

CREȘTEREA NIVELULUI TEHNICO-ECONOMIC ȘI CALITATIV AL PRODUSELOR – O CALE DE UTILIZARE RAȚIONALĂ A RESURSELOR. APLICAȚIE



Drd. ing. Nicolae SUCIU,
SIMTEX S.A. București

A absolvit în anul 1983 Facultatea TCM-MU – ingineri, la Universitatea din Brașov. de atunci este inginer proiectant la Simtex S.A. – București. Are două brevete de invenții și trei de inovații în domeniul construcției de mașini și mașini-unelte.

REZUMAT

Autorul abordează problema creșterii nivelului tehnic și calitativ al produselor prin activitatea de cercetare-dezvoltare-proiectare. Pornind de la metodologia analizei valorii, se introduce noțiunea de nivel tehnico-economic și calitativ al unui produs și se determină nivelul tehnic al unei unități de lucru tip sanie de avans cu comandă numerică. Se relevă necesitatea aplicării principiului proiectării pe funcții la concepția de produse noi, proiectarea de produse noi fiind o activitate de cercetare aplicată. Ca aplicație, autorul prezintă o mașină specială de alezat bielă asamblată, ca un exemplu de produs de nivel tehnic-calitativ ridicat, conceput în cadrul compartimentelor de cercetare-dezvoltare-proiectare (cu evidențierea contribuției autorului) din SC SIMTEX SA București și executat în secția de producție a aceleiași unități. Soluția constructivă promovată de autor pentru unitatea de lucru din cadrul mașinii permite menținerea cotei prelucrate cu cuțitul într-un câmp de toleranță de 2–4 μm, fapt bine apreciat de beneficiar. Aceasta conduce la o situație cu rebut practic „zero”, minimizarea pierderilor (practic „zero” pierderi) și a consumurilor, adică la creșterea eficienței utilizării resurselor materiale. Utilajul conceput și realizat de specialiștii români relevă capacitatea de cercetare-dezvoltare-proiectare din România, constituind o cale de utilizare rațională a resurselor materiale și umane, în contextul integrării României în UE.

ABSTRACT

The author approaches technical level development of products problem through the activity of designing developing research. Beginning from the value analysis methodology he introduces the notion of technical-economical level of a product and he establishes the technical level of a working unit type feed slide with numerical control. He treats the necessity of designing principle application on functions at new product conception, the new products designing being an applied activity of research. As application, the author presents a special machine of boring assembled rod, as an example of a product of high technical level, conceived in designing development research branch frame (with author contribution praise) from S.C. SIMTEX S.A. Bucharest and made in production section of the same unit. The constructive solution promoted by author for working unit from machine frame, allow keeping the machined data in a tolerance field of 2–4 μm, what it was a very appreciate thing by customer. That thing conduces at „zero” practical rebut situation, lost minimal (practical „zero” lost) and consumption, means an efficiency growing using material resources. The conceived and made equipment by Romanian specialists, can be considered one product of Romanian designing developing research capacity, a rational using way of material and human resources in the content of Romanian integration in UE.

Activitatea de cercetare-dezvoltare-proiectare, bazată pe experiența, creativitatea și spiritul inovator al cercetătorilor și proiectanților, constituie un fundament solid pentru dezvoltarea economică durabilă, prin promovarea unor soluții constructive de nivel tehnic și calitativ ridicat, prin care se obțin importante reduceri ale consumului și folosirea rațională a resurselor naturale. Elaborarea unei soluții constructive optimizate pe baza experienței, metodelor și principiilor specifice activității de cercetare-dezvoltare-proiectare este o activitate de cercetare aplicată, care impune explorarea posibilităților tehnice disponibile și folosirea lor cu efect util maxim și efort financiar minim, pentru obținerea produsului.

În cele ce urmează vom prezenta succint următoarele probleme: principiul concepției funcționale, nivelul tehnic și calitativ al unui produs, evaluarea optimizării structurii mecanice prin creșterea nivelului tehnico-economic al unui produs precum și un exemplu practic de produs cu nivel tehnic ridicat, rod al activității de cercetare-dezvoltare-proiectare românești.

1. PRINCIPIUL CONCEPȚIEI FUNCȚIONALE

În conformitate cu concepția funcțională, proiectantul-cercetător, creator de noi produse, caută soluții

optime pentru modernizarea fiecărei funcții a produsului. Prin îmbinarea produselor elementare (sau subansamblelor ca nivele ierarhic superioare alcătuite din produse elementare) se obține produsul nou. Acest tip de concepție a unui produs nou poate fi numit concepție funcțională.

În cazul produselor complexe, funcțiile produsului se analizează în ordinea ponderii pe care o deține nivelul lor tehnic în nivelul tehnic total al produsului. Funcțiile unui produs sunt determinate, pe de o parte, de dimensiunile lor tehnice și, pe de altă parte, de efortul financiar necesar pentru obținerea lor. În timp ce efortul financiar este o variabilă dependentă, dimensiunile tehnice sunt variabile independente și pot fi optimizate prin cercetare-dezvoltare-proiectare. Efortul financiar se exprimă pe baza prețurilor și tarifelor aferente cheltuielilor pentru mijloace de producție, materii și materiale și cu munca vie. Se scotează pe înglobarea în produs a unei funcții cu un anumit nivel tehnic și calitativ.

2. NIVELUL TEHNIC ȘI CALITATIV AL UNUI PRODUS

Funcția de bază a unui produs este dată de ceea ce face produsul pentru a satisface o anumită necesitate. Produsul poate fi privit ca un ansamblu de produse elementare, care la un anumit nivel ierarhic superior alcătuiesc subansamble care au funcții specifice în cadrul produsului. Nivelul tehnic și calitativ al produsului este dat de performanțele produselor elementare ce îl compun, de performanțele subansamblelor ce au funcții specifice în cadrul produsului.

De exemplu, în cazul unei sănii de avans, funcția de bază a produsului constă în deplasare rectilinie, după anumite legi de mișcare a unor unități de lucru fixate pe platoul saniei de avans. Această funcție se realizează de către subansamble ce intră în componența saniei de avans (platou, suport, sistem de ghidaje, mecanism de avans, mecanism de acționare etc.), care au funcții specifice, pe care le îndeplinesc cu anumite performanțe. Printre parametrii de performanță pot fi evidențiați:

- viteza de deplasare a platoului;
- precizia de poziționare a platoului;
- complexitatea ciclului de lucru;
- randamentul mecanismului de avans;
- simplitatea / complexitatea constructivă a elementelor de structură.

Variantele constructive de sănii de avans pot avea parametrii de performanță de nivele diferite și nivelul tehnic-calitativ al produselor în cauză diferă.

3. EVALUAREA OPTIMIZĂRII STRUCTURII MECANICE PRIN CREȘTEREA NIVELULUI TEHNICO-ECONOMIC ȘI CALITATIV AL UNUI PRODUS

Pentru evaluarea optimizării structurii mecanice a unui produs, se sugerează introducerea noțiunii de nivel tehnico-economic și calitativ al unui produs definit prin relația:

$$NTE = \frac{NT}{EF} \quad (1)$$

în care: *NTE* este nivelul tehnico-economic și calitativ al produsului; *NT* – nivelul tehnic al produsului; *EF* – efortul financiar pentru obținerea produsului.

Pentru optimizarea structurii mecanice se acționează pentru maximizarea raportului dintre nivelul tehnic-calitativ și efortul financiar necesar pentru obținerea produsului cu nivel tehnic optimizat, conform relației:

$$NTE = \frac{NT}{EF} \rightarrow \max. \quad (2)$$

Nivelul tehnic se cuantifică prin dimensiunile tehnice ale funcțiilor care intră în componența produsului optimizat constructiv. În cazul unei unități de lucru tip sanie de avans, luând în considerare un număr de cinci funcții (viteza de deplasare rectilinie, precizia de poziționare, randamentul mecanismului de avans, simplitatea mecanismului de avans, complexitatea ciclului de lucru) se poate calcula, ținând cont de mărimea dimensiunilor tehnice ale funcțiilor, nivelul tehnic pentru o sanie de construcție clasică și nivelul tehnic pentru o sanie de avans cu comandă numerică.

În urma calculului efectuat, se constată că o sanie de avans cu comandă numerică are un nivel tehnic de trei ori mai ridicat decât sania de avans în construcție clasică. Dacă se iau în calcul și costurile necesare pentru obținerea fiecărei funcții luate în analiză, se obține evaluarea nivelului tehnico-economic și calitativ pentru fiecare dintre soluțiile constructive analizate.

În continuare se va proceda la analiza unui exemplu de mașină-unealtă de nivel tehnic și calitativ ridicat, pe baza performanțelor practice obținute.

4. MAȘINA-UNEALTĂ SPECIALĂ DE ALEZAT BIELĂ ASAMBLATĂ

Mașina-unealtă specială de alezat bielă asamblată asigură prelucrarea alezajelor cap și picior ale bielei

pentru industria de automobile, prin operații de alezare-degroșare cu cuțit, sanfrenare și alezare-finisare cu cuțit, pentru patru biele simultan. Pe lângă prelucrarea alezajelor, mașina asigură controlul prelucrării operației de alezare cu cuțit și compensarea uzurii sculei, pentru menținerea cotei într-un câmp de toleranță prescris. Mașina este de tip mașină-unealtă agregat (fig. 1) cu trei posturi de lucru. Componenta acestei mașini este următoarea:

- 1 – plan fundație;
- 2 – capotaj;
- 3 – instalație de ungere;
- 4 – sistem de suflare și evacuare șpan;
- 5 – elemente pe mașină;
- 6 – dispozitiv de centrare și strângere bielă;
- 7 – post de încărcare–descărcare manuală;
- 8 – unitate de lucru orizontală de alezare și sanfrenare;
- 9 – unitate orizontală pentru control dimensional;
- 10 – mecanism de transfer circular;
- 11 – instalație hidropneumatică;
- 12 – instalație electrică;
- PC – pupitru de comandă.

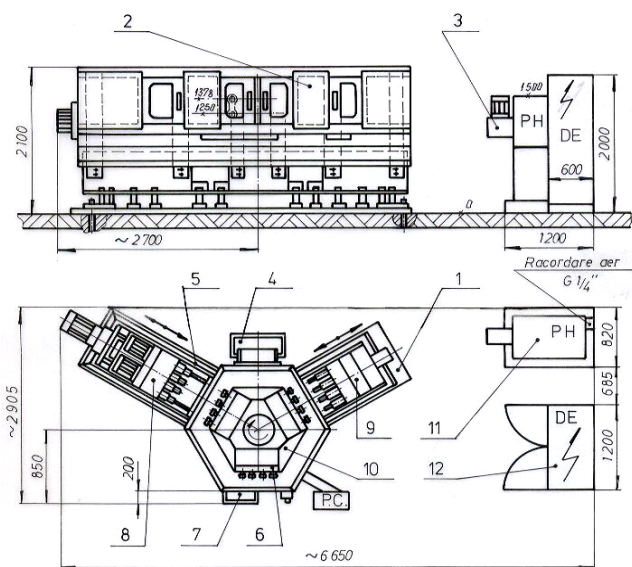


Fig. 1. Mașina-unealtă specială de alezat bielă asamblată.

Câmpul de toleranță al dimensiunii piesei de prelucrat (fig. 2) este de 15 μm la alezajul mic, iar la alezajul mare, câmpul de toleranță este de 32 μm.

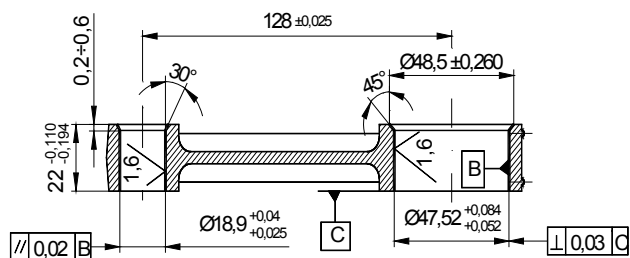


Fig. 2. Piesa de prelucrat (bielă asamblată).

Soluția constructivă adoptată pentru mașină permite menținerea câmpului de toleranță în intervalul de 2–4 μm, în cadrul câmpului de toleranță prescris. Unitatea de lucru orizontală de alezat și sanfrenat (fig. 3), concepută de autor, execută operații de alezare-degroșare cu cuțit, sanfrenare și alezare-finisare cu cuțit, cu compensarea uzurii sculei.

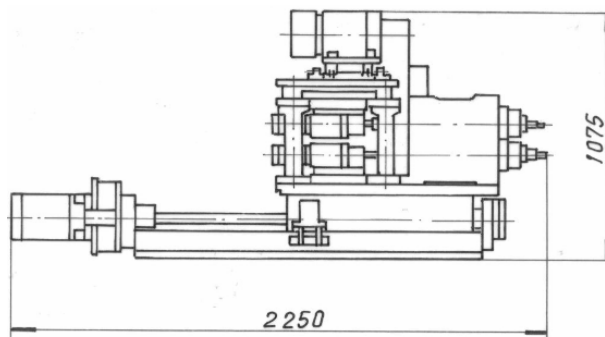


Fig. 3. Unitate de lucru orizontală de alezat și sanfrenat cu cuțit.

Fiecare arbore principal este prevăzut cu câte un modul de strunjire cu avans radial (planșaiba) cu mecanism de avans de tipul șurub-piuliță cu elemente de rulare pretensionat și mecanism de antrenare cu servomotor de avans cu traductor de poziție încorporat. Mecanismul de avans este de tipul piuliță rotoare și șurub deplasabil axial. După prelucrare, piesa este măsurată în postul de control și, în funcție de valoarea măsurată, se dă comanda de compensare a uzurii pentru a menține cota în câmpul de toleranță prescris. Se ajunge la rebut zero, contribuind la reducerea consumului de resurse naturale și umane și la o utilizare rațională a acestora.