

ASPECTE TEHNICO-ECONOMICE PRIVIND PRELUCRAREA REPERULUI “CUTIE ANGRENAJ” PE MASINI CNC

Toni-Sorin ENACHE

Conducator Stiintific Conf.Univ.Dr.Ing **Doru BARDAC**

REZUMAT: Lucrarea prezintă o analiză tehnico-economică privind prelucrarea reperului “Cutie Angrenaj” pe Centre de prelucrare verticale și orizontale. În lucrare se prezintă o analiză privind dispozitivele de orientare și fixare și timpul de prelucrare.

CUVINTE CHEIE: prelucrări cu viteze mari, sisteme, centru vertical cnc și centru orizontal cnc.

1 INTRODUCERE

Prelucrarea pieselor de tip carcasa prezintă o serie de particularități în funcție de tipul de mașină cu comandă numerică selectată, dispozitivul de orientare și fixare, și de performanțele metodei de așchiere aleasă.

2 Piesa prelucrata

Studiul tehnico-economic a fost realizat folosind două centre de prelucrare CNC, iar ca reper, o piesă de tip carcasa de dimensiuni medii, la care s-au prelucrat suprafețele notate cu 1 și 2, denumită “Cutie Angrenaj”.

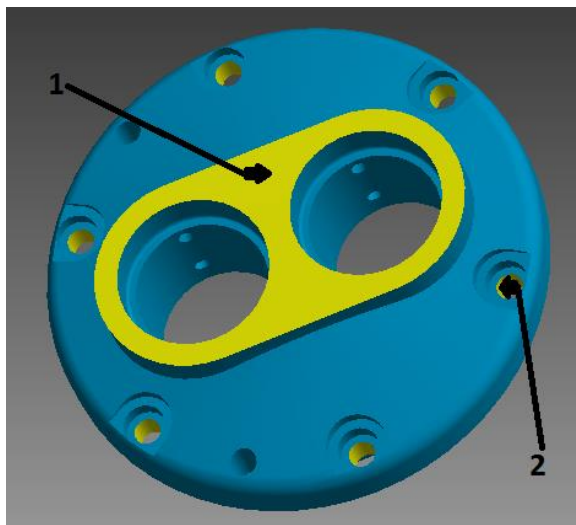


Fig 1. Cutie Angrenaj

Materialul piesei: EN-GJL 250.

3 Centru orizontal CNC HAAS EC-400

În figura 2 se prezintă centrul orizontal CNC HAAS EC-400, unul din centrele folosite în studiul tehnico-economic, pentru obținerea suprafețelor piesei studiate.



Fig 2.1 Vedere frontală a centrului EC-400[4]

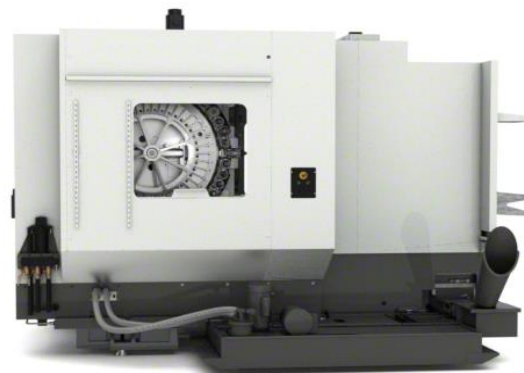


Fig 2.2. Vedere din spate a centrului EC-400[4]

Caracteristicile centrului orizontal sunt prezentate in tabelul 1.

Tab 1.Caracteristicile centrului EC-400

Obiect		Unitati	EC-400
Cursa	Cursa axei X	mm	508
	Cursa axei Y	mm	508
	Cursa axei Z	mm	508
	Distanța de la suprafața paletei până la centrul axului	mm	400X 400
Masa	Unghiul minim de indexare pe masa		0.001°
	Timp de indexare pe masa	s	3 (90°)
Ax	Viteza maximă a axului	min	12000
	Numărul de viteze a axului principal		1
	Cuplu maxim al axului	N·m	122
	Adaptarea sculei		CT or BT 40
Avansul	Viteza maximă de avans	mm/min	25.4
	Avans de tăiere	mm/min	12.7
Puterea furnizată	Puterea electrică furnizată	kW	22.4
Dimensiunea masini și greutatea	Inălțimea masini	mm	2 591
	Greutatea masini	kg	-
APC	Numărul de palete		2
	Metoda de schimbare a paletelor		direct
	Timpul de schimb al paletelor	s	8

Centrul orizontal EC-400 are optional un ax cu sistem de racire prin ax și conducere liniară directă care funcționează în domeniul vitezelor mari (12.000 rot/min).

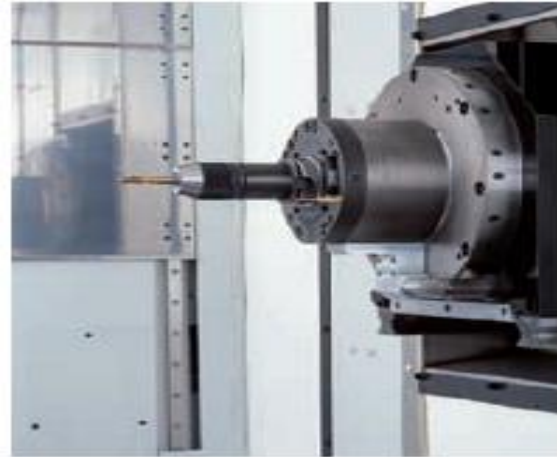


Fig.3 Axul principal[4]

În figura 3 se prezintă axul principal cu următoarele caracteristici:
-viteza maximă de rotație a axului este de 12000 rot/min,puterea motorului 22.4 kW.

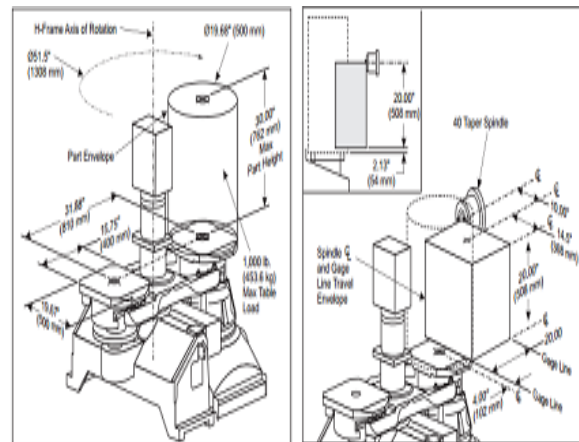


Fig 4.Capacitatea de prelucrare a centrului EC-400[4]

În figura 4 se prezintă capacitatea de prelucrare a centrului orizontal EC-400 cu următoarele caracteristici:
-înălțimea maximă a dispozitivului:762 mm și diametrul maxim al paletei 400 mm,greutatea maximă a piesei de prelucrat este de 453.6 kg.

3.1 Sistemul de paletare al centrului orizontal EC-400

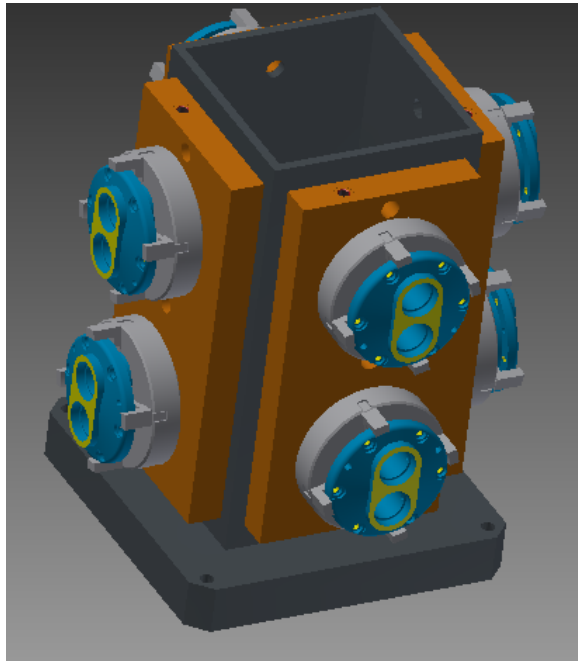


Fig 5.Sistem de paletare al centrului EC-400

In figura 5 se prezinta paleta pentru centrul orizontal EC-400, capabila sa sustina un numar de opt piese, ce pot fi prelucrate intr-o singura operatie.

In figura 6 se prezinta statia hidraulica dubla cu punct zero folosita pentru prinderea si fixarea reperului "Cutie Angrenaj". Statia are in componenta o placa de fixare realizata din duraluminiu si 2 module de prindere montate pe suprafata, actionate de o pompa hidro-pneumatica insotita de un intensificator de presiune care poate functiona pana la presiunea de maximum 60 bari.

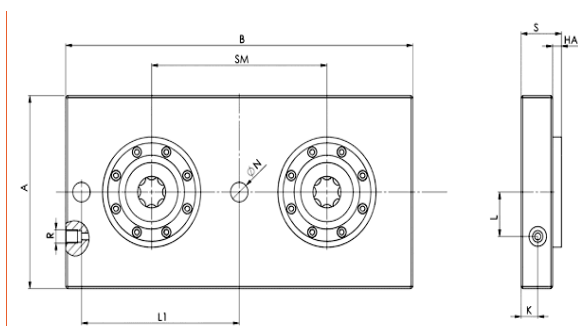


Fig 6. Statie hidraulica dubla cu punct zero. [1]

Caracteristicile statiei sunt descrise in tabelul 2.

Tab 2. Caracteristicile statiei

Dimens.	A	B	L1	SM
K20	196	396	180	200

3.3 Scule aschietoare

Prelucrarile necesare sunt descrise in tabelul 3.

Tab 3. Operatii tehnologice

Operatia 1	Operatia 2
Frezare frontala	Gaurire 6X Ø 7

Operatia 1 se realizeaza folosind o freza cilindro-frontala ISCAR SOF45 8/16-D063-08-22R figura 7.

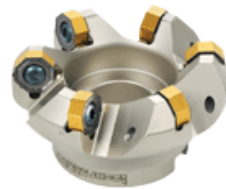


Fig 7. Freza SOF45 8/16-D063-08-22R [3]

Caracteristicile frezei sunt prezentate in tabelul 4

Tab 4. Caracteristicile frezei

D	Da	D3	ap
63 mm	22 mm	48 mm	2.9 mm

Operatia 2 se realizeaza folosind un burghiu ISCAR SCD-ACP5 (5xD) SCD 070-043-080 ACP5 din figura 8.

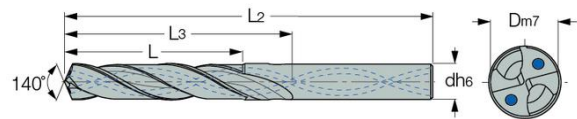


Fig 8. Burghiu SCD 070-043-080 ACP5 [3]

Caracteristicile burghiului sunt prezentate in tabelul 5.

Tab 5. Caracteristicile burghiului

D	d	L	L3	L2
7 mm	8 mm	43 mm	53 mm	91 mm

4 Centru vertical CNC HAAS VF-2SS

In figura 9 se prezinta centru vertical CNC VF-2SS, unul din centrele folosite in studiul tehnico-economic, pentru obtinerea suprafetelor piesei studiate.

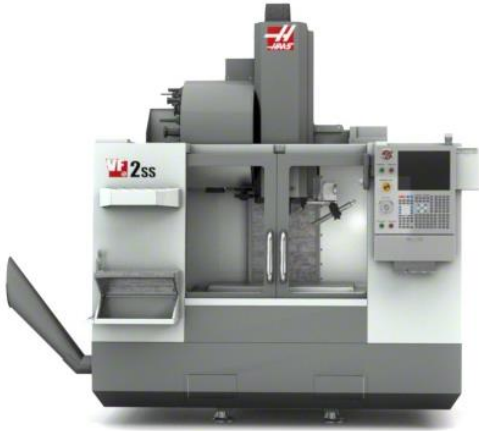


Fig 9.1. Vedere frontala a centrului VF-2SS[5].

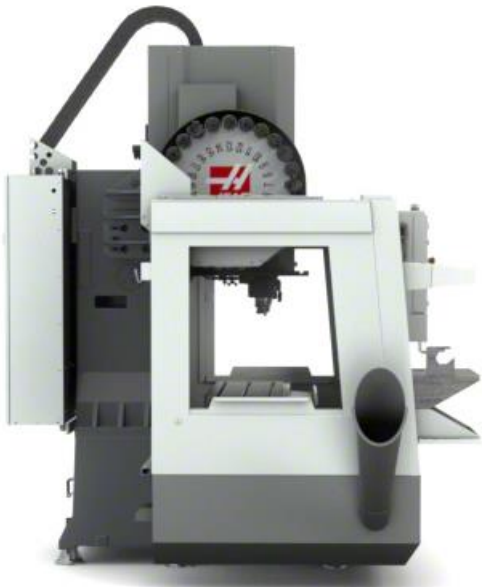


Fig 9.2. Vedere laterala a centrului VF-2SS[5]

Centru vertical VF-2SS este o masina cu o acuratete foarte ridicata ,proiectata astfel incat spatial ocupat sa fie minim.

Caracteristicile centrului vertical sunt prezentate in tabelul 6.

Tabelul 6. Caracteristicile centrului VF-2SS

	Obiect	Unitati	VF-2SS
Cursa	Cursa axei X	mm	762
	Cursa axei Y	mm	406
	Cursa axei Z	mm	508
Masa	Suprafata de lucru	mm	914 x356
	Capacitatea de incarcare a paletului	kg	680
Ax	Viteza maxima a axului	min	12000
Avansul	Viteza maxima de avans	m/min	35.6
	Avans de taiere	m/min	21.2
Puterea furnizata	Puterea electrica furnizata	kW	22.4
Dimensiune a masini si greutatea	Inaltimea masini	mm	2 794
	Spatiu masini	mm	2515X 3175
	Greutatea masini	kg	3629
	Timpul de schimbare intre scule	s	1.6
	Timpul din aschie in aschie	s	2.2

4.1 Sistemul de paletare al centrului vertical VF-2SS.

In figura 10 se prezinta paleta pentru centrul vertical VF-2SS, capabila sa sustina un numar de doua piese, ce pot fi prelucrate intr-o singura operatie.

Sistemul de prindere si fixare este identic cu cel din figura 6.

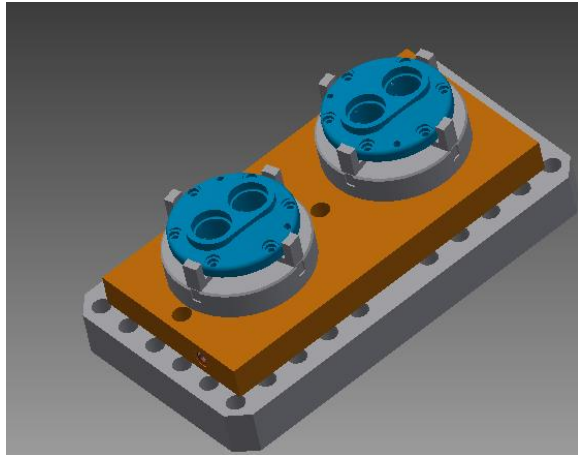


Fig 10. Sistemul de paletare al centrului VF-2SS

4.2 Sistemul de automat de schimbare a sculei

In figura 11 se prezinta sistemul automat de schimbare a sculei pe centrul vertical VF-2SS cu urmatoarele caracteristici:

-timpul de schimbare intre scule (Tool to Tool) este de 1.6 secunde si timpul din aschie in aschie (Chip to Chip) este de 2.2 secunde.



Fig 11. Sistemul automat de schimbare a sculei[5]

In figura 12 este prezentata capacitatea de prelucrare a centrului vertical cu urmatoarele caracteristici:

- latimea mesei: 406 mm
- lungimea mesei: 914 mm
- greutate maxima admisa: 680 Kg.

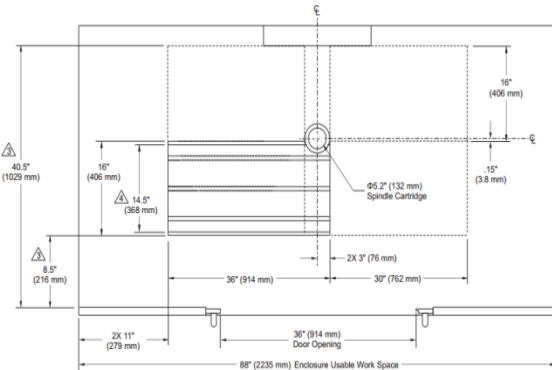


Fig.12. Dimensiunile mesei masinii VF-2SS[5]

4.4 Scule aschietoare

Prelucrarile necesare sunt descrise in tabelul 7.

Tab 7. Operatii tehnologice

Operatia 1	Operatia 2
Frezare frontala	Gaurire 6X Ø 7

Operatia 1 se realizeaza folosind o freza cilindro-frontala SOF45 SOF45 8/16-D063-08-22R figura 13.

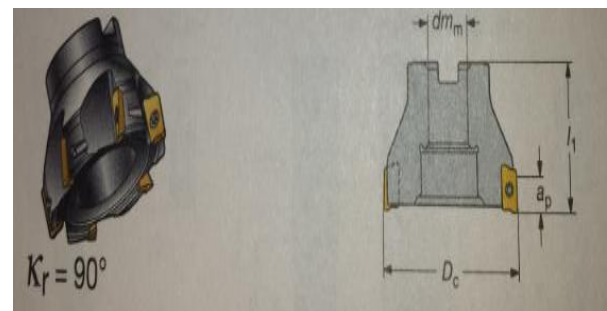


Fig 13. Freza RA390-080J25.4-17H [2]

Caracteristicile frezei sunt prezentate in tabelul 8

Tab 8. Caracteristici freza

Dc	dm _m	Dc2	ap
63 mm	32 mm	75.5 mm	6 mm

Operatia 2 se realizeaza folosind un burghiu CoroDrill Delta-C R840-0690-30-A1A K20 din figura 14.

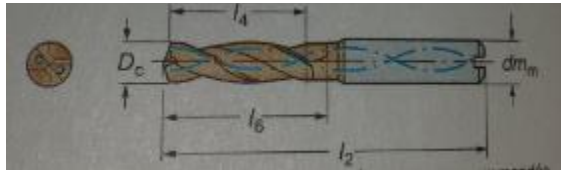


Fig 14. Burghiu R411.5-10534D K20 [2]

Caracteristicile burghiului sunt prezentate in tabelul 9.

Tab 9. Caracteristicile burghiului

Dc	dm _m	12	14	16
7	8	79	22	34

5 Costuri si timpi de realizare

Costurile de realizare se determina utilizand grafice privind costul achizitie, costul realizarii, timpul de realizare si numarul de operatori.

5.1 Costul achizitiei

In figura 15 se prezinta graficul costului de achizitie exprimat in euro.

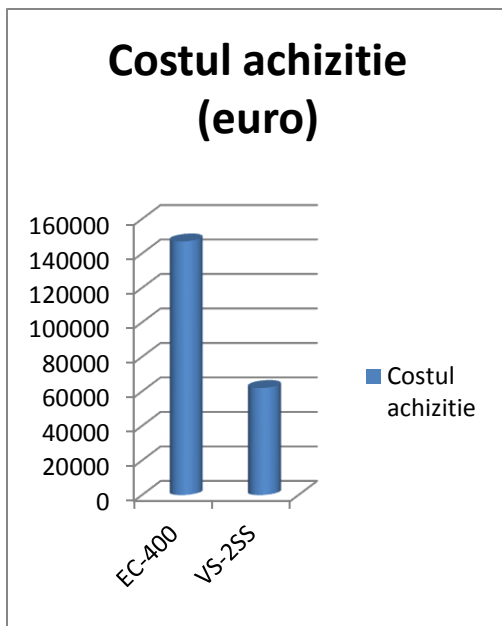


Fig.15. Grafic Cost Achizitie

5.2 Costul piesei

In figura 16 se prezinta graficul costului de realizare exprimat in euro.

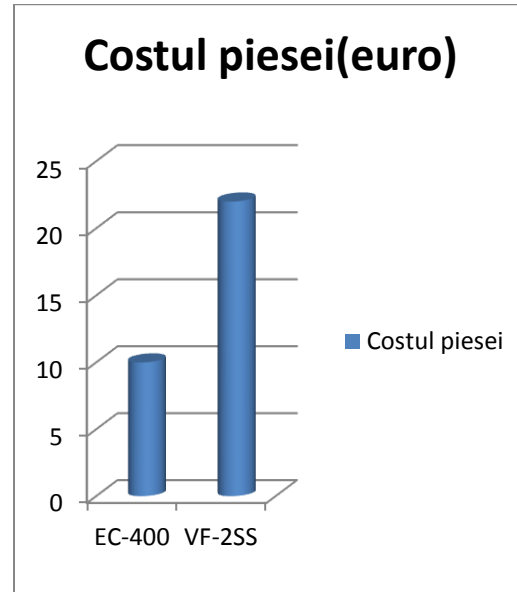


Fig 16. Grafic cost piesa

5.3 Timpul de realizare

In figura 17 se prezinta graficul privind timpul de realizare al reperului exprimat in secunde.

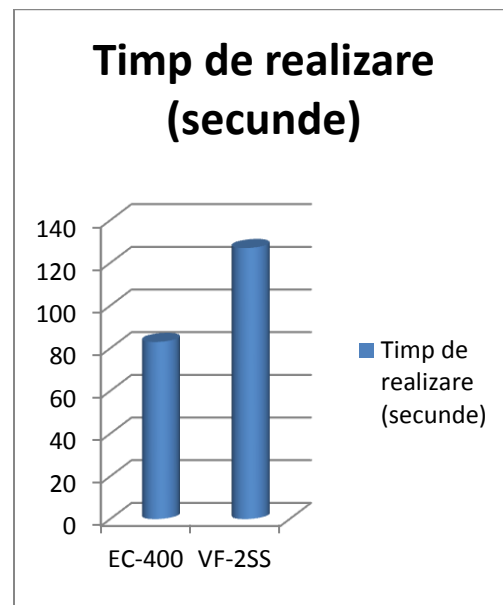


Fig.17. Grafic Timp de Realizare

5.4 Numarul de operatori

In figura 18 se prezinta graficul numarului de operatori necesari pentru a opera cele doua centre.

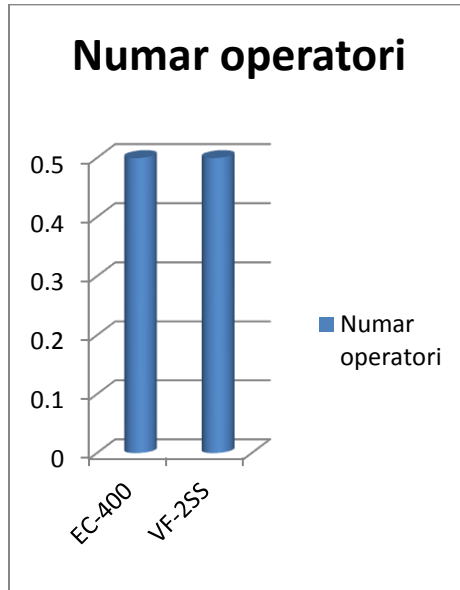


Fig.18.Grafic Numar Operatori

6 Avantaje,dezavantaje si concluzii

Avand in vedere procesul tehnologic si caracteristicile centrelor de prelucrare si a graficelor anterioare putem enumera o serie de avantaje si dezavantaje ale centrelor studiate:

Avantajele centrului orizontal EC-400:

- costul de realizare scazut;
- timpul de realizare scazut;

Dezavantajele centrul EC-400:

- costul achizitiei ridicat;

Avantajele centrului vertical VF-2SS:

- costul achizitiei scazut;

Dezavantajele centrului vertical VF-2SS:

- costul de realizare ridicat;
- timpul de realizare ridicat;

Concluzie: Tinand cont de avantajele si dezavantajele enumerate, studiul tehnico-economic dezvoltat pentru reperul "Cutie Angrenj" demonstreaza ca centrul orizontal EC-400 este cel mai potrivit pentru prelucrarile evidentiate pe reper.

7 MULTUMIRI

Mulumiri companiilor SANDVIK
COROMANT ROMANIA, ISCAR
ROMNIA, HAAS AUTOMATION INC, AMF,
Laboratorului de Tehnologii Avansate pe masini
CNC pentru materialul acordat.

8 BIBLIOGRAFIE

- [1]**Catalog AMF, www.amf.de
- [2]**Catalog Sandvik Coromant, www.sandvik.com
- [3]**Iscar Tool Advisor, www.iscar.com
- [4]**Catalog HAAS AUTOMATION EC-400. www.haascnc.com
- [5]**Catalog HAAS AUTOMATION VF-2SS. www.haascnc.com