



استانداردها Standards

« استاندارد چیست؟

ترجمه و گردآوری: محمدرضا نجفی زاده

مقدمه

با شروع انقلاب صنعتی در اروپا دنیا وارد عصر صنعت شد. اگر چه از زمان ساخت اهرام مصر، ساخت تخت جمشید، اختراع پیل پارتیان، ساخت موشک و استفاده از گاز طبیعی برای تقطیر آب دریا توسط چینی‌ها، کشف الکل و اسید توسط زکریای رازی و صدها اختراع و کشف و ساخته دیگر، قدمتی ۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰ سال دارند، اما تا انقلاب صنعتی همه این اتفاقات از هم گسسته و بی ارتباط با یکدیگر بوده‌اند. انقلاب صنعتی و در کنار آن اختراع ماشین چاپ توسط گوتنبرگ کمک نمود تا کشفیات، اختراعات و ساخته‌های دست بشر هدفمند و مکتوب شده و با اطلاع رسانی انجام شده، این کشفیات و اختراعات از عرض هم بودن خارج گردیده و در طول یکدیگر قرار گرفتند و هر کدام پایه و پیش‌نیازی برای اختراع یا کشف دیگر گردیدند. جنگ‌های جهانی اول و دوم اگر چه خون میلیون‌ها آدم بی‌گناه را بر زمین ریخت، اما تشدید نیاز کشورهای متخاصم به تجهیزات نظامی، صنعتی و پشتیبانی باعث گردید، سرمایه‌گذاری عظیمی در حوزه علمی و صنعتی صورت پذیرد. اگر به زمان حدفاصل سال ۱۹۱۴ میلادی [به عنوان شروع جنگ جهانی اول] تا ۱۹۴۵ میلادی [به عنوان پایان جنگ جهانی] دوم نگاه کنیم، می‌بینیم که در این دوره اختراعات و اکتشافات بیشماری به ثبت رسیده و تقریباً اغلب موسسات استانداردهای مهم نظیر API, ASME, AWS, ... نیز در همین دوره تاسیس یا فعال گردیده‌اند. در دوران پس از جنگ با درس گرفتن از تجارب دوره جنگ، شرکت‌های بزرگ و کشورهای صنعتی به این نتیجه رسیدند که تدوین استانداردها و ثبت تجارب فنی و انتشار و نظارت بر صنایع در قالب استانداردهای تدوین شده هم‌زمان باعث کاهش هزینه‌ها، افزایش کیفیت و کاهش خسارات مالی و جانی خواهد شد. با همین رویکرد در حال حاضر کلیه صنایع به ویژه در حوزه نفت، گاز و انرژی و در راس آنها دولت‌ها پذیرفته‌اند تا در قالب این استانداردها به صنایع خود سامان دهند. جالب است به این نکته توجه کنیم که بدون هیچ تبلیغ خاصی استانداردهای مهم جهانی بدون در نظر گرفتن کشور متولی آنها و بدون هیچ گونه حساسیتی در همه نقاط جهان مورد استفاده قرار می‌گیرند. حتی کشورهای متخاصم نیز غالباً در این حوزه با یکدیگر خصومتی ندارند. از لحاظ تاریخی تدوین کلیه استانداردها و همچنین تاسیس موسسات، انجمن‌ها و هیات‌های استاندارد با تدوین آئین‌نامه‌های ساده یا به عرصه صنعت گذاشته‌اند و هر کدام اکنون به یکی از ستون‌های خیمه صنعت بدل شده‌اند. در این مبحث ابتدا به انواع استانداردها اشاره‌ای خواهیم داشت و در ادامه اصطلاحات رایج در این حوزه را شرح خواهیم داد و در ادامه مطابق روال شماره‌های قبل به تدریج استانداردهای مختلف را معرفی خواهیم کرد. استانداردهای معمول و مورد استفاده در صنعت را در مجموع می‌توان به ۵ گروه زیر تقسیم کرد.

- ۱ « گروه اول استانداردهایی نظیر ISO, IEEE, IEC یا نظیر GATT [General Agreement on Tariffs and Trade] که بعداً به WTO [World Trade Organization] تغییر نام داد، می‌باشند که ماهیت کاملاً بین‌المللی دارند و از اجماع نمایندگان تعداد زیادی از کشورها به ویژه کشورهای صنعتی ایجاد گردیده‌اند.
- ۲ « گروه دوم استانداردهای منطقه‌ای می‌باشند که از اجماع نمایندگان یک منطقه ایجاد گردیده‌اند، پرکاربردترین استانداردهای منطقه‌ای متعلق به اروپا می‌باشد، استانداردهای CEN, CENELEC, ETSI نمونه‌هایی از استانداردهای متعلق به این منطقه می‌باشند.
- ۳ « گروه سوم استانداردهای ملی برخی از کشورهای نظیر BS انگلستان، CSA کانادا، Norsok نروژ و ANSI ایالات متحده می‌باشند که به دلیل قدمت و تاثیرگذاری آن کشورها در سطح صنعت جهانی به یک استاندارد مورد قبول برای تعداد زیادی از کشورها تبدیل شده‌اند، برخی از این استانداردها نظیر API, ASME, ASTM در واقع موسسه یا شرکت‌های تجاری در کشورهای صنعتی می‌باشند که به کار تهیه و تدوین استاندارد و دانش فنی اشتغال دارند. به صورت یک قانون نانوشته همگی این استانداردها را قبول داشته و به کار می‌گیرند.
- ۴ « گروه چهارم استانداردهای ملی می‌باشند، نظیر ISIRI که تنها در محدوده کشور عزیزمان ایران کاربرد دارد.
- ۵ « گروه پنجم برخی از استانداردها نه تنها به یک کشور محدود شده بلکه نظیر IPS دامنه کاربرد آن به یک صنعت خاص (نفت) در یک کشور محدود شده‌است.

واضح است که استاندارد بین‌المللی قابل‌اعتنا تر از استاندارد یک موسسه می‌باشد اما غالباً پروسه تأیید بین‌المللی یک استاندارد طولانی می‌باشد و معمولاً موسسات و انجمن‌های استاندارد تمایل چندانی به این موضوع نیز ندارند، با این حال برخی از کدهای پر کاربرد در سال‌های گذشته از طرف ANSI به عنوان اداره استاندارد کشور آمریکا، ISO به عنوان متولی بین‌المللی استاندارد و یا EN به عنوان مرجع استاندارد اروپا مورد تأیید قرار گرفته‌اند. در این موارد کد به صورت ترکیبی از نام دو موسسه می‌باشد به عنوان مثال ANSI/ASME یا ISO/IEC و ... نمایش داده می‌شوند. در سال‌های اخیر آزمایش‌های موردی تجهیزات یا مواد به مجموعه فعالیت‌های این موسسات اضافه شده است. در گذشته این وظیفه را به صورت مشخص موسسات ویژه‌ای نظیر KEMA انجام می‌دادند. وظیفه این موسسات صدور مجوز تولید، نصب و راه‌اندازی مطابق استانداردها و دستورالعمل‌های جهانی و منطقه‌ای می‌باشد، به عنوان مثال برای اخذ تأییدیه مجاز جهت تولید یک نوع کابل دو راه وجود دارد: در روش اول کابل، مطابق استاندارد تولید و قطعه مناسبی از آن به آزمایشگاه معتبری نظیر KEMA ارسال می‌گردد، در این آزمایشگاه انواع آزمایش مطابق استاندارد بر روی کابل انجام می‌گیرد، اغلب این آزمایش‌ها از نوع مخرب (Destructive Test) بوده و در نهایت در صورت تحمل و پایدار بودن در مقابل آزمایش‌های یاد شده برای آن محصول (در برخی اوقات خط تولید و نحوه تولید محصول نیز بررسی می‌شود، اما با توجه به اینکه اخیراً بدون داشتن مجوز ایزو ISO مجوز صادر نمی‌گردد و در ایزو نحوه تولید بررسی می‌گردد، دیگر لزومی برای بررسی آزمایشگاه یاد شده نمی‌باشد). مجوز تولید و فروش صادر می‌گردد، محصول دارای مجوز تا مدت مجاز تولید می‌شود [در این مدت تنها لازم است آزمایش‌های روتین بر روی محصول انجام پذیرد]. در روش دوم مجوز توسط یک تولیدکننده اخذ و با نظارت تولیدکننده یاد شده اجازه تولید به یک تولیدکننده دیگر اعطاء گردد، در این حالت مسئولیت کیفیت کالا بر عهده صادرکننده مجوز (Licence) می‌باشد. این نوع موسسات که زمینه تأییدیه (Certificate) فعال می‌باشند را با عنوان Notify body می‌شناسیم، در واقع این موسسات، آزمایشگاه‌های مجاز می‌باشند. این عنوان در ابتدا بیشتر در حوزه صدور مجوز برای تولید و استفاده از تجهیزات ضد انفجار الکتریکی کاربرد

Standard

پیوسته‌اند، اما بعید به نظر می‌رسد، بانی اصلی این سازمان یعنی آمریکا چنین نیتی داشته است. دلیل این موضوع را باید در سود سرشار موسسات استاندارد جستجو نمود. ISO در مجموعه استانداردهای صنایع به ویژه در صنعت نفت و گاز تاکنون تاثیر خاصی نداشته است. می‌توان گفت ISO به مرجعی برای استانداردسازی فعالیت سازمان‌ها تبدیل شده است، اگرچه نحوه عمل آن در اعطای تائیدیه‌ها و تاثیر این استاندارد در رفتار سازمانی به ویژه در ایران، جای سوال فراوان دارد.

BSI، یا اداره استاندارد بریتانیا، از قدیمی‌ترین موسسه استاندارد ملی محسوب می‌گردد که در سال ۱۹۰۱ میلادی تاسیس گردید. به دلیل فعال بودن انگلستان در حوزه نفتی برمه [کمپانی هند شرقی] و در ادامه اکتشاف نفت در ایران و همچنین تولید تجهیزات نفت و گاز در کشور انگلستان، باعث گردید این استاندارد به صورت گسترده وارد حوزه نفت و گاز شود. البته با گسترش نفوذ شرکت‌های آمریکایی و تاسیس ANSI در سال ۱۹۱۸ میلادی [در ابتدا با عنوان ASA و تغییر نام به ANSI در سال ۱۹۶۹ میلادی] و همچنین توسعه ASME [تاسیس سال ۱۸۸۸ میلادی به عنوان قدیمی‌ترین موسسه استاندارد] و ایجاد API و ASTM به تدریج BSI جای خود را به این تازه واردها داد. به جرأت می‌توان ادعا نمود که صنعت نفت و گاز از لحاظ استاندارد در حال حاضر در تسخیر، API، ASME، ASTM، NFPA، NEMA، AWS، MSS و ISA می‌باشد. البته موسسات نظیر DIN کشور آلمان [تاسیس سال ۱۹۱۷ میلادی] به میزان قابل توجهی به ویژه در حوزه تولید لوله و ورق‌های فولاد به این حوزه وارد شده‌اند. DNV کشور نروژ در سال ۱۸۶۴ میلادی و قبل از BSI تاسیس شده است، اما تنها در سال‌های اخیر استفاده از این استاندارد به ویژه در خطوط انتقال نفت گسترش اندکی یافته است و قبل از آن این استاندارد به غیر از داخل کشور نروژ چندان شناخته شده نبوده است.

استاندارد در ایران

اولین حرکت مدون در زمینه استاندارد در ایران در سال ۱۳۰۴ هجری شمسی با تصویب قانون اوزان و مقیاس‌ها، آغاز گردید. در سال ۱۳۳۹ اداره استاندارد ایران تصویب و ایران به عضویت ISO پذیرفته شد. اداره استاندارد ایران تقریباً هیچ

داشت، اما در حاضر **Notify body**، موسسات غالباً دولتی یا به نمایندگی از دولت در حوزه کمیسیون اروپا می‌باشند که متناسب با مجوز دریافت شده حق بازرسی، آزمایش و صدور تائیدیه دارند. برخی از موسسات استاندارد نظیر BSI یا DNV دارای ساختار **Notify body** نیز می‌باشند. BSI دارای ۱۷ مجوز **Directive** و DNV دارای ۱۱ مجوز می‌باشد. یکی از این مجوزها، اجازه صدور تائیدیه تولید و نصب تجهیزات برقی ضد انفجار می‌باشد. برخی موسسات که از ابتدا فقط به عنوان **Notify body** و صدور مجوز برای تجهیزات برقی ضد انفجار فعالیت داشتند عبارتند از: CESI, Baseefa, SIRA علاوه بر موسسات استاندارد و آزمایشگاه‌های مجاز، لازم است موسسات دیگری نیز وجود داشته باشند که مطابق استاندارد، کالا و تجهیزات را بازرسی کرده و تائیدیه صادر نمایند. این موسسات ابتدا وضعیت فیزیکی و عملکرد کالا را با مدارک ارائه شده از سوی سازنده تطبیق می‌دهند و سپس این مدارک را با استاندارد و مدارک خرید تطبیق می‌دهند، تا مشخص شود که کالای خریداری شده مطابق استاندارد و دقیقاً بر ابرخواست‌های طراحی پروژه ساخته شده باشد. بطور معمول این وظیفه برعهده بازرس شخص ثالث [Third Party Inspector] گذاشته می‌شود، بازرس شخص ثالث موسسه مستقلی است که از نظر قانونی در مقابل خریدار مسئولیت داشته و به نمایندگی از او بر روند ساخت، آزمایش، بسته‌بندی و حمل کالای نظارت دارد.

متولیان استاندارد

همانگونه که در مقدمه اشاره کردیم متولیان تولید و به روزرسانی کدهای استاندارد گروه‌های مختلفی می‌باشند که برخی از آنها در سطح بین‌المللی و برخی در سطح‌های پایین‌تر فعال می‌باشند. از نظر ساختار سازمانی بزرگترین متولی استاندارد در سطح جهان [International Organization for Standardization] ISO می‌باشد. این سازمان در سال ۱۹۲۶ میلادی به عنوان شاخه بین‌المللی ISA آمریکا به وجود آمد. در خلال جنگ جهانی دوم ساختار این مجموعه متحول شد و در نهایت در سال ۱۹۴۶ میلادی با نام ISO اعلان موجودیت کرد. این سازمان، غیر دولتی (NGO) بوده و تقریباً همه کشورها به آن پیوسته‌اند. اگرچه اغلب کشورهای جهان با هدف یکسان نمودن و ایجاد مرجعی بین‌المللی برای استانداردها به این سازمان



تعریف واژه استاندارد

واژه استاندارد در لغت‌نامه دهخدا، "معیار و میزان و نمونه پذیرفته شده‌ی رسمی برای سنجیدن کیفیت و کمیت مصنوعات" تعریف شده است. اشاره به کیفیت و کمیت به خوبی حوزه نفوذ استاندارد را نشان می‌دهد. در برخی مراجع دیگر استاندارد به مفهوم نظم و قاعده معنا شده است. از طرف دیگر در سایت رسمی ASME مفهوم واژه استاندارد اینگونه توصیف شده که: "یک استاندارد مجموعه‌ای از تعاریف فنی و راهنماها است که دستورالعملی برای طراحی، سازندگان کالا و بهره‌برداران می‌باشند." استانداردها ایمنی، قابلیت اعتماد، بازدهی و کارایی را در حوزه مهندسی و تجهیزات ارتقاء می‌دهند. استانداردها ممکن است از چند پاراگراف یا چند صد صفحه تشکیل شده باشند و غالباً توسط گروهی از کارشناسان باتجربه و دارای دانش بالا تدوین می‌شوند. ANSI، استاندارد را اینگونه تعریف می‌کند: "یک استاندارد، مدرکی است شامل مجموعه‌ای از مقررات، راهنمایی‌ها یا خصوصیات که بر روی آنها اجماع شده است." تعریف دیگری از استاندارد که مناسب به نظر می‌رسد می‌گوید: "استانداردها؛ مدارکی هستند که شیوه‌ای (Method) را برای ساخت (Manufacturing) و آزمایش (Test) ارائه می‌کنند."

کد Code

کد، مدرکی است که برپایه تجارب موفق ایجاد شده و شامل فاکتورهای تأمین‌کننده ایمنی (Safety) و بازدهی (Efficiency) می‌باشد. از طرف دیگر می‌توان گفت که کد؛ مدارک استاندارد است که مطابق تجربه و خواسته‌های یک سیستم دولتی یا بالادستی تدوین شده و از جمله مقررات اجباری محسوب می‌گردد. کدها و استانداردها به صورت دوره‌ای تکمیل و به روزرسانی شده و مدارک جدید مطابق نیازها یا پیشرفت‌ها به آنها اضافه می‌گردد. اگرچه در ابتدا اغلب کد و استانداردها توسط افراد یا موسسات خصوصی یا خصوصی / دولتی ایجاد شدند، اما امروزه این تغییرات زیر نظر نمایندگان شرکت‌های بزرگ، دولت‌ها، دانشگاه‌ها، موسسات علمی و تحقیقاتی، گروه‌ها و نهادهای حرفه‌ای و موسسات تجاری و کاری انجام می‌شود. این هم‌اندیشی باعث توسعه روزافزون استانداردها و همچنین مقبولیت بیشتر و کامل آنها شده است.

آیا استانداردها اجباری هستند؟

استانداردها غالباً اختیاری بوده و راهنما محسوب می‌گردند و به خودی خود اجباری نمی‌باشند. یک استاندارد زمانی اجباری می‌شود که در یک قرارداد یا قوانین رسمی به اجباری بودن آن اشاره شود.

چرا استانداردها مفید هستند؟

استانداردها یک کانال ارتباطی میان تولیدکننده و مصرف‌کننده می‌باشند. استانداردها یک زبان مشترک برای تعریف کیفیت و ایمنی می‌باشند، هزینه‌ها را کاهش می‌دهند و آموزش را ساده می‌کنند. استاندارد شدن اندازه‌ها و ابعاد بزرگترین دستاورد استانداردها در کنار کیفیت و ایمنی می‌باشند. اگر استانداردها ملی و بین‌المللی نبودند، خرید یک پیچ برای دستگاهی که در یک کشور دیگر ساخته شده باشد امکان‌پذیر نمی‌شد. در آن صورت هزاران استاندارد داشتیم که هر کارخانه یا کشوری جداگانه تدوین کرده بود و احتمالاً هیچ هوایمایی نمی‌توانست خارج از مرزها خود پرواز کند یا بسترهای اطلاعاتی نظیر اینترنت هیچگاه ایجاد نمی‌شدند. فایده مهم دیگر استانداردها، ایجاد یک مبنای داوری می‌باشد. استانداردها این شرایط را ایجاد نموده‌اند که در صورت وقوع حادثه در یک پروژه، با توجه به قصور یکی از عوامل طراح؛ سازنده تجهیزات، بازرسی فنی، شرکت مجری یا بهره‌بردار؛ قاضی با دریافت نظرات کارشناسی بتواند در مورد حادثه قضاوت نماید. انشاءالله در زمینه معرفی استانداردها سعی خواهیم نمود اصطلاحات و مفاهیم کاربردی استانداردها و همچنین به معرفی استانداردهای بررسی نشده پردازیم.

ارتباطی با صنعت نفت و گاز به صورت مستقیم ندارد. در حوزه نفت ایران از بدو کشف نفت، BSI به صورت مستقیم مبنای کلیه فعالیت‌های این حوزه بوده است و به تدریج سایر استانداردها به ویژه API, ASME و ASTM به آن اضافه شده‌اند. از سال ۱۹۷۲ میلادی با تاسیس شرکت خدمات نفت، با کمک شرکت MECON به عنوان مشاور فعالیت‌های در زمینه استاندارد نفت ایران آغاز گردید که به نتیجه خاصی نرسید. بعد از پیروزی انقلاب از سال ۱۳۶۸ هجری مجموعه فعالیت‌هایی در زمینه ایجاد استاندارد ملی در حوزه نفت شروع شد که در نهایت در سال ۱۳۷۶ منتهی به تدوین IPS [Iranian Petroleum Standard] گردید. این استاندارد به صورت اجباری در همه سطوح مورد استفاده شرکت‌های اصلی، تابعه و پیمانکاران نفت می‌باشد. در مورد این استاندارد باید به این نکته توجه کنیم که عملاً این استاندارد گزیده و گردآوری از استانداردهای دیگر به ویژه BSI می‌باشد. به صورت عملی پیمانکاران و شرکت‌های تابعه نفت غالباً به صورت مستقیم از استانداردهای آمریکایی و در برخی موارد BSI استفاده می‌نمایند. البته باید به این نکته توجه کرد که برای جلوگیری از اتلاف منابع یا هزینه‌های اضافی باید مسیر پیموده شده توسط کمیته IPS به صورت جدی‌تر و سریع‌تر طی گردد. نباید فراموش کنیم که ۱۰۰ سال پیش هیچ کدام از استانداردهای آمریکایی وجود نداشته‌اند و توسعه اصلی این استانداردها در یک دوره ۲۰ تا ۳۰ ساله صورت پذیرفته است. به هر حال هم‌اکنون مجموعه استانداردهای زیر مورد تأیید اغلب شرکت‌های سازنده، شرکت‌های پیمانکاری بزرگ و شرکت‌های نفتی می‌باشند [به ترتیب الفباء]:

- AIA: American Insurance Association, standards formerly issued by UL
- ANSI: American National Standards Institute
- API: American Petroleum Institute
- ASME: American Society of Mechanical Engineers
- ASTM: American Society for Testing and Materials
- AWS: American Welding Society
- AWWS: American Water Works Association
- BSI: British Standards Institution
- CEA: Canadian Electricity Association
- CSA: Canadian Standards Association
- CEN: European Committee for Standardization
- GENELEC - European Committee for Electrotechnical Standardization
- DIN: Deutsches Institut für Normung
- ETSI - European Telecommunications Standards Institute
- FCI: Fluid Controls Institute
- GSA: General Service Administration
- ICEA: Insulated Cable Engineers Association
- IEC: International Electrotechnical Commission
- IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers
- IPS: Iranian Petroleum Standards
- ISA: Instrument Society of America
- ISIRI - Institute of Standards and Industrial Research of Iran
- ISO: International standards organizations
- MSS: Manufacturer's Standardization Society of the valve & fittings industry
- NEMA: National Electrical Manufacturers Association
- NFPA: National Fire Protection Association
- PFI: Pipe Fabrication Institute
- USDC: United States Department of Commerce