

**Proiectarea pentru fabricație –
Design for manufacturing****7.3. Cazul când echipa este omul bun la toate. Producția de serie mică și prototip**

Este situația cea mai întâlnită în cazul întreprinzătorului începător și cu puține resurse, a micro-întreprinderii. El trebuie să se ocupe de toate problemele, de la concepție, documentare, producție, testare, punere în funcțiune, până la asigurarea mentenanței și alte activități colaterale (aprovizionare, vânzare, etc). Desigur, unele operații pot fi externalizate, de obicei realizarea cablajelor imprimate, chiar și asamblarea componentelor în cazul unor comenzi de serie mare. În cazul prototipurilor și a unei producții de serie mică este tentat să le realizeze în casă. Aceasta abordare este justificată de faptul că prețurile sunt dependente de cantitate – atât în cazul realizării circuitelor de cablaj imprimat, cât și în cazul asamblării (la componentele electronice acest lucru fiind evident pe orice site de furnizor). E bine de știut că unii producători de cablaje imprimate au o anumită suprafață minimă pe care o procesează, dimensiunea foi de laminat utilizată, 2 m². Pentru un cablaj de dimensiuni, spre exemplu, 65x50 mm, un beneficiar având o comandă pentru 250 de bucăți (deci folosind $250 \times 0.065 \times 0.050 = 0.815 \text{ m}^2$) plătește prețul pentru suprafața întreagă. El ar putea comanda chiar 600 de bucăți cam la același preț total, dar având un preț pe bucată redus aproape la jumătate. Prin urmare, este indicat ca cererea de ofertă către producătorii de cablaje să nu fie făcută strict numai pentru cantitatea avută în vedere pentru comanda imediată, ci să se ceară cotații și pentru cantități mai mari (100; 1000; 5000; 10000 buc). În felul acesta va putea face alegerea comenzii optime.

Proiectantul, fiind totodată și producător, dar și cel ce va asigura mentenanța, își va concepe produsul astfel încât să fie optimă fabricarea sa în tehnologia de asamblare manuală și să fie facilitată depanarea ulterioară. Astfel va cauta soluții pentru a reduce manopera și timpul de lucru, de exemplu prin:

- reducerea până la eliminarea totală a inerconexiunilor prin fir între plăci prin utilizarea conectorilor;
- reducerea numărului de conexiuni prin fir între unele componente și placa de cablaj (exemplu: tranzistoare de putere);
- reducerea numărului de plăci și blocuri funcționale;
- modularizarea blocurilor funcționale identice pentru interschimbarea lor rapidă;
- utilizarea unor blocuri funcționale prefabricate de la terți (exemplu: convertoare USB-RS232, USB-paralel, RS232-RS485, etc);
- conectarea componentelor care trebuie să fie accesate de la un panou frontal direct pe cablajul imprimat;
- utilizarea de componente sau subansamble utilizate la fabricarea calculatoarelor personale, care fiind produse în cantități de masă, au un preț mai redus și sunt mai ușor de procurat (exemplu: carcase, surse de alimentare).

Dupa cum se știe, există mai multe tipuri de producție:

- Producția de masă;
- Producția de serie (mare, medie sau mică);
- Producția de unicate.

Existența în cadrul unei întreprinderi a unui tip de producție sau altul determină metodele de organizare a producției și muncii, a managementului, a activității de pregătire a fabricației noilor produse și a metodelor de evidență și control a producției. Caracteristic micro-întreprinderilor sunt tipurile de producție de serie mică și de unicate. În prezent există un număr mare de unități de producție care execută o mare varietate de produse în cantități mici sau foarte mici, aceasta și ca efect al diversificării din ce în ce mai mari a cererii consumatorilor. Aceasta impune adoptarea unui set de măsuri de organizare a procesului de producție, specifice tipului de producție de serie mică sau individuală. Trăsăturile principale ale organizării acestor tipuri de producție sunt:

- Fabricarea unei nomenclaturi foarte largi de produse, în cantități reduse, uneori chiar unicate;
- Specializarea masinilor și utilajelor este foarte redusă (utilaje universale) capabile să se adapteze ușor la schimbarea nomenclaturii de fabricație printr-un număr foarte mic de reglaje;
- Specializarea aparatelor de măsură și control redusă;

Proiectarea pentru fabricație – Design for manufacturing

- Folosirea unei tehnologii sumare valabilă pentru întreaga gamă de produse executate, de regulă asamblare manuală sau selectivă;
- Locuri de muncă puține și cumulând mai multe operații;
- Trecerea de la un loc de muncă a produselor se face bucată cu bucată sau în loturi mici de fabricație;
- Calificarea înaltă a personalului care operează cu aparate și utilaje universale;
- Repetarea fabricării unor produse are loc la intervale de timp nedeterminate, uneori fabricarea acestora putând să nu se mai repete niciodată.

Avantajul cel mai important al acestor tipuri de producție este dat de faptul ca au flexibilitate foarte mare, putându-se adapta rapid la schimbarea nomenclatorului de fabricație.

Dezavantajele cele mai importante sunt:

- necesită forță de muncă cu un grad ridicat de calificare;
- ciclul de producție al produselor este foarte lung;
- controlul calității producției este mult mai complex în vederea obținerii de produse de calitate superioară.

Pe de altă parte, documentația de execuție este sumară, ca și cea de testare; proiectantul are mental configurată procedura de test și nu mai pierde timpul cu hârtiile. Transferul către terți a proiectului necesită revizuirea lui și completarea.