

Štíhly vývoj – metóda DFMA

Popis problému

Mnohé workshopy a projekty, orientované na zlepšovanie výrobných a montážnych procesov ukazujú problém slabej kooperácie s procesmi vývoja výrobkov a prípravy výroby. Tieto procesy zásadne ovplyvňujú náklady, produktivitu a flexibilitu výroby a logistiky, pretože predurčujú materiál, konštrukciu, spôsob výroby a montáže, ale aj stabilitu procesov s ohľadom na kvalitu.

Existujú však potenciály zlepšovania v samotných predvýrobných procesoch. Vo výrobe existuje plytvanie tým, že materiál netečie plynulo a celý koncept štíhlej výroby sa usiluje o definovanie a vizualizáciu plynulého toku. Podobne aj v predvýrobných procesoch existuje množstvo plytvania tým, že neexistuje plynulý tok informácií a odovzdávanie znalostí. Problémom je, že plytvanie v predvýrobných etapách je omnoho menej viditeľné ako vo výrobe a zamestnanci v týchto útvaroch majú často väčší odpor proti zmenám.

Náklady, kvalita a pružnosť, o ktoré sa tak usilujeme vo výrobných a logistických činnostiach, sú definované hlavne vývojárom, konštruktérom výrobku, technologom a projektantom výrobného a logistického systému. Opýtajte sa však konštruktérov, aké majú informácie o cenách materiálov, z ktorých konštruujú svoje výrobky, opýtajte sa technologov na ceny operácie a optimálnej technológie pre rôzne veľkosti výrobných sérií. Každá čiara, ktorú na výkrese za sebou zanecháva konštruktér však spôsobuje vo výrobe určité náklady, ktoré sa v etape výroby už väčšinou dajú ovplyvniť len minimálne.

Typické problémy predvýrobných etáp je možné zhrnúť do nasledovných bodov:

1. **Chýbajúce uvedomenie si zodpovednosti za náklady:** Každý pracovník musí vedieť, že zníženie nákladov je jedným z prvoradých cieľov a preto musí hľadať čo najjednoduchšie riešenie.
2. **Problém o niečom rozhodnúť:** Nie sú presne stanovené kompetencie a zodpovednosti, resp. pracovníci nechcú prevziať zodpovednosť za rozhodovanie.
3. **Nedostatočná komunikácia medzi špecialistami.**
4. **Chýbajúca schopnosť pracovať v tíme** (pracovníci nie sú tímoví hráči).
5. **Nedostatočná kritika, slabá analýza rizika.**
6. **Silná príslušnosť k jednotlivým oddeleniam:** Tým, že niekto patrí na určité oddelenie sa nedokáže vcítiť do potrieb iných oddelení.
7. **Silná orientácia na funkcie produktu:** Funkciu daného výrobku môžu rovnako dobre spĺňať nielen najdrahšie časti, ale aj nákladovo lacnejšie časti.
8. **Zlá del'ba práce a sledovanie lokálnych cieľov jednotlivých oddelení:** Nesprávna del'ba práce vedie k neefektívnemu riadeniu procesov, napr. jedno oddelenie bude mať nadmerné množstvo úloh a iné oddelenie nebude mať žiadne úlohy.

9. **Nedostatočné dokumentovanie znalostí špecialistov. Know-how ostáva v hlavách nie na papieri:** Veľakrát špecialisti nosia svoje vedomosti v hlavách a nezdediajú ich so svojimi kolegami. Neexistujú zápisy zo stretnutí, dokumentácie a pod .
10. **Nedostatočný "transfer" znalostí, duplicita práce, korekcia.**
11. **Lokálna optimalizácia:** Pomôže len pri lokálnych problémoch. V prípade, že potrebujeme riešiť problémy naprieč celou firmou, potrebujeme komplexnú optimalizáciu.

Cesta k vášmu rozhodnutiu

DFMA (Design for Manufacturing and Assembly / Návrh pre výrobu a montáž)

Umožňuje minimalizovať náklady na výrobu a montáž vo fáze vývoja a analyzovať hodnotu pre zákazníka s nákladmi na dosiahnutie tejto hodnoty.

DFMA workshopy môžu využiť príklady z výroby, v ktorých vzniká plytvanie ako dôsledok nedostatkov v predvýrobných etapách. Táto spätná väzba môže pomôcť vyriešiť mnoho problémov, ktoré presahujú možnosti zlepšovania vo výrobe, ale je aj zdrojom učenia sa a môže pomôcť vývojárom v ich budúcich riešeniach. Podobné workshopy zvyšujú znalosti vo firme a prispievajú k zlepšeniu komunikácie a spolupráce medzi jednotlivými útvarmi a pracovníkmi. Riešenie je obyčajne zamerané na redukciu počtu súčiastok, zjednodušovanie konštrukcie a technológie s ohľadom na vyrobiteľnosť, montáž, manipuláciu, skladovanie, kontrolu, variabilitu materiálov, vychystávanie, zachytenie a opravy chýb a pod.

Cyklus podobných workshopov obyčajne ukáže, že v samotnom procese vývoja výrobku existujú zásadné chyby, takže druhým krokom môže byť reorganizácia celého procesu vývoja s využitím princípov zlepšovania - mapovanie toku hodnôt, paralelizácia činností, tímová práca, vizualizácia, štandardizácia a i.

Workshopy DFMA sú zamerané najmä na nasledovné oblasti:

12. Redukcia plytvania a nákladov vo výrobe a v logistike
13. Redukcia materiálu a počtu dielov, redukcia zásob
14. Zlepšenie komunikácie a kooperácie predvýroba - výroba
15. Zvýšenie kvality
16. Redukcia nákladov
17. Skrátenie predvýrobných etáp a zvýšenie ich produktivity, redukcia chýb pri nábehu výroby
18. Redukcia plytvania v predvýrobných etapách

Zavedenie nových inovatívnych postupov do vývoja produktov

Základným cieľom DFMA Workshopu je navrhnúť produkt, montážnu skupinu alebo súčiastky vhodnejšie pre výrobu a montáž.

Celý workshop sa orientuje hlavne na tieto témy:

1. Redukcia počtu súčiastok
2. Zjednodušenie a zvýšenie produktivity montáže
3. Zjednodušenie a zvýšenie produktivity pri výbere a manipulácii s materiálom na pracovisku (ľahká orientácia a automatická manipulácia, chybuvozdornosť, využitie gravitácie)
4. Zjednodušenie a zvýšenie produktivity pri vychystávaní a doprave materiálu na pracovisko
5. Zjednodušenie opráv a repasov
6. Zjednodušenie kontroly a testovania
7. Redukcia počtu vstupných materiálov a komponentov
8. Zjednodušenie rozhrania medzi procesmi – výroba, montáž, doprava a pod.

Prínosy DFMA projektu


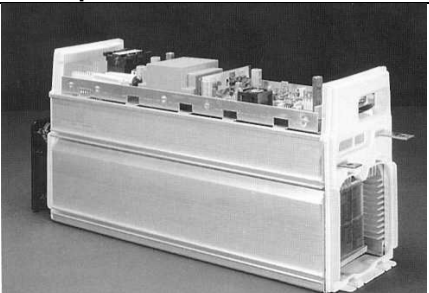
Mzdové náklady	42 %
Počet súčiastok	54 %
Redukcia separovaných upínačov	57 %
Hmotnosť	22 %
Čas montáže	60 %
Náklady na montáž	45 %
Redukcia nástrojov na montáž	73 %
Redukcia montážnych operácií	53 %
Čas vývoja produktu	45 %
Celkové náklady	50 %

Príklady výsledkov zlepšovania produktu metodikou DFMA:

Príklad 1 – vplyv zlepšovania technológie výroby výrobku na cenu (pretláčač cesnaku)

Výrobok			
Technológie	Odlievanie, obrábanie, montáž, 15 súčiastok	Tvarovaný plech, plast, montáž – 10 súčiastok	Kov, plast, zástrek – 4 súčiastky
Cena	5 Euro	4 Euro	2,5 Euro

Príklad 2 – zlepšenie zväračky

	Pred zlepšením	Po zlepšení
Zlepšovanie zväračky Migatronic		
Prácnosť výroby	100 %	60 %
Prácnosť montáže	100 %	18 %
Počet súčiastok	1179	520
Počet vodičov	52	0
Počet skrutiek	119	32

Postup riešenia

1. Analýza funkcií výrobku (aké funkcie plní výrobok)
2. Analýza štruktúry výrobku, analýza spojov, súčiastok, materiálov a technológií, analýza produktu z hľadiska montáže a výroby
3. Návrh nových štruktúr výrobkov, generovanie variantov štruktúr
4. Návrh stavebných modulov a súčiastok (používa s katalóg 100 pravidiel)
5. Hodnotenie a výber riešenia (výber najvhodnejšieho riešenia, ktoré nám prinesie najväčšie prínosy)

Referencie

Sauer Danfoss, Preciosa, Meopta, Linet, Borcad, Konštrukta Industry, Power One, Bonatrans

Kontakt

S ďalšími otázkami sa môžete obrátiť na garanta tejto oblasti:
 Prof. Ing. Ján Košturiak, +421 903 500 054, kostur@ipaslovakia.sk