

معیارهای تفصیلی حوزه تجهیزات آزمایشگاهی، قطعات و ماشین آلات ساخت و تولید

با توجه به تفاوت های فنی در صنایع مختلف، به منظور سنجش دو شرط سطح فناوری و طراحی مبتنی بر تحقیق و توسعه، معیارهای تفصیلی زیر تدوین شده است. اگرچه وجود تمامی این معیارها برای تایید محصولات ضروری نیست، لکن محصولاتی که واجد تعداد بیشتری از این معیارها باشند، به احتمال بیشتری تایید می شوند.

الف- معیارهای تفصیلی برای ارزیابی شرط سطح فناوری

- **بازه و دقت پارامترهای عملکردی یا قابل اندازه گیری یا پارامترهای فرایند تولید شامل؛**
 - میزان آلاینده
 - کورس عملکرد
 - فشار
 - زمان پاسخ
 - رطوبت
 - دقت و حساسیت
 - دور
 - قابلیت اطمینان
 - گشتاور
 - قابلیت کنترل
 - بازده
 - توان
 - ابعاد
 - درجه آزادی
- **میزان مقاومت در برابر؛**
 - تنش های مکانیکی (تنش های محوری، برشی،
 - انواع نویز (الکتریکی، مغناطیسی، و
 - لهیدگی، خمش، پیچش، پسماند)
 - الکترومغناطیسی، آکوستیک، ..)
 - سایش و خوردگی
 - تنش های حرارتی
 - ارتعاش
 - نشست
 - رطوبت
 - گرد و غبار
 - فرابنفش
- **میزان حساسیت و دقت مورد نیاز در طراحی شامل؛**
 - انتخاب، شناسایی، و مهندسی ساختار مواد و فرمولاسیون آن (از جمله تعداد اجزاء، خواص مطلوب ماده و...)
 - طراحی ابعاد و هندسه (از جمله میزان عدم تقارن و درهم تنیدگی اجزاء، تلورانس های طراحی، تنوع اجزا و اتصال آن ها، یک پارچگی اجزا و...)
 - طراحی مکانیزم و عملکرد (از جمله پیچیدگی مکانیزم هیدرولیک، پنوماتیک، الکترونیک، شیمیایی، نوری و ... و یا ترکیبی از آن ها)
- **میزان پیچیدگی نهفته در یکپارچه سازی، ناشی از؛**
 - تعدد اجزاء و بخش های اصلی
 - تنوع مکانیزم و عملکرد ماژول ها (از جمله تنوع در منطق و پروتکل ارتباطی ماژول ها، تعدد Interface و Convertor، Hub، Bus، Conductor، Regulator، Distributor، Terminal، اتصالات بین ماژول ها و...)
 - ابعاد و حجم
- **میزان پیچیدگی نهفته در فرایند تولید، ناشی از؛**
 - هندسه پیچیده

- متریل و مواد اولیه خاص که باعث پیچیدگی فرایند تولید می‌شود (از جمله مواد با آسیب‌پذیری بسیار بالا، قابل انفجار، قابل اشتعال، سمی، بسیار گران قیمت و...)
- روش‌های خاص تولید (از جمله شیوه‌های پوشش‌دهی، فرم‌دهی، سخت‌کاری، عملیات حرارتی، و ...)
- شرایط و استانداردهای محیط و شرایط تولید
- شرایط خاص تست و آزمایش‌های عملکردی محصول
- پیچیدگی ناشی از اختلاف دانش فنی تولید آزمایشگاهی و تولید صنعتی (Up Scale)
- **میزان پیچیدگی ناشی از شرایط کاربری مندرج در استانداردهای خاص و یا سرویس‌های ویژه (از جمله استانداردهای هوایی، فضایی، دریایی، نظامی، نفت و گاز و پتروشیمی، پزشکی (کلاس خطر)، و سرویس‌هایی مانند EX Service, Cryogenic Service, Offshore service و...)**

- **میزان پردازش داده و هوش سیستم شامل؛**

- هوش مصنوعی (از جمله بکارگیری الگوریتم‌های ژنتیک، شبکه عصبی، مورچگان و ...)
- توانمندی یادگیری (از جمله یادگیری نظارتی، غیر نظارتی، تقویتی و ...)
- تصمیم‌گیری و خودکاری سیستم
- سطح اتوماسیون ماشین آلات
- تنوع و تعدد دریافت داده
- تنوع و تعدد خوانش شرایط محیطی و عملکردی و
- پردازش‌های موازی، سریع، داده‌های حجیم، و پردازش‌های پیچیده

- **ب- شرط طراحی مبتنی بر تحقیق و توسعه**

- **اسناد و شواهد طراحی شامل؛**

- طراحی مفهومی عملکرد و اجزاء اصلی سیستم
- الگوریتم‌ها و فرایندهای هر ماژول
- آنالیز ابعادی و مترالی نمونه‌های مهندسی معکوس شده
- مطالعات صورت گرفته بر روی نمونه‌های سایر تولیدکنندگان
- مطالعات صورت گرفته در خصوص تقاضای بازار و مشخصات فنی و عملکردی محصولات

- **نتایج و کدهای مربوط به انواع شبیه‌سازی عملکرد سیستم و ماژول‌های اصلی آن شامل؛**

- شبیه‌سازی هندسی و ابعادی
- شبیه‌سازی‌های دینامیکی، ترمودینامیکی،
- هیدرودینامیک و سیالاتی
- شبیه‌سازی الکترونیکی، میکروالکترونیکی، و
- مکاترونیکی
- شبیه‌سازی مولکولی و سلولی
- شبیه‌سازی ساختار مواد
- شبیه‌سازی تجزیه و تحلیل انواع سیگنال
- شبیه‌سازی‌های مربوط به فرایند تولید شامل
- شبیه‌سازی جوشکاری، ریخته‌گری، پوشش‌دهی
- ...

- **تغییرات در طراحی نسخه‌های مختلف محصول ناشی از:**

- بازخوردها و یا سفارش تخصصی مصرف کننده
- تست نمونه‌های اولیه
- تحقیق و توسعه به منظور ارتقاء عملکرد، ایجاد تنوع در ویژگی‌ها و قابلیت‌ها، کاهش هزینه تولید و ..

- **دستورالعمل‌های فرایند تولید شامل؛**

- دستورالعمل فرم‌دهی، جوشکاری، عملیات
- حرارتی، پوشش‌دهی و ..
- دستورالعمل اختلاط، فرآوری و بهینه‌سازی
- روش‌های استاندارد (SOP)
- دستورالعمل مراحل و نسبت اختلاط
- دستورالعمل یکپارچه‌سازی
- دستورالعمل تست‌های مخرب و غیر مخرب

- دانش مربوط به طراحی ادوات تولید (از جمله ماشین‌های مخصوص، تجهیزات، ابزارها، قالب‌ها و...)
- بانک اطلاعاتی طراحی‌های فعلی و قبلی شرکت و نسخه‌های قبلی محصول (شامل نمونه‌های اولیه، نمونه‌های آزمایشگاهی، پایلوت، و نیمه‌صنعتی)
- فهرست تامین‌کنندگان، مشتریان و قراردادهای آنها
- قرارداد پیمانکاران و میزان برون‌سپاری به آنها
- انبار مواد اولیه، تجهیزات، و ابزارهای مصرفی مورد نیاز
- فهرست تجهیزات و ماشین‌آلات تولید
- تجهیزات تست و آزمون
- مجوزها و گواهی تست و آزمون آزمایشگاه‌های مرجع
- گواهی رضایت کارفرما و مشتریان پیشین
- مستندات مربوط به استانداردهای محصول و خدمات
- مستندات دانش مربوط به خدمات مرتبط با محصول شامل تست و آزمون، نصب، راه‌اندازی و تعمیرات
- گواهی دوره‌های تخصصی گذرانده شده توسط کارکنان خط تولید
- تخصص کارکنان شرکت