

چاپ چهارم
(همراه با ویرایش و مطالب جدید)



نکات کاربردی از استانداردهای

ASME: Sec.VIII Div.-1 & B31.3

API: 650, 620, 5L & 1104

AWS, ASTM & IPS - (PI)



تهیه و گردآوری:
منوچهر تقوی



۳۵) اصطلاحات فنی

☀ اصطلاحات فنی (TERMINOLOGY)

این بخش توسط آقای مهندس پرویز صابرپور تهیه شده است که جا دارد از زحمات ایشان تشکر و قدردانی نمایم زیرا ممکن است برخی از اصطلاحات فنی برای تعدادی از کارشناسان و فراگیران محترم مبهم باشد که خوشبختانه با تلاش ایشان برخی از این ابهامات و سئوالات پاسخ داده شده است.

TERMINOLOGY

در این بخش سعی شده است برخی اصطلاحات فنی که در فرآیندها و پروژه‌های مختلف صنعتی رایج می‌باشند بطور مختصر تشریح گردند البته فراگیران برای دستیابی به اطلاعات دقیق و کامل تر در زمینه اصطلاحات مذکور بایستی به مراجع و منابع معتبر مربوطه مراجعه نمایند.

Agreement: تفاهم نامه ای است که بر اساس نظرات طرفین میان کارفرما و پیمانکار تنظیم می‌شود و قبل از محکمه قانونی وجهه قانونی و حقوقی ندارد و تفاوت آن با قرارداد در این است که مفاد قرارداد بطور قانونی و حقوقی لازم الاجرا است و نمی‌توان مفادی از آن را نقض کرد و چنانچه مفادی از آن نقض گردد بطور خود به خود غیر قانونی می‌باشد در حالیکه در تفاهم نامه چنانچه مفادی نقض گردد بایستی در محکمه قانونی (دادگاه) اثبات گردد.

Alloy: آلیاژی که از یک فلز اصلی که آن را فلز پایه می‌نامند با یک یا چند عنصر فلزی یا غیر فلزی ترکیب شده باشد را Alloy می‌گویند، مانند کربن استیل که ترکیبی از آهن که فلز پایه است با کربن که یک عنصر غیر فلزی است. آلیاژها بر اساس فلز پایه شان به دو دسته تقسیم میشوند:

۱- آلیاژهای آهنی (Ferrous): فلز پایه در این آلیاژها آهن است و با توجه به میزان کربن به دو دسته فولاد و چدن تقسیم می‌شوند.

۲- آلیاژ غیر آهنی (Non-ferrous): فلز پایه در این آلیاژها فلزی غیر از آهن است مانند آلیاژهای پایه نیکل که فلز پایه آن نیکل است یا آلیاژ پایه تیتانیوم که فلز اصلی یا پایه آن عنصر تیتانیوم است.

As-weld: جوشی که هیچگونه عملیات حرارتی یا عملیات مکانیکی (مانند Peening و...) یا عملیات شیمیایی بر روی آن انجام نشده باشد.

ANSI (موسسه استاندارد ملی آمریکا): بیانگر American National Standard Institute است. ANSI یک استاندارد از پیش تهیه شده نمی‌باشد بلکه یک موسسه غیر دولتی (NGO) برای استاندارد سازی است که در سال ۱۹۱۸ در آمریکا تاسیس گردید. در واقع موسسه ANSI تمام استانداردهای ایالت‌های مختلف آمریکا را بررسی و یکسان سازی می‌نماید تا آن استانداردها در تمام ایالت‌های کشور آمریکا قابل اجرا گردند.

Batch No: شماره ای که برای تعداد اندکی از محصول یا متریال مشخص شده ای که در شرایط یکسان تولید شده اند، بکار می رود. Batch معمولاً کوچکتر از Lot می باشد. (ASTM E 456)

Build Up: ترمیم و پوشش دادن سطحی فلز پایه بوسیله رسوب جوش برای اصلاح نمودن ابعاد آن است. مانند لبه سازی یا پر کردن شیارهای سطحی بر روی فلز پایه. در Build Up ممکن است آنالیز شیمیایی فلز جوش با آنالیز شیمیایی فلز پایه یکسان نباشد.

Buried: این ترم معمولاً در زمینه خطوط زیر زمینی استعمال می گردد. Buried در واقع دفن شدن لوله ها در زیر زمین است. این ترم ممکن است به جای ترم Underground (خطوط زیر زمینی) استفاده شود.

Buttering: پوشش دادن سطحی یک فلز پایه بوسیله رسوب جوش برای نزدیک کردن خواص متالورژیکی آن با فلز پایه دیگری که ممکن است به یکدیگر متصل شوند.

Carbon Steel: فولادی است که مقدار کربن آن نباید بیشتر از ۲/۱۱ درصد وزنی و مقدار منگنز آن نیز نباید بیشتر از ۱/۶۵ درصد وزنی باشد، ولی هیچ محدودیتی برای حداقل کربن، نیکل، مولیبدن، تنگستن، زیرکونیوم و وانادیوم در آن وجود ندارد. کربن استیل معمولاً به ۴ دسته کم کربن، کربن متوسط، پر کربن و بسیار پر کربن (Ultra High Carbon) تقسیم می شوند.

CASTI: بیانگر Code and Standard Training Institute است. Casti یک موسسه بین المللی برای آموزش کُذ و استاندارد می باشد. این موسسه در سال ۱۹۸۲ میلادی توسط آقای جان برینگاس (John Bringas) در کانادا تاسیس گردید، ایشان دارای تحصیلات مهندسی متالورژی و ۳۵ سال تجربه کار حرفه ای در زمینه بازرسی می باشد. او به مدت طولانی عضو کمیته های استاندارد ASTM, NACE و نیز نماینده کشور کانادا در ISO- TC17- SC4 بوده است، همچنین ایشان مولف کتاب راهنمای استاندارد ASTM Hand Book می باشد. Casti دوره های آموزشی زیادی در زمینه استاندارد های API, ASME, CSA, NACE, ISO برگزار کرده است. مربیان و استادان این موسسه اعضای کمیته های کُذ و استانداردهای مختلف می باشند. دوره های آموزشی Casti جهت آموزش بازرسان، مهندسان، تکنولوژیست ها، طراحان، ناظران، تعمیرات، تضمین کیفیت (QA) در صنایع مختلف نفت و گاز و پتروشیمی، پالایشگاهها و کارخانجات کاغذ سازی و... انجام می شود.

CB: بیانگر Certification Body است. CB یک سازمان بی طرف و مستقل می باشد که محصولات یا تولیدات مشخصی را تأیید و تضمین (Certify) می نماید. این ترم در واقع همان TPA می باشد مانند سازمان های GL, IS, BV, SGS

Certification: تأیید و امضاء مدارک پرسنل یا مدارک مربوط به فرآیند یک تولید توسط شخص ثالث را Certification می گویند.

Certified Authority: سازمان شخص ثالث که کارها و فعالیت های یک فرآیند مشخص شده را تأیید و تضمین می نماید.

Cladding: پوشش دادن سطحی فلز برای افزایش مقاومت در برابر خوردگی و حرارت است. این عملیات معمولاً در فرآیند تولید متریال ها بوسیله Rolling یا Pressing تحت فشار بالا انجام می گیرد البته این عملیات ممکن است بوسیله رسوب فلز جوش (جوشکاری) نیز انجام شود.

Clousure Weld: آخرین اتصال جوش در سیستم لوله کشی و متعلقات آن است که تست نشستی نمی شود و بایستی بوسیله آزمایش In-process یا آزمایش RT/UT بازرسی و آزمایش شود.

Consortium (کنسرسیوم): ائتلاف چند شرکت یا سازمان با یکدیگر برای انجام دادن پروژه یا کاری بزرگ است که در آن سهم هر کدام از شرکتهای بطور جداگانه مشخص شده است و هر شرکت بطور مستقل مسئول تعهدات خود می باشد. کنسرسیوم ممکن است در مورد یک یا چندین پروژه بزرگ باشد.

CSWIP: بیانگر Certification Scheme for Welding and Inspection Personnel است. CSWIP در واقع خدمات رویه تأییدیه جوشکاری و تأیید کردن پرسنل بازرسی در زمینه های جوش، رنگ، حفاظت کاتدیک، NDT و... را مطابق با استاندارد های جهانی ارائه می دهد و توسط هیات مدیریت CSWIP کنترل می شود. تأییدیه ها و ممیزی ها معمولاً توسط خدمات اعتبار گذاری بریتانیا انجام می شود.

Cyclic Load: نیروهایی که بطور مکرر بر یک قطعه وارد می شوند و ممکن است منجر به خستگی قطعه (Fatigue) گردند، مانند سیکل های مختلف فشار یا سیکل های مختلف دما.

Dilution: تغییر ترکیبات شیمیایی موجود در الکتروود یا فیلر جوشکاری به علت ترکیب شدن در عناصر فلز پایه و یا در عناصر فیلر یا الکتروود جوشکاری که در پاسهای قبلی استفاده شده اند. عواملی همچون زاویه الکتروود - ولتاژ - آمپراژ و سرعت دست جوشکار در میزان Dilution مؤثر می باشند.

Discontinuity/ Imperfection: هر گونه ناپیوستگی در ساختار فلز (جوش/فلز پایه) یا ناهمگنی در خواص مکانیکی، فیزیکی و متالورژیکی فلز است. چنانچه مقدار Discontinuity بیشتر از حد مجاز (معیار پذیرش) باشد به عنوان عیب

(Defect/Flaw) محسوب می شود، البته Flaw می تواند ضرورتاً قابل مردود شدن (Rejectable) نباشد. (ASTM E 1316)

Ditching: این ترم معمولاً در لوله کشی زیر زمینی (Underground) بکار می رود. Ditching در واقع حفر کانال یا گودال برای دفن کردن لوله ها می باشد.

Double Joint: جوش دادن دو لوله با طول استاندارد (۶ متری / ۱۲ متری / ۱۵ متری / ۱۸ متری و ۲۴) به یکدیگر را Double Joint می گویند، این عملیات ممکن است در کارخانه ساخت یا بیرون از کارخانه ساخت (Site) انجام شود ولی الزامات آن با Joints متفاوت می باشد. در لوله سازی معمولاً به لوله های با طول استاندارد ۶ متر Single Random و به لوله های با طول استاندارد ۱۲ متر Double Random می گویند. در این تعریف Joint در واقع همان Length (طول لوله) می باشد.

Drying: این ترم در تست های نشتی به منزله خشک کردن فوری تجهیز یا لوله پس از تست هیدرواستاتیک می باشد زیرا زمان زیاد برای نگهداری آب در تجهیزات یا لوله ها موجب بالا رفتن غلظت کلراید و نیز تجمع یون های خورنده می گردد و ممکن است پس از تست هیدرواستاتیک، آب های باقی مانده در تجهیزات یا لوله ها یا در شیارهای موجود به عنوان یک الکترولیت عمل کرده و باعث خوردگی موضعی شوند، در چنین حالتی ممکن است آب های باقیمانده در تجهیز یا لوله به تدریج تبخیر شوند و موجب بالا رفتن میزان کلراید و در نهایت افزایش خوردگی شوند. بنابراین پس از اتمام مراحل تست هیدرواستاتیک بایستی آب موجود در تجهیزات یا لوله ها بطور کامل تخلیه شود و با دمش هوا کاملاً خشک گردد و در صورت عدم تخلیه فوری تجهیز یا لوله، بایستی آب را بصورت متناوب به جریان (Circulation) در آورد، همچنین در صورت بالا بودن رطوبت هوا، بایستی هوا را در کمترین دمای ممکن استفاده نمود تا کندانس شدن رطوبت هوا درون تجهیز یا لوله به حداقل برسد. در تست هیدرواستاتیک استنلس استیل باید از آب با کلراید پایین استفاده نمود ولی اگر چنین شرایطی وجود نداشته باشد می توان آب را با استفاده از سود سوزآور در ناحیه قلیایی با $PH 5.7 \sim 10$ نگهداری کرد تا از خوردگی موضعی یا خوردگی حفره ای (Pitting) جلوگیری گردد یا چنانچه زمان تماس و دمای آب کم باشد می توان از آب هایی با میزان کلراید بالاتری برای تست هیدرواستاتیک استنلس استیل استفاده نمود. Drying در متریاال های استنلس استیل آستنیتی از حساسیت ویژه ای برخوردار است زیرا این متریاال به خوردگی Pitting و SCC بسیار حساس بوده و ممکن است در صورت عدم صحیح خشک کردن آب، یونهای خورنده موجود در آب به خصوص یون کلر با گذشت زمان موجب تخریب لایه اکسید کروم (Passive) شود.

Engineering Design (نقشه مهندسی یا طرح مهندسی یا مدارک مهندسی): طراحی تفصیلی یا کلیه جزئیات مربوط به مدارک و طرح های مهندسی همچون نقشه ها، مشخصات فنی (Specification) و کلیه پارامترهای طراحی در زمینه

ساخت و نصب که بایستی با الزامات کدهای مرجع مطابقت داشته باشند را طرح یا نقشه مهندسی می گویند. این ترم نباید بصورت نادرست به جای مهندسی طرح (Design Engineering) تعبیر شود. (ASME B 31.4)

Engineering Judgment (قضاوت مهندسی): این ترم در کد و استاندارد های مختلف استفاده شده است. منظور از قضاوت مهندسی یعنی اظهار نظر فنی بر اساس دانش و تجربه بوسیله یک طراح یا مهندس مجرب و آگاه است. قضاوت مهندسی و اظهار نظر فنی باید با ماهیت و الزامات کد و استاندارد سازگار باشد و هرگز نباید الزامات ضروری کد را در جهت آسانتر کردن کار نقض نماید زیرا ماهیت کدها و استاندارد ها بر اساس حداقل الزامات (Minimum Requirement) تعیین شده اند، همچنین از قضاوت مهندسی نباید به عنوان دستاویزی برای نقض کردن مواردی که کد آنها را ممنوع و نهی کرده است استفاده شود، زیرا به هیچ وجه قضاوت مهندسی یا دانش مهندسی و تجربی نمی توانند جایگزین الزامات کد یا استاندارد شوند. بطور مثال ممکن است در یک کد، تلورانس های مربوط به سایز، ضخامت ذکر نشده باشند، در این صورت، طراح ممکن است تلورانس های مجاز را بر اساس قضاوت مهندسی خود تعیین نماید یا ممکن است تلورانس های ابعاد، ضخامت، سایز در کد وجود داشته باشند ولی بر حسب شرایط، طراح خود اقدام به تعیین تلورانس ها می نماید، در این صورت تلورانس های تعیین شده نباید در جهت آسانتر کار، الزامات ضروری کد را کاهش دهد یا نقض نماید ولی طراح می تواند تلورانس های در نظر گرفته شده را نسبت به الزامات ضروری کد با شرایط و ضوابط سخت گیرانه تری تعیین نماید. گاهی ممکن است به جای این ترم از عبارت Engineering Sense (قضاوت مهندسی) استفاده شود.

Flexibility Analysis: این ترم در کدهای مختلف طراحی بیان شده است. Flexibility Analysis در واقع فرآیند محاسبه نیروها و تنش های موجود در سیستم لوله کشی ناشی از تغییرات دمایی، گرادیان و سیکل های حرارتی، وزن لوله و اتصالات، فشار استاتیکی و آنالیز ارتعاشات سیستم لوله کشی است و هدف آن عبارت است از:

- در نظر گرفتن تکیه گاه (Support) مناسب در سیستم لوله کشی برای مقاومت در برابر نیروهای همچون فشار، وزن، زمین لرزه و باد است تا از شکست و فرو ریختن (Collapse) قطعه یا سیستم جلوگیری گردد.
- فراهم کردن و ایجاد انعطاف پذیری مناسب در سیستم لوله کشی برای مواجه شدن با تغییرات طول ناشی از نوسانات دمایی و نیز تنش ها و شکست های ناشی از جا به جایی (Displacement) لوله ها و شیرآلات در سیستم لوله کشی و تجهیزات همچون پمپ ها و توربین ها می باشد.
- جلوگیری از نیروها و تنش های زیاد بر روی تجهیزات و لنگرگاهها

FFS: بیانگر Fitness For Service است. FFS بر اساس استاندارد API RP 579/ASME FFS-1 انجام می شود. این روش در لوله کشی (Piping) - خطوط لوله (Pipeline) - مخازن ذخیره - مخازن تحت فشار - سازه های دریایی - پلها - کشتی ها و هواپیما کار برد دارد. FFS برای ارزیابی خوردگی کلی - خوردگی موضعی - خوردگی حفره ای (Pitting) - حمله های هیدروژنی - ترکها - ترک هیدروژنی - Dent - Lamination - ناترازی ها و اعوجاج های مکانیکی - و نیز

ارزیابی تافنس متریال و ارزیابی عمر باقی مانده متریال یا قطعه در شرایط سرویس (Operation) بکار می رود و مشخص می نماید با توجه به مدت زمان سرویس (Service Life) قطعه یا متریالی که شامل یکی از عیوب مذکور می باشد تا چه مدت می تواند بطور ایمن در شرایط سرویس باقی بماند، بدون اینکه مشکلاتی همچون Rapture یا Collapse ایجاد شود. هدف از انجام FFS جلوگیری از تعمیر - تعویض و جلوگیری از خارج گردیدن سیستم (پالایشگاه) از سرویس (Shut Down) و نیز کاهش هزینه ها و بدست آوردن بهره وری و هزینه سودمند (Cost Effectiveness) می باشد. ارزیابی FFS در سه سطح تعیین شده است :

سطح یک (Level I): در این سطح ممکن است ارزیابی FFS توسط بازرس یا مهندس (طراح) صنعتی انجام شود.

سطح دو (Level II): در این سطح ارزیابی باید توسط یک مهندس (طراح) صنعتی انجام شود.

سطح سه (Level III): در این سطح ارزیابی بایستی توسط یک مهندس (طراح) صنعتی متخصص و حرفه ای یا توسط یک تیم مهندسی که حداقل دارای یک مهندس متخصص و حرفه ای می باشد انجام گیرد. برای انجام محاسبات FFS بایستی کلیه پارامترها همچون شرایط سرویس - آنالیز تنش - کلیه نتایج تست های غیر مخرب (NDT) و خواص مکانیکی و متالورژیکی متریال در اختیار باشد. آنالیز تنش ممکن است بوسیله فرمولهای رایج در استاندارد یا بوسیله نرم افزار و متالورژیکی متریال در اختیار باشد. آنالیز تنش ممکن است بوسیله فرمولهای رایج در استاندارد یا بوسیله نرم افزار FEA (Finite Element Analysis) انجام شود.

Fiber Stress: تنش موضعی بر روی سطح کوچک یک مقطع که بطور متمرکز می باشد، مانند یک تیر که تحت نیروی خمشی قرار می گیرد. تنش ها یا نرمال (کششی یا فشاری) هستند یا برشی می باشند.

F.O.B: بیانگر Free On Board است. فوب یعنی تحویل کالا در عرشه کشتی است و فروشنده موظف است کالا را بوسیله کشتی در بندر به صورت صحیح و سالم تحویل خریدار یا نماینده خریدار دهد و پس از آن هیچگونه مسئولیتی بر عهده فروشنده نمی باشد.

Hammering: این ترم در جوشکاری به معنی ضربات بیش از حد الکتروود بر روی سطح فلز در ابتدای شروع سیکل جوشکاری است و در سیالات به معنی چکش آبی است بطوریکه وقتی سیال در درون لوله در حال جریان می باشد ممکن است کم و زیاد شدن شدت جریان یا باز و بسته شدن شیر آلات (Valve) باعث تغییر ناگهانی جریان سیال و افت فشار به صورت یک موج فشاری زودگذر در طول لوله گردد، ضربات ناشی از این پدیده بسیار سنگین و خطرناک می باشد و ممکن است موجب ترکیدن لوله یا خرابی شیرآلات شوند. این پدیده معمولاً در خطوط لوله تحت فشار منتهی به شیر آلات یا توربین یا سیستم های پمپاژ اتفاق می افتد.

Hardfacing: پوشش دادن سطحی فلز بوسیله رسوب جوش یا اسپری جهت بهبود مقاومت آن به سایش و ضربه است.

Hard Water (آب سخت): این ترم معمولاً در تست های هیدرواستاتیک کاربرد دارد. آب سخت، آبی است که در آن کربنات کلسیم و کربنات منیزیم وجود دارد. درجه سختی آب بر اساس اکیوالانهای کربنات کلسیم (CaO) و کربنات منیزیم (MgO) موجود در آن تعیین می شوند. اکیوالانها بر حسب میلی گرم در لیتر میباشند. درجه سختی آب در هر کشوری متفاوت می باشد.

Heat/Ladle Analysis: در کارخانجات ساخت متریال یا کارخانجات فولاد سازی نمونه ای از مذاب موجود در پاتیل (Ladle) را برای مشخص کردن درصد عناصر شیمیایی آن، آنالیز می نمایند تا چنانچه مقدار برخی عناصر مورد نیاز دچار کاهش یا افزایش شده باشند را بتوان قبل از تولید نهایی تنظیم نمود.

Heat No (شماره ذوب): در کارخانجات فولاد سازی بر روی متریال هایی که از مذاب موجود در یک پاتیل ریخته گری تولید می شوند عدد یا حروف خاصی نوشته می شود که آنرا شماره ذوب می نامند. Heat No ممکن است بوسیله عدد یا حروف یا عدد-حروف مشخص شوند. (ASTM A941). در واقع مذاب هر پاتیل ریخته گری دارای یک شماره ذوب (Heat No) مشخص و معین می باشد. از مذاب هر پاتیل ریخته گری ممکن است قطعات زیادی تولید شوند که همه آن قطعات دارای یک شماره ذوب می باشند زیرا همه آنها از مذاب یک پاتیل تولید شده اند. شماره ذوب (Heat No) یک شماره گذاری استاندارد شده یا جهانی نمی باشد بلکه نحوه شماره گذاری آن در حیطه اختیار کارخانه فولاد سازی است. سیستم شماره گذاری در Heat No معمولاً دارای مفاهیم خاصی است از جمله:

- ۱- اولین عدد شماره ذوب (Heat No) بیانگر شماره کوره می باشد.
- ۲- دومین عدد شماره ذوب (Heat No) بیانگر سالی است که مذاب در کوره مورد نظر تولید شده است.
- ۳- سه یا چهار شماره آخر شماره ذوب (Heat No) بیانگر شماره مذابی است که در آن سال وارد کوره شده است.

Heat No مهمترین فاکتور برای شناسایی و ردیابی (Trace) متریال ها می باشد، چنانچه چندین قطعه متریال دارای یک شماره ذوب (Heat No) مشترک باشند، بیانگر آن است که همه آن متریال ها از یک مذاب یا یک پاتیل و در یک تاریخ و در یک کوره تولید شده اند.

High Alloy Steel: فولاد هایی هستند که مقدار عناصر آلیاژی آنها (کرم- نیکل- مولیبدن و ...) بیشتر از ۵ درصد وزنی هستند، عملیات آلیاژی کردن فلزات به منظور بالا بردن کیفیت و بهبود خواص فیزیکی و مکانیکی آنها است، البته فولاد های استنلس استیل و فولاد های ۹ درصد نیکل (A 353) در این دسته بندی قرار نمی گیرند.
(AWS WHB-4 CH4)

Hot Tapping: تکنیک انشعاب گرفتن بوسیله اتصالات (Fitting) مکانیکی یا جوشی از سیستم زنده لوله کشی یا تجهیزاتی است که در حال سرویس می باشند. Hot Tap در واقع فرآیند برش و سوراخ کاری بر روی خطوط لوله یا مخازن یا تجهیزات تحت فشار است که در حین سرویس می باشند، بدون آنکه خللی در انجام سرویس (Operation) ایجاد گردد.

این عملیات معمولاً زمانی انجام می‌گیرد که خارج کردن سیستم از سرویس ممکن نباشد. Hot Tap معمولاً بر روی متریال‌های آستنیتی و فریتی یا متریال‌های غیر آهنی (آلومینیوم، مس) یا متریال‌های غیر فلزی (پلاستیک) انجام می‌شود. Hot Tap و جوشکاری نباید بر روی سرویس‌هایی همچون هیدروژن (مگر با رعایت شرایط ایمنی و مهندسی خاص)، پیروکسید، کلرین، یا مواد کاستیک و آمین، انجام شود. برای اطلاعات بیشتر به استاندارد API RP 2201 مراجعه شود.

Hoop Stress: این ترم معمولاً در گداهای طراحی استعمال می‌گردد. Hoop Stress در واقع تنش‌های حلقوی می‌باشند که به علت نیروها و فشار داخلی سیال یا فشار خارجی در متریال‌های استوانه‌ای شکل همچون لوله‌ها یا مخازن ایجاد می‌گردند. وقتی سیال تحت فشار در لوله جریان دارد ممکن است تنش‌های حلقوی ناشی از فشار داخلی سیال باعث گسترش و افزایش قطر لوله شود. حداکثر میزان مجاز تنش حلقوی در سیستم لوله‌کشی به متریال بکار رفته، محل قرار گیری (Location) لوله و شرایط عملیاتی سرویس (Operation Condition) بستگی دارد. Hoop Stress بر اساس فرمول بارلو ($S = PD/2t$) محاسبه می‌گردد.

Impact: این تست تاثیر شرایط محیطی و شرایط دمایی سرویس و نیز تاثیر اعمال نیروهای دینامیکی بر روی خواص مکانیکی فلز را بررسی و مشخص می‌نماید. تست Impact برای سنجش تردی (Brittle) یا نرمی (Ductile) فلزات انجام می‌شود، فلزات ترد انرژی ضربه کمتری جذب می‌کنند و فلزات نرم انرژی ضربه بیشتری جذب می‌کنند. Impact جزء پارامترهای طراحی دینامیکی محسوب می‌شود و در سیالات ممکن است ناشی از Impingement (ذرات مایع یا جامد)، Cavitation (ترکیدن حباب‌ها)، نوسانات فشاری (Pressur Surge)، ارتعاشات (Vibration) یا ضربات چکش آبی (Water Hammering) باشد.

Impingement: ضربات متوالی و برخورد موضعی ذرات جامد یا مایع یک سیال بر روی سطح فلز در سرعت‌های بالا است که ممکن است باعث توربولانس مایع و تشکیل حباب‌هایی گردد. Impingement ممکن است به دو صورت اتفاق بیفتد:

Solid Impingement: ضربات متوالی ذرات جامد بر روی سطح فلز یا قطعه است که منجر به کاهش ضخامت قطعه می‌شود.

Liquid Impingement: برخورد یا ضربه سیال یا پرتاب قطرات سیال بر روی سطح فلز یا قطعه است که منجر به کاهش تدریجی ضخامت قطعه می‌شود. تفاوت دو ترم مذکور با Cavitation در این است که در Impingement در واقع خود ذرات جامد یا مایع یک سیال باعث کاهش ضخامت می‌گردد ولی در Cavitation ترکیدن حبابها بر روی سطح قطعه باعث کاهش ضخامت یا سایش (Erosion) می‌شود، این حباب‌ها ممکن است گاز یا بخار یا هر دو باشند.

Initial Service Leak Test: یکی از روشهای تست نشتی است که سیستم لوله‌کشی بوسیله سیال سرویس تحت فشار قرار می‌گیرد. در این روش چنانچه سیال سرویس گاز باشد بایستی قبل از انجام آن یک تست نشتی مقدماتی انجام شود.

In-process Inspection: بازرسی چشمی در حین انجام فعالیت است، مانند بازرسی Fit-up یا بازرسی از عملیات پیشگرمی، بازرسی از پاسهای میانی جوش و بازرسی از الکتروود و فیلر ها در حین جوشکاری.

ISO: بیانگر International Organization for Standardization است. ISO یک سازمان بین المللی برای استاندارد سازی می باشد و مقر آن در ژنو سوئیس می باشد.

ITP: بیانگر Inspection and Test Plan است و یکی از مهمترین مدارک مهندسی در پروژه ها می باشد که متناسب با مشخصات فنی، نقشه ها یا تفاهم نامه (Agreement) میان کارفرما و پیمانکار تهیه می شود. در ITP فعالیت ها ی بازرسی و مسئولیت ها یا ایستگاه های بازرسی (Inspection/ Test Point) برای سازمان های مختلف از جمله پیمانکار جزء (Subcontractor)، پیمانکار اصلی (General Contractor)، سازمان شخص ثالث (TPA) و کارفرما (Owner) مشخص شده است. در ITP مهمترین ایستگاه های بازرسی بشرح ذیل می باشند:

H: بیانگر HOLD است و سطحی از بازرسی است که بازرس کارفرما / خریدار باید مطابق با RFI (Request For Inspection) جهت بازرسی دعوت گردد و تا زمانی که بازرس کارفرما / خریدار حضور نیابد و بازرسی صورت نگرفته باشد ادامه مرحله بعدی فعالیت برای پیمانکار / سازنده مجاز نمی باشد، در واقع دعوت و حضور بازرس کارفرما / خریدار جهت بازرسی ضروری می باشد و در صورت عدم حضور بازرس کارفرما / خریدار آن فعالیت برای پیمانکار / سازنده تأیید شده محسوب نمی باشد. در استاندارد API 618 برای چنین سطحی از بازرسی از ترم Witnessed استفاده شده است.

W: بیانگر Witness است و سطحی از بازرسی است که بازرس کارفرما / خریدار باید مطابق با RFI (Request For Inspection) جهت بازرسی دعوت گردد و چنانچه بازرس کارفرما / خریدار طبق زمان مشخص شده در RFI حضور نیابد ادامه مرحله بعدی فعالیت برای پیمانکار / سازنده مجاز می باشد، در واقع دعوت بازرس کارفرما / خریدار برای بازرسی فعالیت پیمانکار / سازنده ضروری است. بازرس در ایستگاه Witness Point بایستی برای بازرسی حضور یابد و مشاهدات خود را بصورت مکتوب (OK / Rej) اعلام نماید. در استاندارد API 618 برای چنین سطحی از بازرسی از ترم Observed استفاده شده است. نقطه مشترک Hold Point و Witness Point در این است که در هر دو ایستگاه بازرسی مذکور بازرس بایستی جهت بازرسی فعالیت حضور مستقیم داشته باشد و نقطه تمایز آنها در اهمیت و حساسیت فعالیت است بطوریکه در ایستگاه Hold Point چنانچه بازرس به دلایلی حضور نیابد تأیید و ادامه آن فعالیت برای پیمانکار یا مجری مجاز نمی باشد زیرا از اهمیت و حساسیت ویژه ای برخوردار است ولی در ایستگاه Witness Point چنانچه بازرس به دلایلی حضور نیابد سازنده یا پیمانکار می تواند به فعالیت خود ادامه دهد.

R: بررسی مدارک مربوط به نتایج آزمایشات یا نتایج بازرسی ها است که بایستی مطابق با مدارک مهندسی پروژه (Spec) یا دستورالعمل ها یا نقشه ها باشند و نیازی به صدور RFI ندارد.

Monitoring: بازرسی های سرزده به صورت متوالی و دوره ای (متناوب) در حین انجام فعالیت می باشند و نیازی به صدور RFI ندارند، مانند کنترل عملیات پیشگرمی یا کنترل الکتروود در حین عملیات جوشکاری که در سایت انجام می گیرد.

نکته: RFI یا Notification فرمتی است که از جانب پیمانکار / سازنده جهت دعوت بازرس کارفرما / خریدار برای بازرسی فعالیتی صادر می شود و در آن زمان و مکان و کلاس بازرسی مشخص شده است.

Jointer: این ترم در استاندارد API 5L استفاده می شود. در کارخانجات ساخت لوله، اتصال دادن یا جوشکاری کردن دو لوله به یکدیگر است را Jointer می گویند. در Jointer طول هر لوله نباید کمتر از ۱٫۵ متر باشد. تفاوت این ترم با ترم Double Joint در این است که در Double Joint طول هر دو لوله باید استاندارد (۶ متر، ۱۲ متر، ۱۵ متر، ۱۸ متر، و ۲۴ متر) باشند و فاقد هر گونه کاهش طول باشند اما در Jointer طول هر لوله می تواند کمتر از طول استاندارد آن باشد ولی هرگز نباید کمتر از ۱/۵ متر باشد.

Joint Venture: سرمایه گذاری مشترک چند شرکت برای انجام دادن کاری یا پروژه ای است بطوریکه آنها به نسبت سرمایه گذاری خود در درآمد و هزینه و سود شرکت سهام و شریک می باشند. در این روش قرارداد هر شرکت نسبت به شرکت دیگر بطور جداگانه عهده دار تعهدات خود می باشد ولی در برابر کارفرما نسبت به تعهدات خود به صورت مشترک مسئول می باشند. Joint Venture فقط در مورد یک پروژه انجام می گیرد و پس از پایان پروژه یا اتمام کار، منتفی می گردد، ولی چنانچه دو یا چند شرکت با هم سرمایه گذاری کنند و یک شرکت جدید و دائمی تاسیس نمایند به آن J.V.C می گویند.

Ladle: پاتیل ریخته گری که با مواد نسوز مسلح شده است و از آن برای ریختن یا انتقال مذاب استفاده می شود.

Lap: نوعی عیب سطحی است که ظاهری شبیه به ترک یا درز دارد و معمولاً در فرآیند های آهنگری یا نورد بر روی سطح فلزات یا قطعات یا در گوشه های تیز ایجاد می شود. این عیب در فرآیند تولید متریال به علت برخورد دو جریان مایع در درون قالب ریختهگری ایجاد می شود.

Line Up: این ترم معمولاً در خطوط لوله (Pipeline) بکار می رود. Line Up در واقع ریسه کردن لوله ها در کنار یکدیگر یا در یک صف قرار دادن لوله ها و آماده کردن آنها برای مونتاژ و جوشکاری می باشد.

Lot No: شماره ای است که برای تعداد مشخصی از یک محصول یا متریال که در یک زمان و طی یک فرآیند و در یک شرایط یکسان تولید شده اند، در نظر گرفته می شود. هدف از تقسیم بندی متریال ها بر اساس Lot معمولاً نمونه گیری (Sampling) برای آزمایشات مورد نیاز و یا ردیابی آسانتر برای بازرسی متریال ها می باشد. (ASTM E 456)، بطور مثال استاندارد ASTM A106 برای هر ۴۰۰ شاخه لوله زیر ۶ اینچ یک Lot در نظر گرفته است و برای ۶ اینچ و بالاتر نیز برای هر ۲۰۰ شاخه لوله یک Lot تعیین نموده است.

Low Alloy Steel: فولاد هایی هستند که مقدار عناصر آلیاژی آنها (کرم- مولیبدن- نیکل و...) کمتر از ۵ درصد وزنی می باشند. فولاد کربن استیل در این دسته قرار نمی گیرد.

Lowering: این ترم معمولاً در زمینه خطوط زیر زمینی استعمال می گردد. Lowering در واقع قرار دادن و خواباندن لوله ها در کانال یا گودال می باشد.

MC: بیانگر Management Consulting (مشاور مدیریت) است و عضوی از بدنه کارفرما محسوب می شود که به عنوان نماینده کارفرما به انجام خدمات مدیریت در زمینه ساخت یا طراحی یا موارد دیگر می پردازد. گاهی ممکن است به جای این ترم از عبارت Management Contracting (پیمانکاری مدیریت/مدیریت پیمانی) استفاده شود.

MC Book: بیانگر Mechanical Completion Book است. MC Book شامل کتابچه یا پرونده و مدارک نهایی و تأیید شده کلیه فعالیت های مکانیکی در مرحله ساخت یک پروژه (Construction) می باشد، که بایستی مطابق با نقشه ها، دستورالعمل ها و مدارک مهندسی و الزامات پروژه باشند. در واقع پیمانکار مجری، پس از تکمیل نمودن کارهای مکانیکی مربوط به نصب تجهیزات، الکتریکال، ابزار دقیق، لوله کشی، سازه های فلزی، عایق و HVAC، کلیه مدارک نهایی و تأیید شده فعالیت های مذکور را تحویل (Hand Over) گروه راه اندازی (Commissioning) می نماید. گاهی به جای این اصطلاح از ترم MC Dossier نیز استفاده می شود.

Project Milestone: ترتیب مراحل مهم اجرای یک پروژه صنعتی بر اساس اولویت یا حساسیت کار را Project Milestone می گویند. ترتیب مراحل مهم کار (Contractual Milestones) در یک پروژه صنعتی به ترتیب شامل مرحله ساخت (Construction)، مرحله پیش راه اندازی (Precommissioning)، مرحله راه اندازی (Commissioning)، مرحله آماده سازی برای شروع بکار پروژه (Preparation for Start-up) و مرحله شروع بکار پروژه یا تولید (Start-up) می باشد.

Mill Scale: لایه های اکسیدی (اکسید آهن) که در هنگام کار گرم یا عملیات حرارتی بر روی سطح فلزات یا قطعات تشکیل می شود.

MSS: بیانگر Manufacturer Standardization Society of the Valve and Fitting Industry

در واقع انجمن استاندارد سازی سازندگان صنایع شیر آلات و اتصالات می باشد.

MTR (گزارش تست کارخانه/نورد): بیانگر Mill Test Report است و یکی از مدارک مربوط به تضمین کیفیت (QA) است که شامل ابعاد متریکال، نتایج آنالیز شیمیایی، نتایج تست های مکانیکی، شماره ذوب (Heat No) و نتایج تست های غیر مخرب و در صورت نیاز نتایج سختی سنجی می باشد که معمولاً با درخواست خریدار و بوسیله فروشنده (سازنده) تهیه کننده تهیه می شود.

NCR (گزارش عدم تطابق) : بیانگر None Conformance Report است. چنانچه در بازرسی حین کار (In-Process Inspection) یا در بازرسی پایان کار (Final Inspection) مشخص شود فعالیت انجام شده یا نتایج آزمایشات مربوط به کاری که تولید (Production) آن انجام شده است مطابق با الزامات مشخصات فنی پروژه (Spec) یا مدارک و نقشه های مهندسی نمی باشد، مجری (پیمانکار) بایستی گزارش عدم تطابق آنرا در قالب فرمت NCR همراه با موضع گیری های پیشنهادی به کارفرما ارائه نماید. موضع گیری و رعایت شرایط برای NCR در موافقت نامه میان پیمانکار و کارفرما ذکر شده است. در استاندارد برای NCR چند موضع گیری (Disposition) پیشنهاد شده است که بصورت ذیل می باشند :

- ۱- Rework (فعالیت مورد نظر باید مجدداً صورت گیرد تا مطابق با الزامات طراحی پروژه انجام گردد).
- ۲- Accept (پذیرفتن فعالیت همراه با تعمیر کردن یا عدم تعمیر آن با ادعای غرامت و خسارت از پیمانکار)
- ۳- Regrade (پذیرفتن فعالیت انجام شده بوسیله الزامات جایگزین است. در این موضع گیری ممکن است کار انجام شده با الزامات پروژه مغایر باشد ولی می توان آنرا بوسیله الزامات جایگزین پذیرفت).
- ۴- Reject/ Scrap

در زمینه NCR پیمانکار باید دستورالعمل تأیید شده ای برای Corrective Action (اقدام اصلاحی) و نیز Preventive Action (اقدام پیشگیری) داشته باشد و این اقدامات بایستی جهت اصلاح NCR ایجاد شده یا برای NCR که ممکن است در آینده ایجاد گردد، در نظر گرفته می شود، همچنین راه حل های ارائه شده بایستی متناسب با خطرات احتمالی ناشی از عدم تطابق باشند. البته ممکن است کارفرما مطابق با موافقت نامه (Agreement) پروژه، نسبت به NCR ایجاد شده، ادعای خسارت (Concession) نماید زیرا پیمانکار فعالیت انجام شده را مطابق با الزامات و طراحی های تعیین شده انجام نداده است.

OCTG Pipe : این ترم در استاندارد NACE استفاده می شود و بیانگر Oil Country Tubular Goods است. OCTG شامل لوله ها یا تیوب های فولادی است که در صنایع بالا دستی نفت استفاده می شوند، مانند Pipe Casing, Drill Pipe, Oil Pipe

O.P.I : بیانگر Opening Package Inspection است. OPI یعنی بازرسی پس از ورود محموله به سایت یا انبار کارگاه بایستی کلیه متریاال های موجود را از نظر کمی و کیفی بر اساس Packing List مورد بازرسی قرار دهد و هرگونه عیب (Damage) ، کسری متریاال (Shortage) یا متریاال اضافی (Overage) را گزارش نماید.

Ovality : انحراف زاویه ای در قطر لوله یا تیوب یا هر چیز مدور را Ovality می گویند. در واقع Ovality اختلاف میان بیشترین و کمترین قطر لوله است که بصورت درصد مشخص می شود. (حداکثر قطر - حداقل قطر × ۱۰۰ = ؟)

Overhaul : فرآیند انجام سرویس و بررسی های اساسی بر روی یک قطعه یا یک تجهیز یا یک سیستم از طریق باز کردن، تمیز کردن، شستن، نصب و مونتاژ کردن مجدد و در نهایت تست مجدد بر روی آنها و نیز آماده کردن برای عملکرد مجدد می باشد. Overhaul در حین سرویس (Maintenance) به منظور جلوگیری از خرابی یا از کار افتادگی قطعات یا تجهیزات انجام می شود، البته این فرآیند ممکن است همراه با تعمیر یا جایگزینی (Replacement) قطعه یا تجهیز نیز باشد.

PCN: بیانگر Personnel Certification for Non- Destructive Testing است. PCN یک رویه بین المللی برای تأیید کردن پرسنل آزمایشات غیر مخرب (NDT) بر اساس استاندارد های اروپایی و بین المللی است که زیر نظر موسسه تست های غیر مخرب بریتانیا فعالیت می کند و دارای مدارک بین المللی Level I, II, III می باشد.

Piping Component: متعلقات و کلیه المان های مکانیکی مربوط به سیستم لوله کشی مانند، لوله، اتصالات، تیوب، فلنج، شیرآلات، گسگت، پیچ و مهره، Expansion Joint ، Flexible Joint ، Separator ، Strainer ، Traps ، Pressure Hose و ... است.

Piping Element: مشخصات طراحی، متریال ها، متعلقات (Component) ، ساپورت ها، ساخت، آزمایش، بازرسی به عنوان المان های لوله کشی محسوب می شوند.

PMI: بیانگر Positive Material Identification است و یکی از روشهای NDT برای مشخص کردن عناصر شیمیایی و ترجیحاً عناصر آلیاژی فلز و نیز مشخص کردن گرید متریال می باشد. این روش معمولاً عناصر آلیاژی سطحی فلز را نشان می دهد. معمولاً برای PMI دو روش وجود دارد که عبارتند از:

۱- روش (XRF(X-Ray Fluorescence)

۲- روش (OES(Optical Emission Spectrometry)

P.O (سفارش خرید): بیانگر Purchase Order است. P.O یک سند تجاری-بازرگانی است که بوسیله خریدار تهیه می شود که در آن کلیه الزامات مورد نیاز برای کالای درخواستی خود از جمله نوع متریال، تعداد متریال، الزامات کیفی مورد نیاز، قیمت توافق شده، مدت زمان پرداخت هزینه متریال و تاریخ بارگیری و ... را مشخص می نماید و سازنده یا فروشنده نیز ملزم به رعایت کلیه الزامات تعیین شده می باشد، زیرا این سند در واقع یک قرارداد الزام آور میان خریدار و فروشنده می باشد.

Preservation: روش محافظت و نگهداری از تجهیزات نصب شده در یک سایت (پروژه) می باشد. Preservation مرحله ای است که معمولاً قبل از عملیاتی شدن (Operation) سیستم انجام می شود، البته ممکن است پس از عملیاتی شدن نیز ضروری باشد.

Processor: این ترم در استاندارد API 5L استفاده شده است و منظور از آن، شرکت یا موسسه ای است که صلاحیت و توانایی انجام عملیات حرارتی بر روی لوله هایی که بوسیله کارخانجات لوله سازی تولید می شوند را دارد.

Product/Check Analysis: کنترل نمودن آنالیز شیمیایی فلز جامد پس از تولید نهایی (Finished) است. این آنالیز شیمیایی ممکن است با درخواست خریدار و در کارخانه انجام بگیرد و معمولاً از قسمت میانی قطعه جامد یا از قطعه ای که در تست های مکانیکی دچار شکست شده است صورت میگیرد. Product Analysis معمولاً مطابق با استاندارد ASTM بطور رندوم بر روی چند قطعه متریال (تعداد قطعات در استاندارد های ASTM ذکر شده است) از هر Lot No یا از هر Heat No انجام میگیرد، بطور مثال هر Lot No A106 با قطر کمتر از ۶ اینچ دارای ۴۰۰ لوله میباشد و ممکن

است آنالیز شیمیایی بر روی ۲ لوله آن انجام شود. میزان مجاز اختلاف (تلورانس) میان Heat و Heat Analysis و Product ممکن است در مدارک مهندسی پروژه یا در استاندارد مرجع ذکر شده باشد. رایج ترین دستگاه های آنالیز شیمیایی عبارتند از:

۱-دستگاه X-Ray Fluorescence Spectroscopy (XRF)

۲-دستگاه Optical Emission Spectroscopy (OES)

۳-دستگاه Atomic Absorption Spectrophotometer

۴-دستگاه Inductively Coupled Plasma Emission Spectrometer

۵- اندازه گیری دی اکسید کربن و دی اکسید گوگرد بوسیله هدایت حرارتی یا بوسیله دستگاه Infrared Detector

۶- تعیین کردن کربن یا گوگرد بوسیله احتراق در اکسیژن (Combustion)

۷-دستگاه Direct Plasma Emission یا دستگاه Inductively Coupled Plasma Emission Spectroscopy (ICP)

Project Specification (مشخصات فنی پروژه) : یکی از مهمترین مدارک مهندسی می باشد که جزئیات و مشخصات حداقل الزامات کیفی یک پروژه یا پروسه را مطابق با مدارک طراحی یا اسناد قراردادی و الزامات کُد و استاندارد های مرجع مشخص می نماید. Spec ها برای مراحل مختلف پروژه از جمله مرحله ساخت (Construction) یا مرحله راه اندازی (Commissioning) و تهیه می شوند. در تدوین و تهیه Spec ها، ممکن است طراح بر اساس قضاوت مهندسی (Engineering Judgment) خود الزامات Spec را نسبت به الزام کدهای مرجع سخت گیرانه تر تعیین نماید، ولی به هیچ وجه نمی تواند الزامات Spec را نسبت به الزامات کُد و استاندارد های مرجع آسانتر یا کمتر در نظر بگیرد زیرا کدهای طراحی خود دارای حداقل الزامات (Minimum Requirement) می باشند. Specification ها ممکن است به صورت استاندارد باشند مانند API 5L یا ASTM A106 و یا ممکن است به صورت مشخصات فنی داخلی (In-house) باشند مانند Spec Total که بوسیله مهندسان و طراحان شرکت توتال فرانسه تهیه شده است تا در پروژه هایی که شرکت توتال فعالیت دارد مورد استفاده قرار گیرند.

Proof Test : به مجموع آزمایشاتی که برای ارزیابی مقاومت اجسام در برابر نیروهای مختلفی که در حین سرویس اعمال می گردند، Proof Test می گویند. آزمایشات Proof Test ممکن است بصورت تست های مخرب یا غیر مخرب باشد، مانند تست سختی سنجی، تست فشار، تست های شیمیایی، تست کشش، تست خمش، تست نشتی و... (AWS CH-14)

PSL (سطح کیفیت تولید) : این ترم در استاندارد API 5L بیانگر Product Specification Level است که سطح کیفیت تولید متریال ها را نشان می دهد. سطح کیفیت تولید متریال های PSL 2 نسبت به سطح کیفیت متریال های PSL 1 بهتر و مناسب تر می باشند بطوریکه انجام دادن برخی الزامات همچون تست ضربه، حداکثر استحکام کششی، حداکثر استحکام تسلیم یا مقدار کربن معادل برای متریال های PSL 1 ضروری نمی باشد، در حالیکه انجام دادن برخی الزامات همچون تست ضربه، مقدار کربن معادل، حداکثر استحکام کششی، حداکثر استحکام تسلیم، ترکیبات شیمیایی و... برای متریال های PSL 2 ضروری و مهم می باشند. همچنین تعمیر بر روی بدنه متریال های PSL 2 مجاز نمی باشد در حالیکه بر روی بدنه متریال های PSL 1 مجاز می باشد. در شرایط حساس همچون محیط های ترش بایستی از متریال های PSL 2 استفاده شود.

Quality Assurance (QA): تضمین کیفیت شامل مجموعه دستورالعمل ها و مدارک و الزامات کیفی است که قبل از انجام فرآیند تولید تهیه می شوند تا کیفیت مناسب محصول را تضمین نمایند.

Quality Control (QC): کنترل و بازرسی هایی که در حین فرآیند تولید مطابق با دستورالعمل های QA انجام می گیرد را کنترل کیفیت می گویند. کنترل کیفیت بخشی از مدیریت کیفیت (QM) می باشد.

Quality plan (QP): مدارکی هستند که برای مشخص کردن جزئیات دستورالعمل های هر فعالیت و منابع مورد نیاز یک پروژه یا فرآیند تهیه می شوند. کلیه دستورالعمل های مربوط به هر فعالیت همچون دستورالعمل RT، دستورالعمل PWHT، دستورالعمل UT-PT-MT و... به عنوان QP محسوب می شوند.

Rating: حداکثر فشار کاری مجاز در دمای معینی از سرویس را ریتینگ می گویند، Pressure Rating Class فلنج ها شامل ۱۵۰ پوند، ۳۰۰ پوند، ۴۰۰ پوند، ۶۰۰ پوند، ۹۰۰ پوند، ۱۵۰۰ پوند و ۲۵۰۰ پوند می باشند. بطور مثال مطابق استاندارد ASME B16.5 فلنج کربن استیل A105 در دمای ۶۰۰ درجه فارنهایت و فشار 800 PSI باید دارای ریتینگ ۶۰۰ پوند باشد. گاهی ممکن است برای تعیین نمودن ریتینگ مناسب جهت فشار و دمای مشخصی، از عملیات اینترپولاسیون (تناسب گیری) استفاده نماییم.

RBI (بازرسی بر مبنای ریسک): بیانگر Risk based Inspection است و یک روش نوین در مدیریت بازرسی است که برای تشخیص و اولویت بندی ریسک های مربوط به تجهیزات تحت فشار و ارائه برنامه بازرسی بر اساس ریسک های محاسبه شده بکار می رود. یکی از مهمترین اهداف ارزیابی ریسک، تلاش در جهت کاهش آسیب های مکانیکی، هزینه و اتلاف مواد می باشد. در این روش ابتدا میزان احتمال (Likelihood) و پیامد یا نتیجه (Consequence) از کارافتادگی وسایل تحت فشار محاسبه شده سپس از ضرب این دو فاکتور (احتمال و پیامد) میزان ریسک بدست می آید، سپس بر اساس اندازه ریسک های بدست آمده، تجهیزات اولویت بندی شده و برنامه بازرسی که فاصله زمانی ثابتی ندارد برای آنها تعریف می گردد و تمرکز بازرسی بیشتر بر روی تجهیزاتی است که بیشترین تاثیر را بر روی ایمنی یک مجتمع پالایشگاهی خواهد داشت. معمولاً فواصل بازرسی بر اساس میزان ریسک و محدوده بازرسی بر اساس پیامد وقوع خرابی و نیز روش بازرسی (تکنیک های NDT) بر اساس احتمال وقوع خرابی تعیین می گردد.

در مورد بازرسی بر مبنای ریسک به استانداردهای API RP 580 و API RP 581 مراجعه شود.

استاندارد API RP 581 دستورالعمل های کمی برای برنامه بازرسی با استفاده از روش های بازرسی بر مبنای ریسک را برای تجهیزات ثابت تحت فشار همچون مخازن تحت فشار، سیستم لوله کشی، مخزن سازی، مبدل های حرارتی گرم ارائه می نماید. استاندارد API RP 580 نیز دستورالعمل برای گسترش دادن برنامه های بازرسی بر مبنای ریسک را برای تجهیزات ثابت در صنایع پالایشگاهی - پتروشیمی - واحدهای صنعتی شیمیایی و تاسیسات نفت و گاز ارائه می نماید.

Relevant: این ترم معمولاً در روش های تست مایع نافذ (PT) و تست ذرات مغناطیسی (MT) استعمال می گردد.

Relevant یعنی نشانه یا عیبی (Indication) که ابعاد واقعی آن بیشتر از 1.5mm می باشد و بایستی آن را برای ارزیابی قبول یا مردود (Accept/ Reject) بودن بررسی و تفسیر نمود، ولی Non Relevant نشانه هایی هستند که قابل قبول می باشند و نیازی به ارزیابی ندارند.

Repair: هر گونه عملیات تعمیراتی بوسیله جوشکاری (Repair by Welding) یا سنگ زنی (Grinding) یا گوجینگ (Gouging) یا برشکاری (Cutting) که برای ترمیم و بر طرف نمودن عیوب بکار برده می شوند تعمیر (Repair) محسوب می شود.

Run : این ترم در استاندارد در بحث انشعابات (Branch)، همان لوله اصلی (Header) است که ممکن است انشعابات متعددی از آن منشعب گردد.

Safeguarding : این ترم در گدھای طراحی بیان شده است و به منزله فراهم کردن اقدامات حفاظتی یا تقویتی برای کاهش خطر آسیب های غیر مترقبه یا کاهش خطراتی که ممکن است پیامد های آنها موجب شکست در سیستم لوله کشی شوند، در نظر گرفته می شوند، بطور نمونه ممکن است یک سیستم لوله کشی به خودی خود مقاوم به آتش نباشد ولی در نقشه های طراحی، آنها را بوسیله عایق های مخصوص در مقابل احتمال آتش سوزی، مقاوم و محافظت می نمایند.

Scrap : متریال ها یا محصولات نا مناسب و معیوب که به دلیل داشتن عیوب یا صدمات (Damage) برای فروش مناسب نمی باشند و معمولاً آنها را از متریال های سالم تفکیک نموده و در محل دیگری نگهداری می کنند.

Seam : در ریختگری نوعی عیب سطحی شبیه ترک است که بر روی سطح قطعات ایجاد می شود. در ساخت لوله Seam در واقع درز جوشی لوله ها می باشد. درز جوشی (Seam) لوله ها ممکن است به صورت طولی (Longitudinal) یا به صورت مارپیچ (Helical/ Spiral) باشد.

Sensitive Test : یکی از روش های تست نشتی است که سیستم لوله کشی بوسیله گاز، تحت فشار قرار می گیرد. در این روش برای نشتی یابی بایستی از روشی استفاده شود که بتوان نشتی های کوچکی به اندازه 10^{-3} atm-ml/sec را نشان دهد. در این روش حداقل فشار تست کمتر از 15 Psi و نیز ۲۵٪ فشار طراحی می باشد.

Schedule : بر اساس مقدار تقریبی فشار سرویس (P) تقسیم بر میزان مجاز تنش (S) ضربدر $(P/S \times 1000)$ محاسبه می شود. Schedule در واقع انتخاب ضخامت مناسب برای مقاومت در برابر فشار داخلی سرویس سیال می باشد. چنانچه عدد Schedule بیشتر باشد، ضخامت لوله نیز بیشتر خواهد بود، زیرا عدد Schedule با ضخامت لوله رابطه ای مستقیم دارد ولی با قطر داخلی لوله (ID) رابطه خطی و معکوس دارد، بطور نمونه، در یک سایز ثابت (۱۰ اینچ) هرچه عدد Schedule بیشتر شود ضخامت لوله نیز بیشتر می شود ولی قطر داخلی لوله به نسبت افزایش ضخامت، کاهش می یابد و قطر خارجی لوله (OD) نیز استاندارد و ثابت و بدون تغییر می باشد. در استانداردها دسته بندی ضخامت لوله ها به دو صورت انجام شده است، یکی بصورت عدد Schedule مانند 80, 120, 160, 10S, 5S, 80S و غیره است و دیگری به صورت STD, XS (Extra Strong) & XXS (Double Extra Strong) می باشد. معمولاً ضخامت لوله های STD در سایز های مختلف بیشتر از ۹/۵ میلی متر نمی باشند و ضخامت لوله های XS نیز بیشتر از ۱۲/۷ میلی متر نمی باشند و همچنین ضخامت لوله های XXS در سایز های مختلف بیشتر از ۲۵/۴ میلی متر نمی باشند. ضخامت لوله های Heavy Wall نیز معمولاً بیشتر از یک اینچ (۲۵/۴ میلی متر) می باشند.

Skelp : ورق یا نوارهای فولادی با پهنا و ضخامت و لبه های مناسب که برای تولید لوله های درز دار استفاده میشوند. به عبارت دیگر ورق یا نواری که برای تولید لوله درز دار آماده و مهیا می باشد را Skelp می گویند.

Standard : استاندارد مجموعه ای از قوانین و دستورالعمل ها است که در زمینه طراحی، ساخت، تولید، نصب و روشهای مختلف آزمایشات بکار می روند. استانداردها ممکن است بصورت کُد، مشخصات فنی (Specification)، RP، Code Case، Method، Interpretation، غلط نامه (Errata) و Guide ها باشند. بر اساس تعریف مذکور گدھای قوانینی هستند که به عنوان بخشی از استاندارد ها می باشند و در صورت استفاده کردن، رعایت الزامات آنها لازم الاجرا می

باشند، مانند ASME که یک استاندارد است و در زمینه طراحی، ساخت و روشهای مختلف آزمایشات NDT بکار می رود ولی B31.3 یک کُد طراحی است که زیر مجموعه یا بخشی از استاندارد ASME می باشد و در زمینه طراحی لوله کشی فرآیندی بکار می رود. یا ASTM یک استاندارد است ولی A106 یا A333 یک Specification می باشد که بخش هایی از مجموعه استاندارد ASTM می باشند، یا E 94 یک Guide یا راهنما برای آزمایش رادیوگرافی است که زیر مجموعه استاندارد ASTM می باشد یا P 581 بصورت یک Method است که بخشی از استاندارد ASTM می باشد. بنابراین تفاوت کُد با دیگر بخش های استاندارد در این است که رعایت مقررات کُد ضروری و اجباری می باشند ولی ممکن است رعایت مقررات بخش های دیگر استاندارد مانند RP، Method ضروری نباشد و صرفاً حکم پیشنهادی دارند.

Stencil: درج نمودن و مارک کردن مشخصات (سایز، ضخامت، شماره ذوب و...) بر روی سطح قطعات (لوله یا ورق) بوسیله ورق شابلون یا الگو (Stencil Plate) و نیز اسپری رنگ را Stencil می گویند. در این عملیات، شابلون یا الگو که مشخصات متریال در آن تهیه و طراحی شده است را بر روی سطح قطعه قرار می دهند سپس بر روی آن رنگ اسپری می کنند و بدین صورت مشخصات متریال بر روی سطح قطعه درج و مارک می گردد.

TPA: بیانگر Third Party Agency است. TPA شرکت یا سازمان شخص ثالث می باشد که از سازمان کارفرما و پیمانکار مستقل و مجزا می باشد و مسئولیت آن بازرسی از کارهای تعیین شده و تأیید و تضمین آنها بر اساس مدارک مهندسی (Spec) و کدها و استانداردهای مرجع پروژه می باشد. تأییدیه TPA در هر فعالیتی برای کارفرما و پیمانکار معتبر می باشد، ولی به هیچ وجه تأییدیه TPA نافی مسئولیت های سازنده یا فروشنده یا پیمانکار نخواهد بود. در ایران شرکت ها یا سازمان های شخص ثالث بایستی مورد تأیید موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و نیز در فهرست بانک مرکزی قرار داشته باشند. بازرسی شخص ثالث ممکن است به صورت موقتی و پاره وقت یا به صورت تمام وقت باشد. گاهی به جای این ترم از ترم TPI (Third Party Inspection) استفاده می شود.

Tandem Welding: جوشکاری قوسی که در آن دو یا چند الکترود (Multiple Electrode) بصورت موازی با خط جوش قرار می گیرند.

Thermoplastic Pipe: لوله پلاستیکی که قادر است بطور مکرر با افزایش دما نرم و با کاهش دما سخت شود.

TQ (سؤال یا استفسار فنی): بیانگر Technical Query است. هرگونه درخواست برای شفاف سازی (Clarification)، تغییر (Variation)، تخفیف (Relaxiation)، یا حذف (Waiver) در برخی الزامات مدارک مهندسی پروژه یا Spec را TQ می گویند. وقتی پیمانکار اجرایی تشخیص دهد به دلایلی نمی تواند یک فعالیت را مطابق با الزامات مهندسی پروژه انجام دهد ممکن است قبل از انجام آن فعالیت از کارفرما یا تیم مهندسی (طراح) درخواست نماید تا در الزامات مهندسی پروژه، تغییر یا تخفیف یا حذف ایجاد گردد، در این زمینه پیمانکار بایستی دلایل و شرایط موجود کار، دلایل ایجاد تغییر یا تخفیف یا حذف و راهکارهای فنی را در قالب فرمت TQ/DR جهت تأیید به کارفرما یا گروه مهندسی ارسال نماید. اجرای مفاد TQ فقط در صورت موافقت و تأیید کارفرما مجاز می باشد و در صورت تأیید آن، سازمان مهندسی (تیم طراح) بایستی تاثیرات هزینه ای (Cost Impact) و تاثیرات زمانی (Time Impact) آن را بر روی اجرای پروژه مشخص نمایند که آیا ایجاد تغییر / حذف / تخفیف در مدارک مهندسی پروژه، از نظر زمانی یا هزینه ای بر روی اجرای پروژه تاثیر گذار می باشد یا خیر، همچنین فرمت TQ/DR بایستی به عنوان یک سند معتبر در مدارک نهایی پروژه (Final Dossier) حفظ و نگهداری شود. گاهی ممکن است از TQ صرفاً جهت شفاف سازی الزامی از مشخصات فنی پروژه که برای پیمانکار اجرایی

مبهم است استفاده شود و بقیه موارد فوق (تغییر/تخفیف/حذف) در قالب یک فرمت DR (Deviation Request) تهیه و درخواست شوند.

Vendor/ Supplier (فروشنده): سازنده یا نماینده سازنده (Manufacturer Agent) است که کالاهای تولید شده یک کارخانه را به خریدار می فروشد. Vendor/ Supplier ممکن است خود سازنده (Manufacturer) باشد که کالا های تولیدی خود را بطور مستقیم به خریدار می فروشد یا ممکن است یک واسطه گر (Agent) باشد که صرفاً تهیه کننده یا توزیع کننده متریال است که کالاهای یک یا چند کارخانه را تهیه و به خریداران می فروشد. (API 610) تولید متریال یا سفارش خرید متریال ممکن است به دو صورت انجام گیرد:

Stock: کالاهایی هستند که سازنده آنها را بر اساس سیاست و برنامه ریزی داخلی خود تولید نموده و در انبار نگهداری می کند (Build for Stock) تا به فروش برساند. خرید متریال به روش Stock بایستی با دقت و ملاحظات خاصی انجام گیرد.

Mill Order: کالاهایی هستند که بر اساس درخواست مستقیم خریدار (Build for Order) تولید می شوند. در این روش خریدار بر اساس P.O درخواست خرید متریال خود را بطور مستقیم به سازنده (Manufacturer) ارائه می نماید و در آن الزامات کیفی مورد نظر خود را مشخص می کند و سازنده نیز ملزم به رعایت شرایط تعیین شده از جانب خریدار می باشد. در این روش ممکن است خریدار یا نماینده خریدار بر پروسه کامل تولید و آزمایشات مورد نیاز نظارت مستقیم داشته باشند و سازنده نیز بایستی کلیه تسهیلات بازرسی را برای بازرسی خریدار یا نماینده او فراهم نماید.

قرارداد بیع متقابل (Buy Back): این قرارداد معمولاً در پروژه های نفت و گاز عملی می باشد که در آن کشور یا شرکت سرمایه گذار مسئول تامین مالی اجرای پروژه از جمله طراحی، خرید و سفارشات متریال، ساخت و نصب، انتقال تکنولوژی و راه اندازی طرح و تحویل آن به کشور سرمایه پذیر می باشد و بازگشت سرمایه و سود سرمایه شرکت سرمایه گذار که میزان آن (سود) در قرارداد ذکر شده است از طریق فروش محصولات تولیدی آن پروژه انجام می گیرد و پس از آن پروژه تحویل کشور سرمایه پذیر می گردد و شرکت سرمایه گذار دیگر تعهد یا حقی نسبت به آن ندارد.

قرارداد فاینانس: یک نوع روش تامین مالی است و معمولاً دو نوع فاینانس رایج تر و عملی تر می باشد:

۱- اعتبار خریدار (Buyers Credit): که در آن بانک مرکزی تسهیلات مالی اعتباری را از بانک های کشور های خارجی دریافت می کند و در مقابل متعهد می گردد که تولیدات کشورهای اعتبار دهنده را خریداری نماید و نیز نرخ بهره سالانه را مطابق با قرارداد پرداخت نماید.

۲- اعتبار فروشنده (Suppliers Credit): که در آن یک کشور چون خود دارای سرمایه کافی نمی باشد به کشور دیگری اجازه می دهد تا در آن کشور سرمایه گذاری کند.

قرارداد EPC: بیانگر (مهندسی)، Procurement (خرید و سفارش متریال)، و Construction (ساخت و نصب) می باشد. در این قرارداد، کارفرما تمام مسئولیت کارهای مهندسی، تدارکات، ساخت را به پیمانکار اصلی واگذار می کند و ممکن است پیمانکار اصلی (General Contractor) هر بخش از E, P, C را به پیمانکاران جزء (Subcontractor) محول نماید ولی از نظر قراردادی کلیه مسئولیت های پروژه از جمله طراحی، خرید متریال و ساخت بر عهده پیمانکار اصلی می باشد و زیان پروژه از نظر زمان بندی و بودجه بر عهده خود پیمانکار اصلی می باشد. البته

گاهی ممکن است یک پیمانکار فقط بخشی از قرارداد مذکور را بپذیرد بطور مثال فقط E و P پروژه را انجام دهد و ریسک بخش C را نپذیرد، در این شرایط ممکن است کارفرما بخش C را به پیمانکار دیگری محول نماید یا گاهی ممکن است مرحله راه اندازی (Commissioning) نیز به ۳ بخش مذکور اضافه گردد و پروژه به صورت EPCC به پیمانکار محول گردد، در این صورت قرارداد به صورت کلید گردان یا کلید تحویل (Turn-Key) می باشد و در واقع پیمانکار مسئولیت راه اندازی (پیش راه اندازی گرم) را نیز بر عهده می گیرد، البته ممکن است فاز راه اندازی به تنهایی توسط پیمانکار دیگری صورت گیرد. بنابراین در این نوع قرارداد ممکن است کارفرما مسئولیت کار را به یک شرکت یا کنسرسیومی از چند شرکت واگذار نماید که در این صورت رهبری کنسرسیوم به شرکتی محول می گردد که بیشترین حجم کار را متقبل شده است. هزینه قرارداد EPC به صورت توافقی میان پیمانکار اصلی و کارفرما تعیین می شود و با توافق طرفین به صورت قسط بندی پرداخت می شود. قیمت و هزینه قرارداد EPC به صورت قیمت مقطوع (Lump Sum) یا بصورت کلید گردان با قیمت قطعی (LSTK) می باشد، که در قرارداد ذکر می شود، البته ممکن است قیمت قرارداد به دلایلی همچون نوسان در نرخ ارز یا افزایش دامنه کاری دچار تغییرات گردد. در این نوع قراردادها کارفرما به صورت نظارت عالی بر کلیه کارها و فعالیتها نظارت کلی و کلان میکند و یا در صورت انتخاب مشاور بخشی از مسئولیت های کارفرما با عنوان نماینده کارفرما بر عهده مشاور یا نظارت قرار می گیرد. در این نوع قراردادها کارفرما در نظارت و بازرسی و کنترل کیفی فعالیتها در حین اجرای پروژه تا حدودی دارای محدودیت می باشد بنابراین می بایست قبل از ارجاع کار به پیمانکار به خوبی معیارها و الزامات ضروری را در قالب استانداردها و ضوابط کنترلی در اسناد و مدارک پیمان به خوبی مشخص نمایند و از نظر کیفی طرح های پیشنهادی را مورد آنالیز دقیق قرار دهند زیرا معیار کیفیت از اهمیت و جایگاه ویژه ای برخوردار است. در این نوع قراردادها کارفرما طراحی پایه یا Basic Design (طراحی که براساس نتایج طراحی مفهومی (Conceptual Design) می باشد و مشخصات عناصر اصلی طرح را تعیین می نماید) و استانداردهای مورد نظر و طرح کلی پروژه را تحت عنوان خواسته های کارفرما به پیمانکار تحویل می دهد و پس از آن پیمانکار کلیه مسئولیت های طراحی تفصیلی یا Detailed Design (طراحی که بر اساس طراحی پایه انجام می شود و جزئیات اجرایی در بخش های مختلف اعم از ساخت، نصب و راه اندازی را تعیین می نماید)، خرید و ساخت پروژه را بر عهده می گیرد. در این پروژه ها به دلیل افزایش مسئولیت در قبال طراحی، پیمانکار معمولاً می تواند در صورت تمایل کارفرما اقدام به انتخاب یک لیسانسر (سازمان طراحی) به عنوان مشاور در کنار خود به صورت Joint Venture نماید تا مسئولیت بخشی از طراحی پروژه را بر عهده بگیرد، هر چند از نظر قراردادی در نهایت مسئولیت کار بر عهده پیمانکار طرف قرارداد می باشد.

قرارداد B.O.T: بیانگر Build- Operation-Transfer است. در این نوع قراردادها یک شرکت یا یک کشور در قبال امتیازاتی، برای اجرای یک پروژه سرمایه گذاری می کند و در کلیه مراحل از جمله ساخت (Build) و راه اندازی و عملیاتی کردن پروژه برای تولید (Operation) و انتقال صحیح و سالم آن به کارفرما (Transfer) مسئولیت دارد. مطابق این قرارداد شرکت سرمایه گذار به مدت محدودی که در قرارداد ذکر شده است از تولید پروژه منتفع می گردد، همچنین مدت زمان انتقال نیز در قرارداد ذکر شده است.