JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة التصميم من أجل التصنيع والتجميع

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة التصميم من أجل التصنيع والتجميع

التصميم من أجل التصنيع والتجميع DFMA دورة تدريبية مدتها أسبوع لمصممي المنتجات ومهندسي التصنيع ومهندسي التكلفة الذين يحددون تكلفة المنتج قبل طلب القوالب، وتنتهي بإعداد حالة إعادة تصميم DFMA لمنتج واحد. فمعظم تكلفة المنتج على مدى عمره تتحدد في مرحلة الرسم، والتعديل المتأخر بطيء ومكلف. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة لفرق الهندسة والتكلفة.

لماذا يهم التصميم من أجل التصنيع والتجميع الآن

ثلاثة ضغوط تجعل DFMA موضوعا على مستوى مجلس الإدارة. فالمشترون وتجار التجزئة يضغطون لخفض سعر الوحدة بينما تتقلب تكاليف المواد والطاقة. ودورات الإطلاق الأقصر تترك وقتا قليلا لإعادة التصميم بعد النماذج التجريبية. وأهداف الاستدامة تكافئ قلة الأجزاء والمواد وسهولة الفك. المنشآت التي تطبق DFMA مبكرا تخفض عدد الأجزاء والمثبتات وعمالة التجميع، وتفاوض الموردين انطلاقا من تقدير تكلفة مرجعية موثوق. أما التي تتجاهله فتكتشف تعارض التفاوتات ومشكلات التثبيت وتكاليف المناولة الخفية بعد تشغيل الخط.

المستفيدون من التصميم من أجل التصنيع والتجميع

- مصممو المنتجات المسؤولون عن هندسة الأجزاء واختيار المواد وطرق التثبيت
- مهندسو التصنيع المسؤولون عن مسار العمليات والمثبتات وتسلسل التجميع
- مهندسو التكلفة المسؤولون عن نماذج التكلفة المرجعية ومراجعة عروض الموردين
- مهندسو الجودة المسؤولون عن توزيع التفاوتات ومنع العيوب عند الإطلاق
- أخصائيو التوريد المسؤولون عن قرار التصنيع أو الشراء وقدرة عمليات الموردين

تستفيد فرق المنتج متعددة التخصصات أكثر حين يحضر المصمم ومهندس التصنيع ومهندس التكلفة معا.

قدرات التصميم من أجل التصنيع والتجميع

تحول القدرات التالية قرارات الرسم إلى آثار قابلة للقياس على عدد الأجزاء وزمن التجميع وتكلفة الوحدة.

- تطبيق معايير الحد الأدنى لعدد الأجزاء لمساءلة كل مكون منفصل — لجان مراجعة التصميم
- حساب مؤشر كفاءة التجميع من أزمنة المناولة والإدخال — مهندسو موازنة الخطوط
- تحديد قواعد التصميم الخاصة بالقولبة والسباكة والصفائح المعدنية والتشغيل الآلي — موردو القوالب
- اختبار تراكم التفاوتات بطريقة الحالة القصوى والطريقة الإحصائية — تخطيط الجودة والفحص
- بناء تقدير التكلفة المرجعية من محركات المواد والعملية والتكاليف غير المباشرة — مفاوضات التوريد
- عرض حالة عمل لإعادة التصميم بموازنات التكلفة والجودة والمخاطر — رعاة خط المنتج

مصطلحات التصميم من أجل التصنيع والتجميع الأساسية

- DFMA — منهج منظم يبسط المنتج لسهولة التجميع أولا، ثم يكيف كل جزء متبق مع عملية تصنيعه.
- الحد الأدنى النظري لعدد الأجزاء — عدد الأجزاء المتبقية بعد إزالة كل جزء لا يتحرك ولا يختلف في مادته ولا يلزم فصله للوصول.
- مؤشر كفاءة التجميع — نسبة زمن التجميع المثالي للحد الأدنى من الأجزاء إلى زمن التجميع الفعلي المقدر.
- تراكم التفاوتات — الأثر المجمع لتفاوتات الأجزاء المنفردة على بعد حرج أو توافق في التجميعة.
- التكلفة المرجعية — تقدير هندسي لما ينبغي أن يكلفه الجزء، مبني على المادة وزمن العملية والقوالب والتكاليف غير المباشرة.
- التصميم للفك — اختيار الوصلات والمواد بحيث يمكن فصل المنتج للإصلاح أو إعادة الاستخدام أو التدوير.

التصميم من أجل التصنيع والتجميع يوما بيوم

اليوم 1: تثبيت التكلفة وتبسيط المنتج

- منحنى تثبيت التكلفة — متى تحسم قرارات الرسم تكلفة الوحدة
- تفكيك المنتج ورسم قائمة المواد — اختيار أهداف إعادة التصميم
- معايير الحد الأدنى لعدد الأجزاء — دمج المكونات وإلغاؤها
- تقليل المثبتات وخيارات الوصلات الانضغاطية — اختيار طريقة الربط
- التصميم للفك — متطلبات الإصلاح وإعادة الاستخدام والتدوير

اليوم 2: قياس كفاءة التجميع

- عوامل زمن المناولة — الحجم والتماثل واتجاه الجزء
- عوامل زمن الإدخال — المحاذاة وسهولة الوصول والتثبيت
- حساب مؤشر كفاءة التجميع — مقارنة بدائل التصميم
- الاختيار بين التجميع اليدوي والآلي — حجم الإنتاج وتنوع الطرازات
- خصائص منع الخطأ في تصميم الجزء — منع العيوب على الخط

اليوم 3: قواعد التصميم الخاصة بالعمليات

- قواعد القولبة بالحقن — سماكة الجدار وزاوية السحب وموضع البوابة
- إرشادات السباكة بالقالب والطرق — خطوط الفصل وتغير المقطع
- قواعد ثني الصفائح المعدنية وثقبها — تباعد الثقوب وفتحات الثني
- قواعد التشغيل الآلي للأجزاء المخروطة والمفرزة — عدد التثبيتات ووصول الأداة
- تقييم ملاءمة التصنيع بالإضافة — الأجزاء قليلة الكمية ومعقدة الشكل

اليوم 4: التفاوتات وتقدير التكلفة المرجعية

- تراكم التفاوتات بالحالة القصوى — حماية التوافقات الحرجة
- التراكم الإحصائي بالجذر التربيعي لمجموع المربعات — تفاوتات أوسع بتكلفة أقل
- مواءمة قدرة العملية — توزيع التفاوتات حسب عملية المورد
- بناء نموذج التكلفة المرجعية — المادة وزمن الدورة والقوالب والتكاليف غير المباشرة
- مراجعة عروض أسعار الموردين — تفاوض على التكلفة مبني على الحقائق

اليوم 5: تطبيق حالة إعادة تصميم DFMA

- تقييم التفكيك الأساسي — تطبيق أساليب اليوم 1 واليوم 2 على منتج حالة
- خيارات إعادة التصميم المفاهيمية — تطبيق قواعد العمليات من اليوم 3
- التحقق من التفاوتات والتكلفة — تطبيق التراكم والتكلفة المرجعية من اليوم 4
- مراجعة مخاطر إعادة التصميم — القوالب والتحقق وتوقيت الإطلاق
- حالة إعادة تصميم DFMA — الوفورات والموازنات وطلب الاعتماد

تطبيق التصميم من أجل التصنيع والتجميع بعد الدورة

- قيادة تفكيك منتج حالي وحساب مؤشر كفاءة تجميعه وحصر الأجزاء التي لا تجتاز معايير الحد الأدنى لعدد الأجزاء.
- بناء تقدير تكلفة مرجعية للجزء المشترى الأعلى إنفاقا واستخدامه في المراجعة التالية لعروض الموردين.

أسئلة حول التصميم من أجل التصنيع والتجميع

ما التصميم من أجل التصنيع والتجميع ولماذا يهم الآن؟

التصميم من أجل التصنيع والتجميع منهج لتبسيط المنتجات وتكييف الأجزاء مع عملياتها قبل حسم القوالب. ويهم الآن لأن ضغط الأسعار وقصر دورات الإطلاق وأهداف الاستدامة كلها تكافئ قلة الأجزاء وخفض جهد التجميع.

ما الأدوار الأكثر استفادة من دورة التصميم من أجل التصنيع والتجميع؟

يستفيد أكثر مصممو المنتجات ومهندسو التصنيع ومهندسو التكلفة، ومعهم مهندسو الجودة وأخصائيو التوريد.

كيف تختلف دورة التصميم من أجل التصنيع والتجميع عن دورات التصنيع الرشيق؟

يغير التصميم من أجل التصنيع والتجميع المنتج نفسه في مرحلة الرسم. أما دورات التصنيع الرشيق فتحسن التدفق والهدر وطرق العمل على خط إنتاج قائم دون إعادة تصميم الأجزاء.

ماذا تعود به من دورة التصميم من أجل التصنيع والتجميع؟

تعود بإعادة تصميم مقيمة لمنتج حقيقي، تشمل عدد الأجزاء وكفاءة التجميع وفحوص التفاوتات ووفورات التكلفة المرجعية جاهزة للعرض.

التصميم من أجل التصنيع والتجميع: الطريق إلى الأمام

توجه حالة إعادة تصميم DFMA أولا قرار اعتماد التصميم المبسط في التعديل الهندسي التالي أو تحديث الطراز. ويستخدمها قادة التصميم والتصنيع والتكلفة والتوريد للاتفاق على المستهدفات مع الموردين وراعي المنتج. وبعد وصول أول إعادة تصميم إلى الإنتاج تستحق مقارنة تقديرات زمن التجميع والتكلفة المرجعية بأرقام الخط والفواتير الفعلية لتحسين التقييم مستقبلا.