به نام خداوند بخشنده مهربان

مهندسی معکوس

الناز شکوری

دانشجوی ارشد مدیریت صنعتی

دانشگاه شاهد

نگرشی به رویکرد مهندسی معکوس:

در هیچ عصری بشر به این اندازه دچار فشارهای ناشی از تغییر و تحولات زندگی بشری نبوده است و مهندسی معکوس روشی آگاهانه و عالمانه جهت دستیابی به فناوری برتر رشد رشد و توسعه می باشد.

این رویکرد روشی منطقی و نظام مند برای تعیین میزان کمبود اطلاعات فنی به منظور پشتیبانی از تولید یک محصول و انجام یک کار تیمی منسجم برای تکمیل این اطلاعات است لذا تشکیل گروه های کارشناسی ضروری است که این گروه ها موظفند به وسیله تجهیزات و دستگاه های پیشرفته و دقیق آزمایشگاهی به همراه مدیریت و سازماندهی مناسب با استفاده از روش های گوناگون، نقشه های طراحی، مشخصات و استانداردهای محصول را به دست

آورند و با این روش محصولی تولید کنند که کمترین تفاوت را با مشخصات محصول الگو داشته باشد.

تاریخچه مهندسی معکوس:

استفاده از روش مهندسی معکوس از قرن ها پیش متداول بوده و در دهه اخیر رواج جهانی یافته است.

در تحقیقات اخیر از مهندسی معکوس به عنوان مجموعه ای از روش ها برای کسب دانش فنی بر اساس مطالعه محصول اشاره شده است که این محصول می تواند به دو شکل نرم افزاری و سخت افزاری باشد که در سال های اخیر تحقیقات در زمینه مهندسی معکوس نرم افزار بیشتر دیده شده است.

ژاپن از جمله کشور هایی است که با استفاده از همین روش توانسته خلا فناوری بین خود و کشورهای پیشرفته صنعتی را پر کند.

در ایران هم پس از پیروزی انقلاب اسلامی و به دنبال تحریم های اقتصادی با القاب فرهنگ خودباوری و خوداتکایی، از روش مهندسی معکوس به عنوان یک روش موفق برای پاسخگویی به نیازهای اساسی استفاده شده است.

تعاریف مهندسی معکوس:

- مهندسی معکوس فرآیند کشف مشخصات و اطلاعات نادانسته یک سیستم سخت یا نرم افزار موجود است.
- نوعی فرآیند تحلیل سخت افزاری می دانند که از طریق آن می توانند به رموز طراحی و فرآیندهای ساخت نمونه مشابه پی ببرد.

در مهندسی معکوس هدف، تولید محصولی جدید (دارای تکنولوژی خاص) با استفاده از محصولی است که پیش از آن تولید شده است. بدان معنی که از روی مشخصه های اصلی و مهندسی محصول موجود به داده ها و اطلاعات اولیه مهندسی می رسیم. توجه داشته باشید مهندسی معکوس با نسخه برداری از محصولات دارای تفاوت بسیاری است . مهندسی معکوس، محصولی جدیدی را تولید می کند، محصولی که تاکنون وجود نداشته است؛ محصولی که می توان آن را تکنولوژی برتری دانست و فقط و فقط از محصول اولیه به عنوان الگو و برای صرفه جویی در سرمایه ها (اعم از مالی ، زمانی، نیروی انسانی و ... خصوصاً هزینه های کسب و شناسایی بازار) استفاده می شود.

انواع روش های کپی سازی:

هدف اصلی روش های کپی سازی این است که به کمک آنها با هزینه کمتر بتوان محصولی را تولید کرد که جانشین محصول اصلی شود و مشابه آن عمل نماید.

چنین محصولی برای رقابت در بازار باید از کیفیت بالایی برخوردار باشد در غیر این صورت محکوم به شکست است.

۱)کپی سازی بدون تغییر: در این روش با توجه به مسائل حق مالکیت صنعتی، کپی سازی محصولات با دشواری هایی روبروست و شرکت سازنده اصلی میتواند از گروه کپی بردار شکایت کند.

۲) کپی سازی با تغییرات جزئی

انواع روش های مهندسی معکوس:

حسب نیاز به میزان دانش فنی، انواع روش های مهندسی معکوس به صورت زیر طبقه بندی می گردد:

1. **روش مهندسی معکوس با استفاده از مکانیسم های طبیعی(بیونیک)**
2. **روش مهندسی معکوس از روی نمونه محصولات جدید(تکنونیک)**
3. **روش مهندسی معکوس در روند انتقال فناوری به صورت SKD.CKD**
4. **روش مهندسی معکوس از روی کارخانه تولید کننده محصول الگو**
5. **روش مهندسی معکوس در تعمیرات و بازسازی محصول**
6. **روش مهندسی معکوس در طراحی و ساخت محصولات مکانیکی**

۱. روش مهندسی معکوس با استفاده از مکانیسم های طبیعی(بیونیک):

بیونیک علم فناوری الهام گرفته از مکانیزم موجودات زنده است به عبارت دیگر هنر به کارگیری دانش سیستم های زنده برای حل مسائل فنی است.

آنچه در اینجا از اهمیت ویژه ای برخوردار است این است که تکامل، امروزه موجب پیدایش مکانیسم هایی شده است که می توان از روی آنها نسخه برداری کرد اما باید فرآیند تکامل را مطالعه نمود و آن را به دقت بررسی کرد و تقلید کورکورانه صورت نگیرد.

برای مثال می توان به ساخت زیردریایی ها که در طراحی جدار سطح بیرونی آنها از سیستم پوستی دلفین الهام گرفته شده است.

۲. روش مهندسی معکوس از روی نمونه محصولات جدید(تکنونیک):

در این روش بر اساس نمونه ای از محصول که در دسترس ما قرار می گیرد، دانش فنی ساخت، مونتاژ، تست و کنترل کیفیت محصول به دست می آید و سپس محصول ساخته می شود.

۳. روش مهندسی معکوس در روند انتقال فناوری به صورت SKD.CKD:

در این روش کشور گیرنده فناوری با استفاده از مراحل ساخت SKD و CKDسعی در دریافت اطلاعات دارد.

در روش SKD محصول به تعداد معینی از زیر مجموعه ها تقسیم می شود و کلیه دستگاه ها و تجهیزات لازم برای مونتاژ و ساخت و کنترل کیفیت زیر مجموعه ها و قطعات جانبی به همراه آموزش های مورد نیاز متخصصان دهنده فناوری در اختیار گیرنده قرار می گیرد سپس خط مونتاژ نهایی محصول نصب و راه اندازی می شود.

در روش CKD محصول طبق توافق خریدار و فروشنده به تعداد معینی از قطعات تقسیم می شود و با همان شرایط روش قبل نصب و راه اندازی می شود.

در این روش معمولا انگیزه های خریداران و فروشندگان متفاوت است، به طوری که گیرنده فناوری بدون تاخیر زمانی، هزینه زیاد و تحمل ریسک در تحقیق و توسعه می خواهد به آن دست یابد اما دهنده فناوری سعی در حذف رقیبان جدید، حفاظت از اطلاعات محرمانه و شهرت و اعتبار محصول خود دارد.

٤. روش مهندسی معکوس از روی کارخانه تولید کننده محصول الگو:

در مواردی که محصول به همراه کارخانه تولید کننده آن موجود است ولی به علل گوناگون از قبیل افزایش تقاضای محصول، عدم دسترسی به اطلاعات و دانش فنی طراحی و ساخت و راه اندازی کارخانه نیاز به اجرای فرآیند مهندسی معکوس مشاهده می شود که به کارگیری این فرآیند از روی کارخانه تولید کننده محصول، الگوی چاره سازی است.

۵. روش مهندسی معکوس در تعمیرات و بازسازی محصول:

وجود تعدادی از محصولات مورد نظر در دست مصرف کنندگان، زمینه لازم را فراهم می آورد تا فرآیند مهندسی معکوس دست به بازسازی قطعات محصولات معیوب بزند. به علت عدم رعایت ضوابط حمل و نقل، انبارداری و شرایط نگهداری، این محصولات در اثر بروز اتفاقات مختلف دچار آسیب دیدگی می شوند.

٦. روش مهندسی معکوس در طراحی و ساخت محصولات مکانیکی:

در حوزه مهندسی مکانیک، روش مهندسی معکوس در ٤ شاخه اصلی زیر توسعه زیادی یافته است:

- روش مهندسی معکوس به عنوان یک فرآیند تولید محصول
- روش مهندسی معکوس قطعه یا مجموعه ای از قطعات
- روش تولید الگوی CAD
- روش مستقیم از روی قطعه

▪ روش مهندسی معکوس قطعه یا مجموعه ای از قطعات:

در این ضمینه کاربرد های زیر را برشمرده اند:

۱- طراحی جدید:

در این شیوه ماکت دقیق قطعه به صورت چوبی ، خمیری یا گلی و در برخی موارد به صورت نمونه ای که از مواد اصلی تهیه شده است ساخته می شود. در این حالت نقشه ها هنوز ترسیم نشده اند و نمونه واقعی هنور وجود ندارد.

با اعمال روش های مهندسی معکوس ، از روی الگوی موجود می توان الگوی CAD را ایجاد کرد و در مسیر دستیابی به قطعه واقعی گام برداشت. بدین ترتیب زمان طراحی قطعه بسیار کوتاه حواهد شد.

۲- ساخت قطعه مشابه یا قطعه موجود:

ممکن است به دلایل مختلف نقشه ها ب برنامه های اجرایی ساخت قطعه در دسترس نباشد. ولی به تولید قطعه نیاز باشد. بنابراین نحوه ساخت همان روش قبلی (طراحی جدید) خواهد بود.

۳- اصلاح طراحی قطعه موجود:

در این حالت ابتدا با اعمال مهندسی معکوس الگوی CAD قطعه ایجاد می شود. سپس اطلاعات موجود روی این الگو اعمال می گردد و بر مبنای آن طرح ساخته می شود.

٤- طراحی قطعات خیلی بزرگ:

اندازه گیری دقیق قطعات بزرگ غالبا با تجهیزات اندازه گیری معمول ، عملی نمی باشد. در طراحی یک قطعه بزرگ نیز ، ساخت الگوی دقیق فیزیکی با ابعاد اصلی، کار زمان بری است. در چنین حالتی می توان یک الگوی قیاسی با ابعاد کوچک ساخت و با اعمال روش مهندسی معکوس از روی آن ، الگوی CAD را به دست آورد سپس این الگو را در مقیاس مورد نظر بزرگ نمود و اصلاح کرد.

۵- قطعات آسیب دیده، مستهلک شده یا شکسته:

هنگامی که قطعه حساس آسیب می بیند یا می شکند و قطعه یدکی آن در دسترس نیست یا حتی نقشه های آن موجود نمی باشد، با استفاده از سیستم های بازسازی ، تصویر قطعه با الگوی CAD ساخته می شود سپس از روی آن قطعه جدید تولید می گردد.

٦- کنترل کیفیت قطعات و بازرسی صنعتی:

با اجرای روش های مهندسی معکوس بر روی قطعه ساخته شده می توان الگوی CAD را بدست آورد سپس آنرا با الگوی CAD اصلی مقایسه کرد و میزان انحراف از ابعاد مجاز را تخمین زد.

روش تولید الگوی CAD :

همانگونه که گفته شد الگوی CAD در طراحی مهندسی معکوس اساس کار می باشد. رویکرد مهندسی معکوس با روند یکنواخت اندازه گیری ابعاد یا کپی کردن نقشه ها با استفاده از وسایل قوی اندازه گیری، تجهیزات جدید دیجیتالی و سیستم های CAD کار را بسیار آسان نموده است.

روش های دیجیتالی کردن قطعات در محدوده وسیعی از لیزرها و تجهیزات ویدویی تا ماشین های اندازه گیری سه بعدی، برای اندازه گیری نقاط و فواصل به کار برده می شوند.

بطور کلی قطعات در فرآیند مهندسی معکوس در دو طبقه اصلی زیر قرار دارد:

۱. قطعات با شکل آزاد نظیر قطعات بدنه اتومبیل و تیغه های توربین که معمولا از سطوح درجه بالا یا ترکیبی از این سطوح تشکیل شده اند و با توجه به پیچیدگی های شکلی، روش اندازه گیری دستی مناسبی برای آنها وجود ندارد.
۲. قطعات با تعریف هندسی که به کمک توابع ریاضی نظیر خط، دایره، زاویه و ... قابل بیان هستند. اجزای یک قطعه مرکب و قطعات موتور اتومبیل نمونه هایی از این نوع هستند. طبعا در اندازه گیری و مدلسازی این نوع قطعات، دخالت انسان در تشخیص نوع اشکال هندسی باعث صرفه جویی در زمان خواهد شد.

در اینجا لازم به ذکر است که نخستین مرحله در تولید الگوی **CAD**، خواندن اطلاعات قطعه سه بعدی است. برای خواندن این اطلاعات فنون مختلفی توسعه یافته اند که از دیدگاه کاربردی می توان به دو گروه اصلی از آنها اشاره کرد:

۱. استفاده از یک حسگر لمسی که روی عضو حرکت می کند و مختصات نقاطی را که از آنها می گذرد به طور لحظه ای و همزمان به سیستم کامپیوتری منتقل می کند و در نهایت بهترین منحنی ممکن از نقاط به دست آمده عبور داده می شود و شکل عضو به دست می آید.
۲. با استفاده از تاباندن امواج به سطح قطعه و دریافت انعکاس از آن با توجه به فواصل معلوم دوربین یا دوربین های از یکدیگر و از محل منبع موج و به کمک محاسبات ریاضی، می توان قطعه را با دقت بسیار بالایی در کامپیوتر مدلسازی کرد. منبع ایجاد نور می تواند یک منبع نور، یک منبع اشعه لیزر و یا حتی منبع ایجاد امواج ماورا صوت باشد.

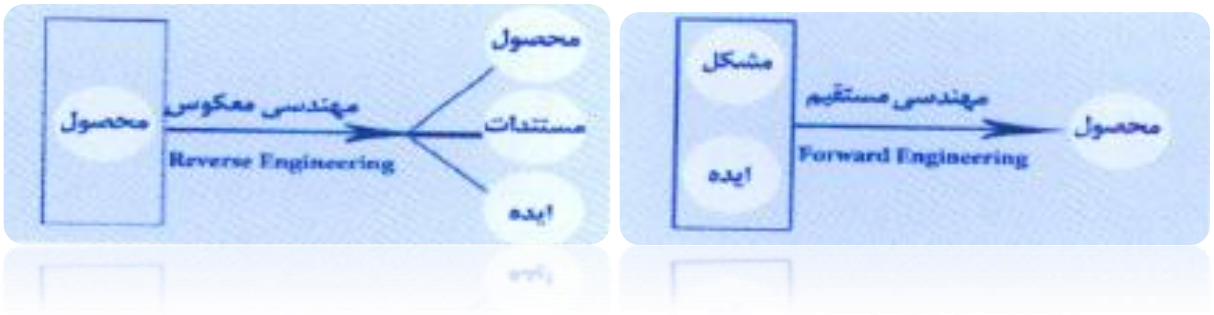
پس از خواندن اطلاعات قطعه، باید فرآیند تبدیل داده های خام به الگوی CAD انجام شود که کار بسیار معمولی است و در سیستم های CAD پیشرفته به آسانی قابل انجام می باشد.

تمایز بین مهندسی مستقیم(سنتی) و مهندسی معکوس:

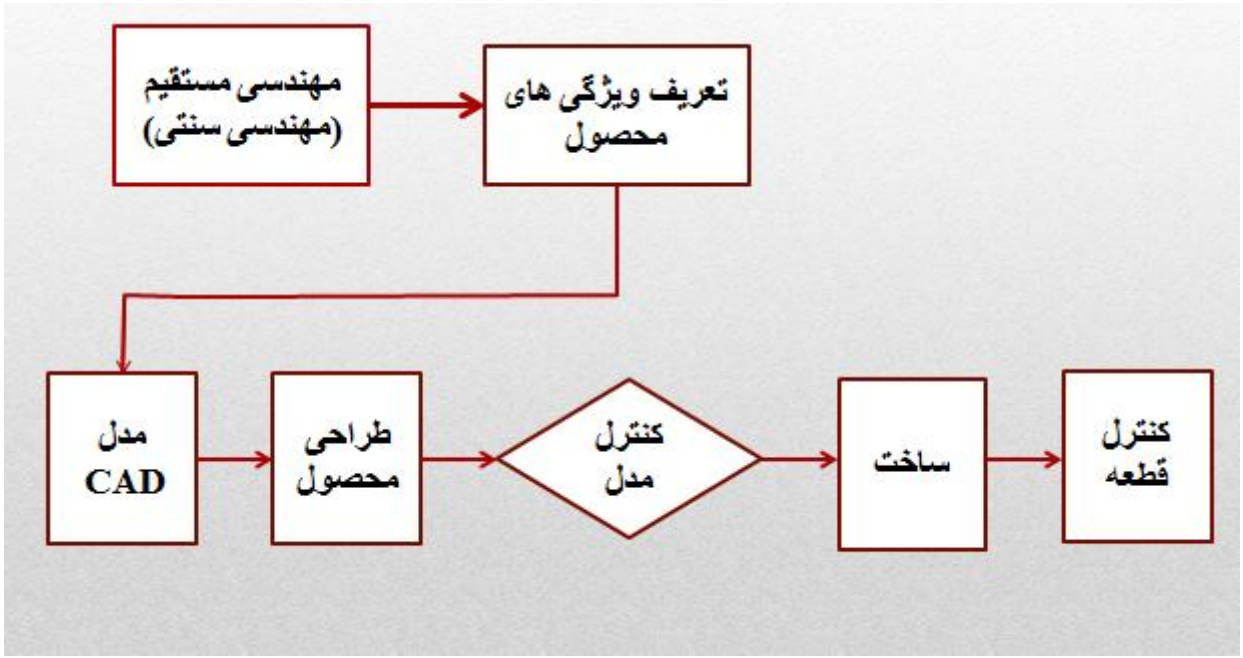
مهندسی معکوس به معنی «دوباره به نظم درآوردن» می باشد که واژه مقابل آن مهندسی مستقیم می باشد.

مهندسی مستقیم با یک ایده یا نیاز شروع و سرانجام به تولید یک محصول جدید ختم می شود.

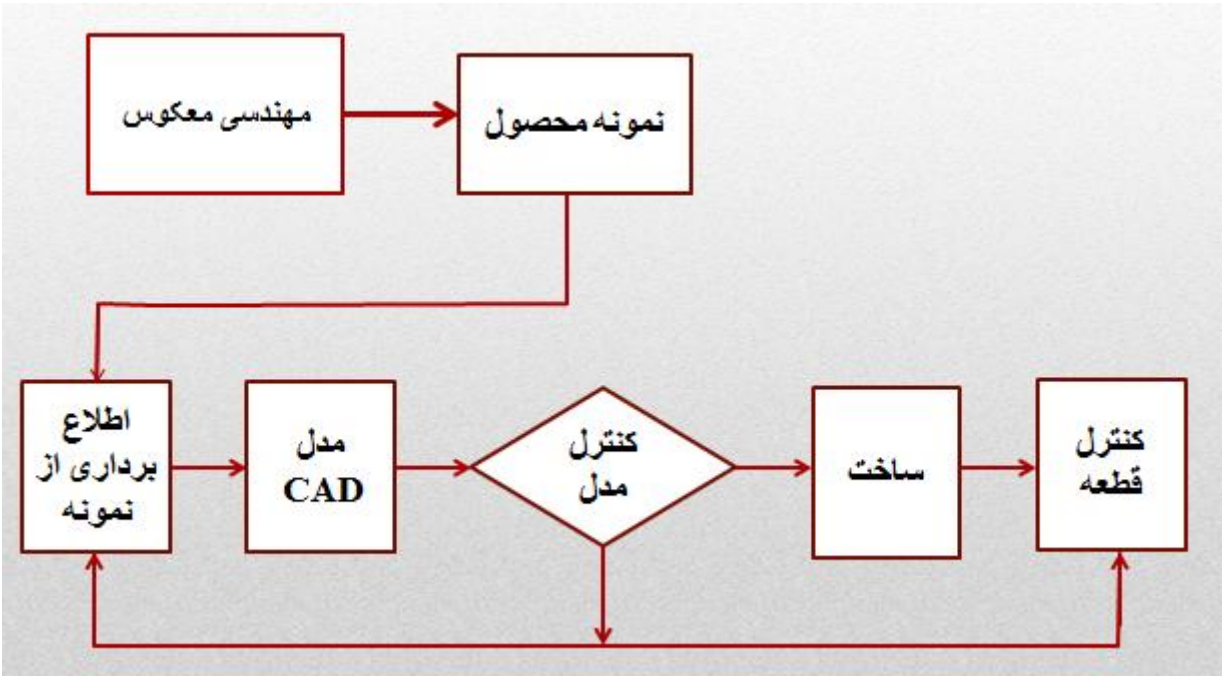
در مهندسی معکوس ممکن است هدف ما از اجرای این فرآیند روی محصول صرفا ایده برداری باشد.



فرآیندهای مهندسی مستقیم:



فرآیندهای مهندسی معکوس:

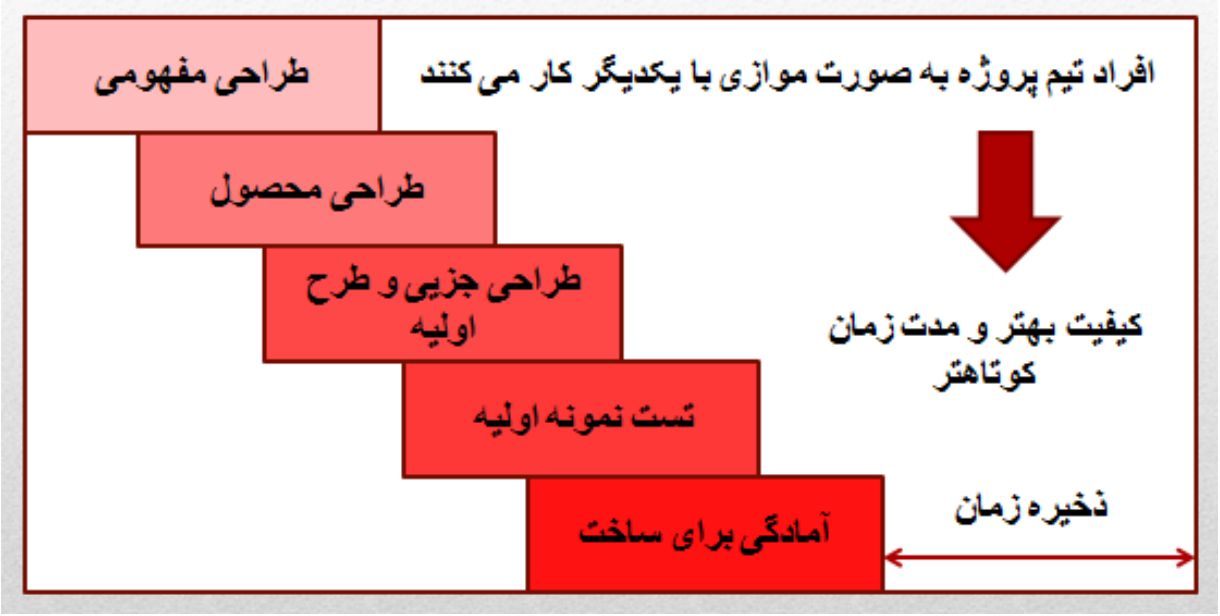


نقش مهندسی معکوس در فرآیند مهندسی همزمان:

مهندسی همزمان در دهه اخیر به عنوان یک استراتژی جدید و موثر در رفع نیازهای مهندسی، پیش بینی همزمان تمام عوامل موثر در بهبود طراحی و بهینه نمودن آنها و افزایش قابلیت های طراحی محصول، نقش موثری ایفا نموده است.

و همچنین این رویکرد توانسته هزینه های طراحی و تولید را به میزان قابل ملاحظه ای کاهش دهد و کارایی طراحی را بهبود ببخشد.

فاصله زمانی بین طراحی تا تولید، طول عمر محصول،قابلیت اطمینان، کارکرد، میزان پاسخگویی به نیاز بازار و قابلیت رقابت با محصولات مشابه از عواملی هستند که به کمک مهندسی همزمان میتوان به آنها دست یافت.



مراحل اجرای فرآیند مهندسی معکوس:

مرحله اول: تجزیه و تحلیل عملکردی - اقتصادی

۱. هدف‌گذاری و جمع‌آوری اطلاعات: تعیین هدف از انجام پروژه و جمع آوری مستندات لازم

۲. ارزیابی اطلاعات و برنامه‌ریزی: مشخص کردن سطح اطلاعات ناقص مورد نیاز، تخمین هزینه، تخصیص منابع و برآورد زمان توسط نمودار گانت اجرایی پروژه

مرحله دوم: آنالیز عملکرد و دمونتاژ مورد:

۱. آزمایش و بازرسی اولیه:

به منظور جلوگیری از تکرار عیوب باید سخت افزار کورد نظر را با دقت مورد بازرسی قرار داد تا عیوبی که احیانا حین حمل و نقل به وجود آمده است شناخته شود.

۲. ارزیابی عملیاتی اولیه:

نمونه ساخته شده در فرایند مهتدسی معکوس باید بر اساس اسناد فنی در دست مانند نقشه ها مورد آزمایش قرار گیرند تا حدود تطابق نمونه اصلی با اسناد مربوط مشخص گردد در صورتی که مغایرتی مشاهده شود تهییه و طراحی مجدد سخت افزار در اولویت است.

۳. دمونتاژ:

حین انجام عملیات دمونتاژ نمونه ها، کلیه اطلاعات مناسب که هنگام اجرای فرایند مونتاژ مفید و موثر خواهد بود جمع آوری می شود و برای هر یک از قطعات منفرد شناسنامه ای تهیه می شود تا این قطعات قابل کنترل باشند. نکته قابل توجه در اینجا این است که در بررسی ظاهری قطعات دمونتاژ شده باید به علائم تجاری، نام سازنده و امثال آن دقت شود و این موارد به تفکیک ثبت شود. قبل از شستن و تمیر کردن قطعات باید از مواد آب بندی گریس ها و روغن هایی که در محل اتصال ها به کار برده شده است نمونه برداری شود.

٤. تهیه شناسنامه قطعات:

بعد انجام فرایند دمونتاژ باید قطعات را به دقت مورد بررسی قرار داد تا منابع تامین قطعات اصلی مشخص شود. در این مرحله امکان دسترسی تجاری به قطعات و قطعات غیر استاندارد معلوم می گردد. همچنین باید همه منابع تامین اجزا و قطعات غیر استاندارد تحلیل اقتصادی شود تا ساخت معکوس توجیه اقتصادی داشته باشد.

مرحله سوم: آنالیز سخت‌افزاری و نرم‌افزاری(مهمترین بخش مهندسی معکوس)

۱. آنالیز مواد: آنالیز شیمیایی و متالورژیک، مطالعه لایه‌های سطحی، اندازه‌گیری خواص مکانیکی، بررسیهای ساختاری و عیوب

۲. بررسی فرایند ساخت: بررسی تنش های سطحی و ساختار میکروسکوپی و اندازه گیری بعضی از ویژگیهای غیربحرانی مانند صافی سطح

۳. آنالیز ابعادی: اندازه‌گیری ابعادی ، آنالیز تلرانس و آنالیز حساسیت

٤. آنالیز الکتریکی - الکترونیکی (درصورت نیاز): مشخصه‌های خروجی مدار، مسیر مدارها، مواد، روشهای زدودن پوششها، اتصالات موردنیاز برای تولید. (نتایج حاصل از این قسمت در نقشه‌های سطح دو ثبت و ترسیم می شوند)

مرحله چهارم: بهبود محصول و آنالیز ارزش

اصلاح بخش های پرهزینه مثل عیوب طراحی، طراحی اضافی، عملکرد بهبود، محدودیتهای بیش از حد در مورد تلرانسها توسط مهندسی ارزش

مرحله پنجم: برنامه‌ریزی فرایند تولید و تهیه ملزومات تضمین کیفیت

ایجاد نقشه‌های سطح سه برای تعیین ملزومات موردنیاز واحدهای طراحی، مهندسی، ساخت و کنترل کیفیت.

هدف از این مرحله اطمینان کافی از صحت و دقت و کامل بودن نقشه‌ها و مشخصه‌های ایجاد شده توسط فرایند مهندسی معکوس میباشد.

مرحله ششم: تهیه مستندات نهایی

۱. **تهیه چند نمونه اولیه از محصول**

۲. **بازرسی نمونه های اولیه به منظور اطمینان از کیفیت نمونه‌های تولید شده**

۳. **اضافه نمودن اطلاعات بدست آمده از بازرسی کیفی به بسته اطلاعات فنی**

٤. **تهیه بسته اطلاعات فنی نهایی کامل در ارتباط با محصول**

مزایای مهندسی معکوس:

مزایا و دستاوردهای مهندسی معکوس را می توان در موارد ذیل خلاصه نمود :

۱ – ایجاد توانایی و تقویت تکنیکی – فناوری ساخت از طریق شناخت و درک کامل محصول (اخذ دانش فنی محصول) و بوجود آوردن اعتماد به نفس در مهندسان و کارشناسان صنعت در مواجهه با صنایع و فن آوری های وارداتی.

۲– امکان طراحی یک محصول بهنگام، در سطح استانداردهای جهانی با کشف راههای جدید بهبود و توسعه محصول در جهت ارضای نیازهای مشتری همانند عملکرد بهتر ، افزودن ویژگیهای مطلوب و رفع نواقص محصول ؛ همچنین ارضای نیازهای بازار مثل تغییر فناوری یا بهبود آن و کاهش هزینه.

۳– ایجاد توان بالقوه جهت جذب، به هنگام انتقال فناوری های پیشرفته در عرصه جهانی.

٤– تربیت نیروی متخصص موردنیاز در صنایع استراتژیک.

۵- بوجود آوردن قدمهای سیستماتیک برای کمک به درک و مستندسازی طراحی و فرایند طراحی.

٦- امکان الگوبرداری رقابتی در جهت درک محصولات رقبا و توسعه بهتر محصولات خود.

۷- امکان انجام مهندسی مجدد با استفاده از دانش فنی اخذ شده بوسیله مهندسی معکوس.

معایب مهندسی معکوس:

۱. مهندسی معکوس هزینه بر و در برخی اوقات کسل کننده است.

۲. برخی از اقلام ممکن است در بازار کمیاب و یا نایاب باشند.

۳. برخی از اقلام ممکن است دارای پیچیدگی زیاد و یا عدم انفصال باشند و فرایند مهندسی معکوس را با مشکل مواجه نمایند.

٤. تکنولوژی که با مهندسی معکوس بدست آمده را نمی توان در رزومه شرکت ثبت نمود.

۵. مهندسی معکوس در مورد تکنولوژی شرکت های دیگر غیر قانونی است و ممکن است مشکلات حقوقی را در پی داشته باشد.

علوم وابسته به مهندسی معکوس:

از علوم نه کاملاً وابسته ولی مرتبط با مهندسی معکوس می توان به کایزن و مهندسی مجدد اشاره نمود.

کایزن چیست؟

کایزن یک واژه ژاپنی است که از لغت KAI به معنای بهبود و ZEN معنای تغییر تشکیل شده است.

فلسفه کایزن عبارت است از رشد و توسعه تدریجی و همیشگی از طریق بهتر انجام دادن کارهای کوچک به منظور نیل به استانداردهای بالاتر و بهتر. کایزن به مفهوم بهبود مستمر و تحولی دائمی است و توأم با مشارکت همه افراد در یک شرکت.

خدمات مهندسی معکوس:

همان گونه که اشاره شد استفاده از روش مهندسی معکوس برای کشورهای در حال توسعه، روش بسیار مناسبی جهت دسترسی به فن آوری، رشد و توسعه آن کشور می باشد.

مهندسی معکوس در رفع معایب و افزایش قابلیت های محصولات موجود نیز مورد استفاده قرار می گیرد.

مهندسین معکوس علاوه بر این که باید محصول موجود را جهت کشف طراحی مورد بررسی قرار دهند، 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.

مهندسی معکوس در:

- دستیابی به محصول مورد نیاز

- دستیابی به تکنولوژی های پیشرفته

- شناسایی نقاط قوت وضعف رقبا

- تربیت تیم های مهندسی

- رسیدن به دانش های مهندسی در پرورش دیدگاههای مهندسی مستقیم

کاربرد مهندسی معکوس:

مهندسی معکوس در حوزه بسیاری از علوم از جمله زمینه های زیر کاربرد فراوانی یافته است:

طراحی مهندسی

مهندسی صنایع

مهندسی کامپیوتر

حوزه نظامی

صنایع خودروسازی

و ....

جایگاه مهندسی معکوس در ایران:

طی سالهای اخیر مقوله ای چون توسعه بازار ، صادرات، رقابت در سطح بازار جهانی از جمله مواردی بوده که بزرگترین دغدغه خاطر مدیران ارشد سازمانهای مهندسی و تولیدی را به خود

اختصاص داده است. سوالی که همیشه مطرح بوده این است که چگونه می توان درکوتاه ترین زمان فاصله خود را با کشورهای پیشرفته کاهش داد و در بازرگانی جهانی سهم مناسبی داشت؟

لذا در بررسی کشورهایی که مانند کشورما فناوری را به مرورزمان به دست نیاورده و در مقطعی از زمان سعی در احاطه یافتن به آن داشته اند، نشان می دهد که دراولین گام، اقدام به استفاده گسترده ازروش های مهندسی معکوس مناسب است.

متأسفانه علیرغم انتظار بایستی اظهار نمود که هم اکنون درک درستی از این علم در صنایع کشور ما وجود ندارد، اکثر مهندسان ما که مدعی در اجرای فرآیندهای مهندسی معکوس هستند، بدرستی از کاربردهای این علم و تاثیر و ارتباط آن با علوم دیگر آشنا نبوده و یا در صورت آشنایی، برابر نظر شخصی خود نسبت به تغییر فرآیندهای کاری این علم اقدام می کنند .

ادغام و ترکیب مراحل این علم با فرآیند های تحقیق و توسعه و بهینه سازی فرآیندها و افزایش کیفیت در حین انجام مراحل مهندسی معکوس از جمله مواردی هستند که مهندسان ما در اجرای مهندسی معکوس با آن درگیر هستند.

در صنایع خودرو سازی و هواپیمایی تا حدودی توانسته اند به دستاوردهای خوبی برسند ولی تعداد آنها به اندازه ای نبوده که بتوان در مجموع رشد قابل ملاحظه ای را درنظر گرفت. هم اکنون با توجه به نیاز توسعه در کشور و ارزش نهادن به مباحث مدیریتی خصوصا در دهه اخیر درک بیشتری از این علم و حتی علوم جدید دیگر چون مهندسی ارزش و... وجود دارد.

موانع موجود بر سر راه مهندسی معکوس در ایران:

۱) دیدگاه درستی از واقعیت مهندسی معکوس در سطح عمومی صنایع کشور وجود ندارد.

۲) اصول و روشهای کاملاً علمی این مهندسی در صنایع اجرا نمی گردد و بیشتر مواردی چون کپی برداری و مهندسی مجدد را به این نام می دانند.

۳) فرهنگسازی در کشور و بخش صنعتی انجام نشده است.

٤) بستر سازی بسیار ضعیفی در بخش صنعتی وجود دارد.

٥) متاسفانه برنامه کلان و مدونی بابت اجرای پروژه های مهندسی معکوس از سوی دولت برای صنعت وجود ندارد.

٦) حمایت دولت از بخش صنعتی و تقویت این بخش ضعیف است.

۷) عدم ارتباط با کشورهای توسعه یافته و یا در حال توسعه معضل اصلی کشور ما به ویژه بخش صنعت در ارتباط با اجرا و پیاده سازی این علم بوده و از این رو این علم نمی تواند معیار بسیار خوبی جهت رسیدن به قطار تکنولوژی باشد.

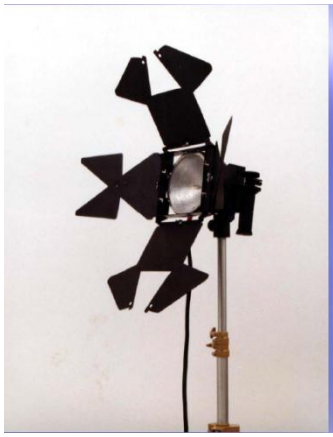
چند نمونه پروژه انجام شده به روش مهندسی معکوس:

بوم

میکروفن

شاریو ریلی

شاریو بادی



پروژکتور شعاع

لایت