

معیارهای تفصیلی حوزه مواد پیشرفته (فلزی، سرامیکی، کامپوزیت، نانو، استحصال و استخراج فلزات)

با توجه به تفاوت‌های 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 می‌شوند.

الف- معیارهای تفصیلی برای ارزیابی شرط سطح فناوری

- فرایند تولید پیچیده جهت رسیدن به خواص ویژه، شکل‌های پیچیده یا ابعاد ویژه همچون فورج‌های خاص، ریختگری‌های ویژه، فرایندهای سینترینگ پیچیده، پرس گرم ایزو استاتیک، شکل‌دهی ورق‌های پیچیده و ...
- پیچیده بودن فرایند تولید به دلیل دما، فشار، محیط تحت کنترل و ...
- عملیات حرارتی و مکانیکی ویژه جهت رسیدن به خواص ویژه
- ساختارهای فازی خاص همچون تک کریستال‌ها یا نانو کریستال‌ها
- ساختارهای پلی کریستال جهت‌دار با خواص ویژه
- همگن بودن فازی و عنصری بالای ساختار جهت رسیدن به خواص ویژه
- پیچیدگی در تعداد فازها و نسبت فازهای تشکیل‌دهنده
- خلوص فازی و عنصری بالا
- ضخامت، ترتیب لایه‌ها، تعداد لایه‌ها، چسبندگی به زیر لایه، ترکیب فازی و عنصری در پوشش‌ها
- نحوه چینش، شکل، ابعاد، توزیع مناسب، میزان همسازی با زمینه و ... در فازهای مهندسی اضافه‌شده به کامپوزیت‌ها جهت رسیدن به خواص ویژه
- عملیات سطحی جهت ایجاد خواص ویژه
- خواص نوری ویژه
- خواص صوتی ویژه
- تخلخل‌ها و سطح ویژه‌های بالا
- خواص فوتوکاتالیستی ویژه
- خواص مغناطیسی و الکترومغناطیسی خاص
- خواص الکتریکی ویژه (عایق، رسانایی، ابررسانایی و نیمه‌هادی)
- خواص انتقال دمایی ویژه (عایق یا هادی حرارتی ویژه)
- دیرگدازی بالا یا خواص ویژه در دماهای فوق سرد
- سختی‌های بسیار بالا
- استحکام فشاری و کششی ویژه
- مقاومت به سایش‌های خاص
- خواص زیست‌سازگاری و زیست‌تخریب‌پذیری مناسب
- مقاومت به ضربه‌های ویژه
- مقاومت به خوردگی در محیط‌های خاص

- مقاومت به اکسیداسیون و خوردگی داغ ویژه
- خواص حافظه‌داری مواد (حرارتی، مکانیکی، مغناطیسی و ...)
- خواص رادیواکتیویته مهندسی شده
- پارامترهای فنی فرایند استحصال و استخراج فلزات و مشتقات مربوطه شامل:
 - کمیاب، ویژه یا گران بها بودن فلزی که استخراج می‌شود
 - سابقه فرآیند استخراج و استحصال در کشور (روتین بودن پارامترهای استحصال)
 - نوین یا قدیمی بودن روش مورد استفاده برای استحصال
 - مقیاس تولید و بازده استحصال
 - مشخصات ورودی (عیار کانی - نوع و میزان ناخالصی‌ها و عناصر مزاحم)
 - مشخصات فلز استحصال شده به لحاظ خلوص و حذف ناخالصی‌ها
 - استفاده از منابع ثانویه (باطله، ضایعات، سرباره، غبارات و ...) کم‌عیار یا با ناخالصی بالا
 - ایجاد تغییرات و اصلاحات اساسی به منظور کاهش مصرف انرژی، افزایش بهره‌وری یا افزایش ظرفیت تولید
 - ایجاد تغییرات و اصلاحات اساسی به منظور کاهش تخریب محیط زیست و آلاینده‌گی

ب- شرط طراحی مبتنی بر تحقیق و توسعه

- بررسی فرآیند تولید
- شبیه‌سازی‌های حرارتی، مکانیکی، شکل‌دهی، ریخته‌گری و ... مربوط به فرآیند تولید
- طراحی‌های مربوط به قطعات با هندسه یا ابعاد خاص
- آنالیزهای عنصری، آزمون‌های تعیین‌کننده ساختارهای فازی و پیوندهای اتمی همچون XRD, AAS, XPS, NMR, RS, ICP, FTIR, XRF و ...
- آزمون‌های میکروسکوپی ریزساختار و ابعاد ذرات مرتبط همچون OM, SEM, TEM و ...
- آزمون‌های خواص مشخصه یابی سطحی جهت تعیین زبری، توپوگرافی، مقاومت به سایش همچون AFM, Pin on Disk و ...
- آزمون‌های تعیین خواص فیزیکی همچون خواص نوری، مغناطیسی و ...
- آزمون‌های خواص مکانیکی جهت تعیین ویژگی‌هایی چون مقاومت به ضربه، استحکام کششی و فشاری، چقرمگی و ...
- انواع آزمون‌های خوردگی همچون پلاریزاسیون الکتروشیمیایی، طیف‌نگاری امپدانس الکتروشیمیایی، پاشش مه نمکی و ...
- آزمون‌های اثبات‌کننده جهش خواص مرتبط با فناوری نانو
- مستندات فنی فرایند استحصال و استخراج فلزات و مشتقات مربوطه شامل:
 - محاسبات و شبیه‌سازی‌های مربوط به فرآیندهای متالورژیکی و کانه‌آرایی جهت بهینه‌سازی فرآیند
 - محاسبات و نتایج آزمون‌های مربوط به بازده فرآیند استحصال
 - نتایج مربوط به محدوده مشخصات ورودی فرآیند استحصال (عیار کانی)
 - نتایج مربوط به مشخصات فلز استحصال شده (میزان خلوص - نوع و میزان ناخالصی‌ها)
 - طراحی مفهومی مربوط به فرآیندهای نوین استحصال فلزات
 - مستندات مربوط به سیر تحقیق و توسعه در زمینه تنظیم پارامترهای استحصال (دما، فشار، غلظت، اسیدیته، دور هم زن، اندازه دانه و ...)