ، آنها را با مواد پلی اتیلنی ، پلی پروپیلنی و یا تفلون پوشش می دهند که به آن Lining می گویند. عملیات Lining برای لوله کشی و متعلقات و شیرآلات اصولاً در کارخانه پس از انجام عملیات جوشکاری و ساخت فلنجی قطعات زانو، سه راهی ، اسپول ، شیر ، صافی و غیره انجام می شود.

برای Lining نمودن از سیمان هم استفاده می شود که به آن Cement lining گفته می شود.

5-8-3 لوله کشی های مدفون (زیر زمینی)

برای محافظت سیستم های لوله کشی زیرزمینی و یا زیر آب در برابر خوردگی روشهای مختلف اعمال می شود، که از آنجمله پوشش با نوارهای سرد، مواد پتروشیمی ، سیمان کاری و قیر گرم را می توان نام برد. باید توجه داشت که اصولاً لوله کشی هایی که دارای فرآیندهای گرم و بیش از 85°C هستند زیرزمینی طراحی نمی شوند.

پوششهای نوار سرد عموماً از جنس با پایه بیتومنی ، بوتیلی، پترولاتیومی و یا پلی یورتانی هستند. عملیات نواریچی در سایت پس از تکمیل عملیات لوله کشی با دست و یا با دستگاه انجام می گردد که بلافاصله آزمایش و دفن می شود.

در مواردی لوله ها در کارخانه Precoated می شوند. جنس این مواد برای پوشش با پایه پلی اتیلنی ، پلی پروپیلنی و نوع جدید آن پلی یورآ می باشد که این پوشش نسبت به بقیه دارای چسبندی خوب، مقاوم در برابر تغییرات درجه حرارت (-150°C تا -50°C) و نیز سایش و عوامل مکانیکی و شیمیایی می باشد.

از طرفی بعلت کارآئی خوب آن و سرعت خشک شدن و اعمال در شرایط بد جوی (رطوبت و آب) می تواند مورد استفاده بیشتری قرار گیرد.

مورد دیگر اینکه در لوله هایی که با مواد پلی اتیلنی و یا پلی پروپیلنی در کارخانه Precoat می شوند برای پوشش سرجوشها در سایت لازم است از Shrinkable sleeve و یا ماستیک پلی سیل استفاده شود. در صورتیکه برای لوله های عایق شده با مواد پلی یورآ جهت سرجوش ها و اتصالات و شیرآلات می توان از همان مواد در سایت استفاده نمود.

نوع دیگر عایق برای لوله کشی های زیرزمینی عایق با پایه قیر ذغال سنگی (Coaltar) است که این عمل با ذوب کردن قیر و پاشیدن روی لوله با استفاده از نوار پشم شیشه (inner wrap) و نوار قیری (outer wrap) با دستگاه در مسیر خط لوله انجام و همزمان دفن می شود.

عایق پیچی لوله ها با قیر ذغال سنگی در کارگاه نیز انجام می شود. البته بایستی در زمان حمل و نقل و انجام عملیات در سایت دقت لازم بعمل آید که عایق روی لوله صدمه نبیند که این مورد باعث شکستگی و یا جدا شدن آن از لوله می شود.

4-8-5 عایق های حرارتی (Insulation)

برای جلوگیری از اتلاف حرارت که همانا اتلاف انرژی و یا جلوگیری از کندانس شدن فرآیند در سیستم می باشد از عایق های حرارتی استفاده می شود.

عایقهای حرارتی به دو صورت گرم و سرد نامگذاری شده اند.

عایق های گرم که برای جلوگیری از اتلاف انرژی حرارتی و یا در مواقعی بعنوان Personnel protection برای حفاظت اشخاص جهت جلوگیری از تماس بدن با لوله های داغ که دمای آن بالای 65°C می باشد و در دسترس هستند استفاده می شود.

الف- عایق های گرم از جنس پشم سنگ (Mineral Wood) می باشند تا 60°C مقاومت حرارتی دارند که بصورت های پتوی (Blanket) ، تخته ای (Block) و یا بصورت پیش ساخت به اندازه قطر خارجی لوله با متعلقات (Prefabricate) استفاده می شوند.

از Blanket ها که با ضخامت 30-100 میلیمتر هستند برای دور لوله ها و مخازن بکار می رود.

از انواع Block که سخت هستند برای دور مخازن و لوله های سایز بزرگ استفاده می شود.

از Preformed برای سایزهای مشخص لوله ها تا 12" می توان استفاده کرد .

برای نصب این عایقها دور تجهیزات و لوله کشی بایستی از سیم و یا تسمه و بست استفاده شود و برای جلوگیری از نفوذ آب باران و بخار و غیره با ورق آلومینیوم و یا گالوانیزه ، روی آنها پوشیده شود و تمام درزها با بتونه های مخصوص (sealing joint componed) درزبندی شود. عایقهای دارای دانسیته های متفاوت هستند که برای درجات دمائی متفاوت می باشد و معمولاً در تأسیسات پتروشیمی از نوع با دانسیته 100 Kg/m^3 استفاده می شود.

ب- عایقهای سرد که از جنس پلی یورتان هستند (دانسیته حدود 50 Kg/m^3) و بصورت جامد و سخت می باشند که دو نوع Prefabricated و Block (slab) ساخته می شوند.

این عایق ها بایستی برای قرار گرفتن روی لوله کشی و تجهیزات با Mastic های مخصوص بهم چسبانده شوند و روی آنها را نیز ورق فلزی بپیچانند و کاملاً درزها آب بندی شود که هیچ بخار و آب به داخل آنها نفوذ ننماید که باعث تعرق در دمای پایین روی لوله کشی شود.

یکی از انواع عایقها که می توان بعنوان عایق سرد و گرم استفاده نمود دانسیته 120 Kg/m^3 Cellular glass است که از نظر دمائی در رنج $+300^{\circ}\text{C}$ تا -300°C کاربرد دارد و بصورت Prefabricate و Block (slab) ساخته میشود.

عایق حرارتی Personnel protection که فقط برای حفاظت و جلوگیری از تماس بدن افراد به لوله های داغ و یا بسیار سرد در دسترس استفاده می شود که عموماً با ضخامت 30-40 میلیمتر کافی می باشد.

ج- برای عایقکاری در داخل کوره ها از Ceramic Fiber استفاده می شود که در دماهای بالاتر از 600°C استفاده می شوند، این عایق ها تا دمای حدود "1450" را تحمل مینمایند و دارای دانسیته 96 Kg/m^3 می باشد.

9-5 فلز شناسی و جوشکاری

1-9-5 فلزشناسی " متالورژی "

قبل از توضیح به اختصار چند سطری در مورد فلزشناسی در جوشکاری " متالورژی " اشاره مینمائیم. " متالورژی " علمی است که در آن درباره جدا شدن فلزات از سنگهای معدنی ، ترکیب آلیاژها و روش بعمل آوردن فلزات بوسیله حرارت برای شکل دادن و یا خاصیت ویژه آنها گفتگو می شود. جوشکاری روشی است که تمامی این تغییرات در آن مستتر می باشد.

در هم آمیختگی فلزات هم جنس و مختلف الجنس آلیاژهای زیادی با ترکیبات متفاوت بوجود می آورد و همچنین عملیات گرم کردن و سرد کردن به نسبت بسیار زیادی در خواص مکانیکی و ساختمان ذرات تشکیل دهنده فلزات " بلورها و یا کریستالها " موثر می باشد.

لذا منظور از این بحث بررسی پدیده های متالورژی در محل جوش و اثرات حرارت در قطعه ساخته شده می باشد. چون ممکن است در اثر حرارت در حین عملیات جوشکاری و یا بعد از آن مقداری از عناصر به ساختمان فلز اضافه یا از بین برود. مانند " کربن " که حفاظت آنها در جوشکاری دارای اهمیت زیادی است. در نتیجه فلز شناسی در جوشکاری این کمک را خواهد کرد که بدانیم ناخالصیها در جوشکاری چیست و اثرات حرارت در خواص مکانیکی و شیمیائی فلزات چه نقشی را بازی می کند.

2-9-5 فلزات و آلیاژهای آنها :

فلزات عناصری هستند که در حالت صیقلی نور را منعکس ساخته و دارای بار الکتریکی مثبت بوده و هنگامیکه تحت تجزیه الکتریکی " الکترولیز " قرار میگیرند در اطراف آنها کاتد آزاد می شود و غیر فلزات دارای بار الکتریکی منفی بوده و در اطراف آنها آند آزاد می گردد.

در صنایع حدود 15 الی 20 فلز معروفیت دارند که مهمترین آنها عبارتند از :

آهن ، مس ، سرب ، قلع ، روی ، آلومینیم و منگنز .

باستثنای مس ، سرب ، روی و قلع اغلب فلزات تجارتي بصورت خالص عرضه نمی شوند و بصورت آلیاژ می باشند.

آلیاژ عبارتست از یک توده بهم پیوسته از اجتماع دو یا چند ماده فلزی یا شبه فلزی . آلیاژها معمولاً از ترکیب چندین ماده تشکیل دهنده تولید می شوند.

مثلاً از تزریق ذغال به فولاد در حالت مذاب به مقدار متفاوت آلیاژهای مختلف درست می شود.

برای اینکه عملیات جوشکاری به طرز صحیح و دقیق انجام شود. لازم است جوشکار قدرت و مهارت کافی برای شناسائی فلزات ، اثر حرارت روی فلزات و نیز عکس العمل فلز در برابر حرارت و برودت را داشته باشد. و نیز بایستی بداند که حالت کریستالی فلز در موقع حرارت گرفتن و یا اضافه شدن بعضی از عناصر به آن به چه صورت خواهد بود. زیرا در موقع حرارت دادن فلز، بعضی از عناصر آن از بین رفته و یا اضافه می شود که اثرات آنها می تواند استقامت فلز را بطور فاحشی تغییر دهد. برای مثال چنانچه فولاد ضد زنگ را بطور صحیح جوش ندهیم بطور قطع مقاومت آن در مقابل فساد تدریجی کم شده و یا اگر فولاد پر کربن را مثل فولاد کم کربن جوشکاری نمائیم طبیعتاً شکستگی زیادی در گرده جوش بوجود خواهد آمد. لذا بایستی

اطلاعاتی درباره چگونگی ساختمان فلزات و ناخالصی های آنها داشته باشیم .

از آنجائیکه قسمت اعظم جوشکاریها در صنعت روی فولادهای مختلف انجام می گیرد، لذا از شرح سایر فلزات خودداری نموده و به شرح جوشکاری آهن و خانواده آن "فولاد و چدن" می پردازیم.

5-9-3 جوشکاری :

جوشکاری یکی از فرآیندهای اتصال دائمی قطعات (فلزی یا غیر فلزی) ، به روش ذوبی یا غیر ذوبی ، با بکارگیری یا بدون بکارگیری فشار، با استفاده یا بدون استفاده از ماده پُرکننده می باشد. فرآیندهای جوشکاری به دو دسته تقسیم می شوند: فرآیندهای جوشکاری ذوبی و فرآیندهای جوشکاری حالت جامد.

در جوشکاری ذوبی ، دو لبه یا دو سطح متصل شونده ، حرارت دیده و به نقطه ذوب می رسد و در صورت لزوم برای پر کردن فاصله اتصال ماده پُرکننده مذاب اضافه می شود. جوشکاری حالت جامد عبارتست از نزدیک کردن دو سطح فلزی تمیز در حالت جامد بقدری که یک اتصال فلزی بین آنها بوجود آید.

در جوشکاری ذوبی لازم است قسمتی از فلز تا دمای بالاتر از نقطه ذوب ، حرارت ببیند، در حالیکه جوشکاری حالت جامد ممکن است در درجه حرارت اطاق انجام شود.

5-9-3-1 حرارت لازم برای جوشکاری :

همه فرآیندهای ذوبی و بیشتر فرآیندهای حالت جامد برای انجام جوشکاری به حرارت نیاز دارند. حرارت لازم برای جوشکاری را می توان بطرق مختلف بدست آورد که چند نمونه از آن عبارتست از :

الف (قوس الکتریکی

ب (مقاومت الکتریکی

ج (احتراق (ترکیب اکسیژن با سوخته های گازی، مایع و جامد)

د (واکنش شیمیایی

ه (اصطکاک

و (الکترون

ز (نور

معمولترین روش جهت تأمین حرارت لازم در سیستم Piping ، قوس الکتریکی است.

از عمده ترین فرآیندهای جوشکاری ذوبی، جوشکاری قوسی است، که متداولترین انواع آن عبارتند از :

1) جوشکاری قوسی فلزی محافظت شده (با استفاده از الکتروود روپوشدار) : که به آن روش SMAW یا shielded metal arc welding گویند.

در این روش با اتصال الکتروود روپوش دار به فلز مبنا و جدا شدن آن ، قوس الکتریکی ایجاد شده و حرارت لازم تأمین گشته ، و عمل جوشکاری انجام میشود. (لازم به ذکر است که الکتروود مصرفی و فلز مبنا هر دو به جریان الکتریکی الکتریکی متصل هستند).

در این فرآیند ، حفاظت حوضچه مذاب در برابر اکسیژن و ازت موجود در هوای اطراف، بعهده روپوش الکتروود میباشد.

2) جوشکاری قوسی فلزی با حفاظت گاز : که به آن روش GMAW (MIG) یا Gas Metal Arc Welding گویند.

در این روش، قوس الکتریکی بین نوک سیم جوش (مصرف شدنی) و قطعه کار برقرار میشود و حفاظت حوضچه مذاب توسط گاز خنثی انجام می شود.

3) جوشکاری قوسی فلزی تنگستنی با حفاظت گاز خنثی : که به آن GTAW (TIG) یا Gas Tungsten Arc Welding گویند.

در این روش ، قوس الکتریکی بین الکتروود مصرف نشدنی تنگستنی و قطعه کار ، برقرار میشود و ممکن است از سیم جوش دیگری جهت پرکنندگی ناحیه جوش ، استفاده شود. در این روش نیز حفاظت حوضچه مذاب توسط گاز خنثی انجام میشود.

4) جوشکاری قوسی زیر پودری : که به آن SAW یا Submerged Arc Welding گویند. در این روش ، قوس الکتریکی بین سیم جوش مصرف شدنی و قطعه کار ، ایجاد می شود و حوضچه مذاب بوسیله قشری از پودر دانه ای و ذوب شدنی ، محافظت می شود.

5-9-3-2 الکتروود و سیم جوش

الکتروود: به میله ای فلزی گفته میشود که قوس الکتریکی بین انتهای آن و فلز اصلی برقرار شده و باعث ذوب ناحیه جوش و موجب عمل جوشکاری می گردد. لازم به ذکر است که این میله فلزی با روپوش خاصی، پوشانده شده است. این روپوش، ضمن جوشکاری ، گازهای متصاعد می سازد که اطراف ناحیه جوش را احاطه کرده و از دخول اکسیژن و ازت به منطقه مذاب جلوگیری می نماید. سیم جوش: سیم فلزی لختی است که بصورت قرقره یا کلاف تهیه می گردد و برای جوشکاری MIG ، TIG و SAW از آن استفاده میشود.

لازم به ذکر است که الکتروود را با حرف E و سیم جوش را با حروف ER نمایش می دهند. شیوه نامگذاری الکتروود براساس استاندارد امریکایی AWS بصورت زیر می باشد: Exxxx که در آن - دو رقم اول ، استحکام کششی فلز الکتروود براساس پوند بر اینچ مربع (psi) می باشد. البته این عدد می بایست در عدد 1000 ضرب گردد.

- رقم سوم، نشاندهنده حالت جوشکاری با آن الکتروود می باشد.
- رقم چهارم، خصوصیات پوشش الکتروود و روش بکارگیری الکتروود با جریان برق را مشخص می نماید.

بعنوان مثال میتوان الکتروودهای E7018, E6010 و E7010 را نام برد. شایان ذکر است که الکتروودها با مشخصات نزدیک به هم در گروههای متفاوت ، طبقه بندی می شوند. مثال : AWS A5.1 , AWS A5.5

انتخاب الکتروود می بایست به گونه ای باشد که آنالیز شیمیایی و خواص مکانیکی حاصل از آن با خواص فلز پایه ، مطابقت داشته باشد.

5-9-3-3 حالات جوشکاری لوله ها :

وضعیت مکانی نسبی جوش و جوشکار در فضا را حالت جوشکاری می گویند. که در لوله ها به چهار نوع متفاوت تقسیم می شود :

1G : لوله ، موازی افق و در حال گردش ، الکتروود ثابت.

2G : لوله ، عمود بر افق و ثابت ، جوشکار در محیط لوله در حال حرکت.

5G: لوله، موازی افق و ثابت، جوشکار در حال حرکت

6G: لوله ثابت در زاویه با افق، جوشکار در حرکت

5-3-4 طرح اتصال:

شکل ناحیه جوش بین دو قطعه، انواع مختلفی دارد که عبارتند از:

(1) V شکل

(2) U شکل

(3) دو طرف V

(4) دو طرف U

5-3-5 جهت جوشکاری:

جوشکاری عموماً به دو صورت سربالا یا سر پایین، انجام می شود. در جوش سر بالا، جوشکار از پایین لوله شروع به کار کرده و به طرف بالا جوشکاری را ادامه می دهد. اما در جوش سر پایین، جوشکار از بالا شروع به کار کرده و به طرف پایین، جوشکاری را ادامه می دهد.

5-3-6 تعریف چند اصطلاح جوشکاری:

- پاس جوش: در عملیات جوشکاری، هر خط جوش را یک پاس میگویند. بسته به اینکه جوشکاری در کدام مرحله باشد، سه پاس مختلف قابل تعریفند:

(1) پاس ریشه یا Root Pass، که به اولین پاس جوش گفته می شود.

(2) پاس پرکننده یا Filling Pass، که به پاسهای میانی گفته می شود.

(3) پاس رویه یا Cap، که به پاس نهایی گفته میشود.

- لایه جوش: هر چند پاس که کنار هم جوش داده شوند و قشری از مقطع جوش را تشکیل دهند، لایه جوش نامیده میشوند.

5-3-7 بازرسی جوش:

ناحیه جوش شده می بایست توسط روشهای متفاوتی تحت بازرسی قرار گیرد، تا عیوب احتمالی، شناسایی شده و بر طرف گردد. این روشها عبارتند از:

(1) بازرسی چشمی یا Visual examination: در این روش فقط عیوب ماکروسکوپی سطحی را

می توان تشخیص داد.

(2) آزمایش با مایع نافذ یا Penetration test: در این روش، سطح مورد نظر کاملاً پاک شده و ماده

نافذ رنگی روی آن پاشیده می شود. بعد از 10 تا 15 دقیقه، روی سطح با آب سرد و بدون فشار،

تمیز شده و به دستمال خشک می شود. سپس با پاشش ظاهرکننده مناسب، روی سطح، قشر

نازکی از پودر سفید تشکیل می شود. ماده نافذ رنگی، جذب ظاهر کننده شده و روی زمینه سفید،

علائم رنگی به شکل عیب، نمودار میشود.

(3) بازرسی با ذرات مغناطیسی یا Magnetic particle: در این روش، ابتدا قطعه را مغناطیستی

کرده و بعد ذرات ریز مواد مغناطیس شونده را بصورت خشک یا معلق در مایع بر روی سطح قطعه

می پاشند. این ذرات در محل وجود عیب تجمع کرده و وجود عیب را نشان می دهند.

4) بازرسی با امواج ما فوق صوت یا Ultrasonic test: در این روش، ضربانهای مافوق صوتی توسط فرستنده ای بصورت عمودی یا با زاویه وارد جسم مورد آزمایش شده و در قطعه سالم به طرف دیگر رسیده و منعکس می گردد و یا در قطعه معیوب پس از برخورد به عیب، انعکاس می یابد. ضربانهای منعکس شده، تبدیل به علائم شده و روی صفحه دستگاه ظاهر میگردد. از روی آن علائم، موقعیت عیب، مشخص میگردد.

5) رادیوگرافی یا Radiography test: در این روش اشعه X یا γ را به یک طرف درز جوش تابانیده و در طرف دیگر جوش، فیلم را قرار میدهند و موارد ثبت می گردد.

5-9-3-8 تنش زدایی:

در قطعات جوش شده، بهنگام سرد شدن و انجماد جوش، تنشهای باقیمانده زیادی بوجود می آید که کیفیت جوش را پایین می آورند. متداولترین روش تنشزدائی، عملیات حرارتی بعد از جوشکاری یا PWHT (Post weld heat treatment) می باشد.

در این روش، ناحیه جوش بتدریج حرارت داده شده و وقتی به حداکثر درجه حرارت مورد نظر می رسد در آن درجه حرارت نگهداشته می شود که مدت نگهداری و درجه حرارت مورد نظر باتوجه با استاندارد مربوطه برای قطعه، تعیین میشود. سپس قطعه می بایست به آرامی سرد شود.

5-9-3-9 پیش گرم کردن یا Pre heat:

پس از عملیات fit up و خال جوش زدن، ناحیه مورد نظر را با مشعل گرم می کنند و با استفاده از یک سنسور، دما را مرتباً اندازه می گیرند تا به $10-15^{\circ}$ بالاتر از دمای مورد نظر برسد بعد عملیات را قطع میکنند. پس از آن، جوشکار، خود را برای جوشکاری آماده می کند که در این فاصله، دما کمی پایین آمده و به حد مقرر می رسد.

5-10-10 تکیه گاه و مهار لوله.

برای جلوگیری از بوجود آمدن تنش غیر مجاز به نقاط خاصی از سیستم لوله کشی که باعث شکستگی، تغییر شکل و یا تخریب شود، لازم است که لوله کشی های روزمینی با مهار نمودن و یا قرار دادن تکیه گاههای مناسب تحت کنترل قرار گیرند.

نیروهائی که ممکن است در سیستم لوله کشی ایجاد تنش نمایند، شامل:

نیروهای وزن(وزن لوله، متعلقات، عایق، سیال و بارش برف).

نیروهای داخلی(تغییرات فشار، سرعت و جهت سیال در لوله).

نیروهای خارجی(باد، زلزله و تغییرات طول بلحاظ تغییر درجه حرارت).

برای خنثی نمودن و یا به حد اقل رساندن تنشهای حاصل از موارد فوق الذکر در سیستم لوله کشی محاسبات تحلیل تنش انجام میشود. جهت راحتتر نمودن این کار میتوان سیستمهای لوله کشی را به دو دسته تقسیم نمود.

الف: لوله کشیهای غیر بحرانی (Non Critical)

به آن دسته از لوله کشی هائی گفته میشوند که دارای سیالات تقریباً کم فشار و بدون خطر زریان. آور با درجه حرارت های متعارف هستند که احتیاج به محاسبه و تحلیل تنش در این سیستمها نمیشود بلکه کافی است بر اساس جداول تعیین شده برای span و وزن لوله، شیر و دیگر متعلقات محل مناسب برای نصب تکیه گاه در نظر گرفته و طراحی شود.

ب: لوله کشیهای بحرانی (Critical).

این سیستم لوله کشی ها عبارتند از:

- 1- سیستمهایی که تغییرات دما در آنها زیاد است
- 2- لوله کشی هایی که به تجهیزات دوار وصل میشوند.
- 3- لوله کشی هایی که دارای مواد خطرناک و سمی هستند.
- 4- لوله کشی هایی که امکان تغییرات ناگهانی سرعت سیال در آنها می باشد.
- 5- خطوط لوله روزمینی در محلی که بایستی مدفون شوند.

این قبیل لوله کشیها بایستی تحلیل تنش شوند و محل قرار گرفتن ساپورتها با Stress Analysis نمودن خطوط بوسیله نرم افزار CESAR II محاسبه و مشخص شود. از انواع مختلف ساپورت میتوان به نمونه های ذیل اشاره نمود.

5-10-1 کفشک (Shoe)

این نوع ساپورت که به لوله جوش می شود، زیر لوله های با فرآیند گرم قرار می گیرد که اولاً امکان عایق بندی دور لوله بطور کامل باشد، ثانیاً بعلت انقباض و انبساط و حرکت خط لوله ، عایق خراب نشود (نقشه صفحه 42/51 Standard pipe support).

5-10-2 پایه (Dommy)

این نوع پایه ها زیر زانو جوش شده و معمولاً با لوله های کوچکتر از لوله اصلی ساخته می شوند و برای نگه داشتن وزن لوله کشی در محل تغییر جهت بکار می رود. (نقشه صفحه 14/51 Standard pipe support).

5-10-3 دستک (Bracket)

این پایه ها عموماً با نبشی و یا I Beam هستند که به سازه اصلی وصل شده و لوله ها روی آن قرار داده می شوند. (نقشه صفحه 7،6/51 Standard pipe support).

5-10-4 آویز (Hanger)

از این نوع ساپورتها برای نگهداری سیستم لوله کشی از قسمت بالا بصورت آویز در جاهایی که امکان قرار دادن پایه نباشد استفاده می شود.

(نقشه صفحه 23/51 Standard pipe support)

5-10-5 پایه های فنری (Spring Support)

از این نوع پایه ها در محل هایی که امکان ثابت نمودن خط لوله نمی باشد و بایستی خط لوله در مواردی با توجه به ضربات ناگهانی در داخل خط در جهت مشخصی حرکت نماید، استفاده می نمایند و انواع مختلف آن از جمله آویز ، جانبی و زیر لوله می توان طراحی نمود (نقشه صفحه 33/51 Standard pipe support)

5-10-6 پایه های بلند (Elevated support)

این پایه ها که بصورت T و یا H هستند برای لوله کشی های در ارتفاع 6-1 متر استفاده می شود. (نقشه صفحه 38/51 Standard pipe support).

5-10-7 پایه بتونی (Slab)

این نوع پایه ها که بصورت قالبی از بتون ساخته می شوند. برای قرار گرفتن سیستم لوله کشی در Pipe way های خارج از واحدها (off-plot) استفاده می شود. (نقشه صفحه Standard 37/51 Pipe support).

8-10-5 متعلقات جانبی ساپورتها

دیگر متعلقاتی که در ساخت ساپورتها استفاده می شوند شامل:

Trunnion ، Line stop ، Skirt ، Anchor ، Ring ، Clip ، Guide ، Clamp ، U Bolt هستند که بنا به نوع ساپورت از آنها استفاده میشود.



















SHEET NO.	INDEX	SUPPORT NO.	TITLE	SHEET NO.	PICTURE	REPORT NO.	TITLE	SHEET NO.	PICTURE	SUPPORT NO.	TITLE
1	STANDARD PIPE SUPPORTS COVER SHEET			11		BA2	BASE ANCHOR FOR HORIZONTAL PIPE (GENERAL) 2' (600mm) - 24' (7000mm)	21		B4	CLAMP SUPPORT FOR HORIZ. INSULATED PIPE 1/2" (12.7mm) - 24" (600mm)
2	STANDARD PIPE SUPPORTS INDEX			12		BA2	BASE ANCHOR FOR HORIZONTAL PIPE (GENERAL) 2' (600mm) - 24' (7000mm)	22		B3	BASE SUPPORT FOR HORIZONTAL PIPE (GENERAL) 1/2" (12.7mm) - 24" (600mm)
3	STANDARD PIPE SUPPORTS INDEX			13		BA3	BASE ANCHOR FOR VERTICAL PIPE (GENERAL) 2' (600mm) - 24' (7000mm)	23		HR1	HANGER SUPPORT FOR HORIZ. INSULATED PIPE 1/2" (12.7mm) - 24" (600mm)
4	STANDARD PIPE SUPPORTS GENERAL NOTES			14		DS1	DIAPHRAGM SUPPORT FOR VERTICAL PIPE (GENERAL) 2' (600mm) - 24' (7000mm)	24		HR1	HANGER SUPPORT FOR HORIZONTAL PIPE (GENERAL) 1/2" (12.7mm) - 24" (600mm)
5	ANCHOR FOR HORIZ. INSULATED PIPES 2' (600mm) - 24' (7000mm)	A1		15		FS1	FIELD SUPPORT FOR HORIZONTAL PIPE (GENERAL) 2' (600mm) - 24' (7000mm)	25		HR2	HANGER SUPPORT FOR HORIZONTAL PIPE (GENERAL) 2' (600mm) - 24' (7000mm)
6	BRACKET END VERTICAL PLAIN CANTILEVER	B1		16		FS2	FIELD SUPPORT FOR VERTICAL PIPE (GENERAL) 2' (600mm) - 24' (7000mm)	26		LS1	LINE STOP FOR HORIZ. INSULATED PIPE 1/2" (12.7mm) - 24" (600mm)
7	BRACKET UNUSUALLY VERTICAL PLAIN CANTILEVER	B2		17		FS3	FIELD SUPPORT FOR VERTICAL PIPE (GENERAL) 2' (600mm) - 24' (7000mm)	27		LS1	LINE STOP FOR HORIZONTAL PIPE (GENERAL) (GENERAL) 1/2" (12.7mm) - 24" (600mm)
8	BRACKET END VERTICAL BRACED CANTILEVER	B3		18		FS4	FIELD SUPPORT FOR VERTICAL PIPE (GENERAL) 1/2" (12.7mm) - 24' (7000mm)	28		LS2	LINE STOP FOR HORIZ. INSULATED PIPE 1/2" (12.7mm) - 24" (600mm)
9	BASE ANCHOR FOR VERTICAL PIPE NEAR END OF BRACKET 2' (600mm) - 24' (7000mm)	BA1		19		FS5	FIELD SUPPORT FOR VERTICAL PIPE (GENERAL) 2' (600mm) - 24' (7000mm)	29		LS2	LINE STOP FOR HORIZ. INSULATED PIPE (GENERAL) 1/2" (12.7mm) - 24" (600mm)
10	BASE ANCHOR FOR VERTICAL PIPE (GENERAL) 2' (600mm) - 24' (7000mm)	BA1		20		G1	BASE SUPPORT FOR HORIZONTAL PIPE (GENERAL) 1/2" (12.7mm) - 24' (7000mm)	30		MISC.1 (ASAP)	ADJUSTABLE STRONG PULSING PIPE

REV.	DESCRIPTION	DATE

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS
NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDAIR ENGINEERING

STANDARD PIPE SUPPORTS INDEX

DATE	DRAWING No.	SHEET	REV.
	IP9-D-P1-130	2	B1

SHEET NO.	FIGURE	SUPPORT NO.	TITLE	SHEET NO.	FIGURE	SUPPORT NO.	TITLE	SHEET NO.	FIGURE	SUPPORT NO.	TITLE
31		MISC-2 (HID)	WELD DOWNS FOR RAILING COMPRESSOR PIPES	41		PU1	MAX. UP SUPPORT FOR HORIZONTAL PIPES (DESCRIPTION DETAIL)	51		VS1	WELD SUPPORT FOR VERTICAL PIPES (DESCRIPTION DETAIL)
32		MISC-2 (HID)	WELD DOWNS FOR RAILING COMPRESSOR PIPES	42		S1	SLAB BASE 11-100 FOR ANCHOR BOLT 1/2" DIA (11-100) (FORMED)	52			
33		MISC-3 (DIBS)	DIRECTION SUPPORT FOR COMPRESSOR PIPES (GENERAL)	43		S1	SLAB BASE 11-100 FOR ANCHOR BOLT 1/2" DIA (11-100) (FORMED)	53			
34		MISC-3 (DIBS)	DIRECTION SUPPORT FOR RAILING COMPRESSOR PIPES (DESCRIPTION DETAIL)	44		S2	SLAB BASE 11-100 FOR ANCHOR BOLT 1/2" DIA (11-100) (FORMED)	54			
35		MISC-3 (DIBS)	DIRECTION SUPPORT FOR RAILING COMPRESSOR PIPES (DESCRIPTION DETAIL)	45		S2	SLAB BASE 11-100 FOR ANCHOR BOLT 1/2" DIA (11-100) (FORMED)	55			
36		MISC-4 (PT)	FIXED END 1" POST	46		S3	SLAB BASE FOR ANCHOR BOLT 1/2" DIA (11-100) (FORMED)	56			
37		MISC-5 (L.P.S)	CONCRETE PFC SUPPORT	47		U	UP-RAIL FOR SUPPORT PIPES 1/2" DIA (11-100) (FORMED)	57			
38		MISC-6 (L.P.S)	ELEVATED PFC SUPPORT	48		VS1	WELD SLAB SUPPORT FOR VERTICAL PIPES 1/2" DIA (11-100) (FORMED)	58			
39		MISC-6 (L.P.S)	ELEVATED PFC SUPPORT (SECTION AND DETAILS)	49		VS2	WELD SLAB SUPPORT FOR VERTICAL PIPES 1/2" DIA (11-100) (FORMED)	59			
40		PU1	FIX UP SUPPORT FOR HORIZONTAL PIPES (GENERAL)	50		VS1	WELD SUPPORT FOR VERTICAL PIPES 1/2" DIA (11-100) (FORMED)	60			

1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88			
89			
90			
91			
92			
93			
94			
95			
96			
97			
98			
99			
100			

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS
NO. 10001-10002-10003-10004-10005-10006-10007-10008-10009-10010-10011-10012-10013-10014-10015-10016-10017-10018-10019-10020-10021-10022-10023-10024-10025-10026-10027-10028-10029-10030-10031-10032-10033-10034-10035-10036-10037-10038-10039-10040-10041-10042-10043-10044-10045-10046-10047-10048-10049-10050-10051-10052-10053-10054-10055-10056-10057-10058-10059-10060-10061-10062-10063-10064-10065-10066-10067-10068-10069-10070-10071-10072-10073-10074-10075-10076-10077-10078-10079-10080-10081-10082-10083-10084-10085-10086-10087-10088-10089-10090-10091-10092-10093-10094-10095-10096-10097-10098-10099-10100-10101-10102-10103-10104-10105-10106-10107-10108-10109-10110-10111-10112-10113-10114-10115-10116-10117-10118-10119-10120-10121-10122-10123-10124-10125-10126-10127-10128-10129-10130-10131-10132-10133-10134-10135-10136-10137-10138-10139-10140-10141-10142-10143-10144-10145-10146-10147-10148-10149-10150-10151-10152-10153-10154-10155-10156-10157-10158-10159-10160-10161-10162-10163-10164-10165-10166-10167-10168-10169-10170-10171-10172-10173-10174-10175-10176-10177-10178-10179-10180-10181-10182-10183-10184-10185-10186-10187-10188-10189-10190-10191-10192-10193-10194-10195-10196-10197-10198-10199-10200-10201-10202-10203-10204-10205-10206-10207-10208-10209-10210-10211-10212-10213-10214-10215-10216-10217-10218-10219-10220-10221-10222-10223-10224-10225-10226-10227-10228-10229-10230-10231-10232-10233-10234-10235-10236-10237-10238-10239-10240-10241-10242-10243-10244-10245-10246-10247-10248-10249-10250-10251-10252-10253-10254-10255-10256-10257-10258-10259-10260-10261-10262-10263-10264-10265-10266-10267-10268-10269-10270-10271-10272-10273-10274-10275-10276-10277-10278-10279-10280-10281-10282-10283-10284-10285-10286-10287-10288-10289-10290-10291-10292-10293-10294-10295-10296-10297-10298-10299-10300-10301-10302-10303-10304-10305-10306-10307-10308-10309-10310-10311-10312-10313-10314-10315-10316-10317-10318-10319-10320-10321-10322-10323-10324-10325-10326-10327-10328-10329-10330-10331-10332-10333-10334-10335-10336-10337-10338-10339-10340-10341-10342-10343-10344-10345-10346-10347-10348-10349-10350-10351-10352-10353-10354-10355-10356-10357-10358-10359-10360-10361-10362-10363-10364-10365-10366-10367-10368-10369-10370-10371-10372-10373-10374-10375-10376-10377-10378-10379-10380-10381-10382-10383-10384-10385-10386-10387-10388-10389-10390-10391-10392-10393-10394-10395-10396-10397-10398-10399-10400-10401-10402-10403-10404-10405-10406-10407-10408-10409-10410-10411-10412-10413-10414-10415-10416-10417-10418-10419-10420-10421-10422-10423-10424-10425-10426-10427-10428-10429-10430-10431-10432-10433-10434-10435-10436-10437-10438-10439-10440-10441-10442-10443-10444-10445-10446-10447-10448-10449-10450-10451-10452-10453-10454-10455-10456-10457-10458-10459-10460-10461-10462-10463-10464-10465-10466-10467-10468-10469-10470-10471-10472-10473-10474-10475-10476-10477-10478-10479-10480-10481-10482-10483-10484-10485-10486-10487-10488-10489-10490-10491-10492-10493-10494-10495-10496-10497-10498-10499-10500-10501-10502-10503-10504-10505-10506-10507-10508-10509-10510-10511-10512-10513-10514-10515-10516-10517-10518-10519-10520-10521-10522-10523-10524-10525-10526-10527-10528-10529-10530-10531-10532-10533-10534-10535-10536-10537-10538-10539-10540-10541-10542-10543-10544-10545-10546-10547-10548-10549-10550-10551-10552-10553-10554-10555-10556-10557-10558-10559-10560-10561-10562-10563-10564-10565-10566-10567-10568-10569-10570-10571-10572-10573-10574-10575-10576-10577-10578-10579-10580-10581-10582-10583-10584-10585-10586-10587-10588-10589-10590-10591-10592-10593-10594-10595-10596-10597-10598-10599-10600-10601-10602-10603-10604-10605-10606-10607-10608-10609-10610-10611-10612-10613-10614-10615-10616-10617-10618-10619-10620-10621-10622-10623-10624-10625-10626-10627-10628-10629-10630-10631-10632-10633-10634-10635-10636-10637-10638-10639-10640-10641-10642-10643-10644-10645-10646-10647-10648-10649-10650-10651-10652-10653-10654-10655-10656-10657-10658-10659-10660-10661-10662-10663-10664-10665-10666-10667-10668-10669-10670-10671-10672-10673-10674-10675-10676-10677-10678-10679-10680-10681-10682-10683-10684-10685-10686-10687-10688-10689-10690-10691-10692-10693-10694-10695-10696-10697-10698-10699-10700-10701-10702-10703-10704-10705-10706-10707-10708-10709-10710-10711-10712-10713-10714-10715-10716-10717-10718-10719-10720-10721-10722-10723-10724-10725-10726-10727-10728-10729-10730-10731-10732-10733-10734-10735-10736-10737-10738-10739-10740-10741-10742-10743-10744-10745-10746-10747-10748-10749-10750-10751-10752-10753-10754-10755-10756-10757-10758-10759-10760-10761-10762-10763-10764-10765-10766-10767-10768-10769-10770-10771-10772-10773-10774-10775-10776-10777-10778-10779-10780-10781-10782-10783-10784-10785-10786-10787-10788-10789-10790-10791-10792-10793-10794-10795-10796-10797-10798-10799-10800-10801-10802-10803-10804-10805-10806-10807-10808-10809-10810-10811-10812-10813-10814-10815-10816-10817-10818-10819-10820-10821-10822-10823-10824-10825-10826-10827-10828-10829-10830-10831-10832-10833-10834-10835-10836-10837-10838-10839-10840-10841-10842-10843-10844-10845-10846-10847-10848-10849-10850-10851-10852-10853-10854-10855-10856-10857-10858-10859-10860-10861-10862-10863-10864-10865-10866-10867-10868-10869-10870-10871-10872-10873-10874-10875-10876-10877-10878-10879-10880-10881-10882-10883-10884-10885-10886-10887-10888-10889-10890-10891-10892-10893-10894-10895-10896-10897-10898-10899-10900-10901-10902-10903-10904-10905-10906-10907-10908-10909-10910-10911-10912-10913-10914-10915-10916-10917-10918-10919-10920-10921-10922-10923-10924-10925-10926-10927-10928-10929-10930-10931-10932-10933-10934-10935-10936-10937-10938-10939-10940-10941-10942-10943-10944-10945-10946-10947-10948-10949-10950-10951-10952-10953-10954-10955-10956-10957-10958-10959-10960-10961-10962-10963-10964-10965-10966-10967-10968-10969-10970-10971-10972-10973-10974-10975-10976-10977-10978-10979-10980-10981-10982-10983-10984-10985-10986-10987-10988-10989-10990-10991-10992-10993-10994-10995-10996-10997-10998-10999-11000-11001-11002-11003-11004-11005-11006-11007-11008-11009-11010-11011-11012-11013-11014-11015-11016-11017-11018-11019-11020-11021-11022-11023-11024-11025-11026-11027-11028-11029-11030-11031-11032-11033-11034-11035-11036-11037-11038-11039-11040-11041-11042-11043-11044-11045-11046-11047-11048-11049-11050-11051-11052-11053-11054-11055-11056-11057-11058-11059-11060-11061-11062-11063-11064-11065-11066-11067-11068-11069-11070-11071-11072-11073-11074-11075-11076-11077-11078-11079-11080-11081-11082-11083-11084-11085-11086-11087-11088-11089-11090-11091-11092-11093-11094-11095-11096-11097-11098-11099-11100-11101-11102-11103-11104-11105-11106-11107-11108-11109-11110-11111-11112-11113-11114-11115-11116-11117-11118-11119-11120-11121-11122-11123-11124-11125-11126-11127-11128-11129-11130-11131-11132-11133-11134-11135-11136-11137-11138-11139-11140-11141-11142-11143-11144-11145-11146-11147-11148-11149-11150-11151-11152-11153-11154-11155-11156-11157-11158-11159-11160-11161-11162-11163-11164-11165-11166-11167-11168-11169-11170-11171-11172-11173-11174-11175-11176-11177-11178-11179-11180-11181-11182-11183-11184-11185-11186-11187-11188-11189-11190-11191-11192-11193-11194-11195-11196-11197-11198-11199-112

1-ALL THICKNESS VALUES AND DIMENSIONS ARE IN MM.

2-SYMBOL  DENOTES "FIELD WELD".
SYMBOL  DENOTES "SHOP WELD".

3-THE THICKNESS 'X' (WELD LEG) SHALL BE AS FOLLOWS

$t \leq 6$ X=3
 $t > 6$ X=6
WHERE 't' IS THE PLATE OR SECTION THICKNESS.

4-UNLESS OTHERWISE SPECIFIED ON DRAWINGS, ALL PIECES DIRECTLY WELDED TO PIPING SHALL BE THE SAME MATERIAL AS OF PIPE.

5-WELDING OPERATIONS SHALL BE DONE IN ACCORDANCE WITH RELATED WELDING PROJECT SPECIFICATIONS.

6-ALL THREADS SHALL COMPLY WITH THE REQUIREMENTS OF ANSI B1.20.1.

7-DIMENSIONS OF NUTS & LOCK NUTS SHALL BE IN ACCORDANCE WITH ANSI B18.2.2.

8-FOR LOADS OTHER THAN THOSE LISTED IN THE TABLE, MORE CALCULATIONS SHALL BE PERFORMED IN ORDER TO SPECIFY THE SIZES OF STRUCTURAL SECTIONS.

9-IN CASE WHEN THE SUPPORT IS ATTACHED TO THE EXISTING STRUCTURE, THE EXISTING STRUCTURE SHOULD BE CHECKED FOR THE APPLIED LOADS.

10-THE STRENGTH OF MATERIALS USED IN THE CONSTRUCTION OF SUPPORTS MUST COMPLY WITH THE PS-E-11-34X.

11-THE MATERIAL USED FOR FABRICATION OF SUPPORTS MUST BE AS PER NOTES ON EACH STANDARD SUPPORT DRAWING SHEET. EQUIVALENT MATERIALS MAY BE USED SUBJECT TO ENGINEER'S APPROVAL.

12-IN CASE OF SUPPORTS RESTING ON OR ANCHORED TO THE PAVING, THE PAVING MUST BE CHECKED FOR THE APPLIED FORCES AND MOMENTS.

13-IF IT IS NECESSARY THAT THE WELD BETWEEN A PIPE AND SADDLE MUST UNDERGO HEAT TREATMENT AND IF SUPPORT DESIGN STANDARDS LAY DOWN THAT THE SADDLE SHOULD BE WELDED TO THE REST OF THE SUPPORT AT THE ASSEMBLY STAGE, THE LATTER MUST BE IGNORED AND THE SUPPORT MUST BE WELDED TO THE PLATE AFTER HEAT TREATMENT.

14-SUPPORTS RESTING ON OR ANCHORED TO THE PAVING OR TO PREFABRICATED BASE PLATES SHALL BE ADJUSTED USING A MAXIMUM GROUT THICKNESS OF 25mm.

15-ALL BOLTS SHALL BE OF MACHINE TYPE.

16-DIMENSIONS OF STRUCTURAL STEEL SECTIONS ARE BASED ON DIN STANDARDS.

17-THE EFFECT OF SUPPORT'S LOADS & MOMENTS ON PIPE, SHALL BE EVALUATED BY STRESS ENGINEER.

18-PIPE SUPPORT SYMBOLS ARE AS FOLLOWS

TYPE OF SUPPORT PIPING ARRANGEMENT DIAG. ISOMETRIC DIAG.

ANCHOR



TRIMARK



BASE ANCHOR



DUMPTY SUPPORT



FIELD SUPPORT FOR VERTICAL PIPE NEAR ELBOW



FIELD SUPPORT FOR VERTICAL ELBOW



FIELD SUPPORT FOR VERTICAL PIPE FROM STRUCTURE



BLADE



MANEER HOLD DOWN, FIELD SUPPORT, SHOES



LINE STOP



LINE STOP & GUIDE



PERK-UP



ELEVATED SUPPORT OR T-POST



REV.	DESCRIPTION	DATE
1		
0		

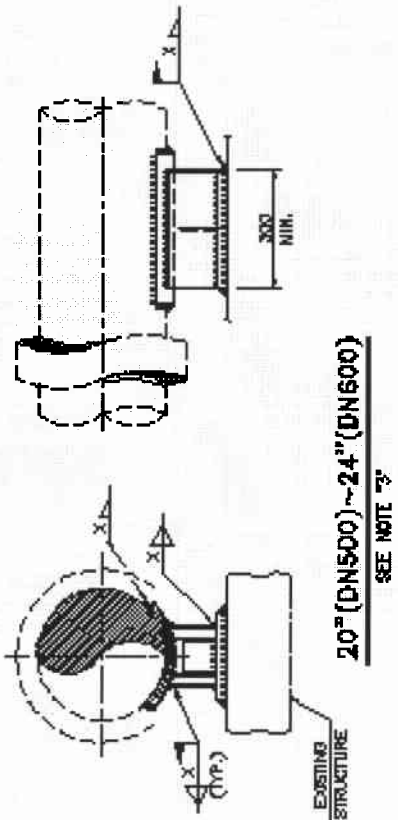
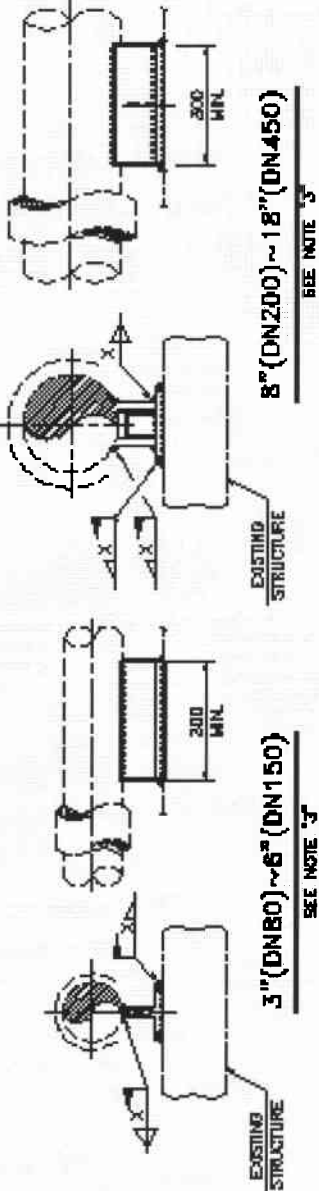
IRANIAN PETROLEUM STANDARDS
NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD DEPARTMENT

STANDARD PIPE SUPPORTS GENERAL NOTES

DATE	DRAWING No.	SHEET	REV.
	IPS-D-PI-13D	4	01

NOTES

- 1- FOR GENERAL NOTES SEE SHEET No. 4.
- 2- LOADS AND MOMENTS SHOWN IN THE TABLE ARE VALID FOR MINIMUM BRACE LENGTH. FOR LESSER LENGTH IT SHALL BE CALCULATED.
- 3- FOR SHOES DETAILS SEE SHEET No. 42 TO 46.



SEE NOTE "2"

PIPE SIZE		MAX. LATERAL FORCE (KG)	MAX. AXIAL FORCE (KG)	MAX. BENDING MOMENT (KG-M)	MAX. TORSIONAL MOMENT (KG-M)
NPS	DN				
3"-4"	80-150	350	1000	120	60
6"	200	600	2000	200	110
10"	250	1000	2200	400	140
12"-14"	300-350			200	210
16"	400	3000	3000	300	280
18"	450			310	300
20"	500			320	300
24"	600			300	480

NO.	DESCRIPTION	DATE
1		
2		
3		
EV.		

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS
NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION

A1
ANCHOR FOR HORIZONTAL
HOT INSULATED PIPES
3" (DN80) ~ 24" (DN600)

DATE	DRAWING NO.	SHEET REV.
	IP5-D-PI-130	1/51

بخش ششم

6- ضمام

1-6 بعضی علائم و اسامی اختصاری

علائم اختصاری	اسم لاتین	اسم فارسی
FREIGHT	AIR FREIGHT FORM	فرم حمل هوایی
INDENT	INDENT	تقاضای خرید
INVOICE	INVOICE	تاریخ ساخت و حمل از کارخانه
L.C.	LETHER OF CREDIT	اعتبار ارزی
LOADING NOTE	LOADING NOTE	بارنامه
M.R.S.	MATERIAL RECEIPT SHEET	برگ رسید کالا به انبار
M.D.R	MATERIAL DAMAGED RECIVE	فرم آسیب دیدگی کالا
M.A.P	MATERIAL AMENDMENT PROPOSAL	تقاضای اصلاحی کالا
M.T.V	MATERIAL TRANSFER VOUCHER	انتقال کالا از انبار به انبار
M.I.V	MATERIAL ISSUE VOUCHER	خروج کالا از انبار
M.R.V	MATERIAL RETURN VOUCHER	برگشت کالا به انبار
M.E.S.C	MATERIAL EQUIPMENT STANDARD CODE	کد مشخصه کالا
PURCHES ORDER	PURCHES ORDER	تقاضای خرید قطعی به سازنده
PACKING LIST	PACKING LIST	لیست کالای بسته بندی شده
P.M.R	PRUCHES MATERIAL REQUISITION	تقاضای خرید کالا

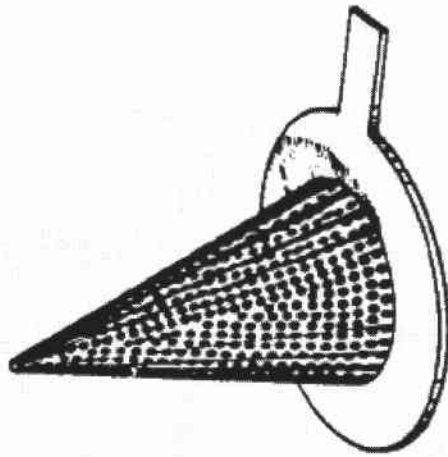
علائم اختصاری	
علائم اختصاری	شرح
AFC	APROVED FOR CONSTRUCTION
AQL	ACCEPTABLE QUALITY LEVEL
BPV	BOILER & PRESSURE VESSEL
BEDD	BASIC ENGINEERING DESIGN DATA
BDP	BASIC DESIGN PACKAGE
BOE	BEVELED ONE END
BBE	BEVELED BOTH END
BOP	BOTTOM OF PIPE
B.W	BUTT WELD
B.M	BENCH MARK
B.L	BATTERY LIMIT
C.S	CARBON STEEL
C.S	CONSTRUCTION SUPERVISION
C.A	CORROSION ALLAWANCE
C.S.A	CIVIL STRUCTURE AND ARCHITECTURE
C.E	CARBON EQUALENT
CUI	CORROSION UNDER INSULATION
CRA	CORROSION RESISTANCE ALLOY
CONC	CONCENTRIC

علائم اختصاری	
علائم اختصاری	شرح
CPM	CRITICAL PATH METHOD
DEDD	DETAILED ENGINEERING DESIGN DATA
DNN	DET NORSKE VERITAS
DN	DIAMETER NOMINAL
ECC	ECCENTRIC
EFW	ELECTRICAL FUSION WELD
E.E	END TO END
F.F	FACE TO FACE
F.F	FLAT FACE
FES	FIELD ENGINEERING SERVICES
FPZ	FIRE PROOFING ZONES
FQR	FIELD QUERY REQUISITION
G.O	GEAR OPERATED
GTAW	GAS TANGSTAN ARC WELDED
GMAW	GAS METAL ARC WELDED
H.P.P.P	HIGHT PAVING PLOT PLAN
HSE	HEALTH SAFTY AND ENVIROMEVT
IGT	INERT GAS TANGSTAIN
ITB	INVITATION TO BID

ادامه علائم اختصاری

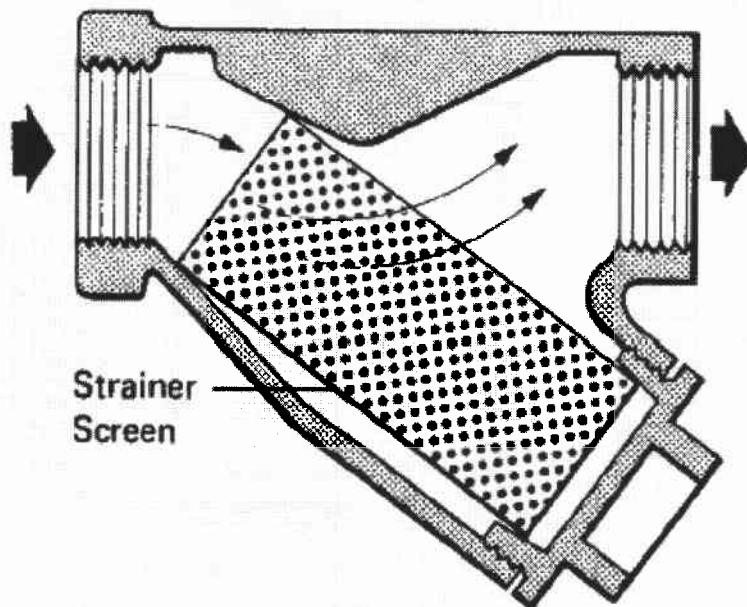
اختصار	شرح	اختصار	شرح
KCS	KILLED CARBON STEEL	PFD	PROCESS FLOW DIAGRAM
L.C	LOCKED CLOSE	PIUHD	PIPING INSTRUMENT UTILITY HANDELING DIAGRAM
L.O	LEVER OPERATED	P&ID	PIPING AND INSTRUMENT DIAGRAM
L.O	LOCKED OPEN	QC	QUALITY CONTROLL
LUMP SUM	TOTAL PRICE	QA	QUALITY ASSURANCE
LDT	LINE DESIGN TABLE	R.F.	RASED FACE (فلنج)
L.R	LONG RADIUS	R.T.J	RING TAIPERED JOINT
M.T.O	MATERIAL TAKE OFF	R.T.R.P	RESIN TREATED REINFORCED PIPE
NPT	NOMINAL PIPE TREAD	S.S.	STAINLESS STEEL
NPS	NOMINAL PIPE SIZE	S.C.C	STRESS CORROSION CRACKING
IPS	IRON PIPE SIZE	S.S.C.	SULFID STRESS CRAKING
N.O	NORMAL OPEN (شیر)	S.R.	SHORT RADIUS (زانو)
N.C	NORMAL CLOSE (شیر)	S.W.	SOCKET WELDED
N.R.S	NOT RISING STEM (شیر)	S.SMLS	SEAMLESS(لوله)
NH	NOT HYDROSTATIC TEST	S.A.W	SUBMERGEARC WEDEDING
N.D.T	NON DISTRICTIVE TEST	SPW	SPIRAL WOUND(لوله)
NNF	NORMAL NO FLOW	S.S.V	SURFACE SAFTY VALVE
O.S.	OUT SIDE SCREWED (شیر)	T.O.E.	TREADED ONE END (لوله)
O.S.Y	OUT SIDE SCREWED YOUK(شیر)	U.D.D.	UTILITY DISTRIBUTATION DIAGRAM
P.E	PLAIN END	U.H.D	UTILITY HANDLING DIAGRAM
P.M.I.	PIPE MATERIAL INSPECTION	W.N.	WELDING NECK (فلنج)
P.N.	PRESSURE NOMINAL IN B.S. (Bar= $\frac{1Din}{cm^2}$)	W.P.Q	WELDERS PERFORMANCE QUALIFICATION
P.W.H.T	POST WELD HEAT TREATMENT	W.P.S	WELDING PEOCEDURE SPECIFICATION
PE	PROJECT ENGINEER		
P.Q.R	PROCEDURE QUALIFICATION		
PMC	PROJECT MANAGER CONTROL		

2-6 اشكال . نقشه ها و جداول



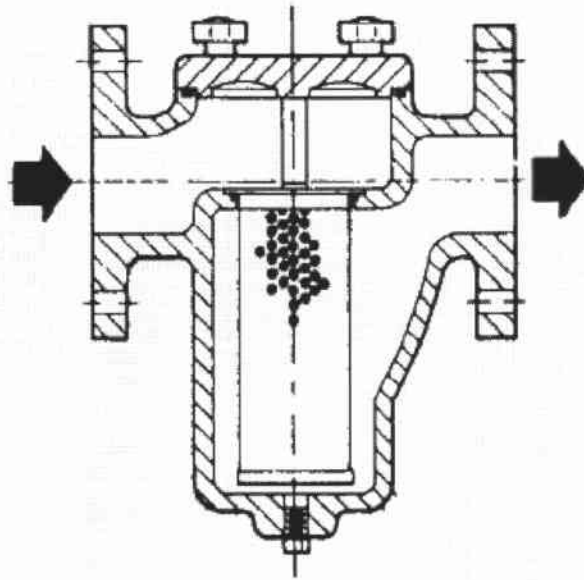
Conical start-up strainer

صافی های مخروطی که بطور موقت در سیستم لوله کشی نصب میشوند (ورودی کمپرسورها در مرحله اول راه اندازی). استفاده میشود.

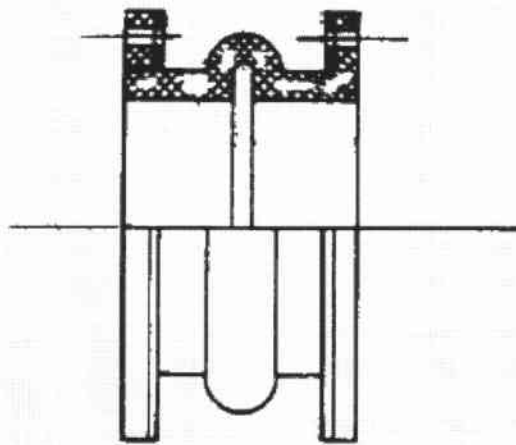


Wye type strainer

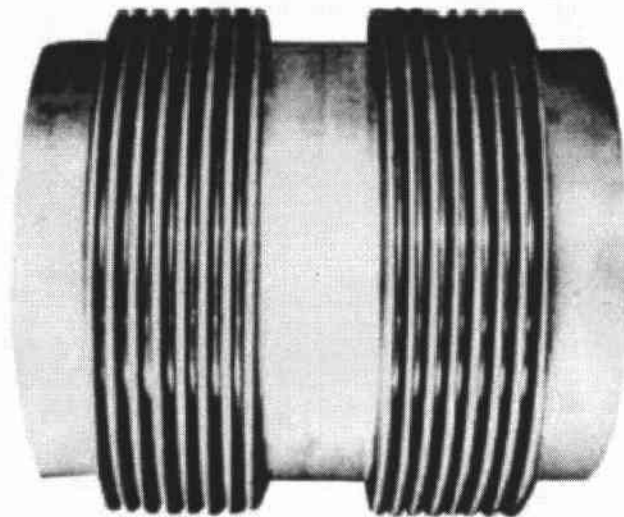
صافی های Y که در بیشتر سیستمهای لوله کشی بکار میروند.



Basket strainer



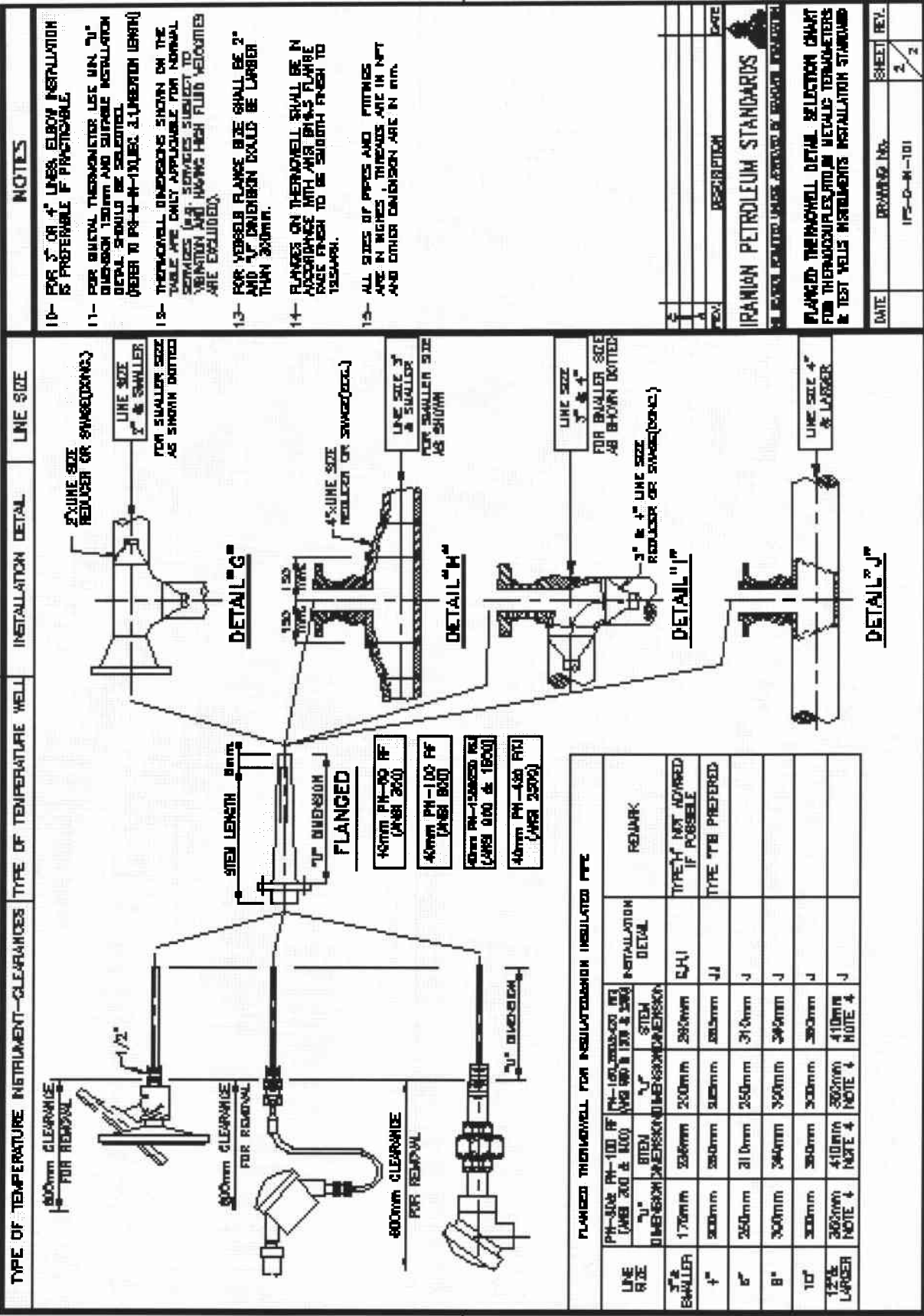
Rubber expansion joint



Metal bellows expansion joint

متعلقاتی که جهت نصب تجهیزات ابزار دقیق. بایستی توسط بخش لوله کشی طراحی و نصب شوند. طبق استانداردهای ذیل می باشند.

TYPE OF TEMPERATURE INSTRUMENT—CLEARANCES	TYPE OF TEMPERATURE WELL	INSTALLATION DETAIL	LINE SIZE																																				
<p>800mm CLEARANCE FOR REMOVAL</p>	<p>SCREWED PIPE 2"x1/2" MIN. 3000/THREADED TEE</p>	<p>DETAIL "A" 2" LINE SIZE REDUCER OR SWAGE (CONG.) TEE SIZE 2" FOR SMALLER AS DOTTED</p>	<p>1- THIS STANDARD APPLIES TO ALL THERMOWELLS</p> <p>2- THIS DRAWING TAKES PRECEDENCE OVER THE PIPING MATERIAL SPECIFICATIONS EXCEPT FLANGE FACING MUST AGREE WITH THAT INDICATED IN THE INDIVIDUAL PIPE LINE REQUIREMENTS.</p> <p>3- 1/2" - LENGTH SHOULD BE ACCORDING TO TABLE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.</p> <p>4- PROCESS CONNECTION IS PREFERABLY 1" NPT.</p> <p>5- ON AN INSULATED LINE, THE THERMOWELL SHALL BE INSULATED UP TO THE BOTTOM OF THE HEXAGON HEAD.</p> <p>6- WELDS OF THERMOWELL TO THERMOWELL FLANGES SHALL BE IN ACCORDANCE WITH THE APPLICABLE PORTIONS OF SECTION VIII - DIVISION 1 OF THE ASME BOILER AND PRESSURE VESSEL CODE FOR WELDED THERMOWELLS. WELDS ON PIPE LINE THERMOWELLS SHALL BE IN ACCORDANCE WITH ANSI - B31.3.</p> <p>7- WHEN THE THERMOWELL IS INSTALLED AT AN ANGLE OR IN AN ELBOW, THE TP SHOULD POINT TOWARD THE FLOW IN THE PROCESS LINE.</p> <p>8- WHERE ATOMIC HYDROGEN MAY PERMEATE THE THERMOWELL IT SHOULD BE VENTED TO THE ATMOSPHERE BY 3mm VENT NOLL.</p> <p>9- WHEN RAPID TEMPERATURE SENSING IS NECESSARY, THERMOWELL FOR TEMPERATURE INSTALLATIONS SHOULD BE CONSTRUCTED WITH WALL THICKNESS AS THIN AS OPERATING WILL PERMIT.</p> <p>APPLICABLE TO DETAL "A" TO "F".</p>																																				
<p>900mm CLEARANCE FOR REMOVAL</p>	<p>SOCKET WELDED PIPE 1" MIN. 2000/SCREWED FULL COUPLING</p>	<p>DETAIL "B" 2" LINE SIZE REDUCER OR SWAGE (CONG.) TEE SIZE 2" FOR SMALLER AS DOTTED</p>	<p>10- IRANIAN PETROLEUM STANDARDS AND REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY SENSORED ORGANIZATION</p> <p>SCREWED THERMOWELL DETAIL SELECTION CHART FOR THERMOWELLS FOR METAL TEMPERATURES & TEST WELLS INSTRUMENT INSTALLATION STANDARD</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>LINE SIZE</th> <th>STEM DIMENSION</th> <th>INSTALLATION DETAIL</th> <th>REMARK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3"</td> <td>100mm</td> <td>A, B, C, D, E</td> <td>TYPE "C"</td> </tr> <tr> <td>4"</td> <td>100mm</td> <td>G, D, E</td> <td>TYPE "C"</td> </tr> <tr> <td>6"</td> <td>150mm</td> <td>D, E, F</td> <td>TYPE "D" IS PREFERRED</td> </tr> <tr> <td>8"</td> <td>200mm</td> <td>E, F</td> <td>TYPE "E" IS PREFERRED</td> </tr> <tr> <td>10"</td> <td>250mm</td> <td>E, F</td> <td>TYPE "E" IS PREFERRED</td> </tr> <tr> <td>12"</td> <td>275mm</td> <td>F</td> <td></td> </tr> <tr> <td>14"</td> <td>300mm</td> <td>F</td> <td></td> </tr> <tr> <td>LARGER THAN 14"</td> <td>300mm & 350mm</td> <td>F</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	LINE SIZE	STEM DIMENSION	INSTALLATION DETAIL	REMARK	3"	100mm	A, B, C, D, E	TYPE "C"	4"	100mm	G, D, E	TYPE "C"	6"	150mm	D, E, F	TYPE "D" IS PREFERRED	8"	200mm	E, F	TYPE "E" IS PREFERRED	10"	250mm	E, F	TYPE "E" IS PREFERRED	12"	275mm	F		14"	300mm	F		LARGER THAN 14"	300mm & 350mm	F	
LINE SIZE	STEM DIMENSION	INSTALLATION DETAIL	REMARK																																				
3"	100mm	A, B, C, D, E	TYPE "C"																																				
4"	100mm	G, D, E	TYPE "C"																																				
6"	150mm	D, E, F	TYPE "D" IS PREFERRED																																				
8"	200mm	E, F	TYPE "E" IS PREFERRED																																				
10"	250mm	E, F	TYPE "E" IS PREFERRED																																				
12"	275mm	F																																					
14"	300mm	F																																					
LARGER THAN 14"	300mm & 350mm	F																																					
<p>900mm CLEARANCE FOR REMOVAL</p>	<p>1" MIN. 3000/SCREWED BULLET LATROLET OR THREADED TEE</p>	<p>DETAIL "C" 4" LINE SIZE REDUCER OR SWAGE (CONG.) TEE SIZE 4" FOR SMALLER AS DOTTED</p>	<p>IRANIAN PETROLEUM STANDARDS</p> <p>DATE: _____ DRAWING No. PS-0-14-101 SHEET NO. 1/2</p> <p>REV. _____ DESCRIPTION _____ DATE _____</p>																																				
<p>900mm CLEARANCE FOR REMOVAL</p>	<p>3" LINE SIZE REDUCER OR SWAGE (CONG.) TEE SIZE 3" FOR SMALLER AS SHOWN DOTTED</p>	<p>DETAIL "D" 3" LINE SIZE REDUCER OR SWAGE (CONG.) TEE SIZE 3" FOR SMALLER AS SHOWN DOTTED</p>	<p>APPLICABLE TO DETAL "A" TO "F".</p>																																				
<p>900mm CLEARANCE FOR REMOVAL</p>	<p>3" LINE SIZE REDUCER OR SWAGE (CONG.) TEE SIZE 3" FOR SMALLER AS SHOWN DOTTED</p>	<p>DETAIL "E" 3" LINE SIZE REDUCER OR SWAGE (CONG.) TEE SIZE 3" FOR SMALLER AS SHOWN DOTTED</p>	<p>APPLICABLE TO DETAL "A" TO "F".</p>																																				
<p>900mm CLEARANCE FOR REMOVAL</p>	<p>4" LINE SIZE REDUCER OR SWAGE (CONG.) TEE SIZE 4" FOR SMALLER AS SHOWN DOTTED</p>	<p>DETAIL "F" 4" LINE SIZE REDUCER OR SWAGE (CONG.) TEE SIZE 4" FOR SMALLER AS SHOWN DOTTED</p>	<p>APPLICABLE TO DETAL "A" TO "F".</p>																																				



- TYPE OF TEMPERATURE INSTRUMENT—CLEARANCES** | **TYPE OF TEMPERATURE WELL** | **INSTALLATION DETAIL** | **LINE SIZE**
- 10- FOR 3" OR 4" LINES, ELBOW INSTALLATION IS PREFERABLE IF PRACTICABLE.
 - 11- FOR METAL THERMOMETER LESS THAN 1/2" DIAMETER 150mm AND AIRFLEX INSTALLATION DETAIL SHOULD BE SELECTED. (REFER TO IR-4-N-101, SEC. 3.1, LINE ITEM 101)
 - 12- THERMOWELL DIMENSIONS SHOWN ON THE TABLE ARE ONLY APPLICABLE FOR NORMAL SERVICES (AIR SERVICES SUBJECT TO VIBRATION AND HIGH VELOCITIES ARE EXCLUDED).
 - 13- FOR VESSEL FLANGE SIZE SHALL BE 2" AND 1/2" DIMENSION SHALL BE LARGER THAN 300mm.
 - 14- FLANGES ON THERMOWELL SHALL BE IN ACCORDANCE WITH API 6B'S FLANGE FACE OTHER TO BE SMOOTH FINISH TO TOLERANCE.
 - 15- ALL SIZES OF PIPES AND FITTINGS ARE IN INCHES. THREADS ARE IN NPT AND OTHER DIMENSION ARE IN MM.

FLANGED THERMOWELL FOR INSULATION

LINE SIZE	STEM DIMENSION	STEM DIMENSION	INSTALLATION DETAIL	REMARK
3" & SMALLER	175mm	200mm	GH	TYPE "I" NOT ADVISED IF POSSIBLE
4"	200mm	225mm	JJ	TYPE "TB" PREFERRED
6"	250mm	310mm	J	
8"	300mm	390mm	J	
10"	300mm	390mm	J	
12" & LARGER	300mm	410mm	J	

FLANGED THERMOWELL FOR INSULATION

LINE SIZE	STEM DIMENSION	STEM DIMENSION	INSTALLATION DETAIL	REMARK
1/2" & SMALLER	150	150	GH	
3" & 4"	150	150	HH	
3" & 4"	150	150	II	
3" & 4"	150	150	JJ	

FLANGED THERMOWELL FOR INSULATION

LINE SIZE	STEM DIMENSION	STEM DIMENSION	INSTALLATION DETAIL	REMARK
1/2" & SMALLER	150	150	GH	
3" & 4"	150	150	HH	
3" & 4"	150	150	II	
3" & 4"	150	150	JJ	

NOTES

10- FOR 3" OR 4" LINES, ELBOW INSTALLATION IS PREFERABLE IF PRACTICABLE.

11- FOR METAL THERMOMETER LESS THAN 1/2" DIAMETER 150mm AND AIRFLEX INSTALLATION DETAIL SHOULD BE SELECTED. (REFER TO IR-4-N-101, SEC. 3.1, LINE ITEM 101)

12- THERMOWELL DIMENSIONS SHOWN ON THE TABLE ARE ONLY APPLICABLE FOR NORMAL SERVICES (AIR SERVICES SUBJECT TO VIBRATION AND HIGH VELOCITIES ARE EXCLUDED).

13- FOR VESSEL FLANGE SIZE SHALL BE 2" AND 1/2" DIMENSION SHALL BE LARGER THAN 300mm.

14- FLANGES ON THERMOWELL SHALL BE IN ACCORDANCE WITH API 6B'S FLANGE FACE OTHER TO BE SMOOTH FINISH TO TOLERANCE.

15- ALL SIZES OF PIPES AND FITTINGS ARE IN INCHES. THREADS ARE IN NPT AND OTHER DIMENSION ARE IN MM.

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

DATE	REVISION No.	SHEET	REV.
	175-0-N-101	2	2

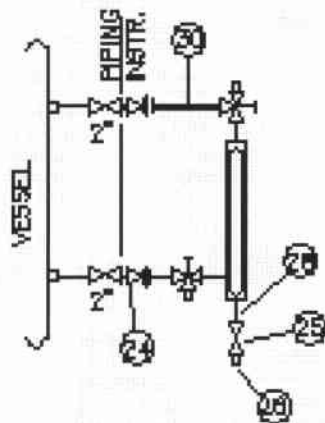


FIGURE-4
CLOSE COUPLED ARRANGEMENT

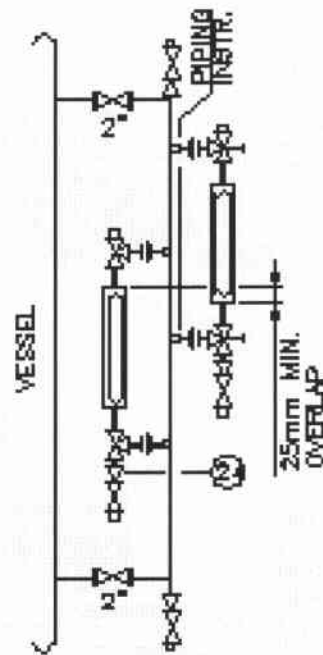


FIGURE-5
STAND PIPE ARRANGEMENT

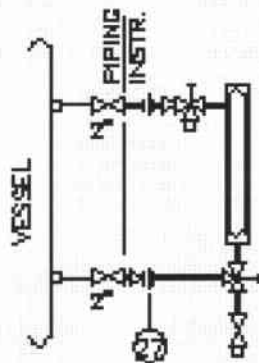


FIGURE-6
CLOSE COUPLED ARRANGEMENT

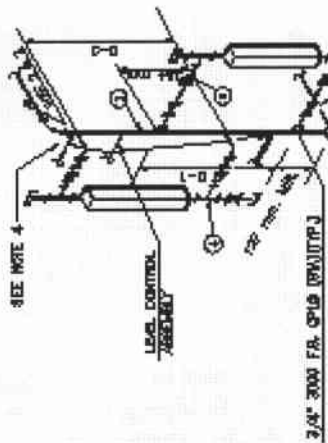
ITEM	QTY.	SIZE	DESCRIPTION	MATERIAL
24		2x3/4"	SWAGE NIPPLE	
25		3/4"	GATE VALVE	
26		3/4"	PLUG	
27		3/4"	UNION	
28		3/4"	NIPPLE	
28		3/4"	TEE EQUAL	
30		3/4"	LINE PIPE MIN. SCHEDULE 40	

NOTES:

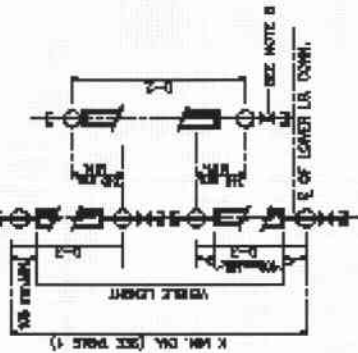
C			IRANIAN PETROLEUM STANDARDS  NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION			
B						
A						
REV.	DESCRIPTION	DATE	LEVEL INSTRUMENT GAUGE GLASS	DATE	DRAWING No. IPS-D-IN-104	SHT/REV. 42/41

GENERAL NOTES:

- 1- GAUGE GLASS AND ACCESSORIES RATINGS ARE TO FOLLOW LINE CLASSES AS PER API STANDARDS
- 2- BRIDGES ARE NOT TO BE USED ON VERTICAL VESSELS UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
- 3- BRIDGE SHOWN IS FOR SHELL MOUNTING.
- 4- LEVEL GLASS DIMENSIONS GIVEN IN TABLE ARE SUITABLE FOR A FEW MANUFACTURERS FOR DIMENSIONS REFER TO CATALOGUES.
- 5- (TOP LEVEL GLASS-3 SECTION)
(BOTTOM LEVEL GLASS-4 SECTION)
- 6- USE SCREWED FITTINGS IN PLACE OF SOCKET WELD IN 1 1/2" (40 mm) AND SMALLER SIZES.
- 7- WHEN DRAIN VALVE IS SCREWED, PLUG SHALL BE USED IN PLACE OF NIPPLE & CAP
- 8- DRAINS TO BE ROUTED TO NEAREST DRAIN FUNNEL WHEN INDICATED ON FLOW DIAGRAM.
- 9- ANGLE WILL VARY WITH DIAMETER OF VESSEL. PROVIDE CLEARANCE AS INDICATED.
- 10- USE SCREWED FITTING IN PLACE OF FLANGES IN LOW PRESSURE APPLICATIONS.
- 11- FOR SCREWED OR WELD TYPE LEVEL GLASSES USE 1/2" BLOCK VALVES AND FITTINGS.



TWO LEVEL GLASSES



THREE LEVEL GLASSES

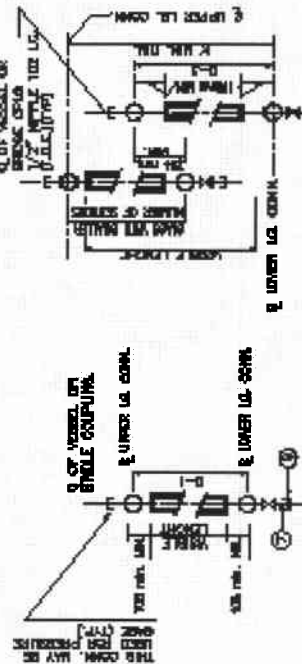
TABLE 7:

ITEM SIZE	DESCRIPTION
2 1 1/2"	LINE PIPE
4 3/4"	TEE EQUAL
5 1 1/2"	SWAGE NIPPLE
6 3/4"	ONE END
7 3/4"	NIPPLE
8 1 1/2"	UNION
10 1 1/2"	GATE VALVE



PLAN

DETAIL II



ONE LEVEL CLASS

TWO LEVEL GLASSES

TABLE 3: DIMENSIONAL TABLE (SEE NOTE 8)

GLASS NO.	GLASS DIMENSIONS	NO. OF GLASS	NO. OF GPGS EACH GLASS			HEIGHT
			D			
			D-1	D-2	D-3	
1	202	1	558			702
	641	2	805			1097
	631	3	1235			1524
	1261	4	1676			1981
	1601	5	1813			2288
2	1622	2	850	1230	1875	2295
	1452	3	1235	1235	2018	2591
	1302	4	1235	1575	2550	2696
	2842	4	1575	1575	2608	3300
	2881	4	1575	1915	3238	3505
3	3331	5	1915	1915	3675	3982
	3623	1/3/4	1235	1575	3077	4297
	3852	1/4/4	1375	1975	4218	4972

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

INDUSTRIALIZATION
 DETAILIZATION OF LIQUID LEVEL
 TRANSMITTERS/COUNTERS W/FLUID
 HIGH PRESSURE SERVICE

DATE	DRAWING No.	SHEET	REV.
	IPS-D-IN-112	5	6

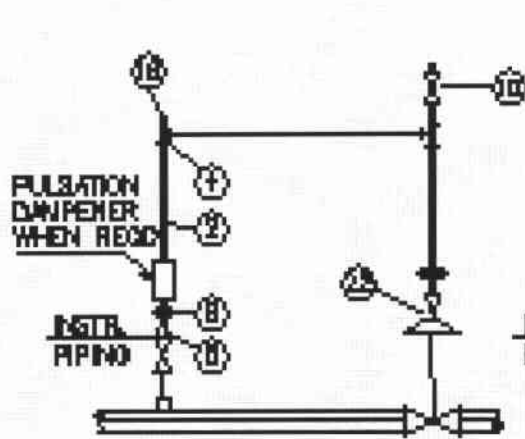


FIGURE-1
PRESSURE REGULATOR VALVE

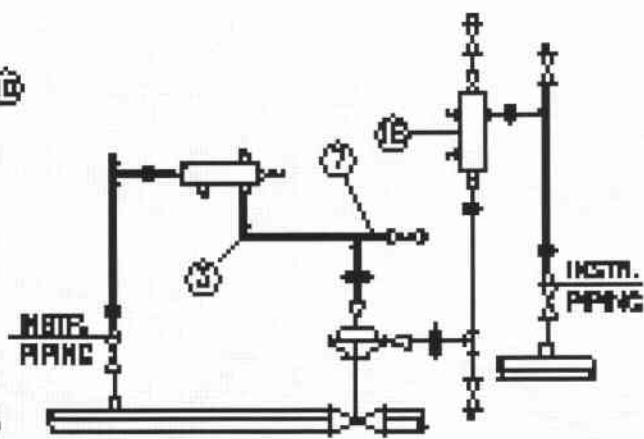


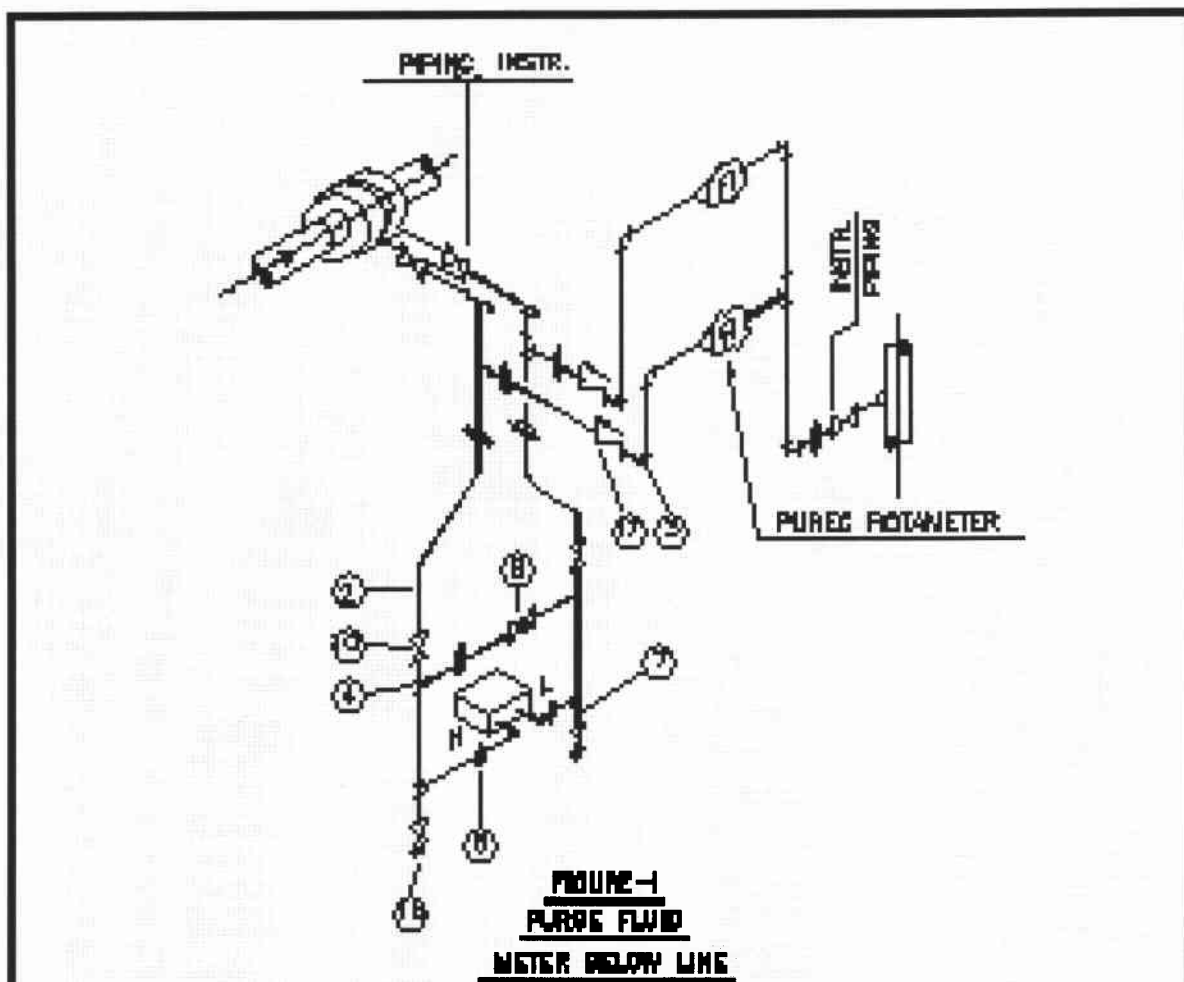
FIGURE-2
DIFFERENTIAL PRESSURE REGULATOR VALVE WITH POT

ITEM	QTY.	SIZE	DESCRIPTION	MATERIAL
2		1/2"	LINE PIPE MR. SCHEDULE 40	
3		1/2"	ELBOW	
4		1/2"	TEE EQUAL	
5		1x1/2"	SWAGE NIPPLE	
7		1/2"	NIPPLE	
8		1/2"	UNION	
10		1/2"	GATE VALVE	
10		1/2"	POT	
10		1/2"	FLUB	
22		1/2"	SWAGE NIPPLE	

NOTES:

- 1-KEEP IMPULSE LEADS TO MINIMUM LENGTH
- 2-FOR SOCKET WELD INSTALLATION SWAGE NIPPLE IS THROAD ON ONE END.

C		IRANIAN PETROLEUM STANDARDS			
B		NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY ISSUING ORGANIZATION			
A				DATE	DRAWING No.
REV.	DESCRIPTION	DATE	PRESSURE & DIFFERENTIAL PRESSURE REGULATOR VALVE		PS-D-M-104
					30/82



ITEM	QTY.	SIZE	DESCRIPTION	MATERIAL
2		1/2"	LINE PIPE MR. SCHEDULE 40	
3		1/2"	ELBOW	
4		1/2"	TEE EQUAL	
7		1/2"	NIPPLE	
8		1/2"	UNION	
8		1/2"	GLOBE VALVE	
10		1/2"	GATE VALVE	
17		1/2"	CHECK VALVE	
18		1/2"	PLUG	

NOTES:

- 1-FOR MINIMUM LENGTH OF STRAIGHT RUN OF PIPE REQUIRED ON EACH SIDE OF ORIFICE PLATE SEE STANDARD DVA No. PS-D-M-102
- 2-KEEP IMPULSE LEADS TO MINIMUM LENGTH
- 3-USE SWIRE NIPPLE 1/2"x1/4" FOR PUREE ROTAMETER.

C			IRANIAN PETROLEUM STANDARDS  <small>IPS REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY WORKERS ORGANIZATION</small>				
B							
A							
REV.	DESCRIPTION	DATE	FLOW INSTRUMENT LIQUID SERVICE WITH PURGING	DATE	DRAWING No.	CHG	REV.
					PS-D-M-104	38	0

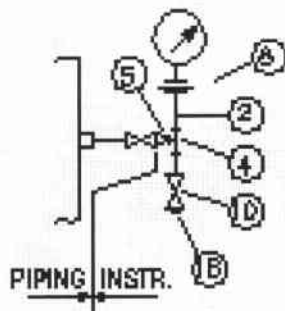


FIGURE-1
GENERAL SERVICE

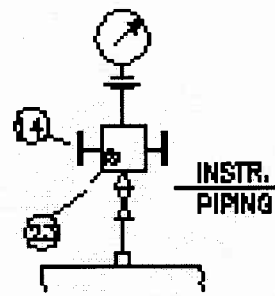


FIGURE-2
ALTERNATIVE INSTALLATION
WITH MANIFOLD

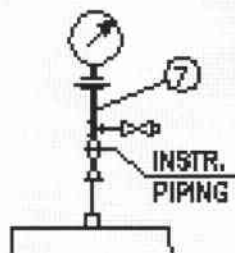


FIGURE-3
ALTERNATIVE INSTALLATION

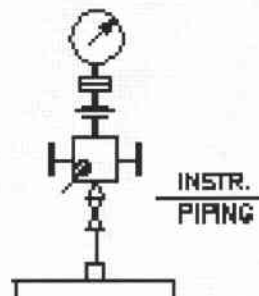


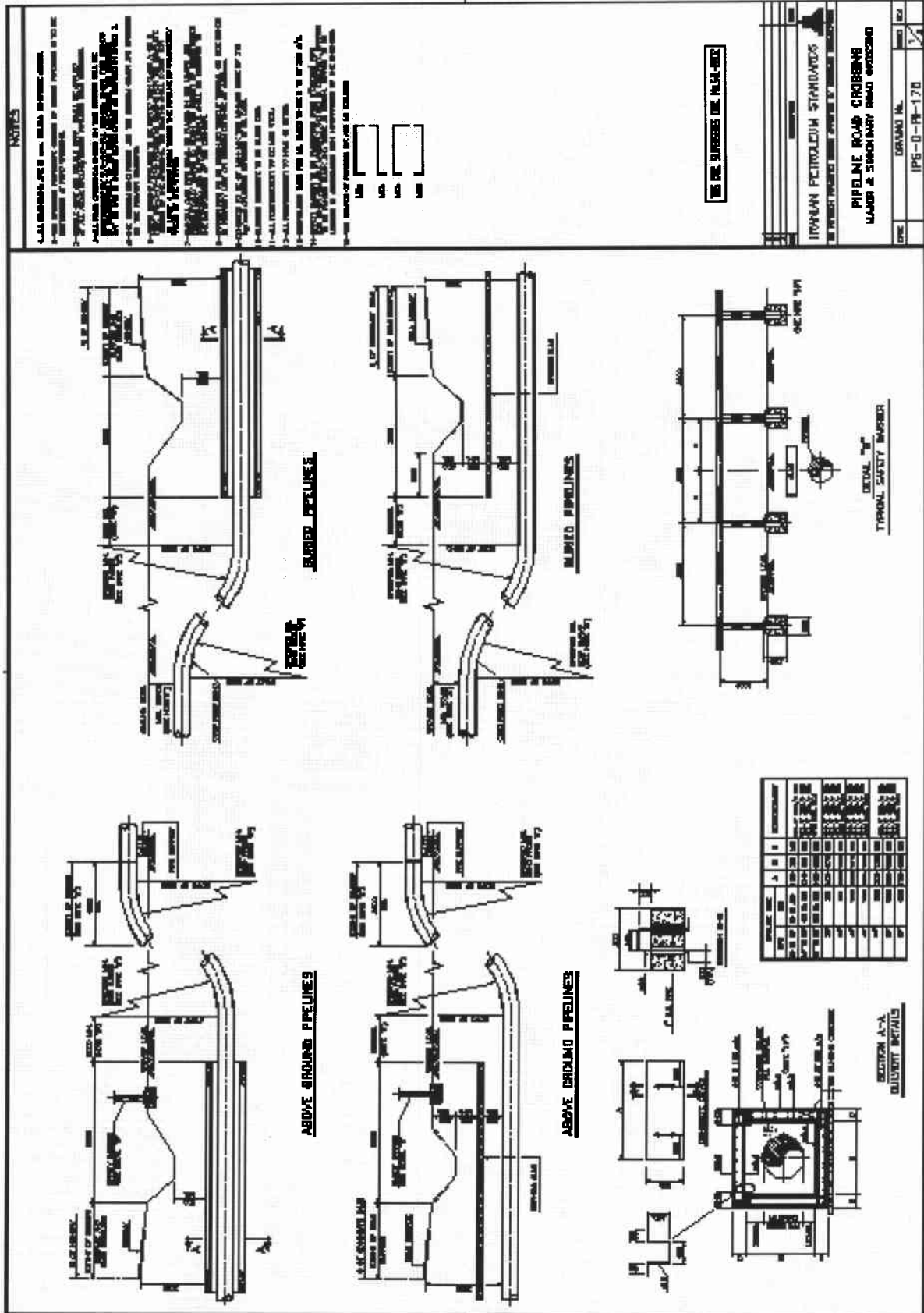
FIGURE-4
ALTERNATIVE INSTALLATION
WITH DIAPHRAGM SEAL
AND MANIFOLD

ITEM	QTY.	SIZE	DESCRIPTION	MATERIAL
2		1/2"	LINE PIPE MIL. SCHEDULE 40	
4		1/2"	TEE EQUAL	
5		1"x1/2"	SWAGE NIPPLE	
7		1/2"	NIPPLE	
8		1/2"	UNION	
10		1/2"	GATE VALVE	
14		1/2"	MANIFOLD	
18		1/2"	PLUG	
23		1/4"	NIPPLE	

NOTES:

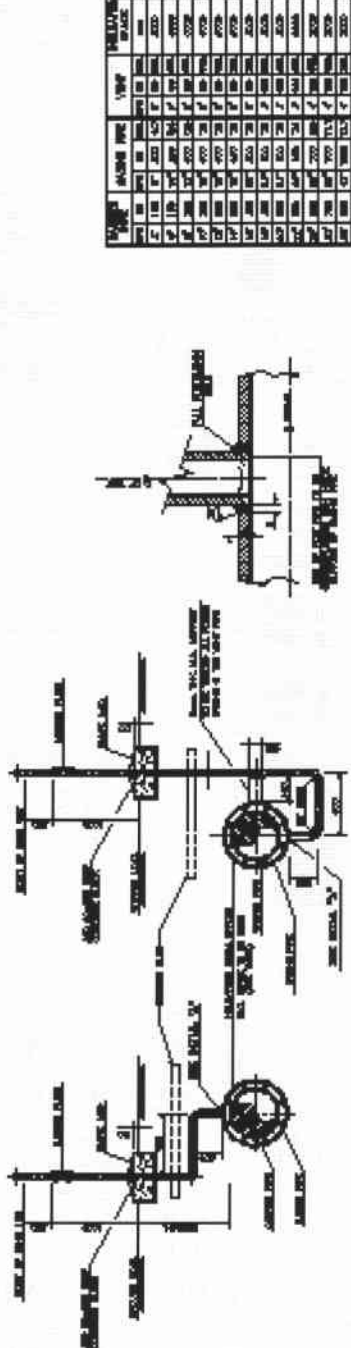
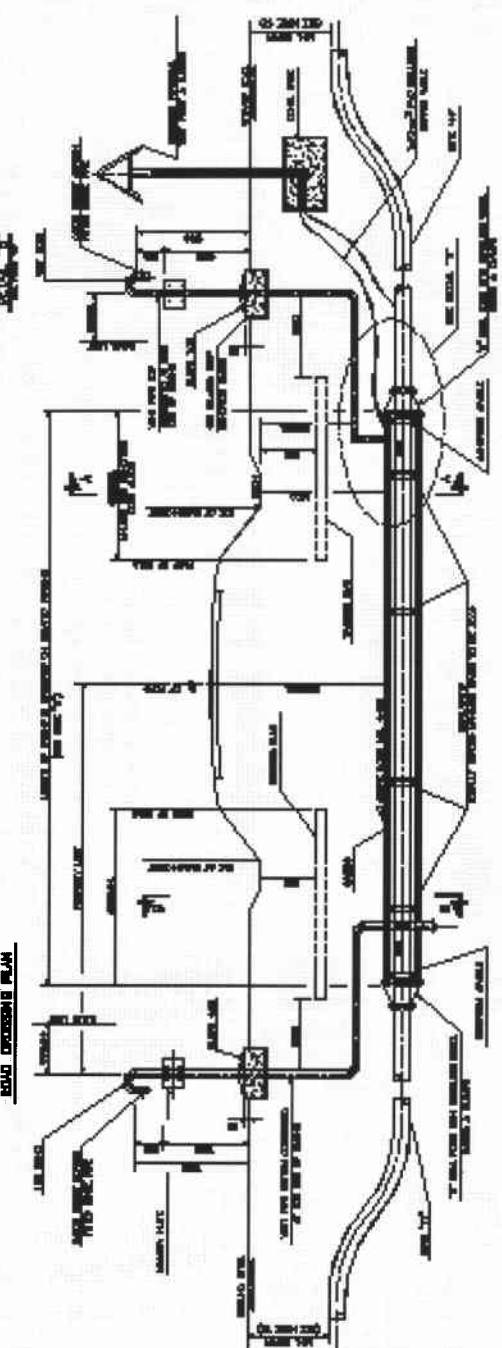
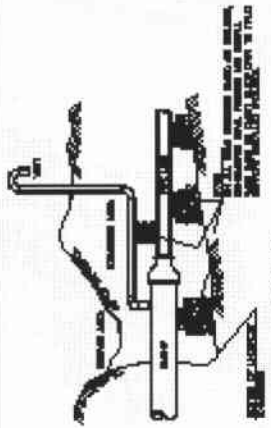
1- KEEP IMPULSE LINE TO MINIMUM LENGTH

C			IRANIAN PETROLEUM STANDARDS			
B			NO REVISION PERMITTED UNLESS APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION			
A				DATE	DRAWING No.	SHT/REV.
REV.	DESCRIPTION	DATE	PRESSURE GAUGE		PS-D-IN-104	11/41



NOTES

- 1- ALL DIMENSIONS IN MILLIMETERS UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
- 2- ALL DIMENSIONS TO FACE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
- 3- ALL DIMENSIONS TO CENTERLINE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
- 4- ALL DIMENSIONS TO CENTERLINE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
- 5- ALL DIMENSIONS TO CENTERLINE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
- 6- ALL DIMENSIONS TO CENTERLINE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
- 7- ALL DIMENSIONS TO CENTERLINE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
- 8- ALL DIMENSIONS TO CENTERLINE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
- 9- ALL DIMENSIONS TO CENTERLINE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
- 10- ALL DIMENSIONS TO CENTERLINE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.



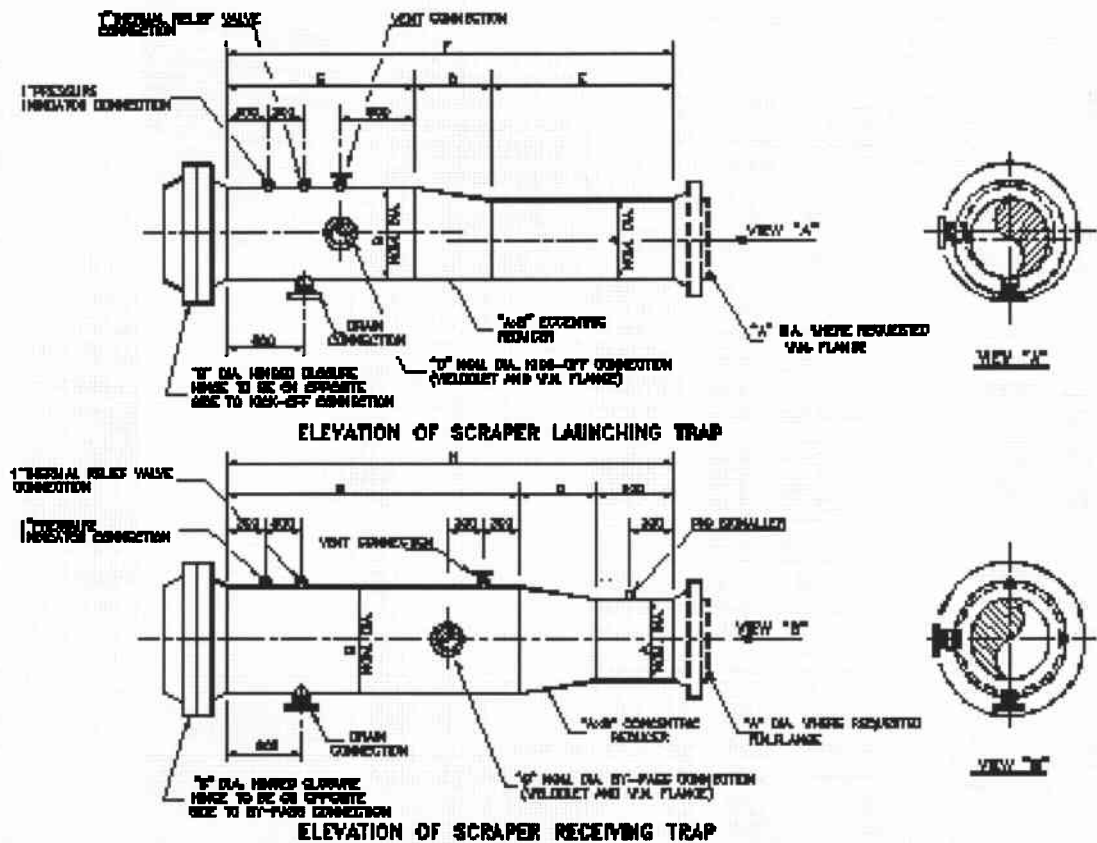
NO.	DESCRIPTION	QTY.	UNIT
1	PIPE	100	M
2	VALVE	10	NO.
3	CONCRETE	100	M ³
4	ROAD EXPOSURE SECTION	100	M
5	...	...	...
6	...	...	...
7	...	...	...
8	...	...	...
9	...	...	...
10	...	...	...

FOR THE STANDARDS AND SPECIFICATIONS

INDIAN PETROLEUM STANDARDS
FUEL LINE ROAD CROSSING
TYPICAL ARRANGEMENT OF
DASHED PIPE ROAD EXPOSURE

REVISED 1955
 IPS-D-PI-175

تجهيزات ارسال و دریافت جاروبک (Pig Launcher, Receiver)

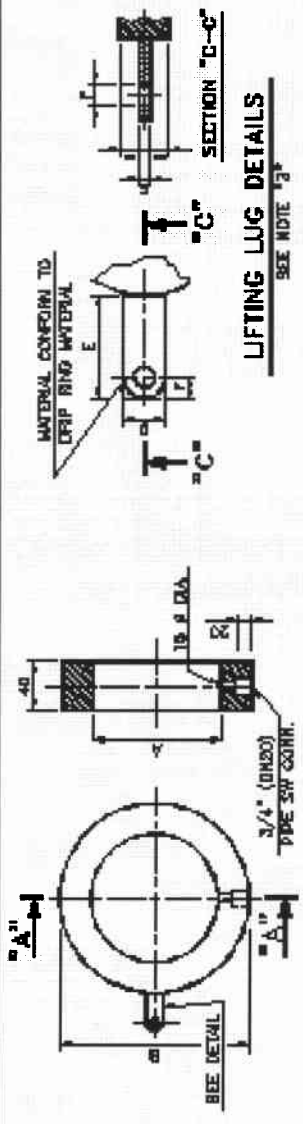


DIMENSIONS OF SCRAPER TRAPS

A		B		C		D	E	F	G	H	VENT		DRAIN	
NPS	DN	NPS	DN	NPS	DN						NPS	DN	NPS	DN
8"	193	8"	203	2"	50	155	1000	2152	5600	5782	2"	80	2"	80
10"	267	10"	280	2"	80	178	1000	2178	5600	5778				
12"	330	12"	300	2"	80	200	1000	2200	5600	5800				
14"	380	14"	400	4"	100	225	1000	2244	5600	5828				
16"	420	16"	450	4"	100	250	1000	2281	5600	5851				
18"	450	20"	500	4"	100	275	1000	2328	5600	6108	4"	100	4"	100
20"	490	24"	550	6"	125	300	1000	2380	5600	6408				
22"	540	24"	600	6"	125	325	1000	2430	5600	6408				
24"	590	30"	700	8"	150	350	1000	2490	5600	6610				
26"	640	30"	750	8"	150	375	1000	2540	5600	6610				
28"	690	36"	800	10"	175	400	1000	2600	5600	6810	6"	150	6"	150
30"	740	36"	850	10"	175	425	1000	2650	5600	6810				
32"	790	42"	900	12"	200	450	1000	2710	5600	7010				
34"	840	42"	950	12"	200	475	1000	2760	5600	7010				
36"	890	48"	1000	12"	200	500	1000	2810	5600	7210				
40"	1000	48"	1100	12"	200	550	1000	2910	5600	7410	8"	200	8"	200
44"	1100	48"	1200	12"	200	600	1000	3010	5600	7610				
48"	1200	60"	1300	16"	250	650	1000	3110	5600	7810				
52"	1300	60"	1400	16"	250	700	1000	3210	5600	8010				
56"	1400	60"	1500	16"	250	750	1000	3310	5600	8210				

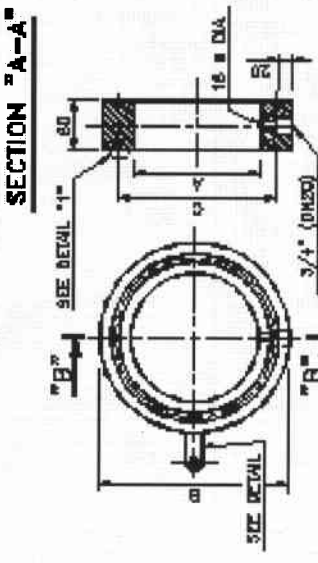
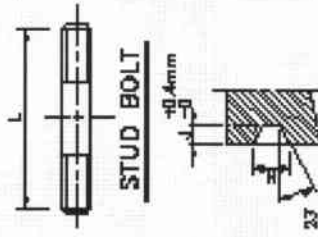
NOTES

- 1-ALL THICKNESS VALUES & DIMENSIONS ARE IN MM.
- 2-MATERIAL SHALL CONFORM WITH PIPING MATERIAL SPECIFICATION.
- 3-METAL THICKNESS LIFTING LUG FOR 12" (DN300) AND LARGER AT 100' INTERVAL.



LIFTING LUG DIM. TABLE
PP-PP & N

PIPE SIZE NPS DN	1000#			1500#			2000#			3000#		
	B	C	L	B	C	L	B	C	L	B	C	L
4" 100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6" 150	100	140	20	100	140	20	100	140	20	100	140	20
8" 200	100	140	20	100	140	20	100	140	20	100	140	20
10" 250	100	140	20	100	140	20	100	140	20	100	140	20
12" 300	100	140	20	100	140	20	100	140	20	100	140	20
14" 350	100	140	20	100	140	20	100	140	20	100	140	20
16" 400	100	140	20	100	140	20	100	140	20	100	140	20
18" 450	100	140	20	100	140	20	100	140	20	100	140	20
20" 500	100	140	20	100	140	20	100	140	20	100	140	20
24" 600	100	140	20	100	140	20	100	140	20	100	140	20



LIFTING LUG DIM. TABLE
PP-PP & N

RING JOINT

PIPE SIZE NPS DN	FLAT FACE/RAISED FACE			800#			1600#			2400#		
	A	B	L	B	C	L	B	C	L	B	C	L
2" 50	82	101.6	130	102.0	140	184.0	186	192.0	228.0	228.0	228.0	248
3" 75	102	129.4	140	140.0	180	230.0	179	146.0	132.0	146.0	180.0	230
4" 100	102	129.4	140	140.0	180	230.0	179	146.0	132.0	146.0	180.0	230
6" 150	154	214.9	145	207.5	170	244.5	216	244.5	211.14	244.5	211.14	244
8" 200	200	254.8	166	265.9	165	272.0	245	281.6	239.29	281.6	239.29	281
10" 250	257	324.6	186	336.9	205	372.0	245	346.5	322.85	346.5	322.85	346
12" 300	307	402.5	195	410.0	215	444.0	245	412.0	384	412.0	384	412
14" 350	359	447.2	195	453.5	225	488.0	245	472.0	419.10	472.0	419.10	472
16" 400	387	511.0	195	520.5	235	548.0	255	548.0	448.80	548.0	448.80	548
18" 450	437	544.0	195	554.0	240	588.0	265	574.5	500.40	574.5	500.40	574
20" 500	488	603.0	205	611.0	255	678.0	285	644.0	554.0	644.0	554.0	644
24" 600	530	714.5	225	721.5	280	787.5	325	746.5	661.15	746.5	661.15	746

THIS DRAWING SUPERSEDES DING. No. S1L-6529

REV.	DESCRIPTION	DATE
1		

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS
NO TECHNICAL TOLERANCES APPROVED BY STANDARD ORGANIZATION

DRIP RING
1/2"(DN15) + 24"(DN600)

DATE	DRAWING No.	SHEET No.
	PS-D-PI-141	1/1

NOTES

- 1-CONVERSION IN "S" UNITS USED FOR NOMINAL DIA.
- 2-ALL THICKNESS VALUES AND DIMENSIONS ARE IN MM.
- 3-INTERNAL CORNER STEEL A B14 GRADE IS.
- 4-THICKNESS "T" FOR ALL FLANGES ARE CALCULATED PER PARA 304.5.3 BASE ON 20 OF THE AMS 9813-1000.
- 5-JACK SCREWS SHALL BE SQUARE HEADED, SHIP POINT TYPE, HARDENED STEEL BETWEEN THROUGH FULL LENGTH WITH UNF CLAS 5A THREAD ON 1/2" & 3/4" O.D. & THROUGH DIA. AND LENGTH.
- 6-FLANGE BLINDS SHALL BE INDICATED ON P&ID DRAWINGS & REFERRED FOR THE DRAWING.
- 7-BLINDS ARE USUALLY INSTALLED AT BATTERY LIMITS & ARE NECESSARY TO FACILITATE REGULATION OF INDIVIDUAL OR GROUPS OF EQUIPMENT.
- 8-BLINDS SHALL BE LOCATED SO THAT THEY WILL BE EASILY ACCESSIBLE IF POSSIBLE PROVIDE PLATFORMS AT TOP AND BOTTOM, PLATFORMS SHALL NOT BE PROVIDED FOR VERTICAL BLINDS UNDER ELEV. 9000 FROM GRADE.
- 9-BLINDS INSTALLED IN PRESSURE SHALL BE PROVIDED WITH REINFORCEMENT IF POSSIBLE.
- 10-EXPOSED BLINDS WHEN ENCLOSED IN HORIZONTAL OR VERTICAL RINGS.
- 11-FOR CORROSION ALLOWANCES MORE THAN 1.6 AND TWO TIMES OF CORROSION ALLOWANCE TO THE BLANK THK. ACCORDING TO THE HORIZONTAL LINE SPEC.
- 12-ALL FLANGES SHALL BE SUPPLIED WITH TWO THROUGH LINES FOR JACK SCREWS. DIA. OF TAPPED HOLES SHALL BE JACK SCREWS BORE ON THE P&ID. JACK SCREWS SHALL BE SUPPLIED BY HORIZONTAL.
- 13-PRESSURE RING IS POSSIBLE TO USED FOR TEST BLIND.
- 14-DIMENSIONS "A" & "B" ARE ACCORDING TO USE SP 44 FOR PFE LINE FLANGES.

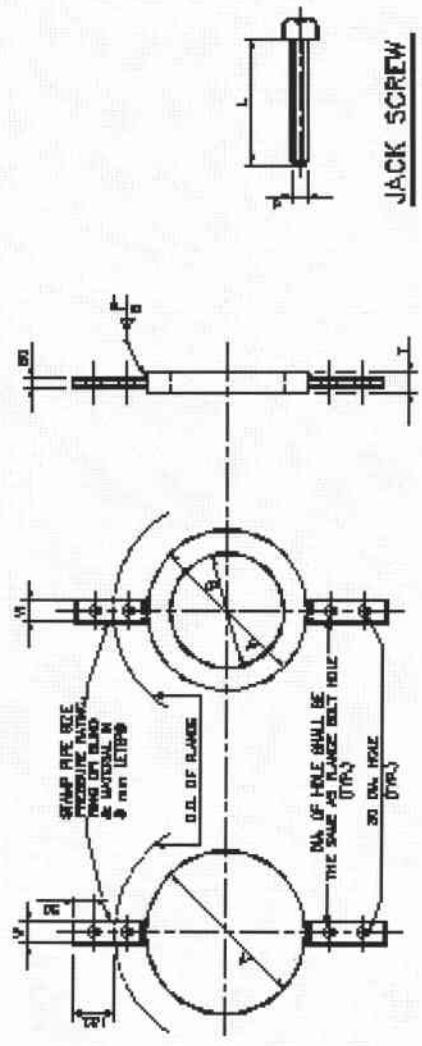
REV.	DESCRIPTION	DATE

IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

ALL TECHNICAL REQUIREMENTS UNLESS APPROVED BY STANDARD DEVELOPER

RING AND BLIND DIM. FOR 26" (DN1650) ~ 60" (DN1600) R.F. FLANGE

DATE	DRAWING No.	SHEET	REV.
	IPS-D-P4-148	1/1	



RING & BLIND

PIPE SIZE	3000# R.F.				8000# R.F.				8000# R.F.			
	DN	A	B	T	DN	A	B	T	DN	A	B	T
20"	500	748	840	100	500	748	840	100	500	748	840	100
24"	600	848	948	100	600	848	948	100	600	848	948	100
30"	750	957	1057	100	750	957	1057	100	750	957	1057	100
36"	900	1066	1166	100	900	1066	1166	100	900	1066	1166	100
42"	1050	1175	1275	100	1050	1175	1275	100	1050	1175	1275	100
48"	1200	1284	1384	100	1200	1284	1384	100	1200	1284	1384	100
54"	1350	1393	1493	100	1350	1393	1493	100	1350	1393	1493	100
60"	1500	1502	1602	100	1500	1502	1602	100	1500	1502	1602	100