

هادی تقی‌زاده
کارشناس مدیریت و کنترل پروژه



فرایند بازخوانی یک بخش، زیر مجموعه یا کالا بدون کمک طرحها و اسناد و مدلهای کامپیوتری ا مهندسی معکوس نامیده می‌شود. مهندسی معکوس با کالا آغاز می‌شود و به فرایند طراحی می‌رسد و این دقیقاً مخالف مسیر روشی تولید (Statement Definition Product = PDS) است.

از این شیوه زمانی استفاده می‌شود که فقط کالا را در اختیار داریم و از این طریق می‌خواهیم به طرح اصلی و مدل دست یابیم. در این فرایند ابتدا میزان کمبود اطلاعات فنی برای پشتیبانی از تولید یک محصول معین می‌شود؛ سپس با انجام یک کار تیمی منسجم، متشکل از متخصصان و محققان رشته‌های مختلف علوم پایه به همراه مدیریت و سازماندهی مناسب تشکیلات تحقیقاتی و توسعه‌ای (R&D) سعی می‌شود مدارک و نقشه‌های خاص طراحی محصول به دست آید؛ با در نظر گرفتن مشخصات، هدف و شرایط طراحی محصول، استانداردهای ملی و رایج و همچنین پوشش دادن نقاط مجهول و ناشناخته سعی می‌شود مراحل نمونه‌سازی و نیمه‌صنعتی و در صورت لزوم ساخت و تولید محصول، انجام گردد. مقاله این موضوع را به تفصیل بیان کرده است.

راهی که ژاپن و کشورهای جنوب شرق آسیا در پیش گرفتند

مهندسی معکوس

کشورهای غربی (آمریکا و اروپا) پیشرو بوده‌اند. پس چه عاملی باعث این رشد شگفت‌آور و فنی در کشورهای خاور دور گردیده است؟ در این نوشتار به یکی از راه‌کارهای این کشورها در

اگر سابقه صنعت و چگونگی رشد آن در کشورهای جنوب شرقی آسیا را مورد مطالعه قرار دهیم، به این مطلب خواهیم رسید که در کمتر مواردی، این کشورها دارای ابداعات فن‌آوری بوده‌اند و تقریباً در تمامی موارد،

مهندسی معکوس ممکن است یک کاربرد غیر معقول و نامناسب از کاربرد هنر و علم مهندسی به نظر برسد، اما آن یک حقیقت از زندگی روزمره ما به شمار می‌رود.

در مهندسی معکوس، اضافه بر این که باید محصول موجود را جهت کشف طراحی آن به دقت مورد مطالعه قرار دهند، همچنین باید مراحل بعد از خط تولید یعنی انبارداری و حمل و نقل را از کارخانه تا مشتری و نیز قابلیت اعتماد را در مدت استفاده مفید مورد تجزیه و تحلیل قرار دهند

را ماه‌ها جهت کشف راز عملیاتی آن به خود مشغول کند، غافل از اینکه محل این پیچ، امکانی جهت تخلیه هوا، تست آب‌بندی یا امکان دسترسی به داخل محصول جهت تست نهایی می‌باشد. از سوی دیگر مهندسی معکوس باید عوامل غیر مستقیمی را که ممکن است در طراحی و تولید محصول مذکور تاثیر بگذارند، را به دقت بررسی نمایند. به دلیل اینکه بسیاری از این موارد با توجه به خصوصیات و مقتضیات زمانی و مکانی ساخت محصول مورد نظر، توسط سازندگان اصلی توجیه پذیر باشد اما ماجرای آن به وسیله مهندسين معكوس فاجعه‌ساز باشد. مثلا فرآیند تولید قطعات تا حدود قابل توجهی بستگی به تعداد محصولات مورد نیاز و ... دارد.

اگر تعداد محصولات مورد نیاز جهت کشور ثانویه در بسیار کمتر از کشور اصلی که در حد جهانی و بین‌المللی فعالیت نموده، باشد پس به عنوان مثال تعیین فرآیند یک قطعه با باکییتی (نوعی مواد پلیمری) از طریق ساخت قالب‌های چند حفره‌ای یا مکانیزم عملکرد خودکار با توجه به معضلات پخت قطعه در داخل قالب، می‌تواند برای مجریان مهندسی معکوس فاجعه ساز باشد (اگر که این مهندسان از فرآیندهای ساده‌تر با توجه به تیراژه تولید محصول و نیز خصوصیات تکنولوژیکی کشور خود استفاده نکنند) بنابراین، مرحله بعد از کشف طراحی، تطبیق طراحی انجام شده بر مقتضیات زمانی و مکانی کشور ثانویه می‌باشد که باید به دقت مورد توجه متخصصین مهندسی معکوس واقع شود.

خلاصه این که مهندسی معکوس ممکن است یک کاربرد غیر معقول و نامناسب از کاربرد هنر و علم مهندسی به نظر برسد، اما آن یک حقیقت از زندگی روزمره ما به شمار می‌رود. □

همچنین ممکن است مهندسی معکوس، برای رفع معایب و افزایش قابلیت‌های محصولات موجود نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

بسیاری از مدیران کمپانی‌های آمریکایی، هر روز قبل از مراجعت به کارخانه، بازدیدی از جدیدترین محصولات عرضه شده در فروشگاه‌ها و نمایشگاه‌های برگزار شده انجام داده و جدیدترین محصولات عرضه شده مربوط به محصولات کمپانی خود را خریداری نموده و به واحد تحقیق و توسعه (D&R) تحویل می‌دهند تا نکات فنی مربوط به طراحی و ساخت محصولات مذکور و آخرین تحقیقات، هر چه سریعتر در محصولات شرکت فوق نیز مورد توجه قرار گیرد.

جالب است بدانید که مهندسی معکوس حتی توسط سازندگان اصلی نیز ممکن است به کار گرفته شود. زیرا به دلایل متعدد، نقشه‌های مهندسی اولیه با ابعاد واقعی قطعات (مخصوصا زمانی که قطعات چندین سال پیش طراحی و ساخته و به دفعات مکرر اصلاح شده‌اند) مطابقت ندارد. برای مثال جهت نشان دادن چنین نقشه‌هایی با ابعاد واقعی قطعات و کشف اصولی طراحی و تراس گذاری قطعات، بخش میکروسویچ شرکت (we'll Hony) از مهندسی معکوس استفاده نموده و با استفاده از سیستم اندازه‌گیری (Machine Measuring inate Coord) CMM با دقت و سرعت زیاد ابعاد را تعیین نموده و به نقشه‌های مهندسی ایجاد شده توسط سیستم CAD منتقل می‌کنند.

متخصصین این شرکت اعلام می‌دارند که روش مهندسی معکوسی و استفاده از ابزار مربوطه، به نحو موثری زمان لازم برای تعمیر و بازسازی ابزارآلات، قالب‌ها و فیکسچرهای فرسوده را کم می‌کند و لذا اظهار می‌دارند که مهندسی معکوس زمان اصلاح را به نصف کاهش می‌دهد.

مهندسی معکوس، اضافه بر این که باید محصول موجود را جهت کشف طراحی آن به دقت مورد مطالعه قرار دهند، همچنین باید مراحل بعد از خط تولید یعنی انبارداری و حمل و نقل را از کارخانه تا مشتری و نیز قابلیت اعتماد را در مدت استفاده مفید مورد تجزیه و تحلیل قرار دهند.

چرا که مثال فرآیند آنبیلینگ مورد نیاز قطعه، ممکن است برای ایجاد مشخصات مورد نظر در هنگام عملکرد واقعی محصول یا در طول مدت انبارداری و حمل و نقل طراحی شده و لزوم وجود آن تنها در هنگام اجرای مراحل مذکور آشکار خواهد شد. چه بسا که بررسی یک بررسی یک پیچ بر روی سوارافی بر بدنه محصول (که به قطعات و اجزای دیگر متصل نشده)، متخصصان مهندسی معکوس

رسیدن به این سطح از دانش فنی می‌پردازیم. در صورتی که به طور خاص کشور ژاپن را زیر نظر بگیریم، خواهیم دید که تقریباً تمامی مردم دنیا از نظر کیفیت، محصولات آن‌ها را تحسین می‌کنند ولی به آنها ایراد می‌گیرند که ژاپنی‌ها از طریق کپی‌برداری از روی محصولات دیگران به این موفقیت دست یافته‌اند.

این سخن اگر هم که درست باشد و در صورتی که کپی‌برداری راهی مطمئن برای رسیدن به هدف باشد چه مانعی دارد که این کار انجام شود. این مورد، به خصوص درباره کشورهای در حال توسعه و یا جهان سوم به شکاف عمیق فن‌آوری بین این کشورها و کشورهای پیشرفته دنیا، امری حیاتی به شمار می‌رود و این کشورها باید همان شیوه را پیش بگیرند (البته در قالب متقاضیان زمان و مکان و سایر محدودیت‌ها)

مهندسی معکوس روشی آگاهانه برای دستیابی به فن‌آوری حاضر و محصولات موجود است در این روش، متخصصین رشته‌های مختلف علوم پایه و کاربردی از قبیل مکانیک، فیزیک و اپتیک، مکاترونیک، شیمی پلیمر، متالورژی، الکترونیک و ... جهت شناخت کامل نحوه عملکرد یک محصول که الگوی فن‌آوری مذکور می‌باشد.

تشکیل گروه‌های تخصصی داده و توسط تجهیزات پیشرفته و دیتگاه‌های دقیق آزمایشگاهی به همراه سازماندهی مناسب تشکیلات تحقیقاتی و توسعه‌های RD&S سعی در به دست آوردن مدارک و نقشه‌های طراحی محصول فوق دارند تا پس از مراحل نمونه‌سازی (Prototyping) و ساخت نیمه صنعتی (pilot plant) در صورت لزوم، تولید محصول فوق طبق استاندارد فنی محصول الگو انجام خواهد شد.

همان‌گونه که اشاره شد استفاده از روش مهندسی معکوس برای کشورهای در حال توسعه یا عقب مانده روش بسیار مناسب جهت دسترس به فن‌آوری، رشد و توسعه آن می‌باشد. این کشورها که در موارد بسیاری از فن‌آوری‌ها در سطح پایینی قرار دارند، در کنار روش‌ها و سیاست‌های دریافت دانش فنی، مهندسی معکوس را مناسب‌ترین روش دسترسی به فن‌آوری تشخیص داده و سعی می‌کنند با استفاده از روش مهندسی معکوس، اطلاعات و دانش فنی محصولات موجود، مکانیزم عملکرد و هزاران اطلاعات مهم دیگر را بازیابی کرده و در کنار استفاده از روش‌های مهندسی مستقیم (Forward Engineering) و روش‌های ساخت قطعات، تجهیزات تست‌های مورد استفاده در خط مونتاژ و ساخت مانند قالب‌ها، گیج و فیکسچرها و دستگاه‌های کنترل، نسبت به ایجاد کارخانه‌ای پیشرفته و مجهز جهت تولید محصولات فوق اقدام نمایند.