

معرفی کامل استانداردهای معتبر و کاربردی برای مهندسين

مقدمه :

امروزه با توجه به گسترش صنایع مختلف نیاز به مراجع تأیید شده جهت طراحی، ساخت و نصب، بازرسی فنی ضروری می باشد. صنایع نفت، گاز، پتروشیمی، پالایشگاهی و نیروگاهی نیز از این قضیه مستثنی نبوده و استفاده از روش های سعی و خطا نیز منجر به خسارات جبران ناپذیری میگردد. تدوین کد و استاندارد نیز همزمان با انقلاب صنعتی در کشور های توسعه یافته آغاز گردید. در واقع صنعتگران تجربیات گذشته خود در صنایع را مدون و در فعالیت های صنعتی مشابه استفاده می نمودند. با وارد شدن صنعت به مراحل پیشرفته و مدرن نیاز به استفاده از استاندارد و کد بیشتر احساس می شد. بنابراین استاندارد ها بر اساس فعالیت های تجربی گذشته و همچنین تلفیق آنها با اطلاعات دانشگاهی شکل گرفته اند و موسسات و انجمن های صنعتی مختلف اطلاعات خود را در مجموعه هایی به نام کد و استاندارد ارائه دادند.

در واقع استاندارد قوانین مشخص شده ای است که هم می تواند به صورت جهانی و فراگیر و هم به شکل منطقه ای و ناحیه ای استفاده شود.

اولین فعالیت های محسوس در این زمینه در اواخر قرن نوزدهم در ایالات متحده شکل گرفت و با توسعه بخش های صنعتی شکل وسیعتری به خود گرفت. در ایالات متحده موسسات مختلفی مانند انجمن صنعت نفت، انجمن مهندسين مکانیک، انجمن آزمایش ها و مواد، انجمن جوشکاری، و ... استانداردهای مختلفی را در زمینه های کاری خود تدوین کرده و طی سالیان اخیر و با توسعه صنعت استاندارد های مذکور را بهینه کرده اند.

اعم مزایای استفاده از استاندارد می توان به انجام فعالیت ها با سرعت و دقت بیشتر می باشد.

صنعتگران کشور ما نیز در این زمینه از استاندارد های بین المللی استفاده می کنند. در همین راستا استاندارد هایی مانند IPS نیز در زمینه های مختلف صنعتی توسط کارشناسان تدوین شده است. بنابراین استفاده از استاندارد برای افرادی که به نوعی در گیر فعالیت های صنعتی در بخش های مختلف طراحی ، ساخت ، نصب ، تعمیر و نگهداری می باشند ضروری می باشد. در این مجموعه نیز که در چهار فصل تهیه شده است در فصل اول به مواردی مانند لوله و اتصالات پرداخته می شود و در ادامه استاندارد های ASME,ASTM و API تشریح می شوند.

فهرست :

فصل ۱ : لوله و اتصالات

۱-۱ تعریف لوله یا pipe

۲-۱ استاندارد ابعادی لوله

۳-۱ روش ساخت لوله

۲- اتصالات یا Fitting

۱-۲ تعریف لوله و اتصالات

۲-۲ استاندارد ساخت اتصالات:

۳-۲ استاندارد متریال

فصل ۲ : استاندارد ASME

۱- تعریف کد و استاندارد.

۲- تعریف و تقسیم بندی کلی ASME

۳- توضیح بخش هایی از ASME که دارای کاربرد بیشتری هستند

ASME II ۱-۳

ASME V ۲-۳

ASME IX : ۳-۳

ASME VIII : ۴-۳

ASME B31 : COD FOR PRESURE PIPING-۴

۵- استاندارد های B16 ، B1 و

۶- سایر استاندارد های ASME

فصل ۳: استاندارد ASTM

۱- کلیات

۲- تقسیم بندی ASTM

۲-۱ بخش اول: محصولات مربوط به آهن و فولاد

۲-۲ بخش دوم: محصولات فلزی غیر آهنی:

۲-۳ بخش ۳: روش های انجام آزمایش و دستورالعمل های آنالیز

۲-۴ بخش ۴: ساخت

۵-۲ بخش پنجم : محصولات پتروشیمی ، روانکارها و سوخت های فسیلی

۶-۲ بخش ششم : رنگ و پوشش های مرتبط و آروماتیک

۷-۲ بخش هفتم : پارچه و محصولات بافتنی

۸-۲ بخش هشتم : پلاستیک ها

۹-۲ بخش نهم : لاستیک

۱۰-۲ بخش دهم : عایق های الکتریکی و الکترونیکی

۱۱-۲ بخش یازدهم : آب و تکنولوژی محیطی

۱۲-۲ بخش دوازدهم : انرژی های حرارتی - خورشیدی - هسته ای

۱۳-۲ بخش سیزدهم : سرویس ها و تجهیزات پزشکی و دارویی

۱۴-۲ بخش ۱۴ : روشهای کلی و ابزار دقیق

۱۵-۲ بخش پانزدهم : محصولات عمومی

فصل ۴ : استاندارد API

۱- کلیات :

۲ - بخش هایی از API که دارای کاربرد بیشتری هستند.

۱-۲ API 1104

۲-۲ : API 620 و API 650 :

API 653 : ۳-۲

API 6D : ۴-۲

API 607 و API 6Fa : ۵-۲

API 6A ۶-۲

API 570: ۷-۲

API 510 ۸-۲

API 5L ۹-۲

۴- سایر استانداردهای API

۴-۱ بخش Spec از API

۴-۲ بخش STD

۴-۳ بخش RP از API

فصل ۱

شناخت لوله و اتصالات

۱- لوله :

۱-۱ تعریف لوله یا pipe

لوله یا Pipe به صورت قطعاتی به شکل استوانه توخالی با طول، قطر و ضخامت مشخص که برای انتقال سیال استفاده می گردد. در شکل ۱ یک مشخصات فنی لوله نشان داده شده است.

در جدول ۱ نیز اصطلاحات مربوط به لوله مشخص شده است.

جدول ۱ : تعریف مشخصات لوله

مفهوم	مشخصه
قطر خارجی لوله	(Diameter OD(Outside
قطر داخلی	(Diameter ID(Inside
ضخامت	Thickness
طول	(L(Length

لوله ها دارای قطر و ضخامت استاندارد هستند و با توجه به اندازه و شرایط حمل طول اولیه ساخت آنها ۱۲،۶ و ۲۴ متر می باشد.

۱-۲ استاندارد ابعادی لوله :

در فصل های ۲ و ۳ که به تشریح کامل استاندارد های ASME و API پرداخته می شود. به استاندارد های ساخت و متریال لوله ها اشاره می گردد. ولی در این بخش مشخصات ابعادی لوله که در استاندارد ASME B36.10 به آن اشاره کرده به صورت خلاصه بیان می گردد.

لوله ها دارای قطر استاندارد هستند. (جدول ۲)

جدول ۲: قطرهای استاندارد برای لوله ها

لوله ها با قطر استاندارد (اینچ)									
۶	۴	۳	۲/۱ ۲	۲	۲/۱ ۱	۱	۲/۱	۸/۳	۸/۱
۲۶	۲۴	۲۲	۲۰	۱۸	۱۶	۱۴	۱۲	۱۰	۸
۴۶	۴۴	۴۲	۴۰	۳۸	۳۶	۳۴	۳۲	۳۰	۲۸
								۵۰	۴۸

البته اعدادی که در جدول ۲ قید شده است به عنوان " قطر اسمی لوله " (NPS) می باشد که قطر خارجی و داخلی لوله تا حدودی با قطر اسمی لوله متفاوت می باشد. به عنوان مثال یک لوله با قطر اسمی ۶ اینچ (۱۵۲/۴ میلیمتر) دارای قطر خارجی ۱۶۸ میلیمتر می باشد.

لوله ها با قطر ثابت دارای ضخامت های متفاوتی می باشند به عنوان مثال لوله ای با قطر اسمی ۶ دارای ضخامت های (۷/۱۱، ۵۳/۹، ۷/۱۲ میلیمتر و ...) می باشد. ضخامت لوله ها نیز عدد استاندارد دارد. در استاندارد عدد ضخامت را با SCH^۱ No مشخص می نمایند. و عددهای SCH

موجود در جدول ۳ نشان داده شده است . در جدول ۳ تعدادی از لوله ها و SCH NO آنها مشخص شده است. این جداول به صورت کامل در استاندارد ASME B36.10 وجود دارند. برای هر لوله با قطر مشخص ممکن است تا ۱۲ نوع ضخامت وجود داشته باشد.

جدول ۲: بخشی از جدول ضخامت استاندارد لوله ها

SCH NO	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	STD	۶۰	۸۰	۱۰۰	۱۲۰	۱۶۰	XS	XXS
Size												
۶				mm۷,۱۱								
۸												
۱۰												
۱۲												
۱۴												
۱۶												
۱۸												
۲۰										mm۲۶,۱۹		

به عنوان مثال یک لوله از نظر ابعادی آن را به صورت زیر بیان می کنند.

SCH 40 " ۶

ضخامت لوله ۶ اینچ با SCH 40 برابر با ۷/۱۱ میلیتر و ضخامت یک لوله ۲۰ اینچ با SCH 160 برابر با ۲۶/۱۹ میلیتر می باشد. ضخامت لوله با قطر های مختلف در استاندارد وجود دارد.

۱-۳ روش ساخت لوله :

لوله های موجود در صنایع هم به صورت درزدار^۱ و هم به صورت بدون درز^۲ موجود می باشند. در تولید لوله به شکل درزدار ابتدا ورق های موجود را به صورت استوانه ای خم و سپس درز موجود جوشکاری می شود.

لوله های بدون درز را نیز به روش کشش یک بوش توخالی تولید می کنند.

۲-۱ اتصالات یا Fitting

۲-۱ تعریف لوله و اتصالات

به مجموعه زانو^۱، سه راهی^۲، کاهنده^۳ و فلنج^۴ اتصالات یا Fitting می گویند.

شکل ۲: اتصالات piping که به روش غیر از فرج و ریخته گری تولید می شوند.

شکل ۳: اتصالاتی که به روش فرجینگ و ریخته گری تولید می شوند.

۲-۲ استاندارد ساخت اتصالات:

استاندارد ساخت شامل مشخصات ابعادی، روش می باشد. عمده این استاندارد ها

ASME B.16.9, ASME B16.11, ASME B16.28 و بوده که اقلام می بایست مطابق با استاندارد ساخت باشند. یکی از مواردی که در استاندارد ساخت به آن اشاره می کند مشخصات ابعادی می باشد.

اتصالات نیز مانند لوله ها دارای ضخامت و ابعاد مشخص می باشند. و در استاندارد ساخت موارد مذکور قید شده است.

۲-۳ استاندارد متریال

استاندارد متریال به نوع آلیاژ، خواص مکانیکی آلیاژ، آزمایش های لازم و اشاره می کند. گروه بندی آلیاژها و فلزات با کدهای مشخص انجام می دهد. به عنوان مثال یکی از استانداردهای مربوط به متریال Part A ASME II می باشد که نامگذاری متریال برای چند مورد در جدول ۳ مشخص شده است.

جدول ۳: نمونه ای از نامگذاری متریال طبق استاندارد ASME II Part A

همانطور که در جدول ۳ قید شده است ستون اول از چپ یا Spec No، شماره متریالی است که تحت استاندارد مذکور تعریف می شود. در ستون دوم گروه های مختلف (Type Or Grad) بیان می شود. و در ستون آخر نوع محصول به عنوان مثال SA106 لوله های بدون درز، SA105 فلنج و اتصالات و SA234 فقط اتصالاتی مانند زانو، سه راهی و کاهنده ها را شامل می شود. البته در ستون پنجم (COMP) درصد عناصر آلیاژی مشخص شده است. مثلاً "SA 234 WP11,CL1" که در ستون پنجم درصد عناصر موجود در آن به صورت ۱/۲۵، ۰/۵ گرم مولیبدن، کمتر از ۱ گرم سیلیس (Si) و بیش از ۹۷ گرم آهن وجود دارد.

از آنجا که آهن خالص استحکام آن کم می باشد درصدی عناصر به آن اضافه می کنند تا خواص آن بهبود پیدا کند درصد این عناصر و تعداد آنها بسیار متنوع بوده و تا زمانی که درصد آهن در آلیاژ بالاترین مقدار خود را داشته باشد به آن آلیاژ، آلیاژ آهنی^۱ می گویند. اگر درصد هر کدام از عناصر فلزی غیر از آهن بیشترین باشد آن آلیاژ را غیر آهنی^۲ می نامند.

تعداد کل فلزات و آلیاژها و فلزات بیش از ۱۷۰۰ عدد می باشد که هم در استاندارد ASME II و هم در استاندارد ASTM نام آنها مشخص و درباره آن توضیح داده است.

فصل ۲

استاندارد ASME

۱- تعریف کد و استاندارد.

قبل از پرداختن به کد و استاندارد های موجود به تعاریف مربوط به کد و استاندارد پرداخته می شود و تفاوت این دو مرجع بیان می گردد.

کد معمولاً شامل الزامات مورد نیاز جهت انجام طراحی ، انتخاب متریال ، ساخت ، نصب ، آزمایشات و انجام بازرسی از تجهیزات و مجموعه های مرتبط مانند جوشکاری و فرایند های ساخت و نصب لوله ها می باشد. در صورتی که استاندارد شامل قوانین طراحی و الزامات آن برای اتصالات لوله و تجهیزات مانند زانو ، فلنج ، والو و غیره می باشد. کد عموماً " باید بدون تفسیر و به صورت کامل با در نظر گرفتن تلورانس های ذکر شده اعمال گردد. و لی استاندارد در مجموعه خود نیاز به انجام محاسبات اضافی و تفسیر و اجرا دارد.

هر کد محدود به محتویات درون خود بوده ولی مراحل استفاده و محدوده استفاده از استاندارد قابل بسط می باشد. بنابراین در یک مجموعه استفاده کننده از کد و استاندارد باید تفکیک دو مورد مذکور را رعایت کند.

در این قسمت به کد ها و استاندارد های مورد استفاده در صنعت اشاره می شود . خلاصه برخی از این کد ها و استانداردها ذکر خواهد شد و برخی که دارای کاربرد کمتری هستند به صورت فهرست وار اشاره خواهد شد.

البته کشور های صنعتی هر کدام به صورت جداگانه برای خود دارای استاندارد هستند و مدون ترین استاندارد ها را ایالات متحده دارند. شکل کلی یک تقسیم بندی کلی از استاندارد ها را در کشور های مختلف صنعتی نشان می دهند.

شکل ۴: تقسیم بندی کلی از برخی استاندارد ها

۲-تعریف و تقسیم بندی کلی ASME

این مجموعه شامل تحقیقات مدونی است که از سال ۱۹۱۱ توسط انجمن مهندسين مکانیک ایالات متحده در زمینه لوله , ظروف تحت فشار و اتصالات جمع آوری شده است.

مجموعه ASME^۱ دارای بیش از ده ها بخش و زیر مجموعه می باشد که می توان به صورت کلی آنها را به صورت زیر تقسیم بندی کرد. (شکل ۵)

شکل ۵: چارت کلی استاندارد ASME

البته در شکل ۵ مشخص شده است گروه استاندارد های ASME که بیشترین کاربرد را دارند. مشخص شده است. و در بسیاری از موارد بخش مشخصی از استاندارد نیز دارای زیر مجموعه هایی هستند که هر زیر مجموعه به مطلب جداگانه ای می پردازد. به همین دلیل استاندارد های ASME با توجه به اهمیت و کاربرد آنها در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی تشریح می شوند.

البته بخش های A تا XI از ASME به عنوان استاندارد و سایر بخش های ASME مانند

B16، B31، B1 و .. به عنوان کد مطرح هستند.

البته بخش های دیگری از ASME نیز مانند PCC وجود دارد که به تعمیرات و .. می پردازد.

در جدول ۴ بخش هایی از ASME که به عنوان استاندارد مطرح هستند قید شده است. بخش های I ، III ، IV ، VI ، VII ، X و XI از استاندارد ASME در صنایع نفت ، گاز ، پتروشیمی و پالایشگاهی کاربرد نداشته و سایر بخش ها (II,V,VIII,IX) در صنایع مذکور دارای کاربرد زیادی هستند. و با توجه به کاربرد آنها توضیحات لازم ارائه میگردد.

جدول ۴ : ۱۱ بخش از استاندارد ASME

کاربرد	شماره استاندارد	
POWER BOILER	ASME I	
PART A : Ferrous metal	ASME II	Material specification
PART B:non ferrous metal		
PART C:Filler , electrode		
PARTD:metal property		
Nuclear power plan	ASME III	
^۴ Heating reboiler	ASME IV	
((Nondestructive examination(NDT	ASME V	
Recommended rules for care and operation of power boiler	ASMEVI	
Recommended rules for care of power boiler	ASME VII	
Pressure vessel	ASME VIII	

	ASME IX	Welding and brazing qualification
	ASME X	Fibre –reinforced plastic pressure vessel
	ASME XI	Rule for in-service inspection of nuclear component power plant

۳- توضیح بخش هایی از ASME که دارای کاربرد بیشتری هستند.

با توجه به محدود و وسیع کاربرد مجموعه های زیر به خلاصه ای از آنها اشاره خواهد شد

ASME II ,ASME V , ASME VIII ,ASME IX

ASME II ۱-۳

همانطور که در جدول ۴ نشان داده شد این مجموعه دارای چهار بخش می باشد.(شکل ۶)

شکل ۶: تقسیم بندی کلی ASME II

PART A

در بخش اول به فلزاتی که بیشترین درصد تشکیل دهنده آن آهن می باشد پرداخته شده است.

به این فلزات , فلزات آهنی می گویند که خود شامل سه گروه فولاد های کربنی , فولاد های آلیاژی و فولاد های ضد زنگ می باشند.

به عنوان مثال وقتی نام فلزی تحت استاندارد ASME II Part A بیان می شود. به یکی از صورت زیر می باشد.

SA-XYZ

SA-XY

SA مشخصه و کدی که بیانگر ASME II PART A می باشد. و XYZ یا XY اعداد ۲ رقمی یا سه رقمی می باشند که بیانگر کد متریال یا آلیاژ مورد نظر می باشد. به عنوان مثال
SA-53,SA106,SA312,SA234,SA36 و ...

PARTB

در بخش دوم به فلزاتی که پایه آلیاژی آن فلزی غیر از آهن باشد اشاره دارد.
در این بخش تقسیم بندی متریال غیر آهنی انجام میگردد.

SB-XYZ

SB-XY

به عنوان مثال SB-209 برخی آلیاژهای آلومینیم و SB464 مشخص کننده آلیاژهایی با پایه نیکل می باشد.

PARTC

فیلر و الکترود های جوشکاری در این بخش برای همه فلزات آهنی و غیر آهنی در این قسمت به تفکیک بیان شده است

PART D

خواص فیزیکی و مکانیکی فلزات مانند ضریب انبساط حرارتی ، هدایت الکتریکی ، تنش تسلیم ، استحکام ، مدول الاستیسیته فلزات و سایر خواص در بخش چهارم بیان شده است . این بخش همچنین حاوی نمودار ها و فرمول هایی است که جهت طراحی و آنالیز تنش قابل استفاده می باشند.

ASME V ۲-۳

این مجموعه در مورد انجام آزمایش های غیر مخرب (UT,RT,PT,MT,VT) می باشد.

VT - انجام بازرسی چشمی یا Visual Test

UT - انجام آزمایش با امواج صوتی یا Ultrasonic Test

MT - انجام آزمایش با ذرات مغناطیسی یا Magnetic Particle Test

PT - انجام آزمایش با مواد مایع نفوذ کننده یا Liquid Penetration Test

RT - انجام آزمایش پرتونگاری : Radiography Test

ASME IX : ۳-۳

در مورد جوشکاری و معیارهای پذیرش جوش می باشد. که دارای دو بخش جوشکاری و لحیم کاری است. بخش جوشکاری آن که سر فصل های آن با QW شروع می شود دارای پنج فصل به صورت زیر می باشد.

ARTICLE I: WELDING GENERAL REQUIRMENT

ARTICLE II : WELDING PROCEDURE QUALIFICATION

ARTICLE III: WELDING PERFORMANCE QUALIFICATION

ARTICLE IV : WELDING DATA

ARTICLE V:SWPS

ASME VIII : ۳-۴

در مورد ظروف و مخازن فشار در بخش های طراحی ، ساخت ، نصب و بازرسی بحث می کند و دارای سه ویرایش مختلف تحت عنوان Div1، Div2 و Div3 می باشد.

ASME B31 : COD FOR PRESURE PIPING-۴

در مارس سال ۱۹۲۶ پروژه ای با نام B31 بنیان گذار اطلاعاتی گردید که بعداً "در سال ۱۹۳۵ به صورت مجموعه ای بدون با نام ASME B31 با شماره ها و اطلاعات مختلف منتشر شد. این کد ها تلفیقی از استانداردهای ASME و ANSI می باشند. که خلاصه از آنها تشریح می گردد

جدول ۵: استاندارد های B31

توضیح	کد
POWER PIPING	ASMEB31.1
FUAL GAS PIPING	USASB31.2
PROCESS PIPING	ASME B31.3
.... LIQ TRANSPORTATION FOR HYDROCARBON	ASME B31.4
REFRIGERATION PIPING	ASMEB31.5
GAS TRANSMISSION AND DISTRIBUTIN PIPING SYSTEM	ASME B31.8
BUILDING SERVICE PIPING	ASME B31.9
SLURRY TRANSPORTATION PIPNG SYSTEM	ASME B31.11

استاندارد های مذکور مربوط به سیستم های لوله کشی در بخش های مختلف مانند نفت ، گاز و پتروشیمی می باشد.

۵- استاندارد های B16 ، B1 و

استاندارد های B16 که همه استاندارد های ساخت اتصالات هستند دارای بخش های مختلفی می باشند که به صورت زیر تقسیم بندی میگردند.

Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fitting B16.1

Malleable Iron Threaded Fittings Classes 150 and 300 B16.3

Cast Iron Threaded Fittings; Classes 125 and 250 B16.4

Pipe Flanges and Flanged Fittings B16.5

Factory-Made Wrought Steel Butt Welding Fittings B16.9

Face-To-Face and End-To-End Dimensions of Valves B16.10

Forged Steel Fittings, Socket-Welding and Threaded B16.11

Cast Iron Threaded Drainage Fittings B16.12

Ferrous Pipe Plugs, Bushings, and Lock nuts with Pipe Threads B16.14

Cast Bronze Threaded Fittings; Classes and 250 -B16.15

Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings B16.18

Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings B16.22

Cast Copper Alloy Solder Joint Drainage Fittings B16.23

استاندارد های مذکور دارای اطلاعات تقسیم بندی شده ای در حدود ۸۰ بخش است که در زمینه های مختلف به ویژه بخش مربوط به لوله و اتصالات آن اطلاعات ابعادی و کیفیتی را ارائه می دهد. برخی از بخش های مهم این استاندارد که مربوط به اتصالات و لوله است در جدول زیر موجود می باشد.

جدول ۶: برخی از استانداردهای ساخت ASME

توضیح	موضوع	شماره استاندارد
		ASME
تعریف اتصالات پیچ و مهره ای	UNIFEID INCH SCREW THREAD	B1.1
در مورد اتصالاتی مانند زانو، سه راهی و .. توضیح داده است (اتصالات مربوط به شکل ۲)		B16.9
استاندارد ساخت فلنج ها می باشد.	PIPE FLANG AND FLANG FITTING	B16.5
در مورد شیر آلات توضیح داده است.	FACE TO FACE AND END TO END DIMENSION OF VALVE	B16.10
در مورد اتصالاتی که در شکل ۳ نشان داده شده است می باشد.	FORGED STEEL FITTING ,SOCKET WELD AND THREED	B16.11
در مورد فلنج های با قطر بیش از ۲۴ اینچ توضیح داده است.	LARGE DIAMETER STEEL FLANG	B16.47
در مورد پیچ و مهره ها توضیح	METRIC HEX BOLT	B18.2.3M

		داده است.
--	--	-----------

۶- سایر استانداردهای ASME

از سایر استانداردهای ASME می توان به استاندارد های

ASME B30.1، ASME B30.2 و ASME B30.9.... اشاره کرد که در مورد آزمایش های مورد نیاز و کلیات آزمایش چرثقیل ها ، سیم بکسل ها (Rope Wire) می پردازد. همچنین استاندارد ASME B17.1، ASME B17.2 و ... می باشد که در مورد آسانسور و آزمایش های لازم درباره آن می باشد.

فصل ۳

استاندارد ASTM

۳- کلیات

این مجموعه آزمایشها مربوط به متریال , انواع متریال , سیستم ها و روشهای تولید آنها را توضیح می دهد. و همچنین شامل دستورالعمل های کاملی جهت اندازه گیری و محاسبه ترکیبات شیمیایی فلزات , اجرای آزمایشات مخرب مانند کشش , ضربه و خمش می باشد.

استاندارد فوق دارای ۶۷ جلد است که جمعا" این ۶۷ جلد دارای ۱۵ بخش می باشد و به دلیل اهمیت و کاربرد زیاد آن در صنایع به همه آنها به صورت خلاصه پرداخته می شود.

۴- تقسیم بندی ASTM

۱-۲ بخش اول

محصولات مربوط به آهن و فولاد (ASTM Part A)

جلد ۱: اتصالات، تیوب ها و لوله های فولادی

جلد ۲: فلزات آهنی ریخته گری شده

جلد ۳: ورق، تسمه و سیم های فولادی

جلد ۴: سازه ها، تقویت کننده ها، ظروف تحت فشار و خطوط راه آهن

جلد ۵: میله ها، آهنگری، زنجیر ها و فنر ها

جلد ۶: صنایع کشتی سازی

در واقع بخش اول یا ASTM Part A در واقع شبیه ASME II PATR A است با این تفاوت که از

کستردگی بیشتری برخوردار می باشد. در واقع نام یک فلز یا آلیاژ طبق

ASTM PART A به صورت A-XYZ (به عنوان مثال A-193) بیان میشود. که از نظر خواص و

آنالیز شیمیایی با مشابه آن که SA-193 طبق PART A ASME II می باشد.

تفاوتی ندارد.

۲-۲ بخش دوم

محصولات فلزی غیر آهنی :

جلد ۱: مس و آلیاژهای آن

جلد ۲: آلیاژهای آلومینیم و منیزیم

جلد ۳: هدایت کننده های الکتریکی

جلد ۴: آلیاژهای غیر آهنی مانند نیکل , کبالت , قلع , روی , سرب , کادمیم , فلزات فعال و نسوز

جلد ۵: پوششهای فلزی و معدنی که به روش متالوژی پودر تولید می گردند.

در واقع بخش دوم یا ASTM Part A در واقع شبیه ASME II PATR B است با این تفاوت که از گستردگی بیشتری برخوردار می باشد. در واقع نام یک فلز یا آلیاژ طبق ASTM PART A به صورت B-XYZ (به عنوان مثال B-209) بیان میشود. که از نظر خواص و آنالیز شیمیایی با مشابه آن که SB-209 طبق PART B ASME II می باشد. تفاوتی ندارد.

۲-۳ بخش ۳:

روش های انجام آزمایش و دستورالعمل های آنالیز

جلد ۱: آزمایش های مکانیکی در دماهای بالا و پایین

جلد ۲: خوردگی و سایش فلزات

جلد ۳: آزمایشات غیر مخرب

جلد ۴: خواص مغناطیسی برای مواد فلزی ترموست ها در گرمایش

جلد ۵: آنالیز شیمیایی فلزات و مواد مرتبط (۱)

جلد ۶: آنالیز شیمیایی فلزات و مواد مرتبط (۲)

۲-۴ بخش ۴ :

ساخت

جلد ۱: سیمان , آهک و گچ

جلد ۲: بتون و ترکیبات آن

جلد ۳: جاده و مواد لازم برای پردازش

جلد ۴: مواد ضد آب

جلد ۵: متریال مقاوم به مواد شیمیایی

جلد ۶: عایق های حرارتی , محیطی و صدایی

جلد ۷: مواد آب بند طبق استاندارد های آتشنشانی (ساخت)

جلد ۸: سنگ و خاک , ابعادی و آنالیزی

جلد ۹: چوب

۲-۵ بخش پنجم :

محصولات پتروشیمی , روانکارها و سوخت های فسیلی

جلد ۱: محصولات پتروشیمی و روانکارها (۱)

جلد ۲: محصولات پتروشیمی و روانکارها (۲)

جلد ۳: محصولات پتروشیمی و روانکارها (۳)

جلد ۴: روش های آزمایش برای اندازه گیری سرعت موتور , دیزل و دستگاه های سوخت

جلد ۵: سوخت های گازی : کویل و کک

۲-۶ بخش ششم :

رنگ و پوشش های مرتبط و آروماتیک

جلد ۱: رنگ – آزمایش برای مشخص کردن فرمول و اعمال پوشش

جلد ۲: رنگ – ذرات آن , رزین ها و پولیمر : سلولز

جلد ۳: رنگ – روغنی و اسیدی , حلال ها : هیدروکربن های آروماتیکی

۲-۷ بخش هفتم :

پارچه و محصولات بافتنی

جلد ۱: منسوجات (۱)

جلد ۲: منسوجات (۲)

۲-۸ بخش هشتم :

پلاستیک ها

جلد ۱: پلاستیک ها (۱)

جلد ۲: پلاستیک ها (۲)

جلد ۳: پلاستیک ها (۳)

جلد ۴: لوله های پلاستیکی و ساخت آنها

۲-۹ بخش نهم :

لاستیک

جلد ۱: لاستیک , طبیعی و روش های آزمایش آنها

جلد ۲: محصولات لاستیکی , صنعت - تعاریف و آزمایشات مرتبط

۲-۱۰ بخش دهم :

عایق های الکتریکی و الکترونیکی :

جلد ۱: عایق های الکتریکی (۱)

جلد ۲: عایق های الکتریکی (۲)

جلد ۳: عایق های مایع و گاز برای پوشش دادن تجهیزات الکترونیکی

جلد ۴: الکترونیک (۱)

جلد ۵: الکترونیک (۲)

۲-۱۱ بخش یازدهم :

آب و تکنولوژی محیطی

جلد ۱: آب (۱)

جلد ۲: آب (۲)

جلد ۳: آنالیز محیطی جهت ایمنی و سلامتی

جلد ۴: منابع بازیافت ، مواد خطرناک نفتی و اثرات بیولوژیکی آنها

۲-۱۲ بخش دوازدهم :

انرژی های حرارتی - خورشیدی - هسته ای

جلد ۱: انرژی هسته ای (۱)

جلد ۲: انرژی های حرارتی - خورشیدی - هسته ای

۲-۱۳ بخش سیزدهم :

سرویس ها و تجهیزات پزشکی و دارویی

جلد ۱: سرویس ها و تجهیزات پزشکی و دارویی

۲-۱۴ بخش ۱۴ :

روشهای کلی و ابزار دقیق

جلد ۱: روش های آنالیز: اسپکترومتری - کروماتوگرافی - سیستم های نرم افزاری

جلد ۲: روش های عمومی آزمایش برای تشخیص و آنالیز مواد

جلد ۳: اندازه گیری دما

۲-۱۵ بخش پانزدهم:

محصولات عمومی -

جلد ۱: محصولات کربن و گرافیت و کربن فعال شده

جلد ۲: شیشه و سرامیک

جلد ۳: شیشه سازی سه بعدی برای مواد فیبری مورد استفاده در سفینه ها و فضاپیما ها

جلد ۴: صابون - تمیز کننده ها -

جلد ۵: حلال های آلی هالوژنی - مواد شیمیایی صنعتی

جلد ۶: چسبنده ها

جلد ۷: محصولات نهایی

جلد ۸: چسب ها

جلد ۹: کاغذ، مواد منعطف و محصولات مرتبط

فصل ۴

استاندارد API

۱- کلیات :

انجمن پتروشیمی ایالات متحده (API)^۱ در زمینه های مختلف مانند لوله کشی، مخازن، اتصالات و شیر آلات استاندارد های دارد. که مهمترین آنها به شرح زیر می باشد.

۲- بخش هایی از API که دارای کاربرد بیشتری هستند.

۲-۱ API 1104

در مورد جوشکاری خطوط لوله و اتصالات مرتبط با آنها توضیح داده است. هدف از تدوین استاندارد API 1104 ارزیابی جوشکاری مربوط به خطوط لوله می باشد. در واقع در این استاندارد به بررسی عیوب جوش، آزمایش های لازم و ارزیابی کلی جوش می پردازد. در واقع می توان گفت که API 1104 شبیه ASME IX می باشد با این تفاوت که معیار های پذیرش آنها با یکدیگر فرق می کند. همچنین ASME IX در این زمینه از API 1104 کامل تر می باشد.

۲-۲ : API 620 و API 650 :

در استاندارد های API 620 و API 650 نحوه طراحی ، ساخت و بازرسی از مخازن ذخیره بیان شده است.

شکل کلی یک مخزن ذخیره در زیر نشان داده شده است برای ساخت این مخازن ابتدا ورق هایی مستطیل شکل با ابعاد مورد نظر تهیه و سپس با توجه به موارد قید شده در استاندارد های API 620 و API 650 مونتاژ و جوشکاری آنها انجام میگردد.

شکل ۷: نمونه ای از یک مخزن ذخیره

API 653 : ۳-۲

API 653 استاندارد مربوط به تعمیر و نگهداری مخازن ذخیره می باشد. بعد از نصب و شروع بهره برداری امکان معیوب شدن قسمت های مختلف مخازن وجود دارد که جهت تعمیر و روش های بازرسی از موارد مذکور به API 653 مراجعه می شود.

API 6D : ۴-۲

استاندارد قید شده در بند ۴-۲ ، استاندارد ساخت شیر آلات می باشد. شیر آلات^۱ دارای انواع مختلفی می باشند. که در API 6D به نحوه ساخت ، بازرسی و آزمایش های لازم برای هر مورد اشاره کرده است.

شکل ۸: نمونه ای از شیر آلات

البته استاندارد ASME B16.34 نیز در مورد شیر آلات می باشد و تشابه زیادی با API 6D دارد.

۵-۲ : API 6Fa و API 607

در برخی موارد برای شیر آلات نیاز به آزمایش های بیشتری می باشد. در واقع در استاندارد های API 607 و API 6Fa آزمایش های لازم برای حالت 'Fire Safe' مشخص می کند.

۶-۲ API 6A

استاندارد مذکور مربوط به متریال و ساخت اقلام سرچاهی اعم از فلنج، اتصالات و شیر آلات می باشد. استاندارد API 6A وجه تشابه زیادی با استاندارد های

API 6D, ASME 16.5, ASME ۱۶,۳۴ و ... دارد با این تفاوت که نسبت با رعایت موارد بازرسی حالت های سختگیرانه تری را اعمال می کند.

۷-۲ API 570:

در مورد روش های تعمیر و نگهداری و بازرسی Piping در صنایع مختلف می باشد.

۸-۲ API 510

در مورد تعمیر و نگهداری و بازرسی^۲ Pressure Vessel در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی می باشد.

۱-ضد آتش بودن شیر آلات (بعد از آتش سوزی احتمالی نیز امکان باز و بسته کردن شیر وجود داشته باشد).

۲- ظروف تحت فشار

API 5L ۹-۲

استاندارد ساخت و متریال لوله هایی از جنس فولاد کربنی هستند. لوله هایی که تحت استاندارد API 5L هستند در جدول زیر قید شده اند.

جدول ۷: لوله هایی که استاندارد آنها API 5L می باشد.

۳- سایر استانداردهای API

۴- سایر استانداردهای API:

استانداردهای API در حالت کلی به Spec^۱، STD^۲، و RP^۳ و Bull^۴ تقسیم بندی می شوند معمولاً "بخش Spec آن شناخته تر می باشد.

۴-۱ بخش Spec از API

API 2B Specification for the Fabrication of Structural Steel Pipe

API 5LC : Specification for CRA Line Pipe

API 6F :Specification for Fire Test for Valves with Automatic Backseats

API. 15HR: Specification for High Pressure Fiberglass Line Pipe

API 15LE :Specification for Polyethylene Line Pipe (PE)

API 15LR: Specification for Low Pressure Fiberglass Line Pipe

API 5B: Specification for Threading, Gauging, and Thread Inspection of
Casing, Tubing, and Line Pipe Threads; Thirteenth

API 6FA: Specification for Fire Test for Valves Spec. 6B-92 API
specification for Fire Test for End
Connections

API 6FC: Specification for Fire Test for Valve switch Automatic Backseats

API 6FD: Specification for Fire Test for Check Valves

API 14A: Specification for Subsurface Safety Valve Equipment

API. 14D: Specification for Wellhead Surface Safety Valves and Underwater Safety Valves for Offshore Service

STD 4-2 بخش

Std. 526-95 Flanged Steel Pressure-Relief Valves Seat

Std. 527-91 Seat Tightness of Pressure Relief Valves

Std. 594-91 Wafer and Wafer-Lug Check Valves

Std. 598-90 Valve Inspection and Testing

Std. 599-94 Metal Plug Valves—Flanged and Welding End

Std. 600-91 Steel Gate Valves—Flanged and Butt-Welding Ends

Std. 602-93 Compact Steel Gate Valves—Flanged, Threaded, Welding,
and Extended Body Ends

Std. 603-91 Class 150, Cast, Corrosion-Resistant, Flanged-End Gate valves

Std. 607-93 Fire Test for Soft-Seated Quarter Turn Valves

Std. 608-95 Metal Ball Valves—Flanged, Threaded and Welding Ends

Std. 609-91 Lug and Wafer Type Butterfly Valves

Std. 1104-94 Welding of Pipelines and Related Facilities;

۳-۴ بخش RP از API

RP 5A3 Recommended Practice on Threaded Compounds for Casing,
Tubing, and Line Pipe

RP 5A5-97 Recommended Practice for Field Inspection of New Casing,
Tubing, and Plain-End Drill Pipe

RP 5B1-96 Recommended Practice for Gauging and Inspection of Casing,
Tubing, and Line Pipe Threads

RP 5L1-96 Recommended Practice for Railroad Transportation of Line
Pipe

RP 5L2-87 Recommended Practice for Internal Coating of Line Pipe for
Noncorrosive Gas Transmission Service

RP 5L3-96 Recommended Practice for Conducting Drop-Weight Tear
Tests on Line Pipe

RP 5L5-75 Recommended Practice for Marine Transportation of Line
Pipe; First Edition

RP 5L6-79 Recommended Practice for Transportation of Line Pipe on
Inland Waterways; First Edition

RP 5L7-88 Recommended Practices for Unprimed Internal Fusion
Bonded Epoxy Coating of Line Pipe

RP 5L8-96 Recommended Practice for Field Inspection of New Line Pipe

RP 6G-82 Recommended Practice for Through Flowline (TFL) Pump
Down Systems

RP 10E-94 Recommended Practice for Application of Cement Lining to Steel Tubular Goods, Handling, Installation, and Joining; Third Edition
ISO 10409

RP 11V7-90 Recommended Practice for Repair, Testing, and Setting Gas Lift Valves; First Edition

RP 15TL4-93 Recommended Practice for Care and Use of Fiberglass Tubulars
RP 17B-88 Recommended Practice for Flexible Pipe

RP 520 PTI-93 Recommended Practice for Sizing, Selection, and Installation of Pressure-Relieving Devices in Refineries, Part I—Sizing and Selection

RP 520 PT II 94 Recommended Practice Sizing, Selection, and Installation of Pressure-Relieving Devices in Refineries, Part II—Installation

RP 574-90 Inspection of Piping, Tubing, Valves, and Fittings; First Edition
(Replaces Guide for Inspection of Refinery Equipment Chapter XI)