

STUDII SI CERCETARI PRIVIND PRELUCRAREA REPERULUI CORP MDS R2/2015-632-15 PE MASINI CNC

ION George-Cristian

Conducător științific: Conf. Univ.Dr.Ing. **Doru BARDAC**

REZUMAT: Lucrarea reprezintă o analiză a posibilităților de prelucrare a reperului de tip „port cutit special” pe un tip de centru CNC. În lucrare sunt analizate caracteristicile de material, caracteristicile mașinilor, sculele și dispozitivelor care sunt necesare pentru realizarea prelucrarilor în vederea eficientizării producției.

CUVINTE CHEIE: cost, centre CNC, scule, timp de lucru, productivitate

1 INTRODUCERE

Prelucrarea pieselor de tip carcasa reprezintă o serie de particularități în funcție de tipul de mașină cu orientare și fixare. Se va analiza prelucrarea acestui reper pe centru vertical de prelucrat CNC.

2 DISPOZITIV CU SURUBURI

Pentru studiul prelucrarilor, elaborarea unui program CNC, alegerea sculelor, a fost aleasă piesa de tip carcasa „Dispozitiv cu suruburi”.

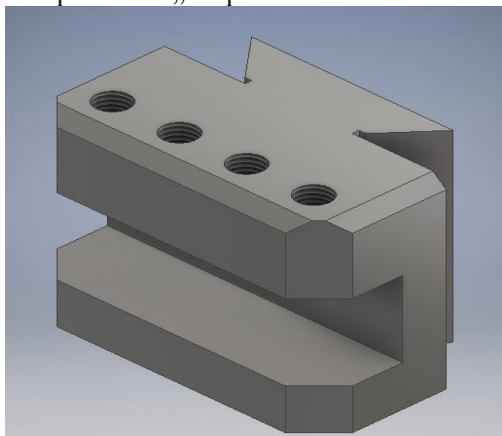


Fig. 1. Port cutit special

Materialul piesei : C45

Tabelul 1-caracteristici de material

Marca oțelului	Tratament termic	Limita de curgere R_p	Rezistența la rupere R_m	Alungire la rupere A [%]
C45	CR	410 [N/mm ²]	700-840 [N/mm ²]	14

3 ALEGEREA CENTRULUI DE PRELUCRAT CNC

Pentru prelucrarea piesei de tip carcasa „Port cutit special” o să folosim un centru de prelucrat vertical. În fig. 2 avem centru de prelucrat Feeler QM-22 Aapc, cu controller HEIDENHAIN.



Fig. 2. Centru de prelucrat vertical Feeler QM-22 Aapc

Tabelul 2- Caracteristicile mașinii CNC[3]

Deplasare pe axa X	560 [mm]
Deplasare pe axa Y	420[mm]
Deplasare pe axa Z	450[mm]
Turație maximă ax principal	30.000[rpm]
Diametrul maxim al sculei	Φ80
Capacitate magazie scule	30

4 DISPOZITIVE DE ORIENTARE SI FIXARE

Dispozitivul ales este o menghina actionata hidraulic .Acest dispozitiv are nenumarate avantaje ,precum:

- forta de strangere poate fi ajustata;
- amortizeaza vibratiile datorate prelucrarilor prin aschiere ;
- rigiditate buna;
- imbunatateste precizia prelucrarii in conditiile mentinerii forte de strangere ;
- corpul menghinelor este din otel turnat;
- ghidajele sunt durificate si rectificata pentru a asigura durabilitate si deformare minima in exploatare;
- bacurile menghinelor sunt facute din otel aliat durificate pentru asigurarea preciziei;



Fig. 3 Menghina cu actionare hidraulica[7]

5 REPERULUI ANALIZAT

Reper tip carcasa,fiind prezent in figura 4a si figura 4b:

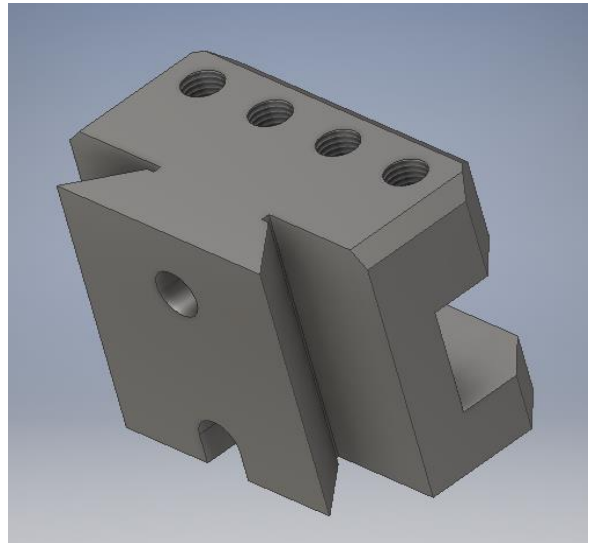


Fig. 4a

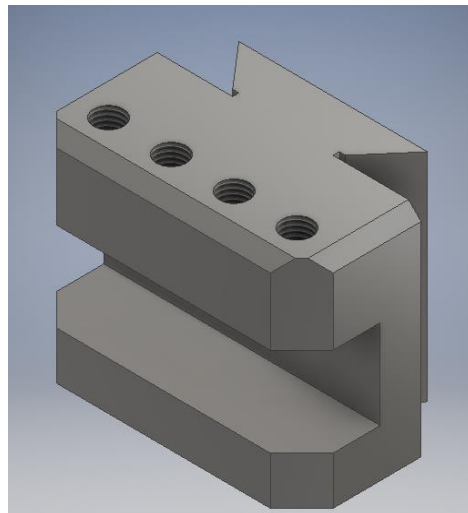


Fig 4b

6 PRELUCRARILE NECESARE REPERULUI

Operatia 1: Frezare de contur si tesituri

Operatia 2:Gaurire 4 gauri de $\Phi 8$

Operatia 3:Filetarea a 4 gauri M10x1,5

7 ALEGEA SCULELOR ASCHIETOARE

Sculele aschietoare reprezinta un factor important in domeniul prelucrarilor prin aschiere. In functie de scule putem creste productia, scadem costurile, scadem timpul efectiv de prelucrare.

Pentru Operatia 1: freza cilindro-frontala de la firma Sandvik ,cod: R215-050C5-100

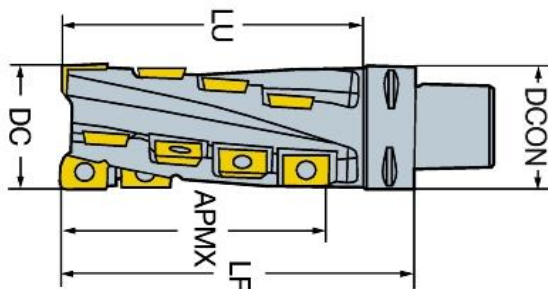


Fig.6. Freza cilindro-frontala SANDVIK[8]

Pentru Operatia 2: burghiu de $\Phi 8$ de la firma ISCAR,cod DCN 080-064-12R-8Dfig.7.

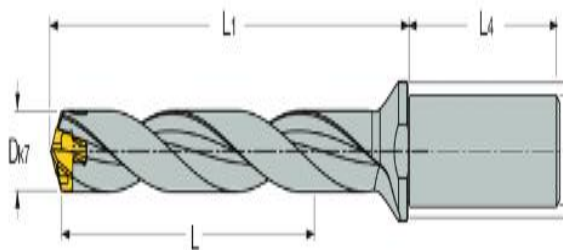


Fig. 7 Burghiu 8mm ISCAR [6]

Pentru operatia 3: tarod M10 de la firma WALTER,cod 20160-M10 .

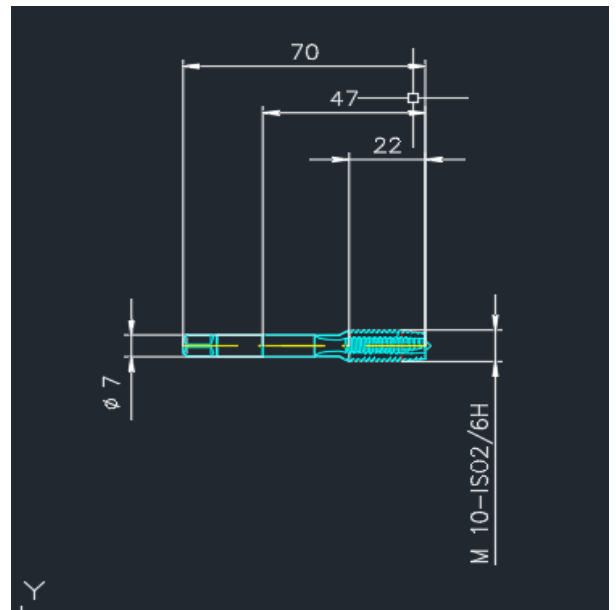


Fig. 8 Tarod M10 WALTER [5]

8 CALCULUL REGIMURILOR DE PRELUCRARE

Calculul regimului de prelucrare:
-Pentru frezare contur si tesituri:

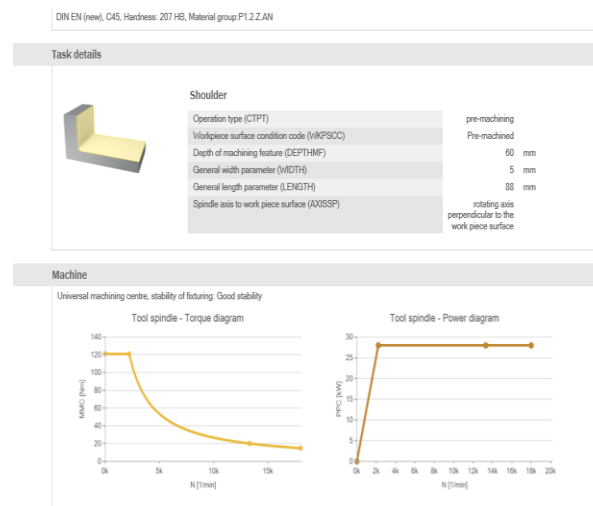


Fig. 9-Regim de prelucrare:frezare[4]

Recommended solution			
		R390-040C8-63H	R390-11 T3 18M-PM 1130
Type	Indexable	Tool	Insert Face
Operation	Shoulder Milling		Insert Periphery
Tool		R390-040C8-63H	R390-11 T3 18M-PM 1130
No. of pieces		1	4
Adaption type	Capto (segment/bolt) -size		
Grade	C8		
Type of cooling	Dry		
Machining time	min:s	00:04.080	24
No. of features		943	

Fig.10-Freza cilindro-frontala cu placute amovibile[4]

Summary of cutting data for Shoulder

Cutting data		
Legend		
1 Premachining		
2 Working engagement (AE)		
3 Depth of cut (AP)		
Working engagement (AE)	5	mm
Depth of cut (AP)	60	mm
Number of passes in AE direction (NOPAE)	1	
Number of passes in AP direction (NOPAP)	1	
Cutting speed (VC)	277	m/min
Spindle speed (N)	2200	1/min
Feed per tooth (FZ)	0.18	mm
Feed speed at machined diameter (VFM)	1590	mm/min
Cutting power (PPC)	27.9	kW
Cutting torque (MMC)	121	Nm
Material removal rate (CQ)	476	cm ³ /min
Cutting time total (TCCT)	00:04.080	min:s
Tool life length (TLFEL)	100	m
Tool life time (TLFET)	64	min

Fig.11- Regim de prelucrare:frezare[4]

Pentru gaurire:

Summary of cutting data for Cylindrical hole in solid material

Material details	
DIN EN (new), C45, Hardness: 207 HB, Material group:P1.2.ZAN	
Task details	
Cylindrical hole in solid material	
Blind hole function property (BHFP)	Yes
Machined diameter (DM)	10 mm
Upper diameter tolerance (DTOLU)	0.7 mm
Lower diameter tolerance (DTOLL)	0 mm
Achievable hole tolerance (TCHA)	H15
Depth of machining feature (DEPTHMF)	25 mm

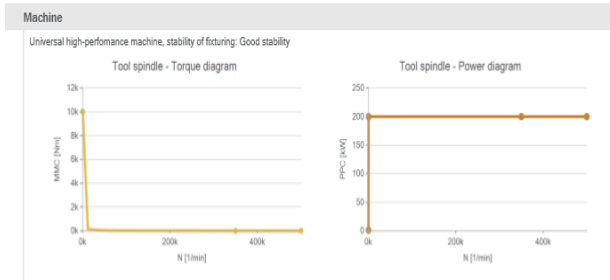


Fig. 12-Regim de prelucrare:gaurire[4]

Recommended solution		
		860.1-1000-031A1-PM 4234
Type (ASMTYPE)		Solid
Operation (SUBOPSEQ)		Drilling with Symmetrical Point
Adaption type (ADINTMS)		Cylindrical shank (DIN1835-A / DIN5335-HA) - metric: 10
Grade (GRADE)		4234
Type of cooling (COOLSTL)		Internal
Coolant (COOLT)		Emulsion 5%
Machining time (TMF)	min:s	00:01.182
No. of holes (TLIFEC)		2810
Cutting diameter (DC)	mm	10
No. of teeth (ZEFF)		2
Usable length (LU)	mm	31.6

Fig.13-Burghiu $\Phi 8$,cu racire interna[4]

Cutting data			
Cutting speed (VC)	187	m/min	
Spindle speed (N)	5950	1/min	
Feed per revolution (FN)	0.235	mm	
Feed speed (VF)	1400	mm/min	
No. of holes (TLIFEC)	2810	Holes	
Tool life time (TLIFET)	50	min	
Tool life length (TLIFEL)	70	m	
Cutting power (PPC)	5.63	kW	
Cutting torque (MMC)	9.04	Nm	
Feed force (FFF)	1440	N	
Limitations			
Data		Data - tool	
Machined diameter (DM)	10 mm	Cutting diameter (DC)	10 mm
Achievable hole tolerance (TCHA)	H15	Achievable hole tolerance (TCHA)	H8
Upper/lower diameter tolerance (Dsuplus / Dminus)	0.7 / 0 mm	Hole tolerance class	0.027 / 0 mm

Fig.14-Regim de prelucrare-Gaurire[4]

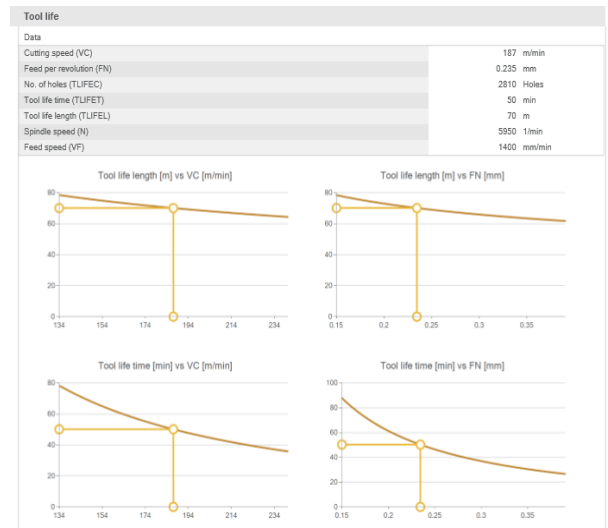



Fig.15-Diagrama de viata a sculei[4]

Pentru filetare:

Recommended solution		
		EP08PM10
Type (ASMTYPE)		Solid
Operation (SUBOPSEQ)		Thread Cutting with Tap
Adaption type (ADINTMS)		Tap shank DIN -metric: 10.00 x 8.00
Grade (GRADE)		HSS-E-PM FVD (TIAJN)
Type of cooling (COOLSTL)		Internal
Coolant (COOLT)		Emulsion 5%
Machining time (TMF)	min:s	00:03.270
No. of features (TLIFEC)		2020

Fig.16- Tarod M10x1,5 [4]

Summary of cutting data for Thread in through hole

Material details	
DIN EN (new), C45, Hardness: 207 HB, Material group:P1.2.Z.AN	
Task details	
	
Thread in through hole	
Thread diameter size (TDZ)	M 10
Thread form standard series (THFST)	M (Metric 60°)
Thread diameter (TD)	10 mm
Thread pitch (TP)	1.5 mm
Thread tolerance class (TCTR)	6H
Threading length (THL)	25 mm
Thread hand (THDH)	Right

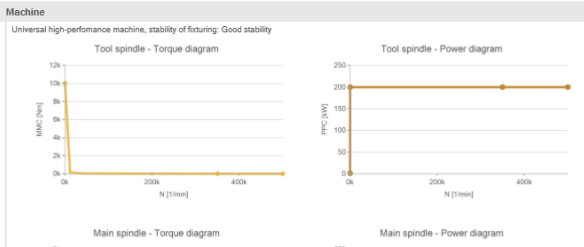


Fig 17- Regim de prelucrare-Filetare [4]

Cutting data	
Machining time (TMF)	00:03.270 min:s
Feed per revolution (FN)	1.5 mm
Cutting speed (VC)	37 m/min
Spindle speed (N)	1180 1/min
Cutting power (PPC)	1.92 kW
Cutting torque (MMC)	15.5 Nm



Limitations	
Data	
Cutting torque (MMC)	15.5 Nm
Cutting torque (MMCNEW)	5.19 Nm
Cutting torque (MMCWORN)	15.5 Nm
Cutting torque limit towards breakage (MMCB)	74.9 Nm
No. of threads (TLFEC)	2020 Threads
Machine tool	
Maximum cutting torque (MMC0)	1620 Nm

Fig 18-Regim de prelucrare-Filetare[4]

9 NORME DE TIMP

Datorita softului HEIDENHAIN putem estima timpul de prelucrare :

- prelucrarea pe masini CNC cu viteze mari: 54 secunde
- prelucrarea pe masini conventionale: 458 secunde

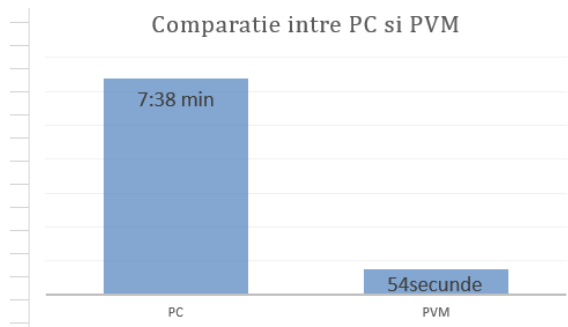
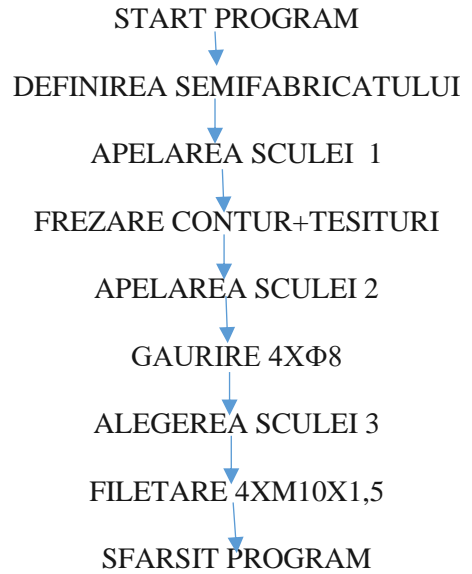


Fig.19- Comparatie norme de timp

10 SCHEMA LOGICA A PRELUCRARILOR REPERULUI



11 ELABORAREA PROGRAMULUI CNC AL PIESEI

Pentru realizarea programului CNC al piesei am folosit programul HEIDENHAIN iTNC-530.

In urmatoarea poza ,reperul „Port cutit special” a fost prelucrat pe o masina conventionala.Timpul de prelucrare este de 07 min si 38 secunde.

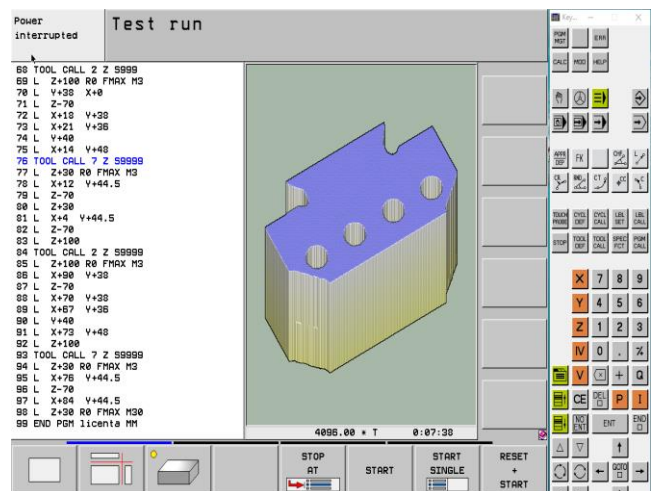


Fig. 20– Program CNC HEIDENHAIN cu viteze mari [1];[2];

In urmatoarea poza ,reperul „Port cutit special” ,este prelucrat pe un centru CNC de prelucrat cu ax vertical .Timpul de prelucrare este de 54 de secunde.

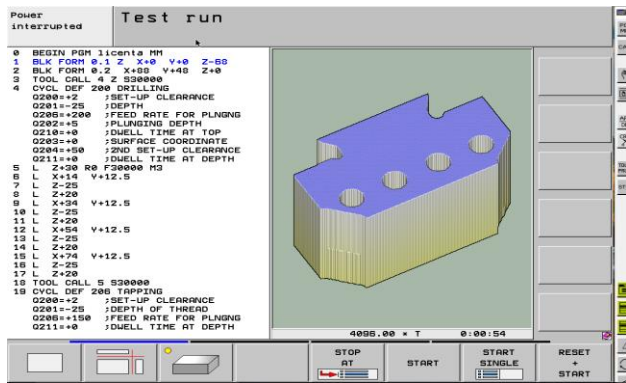


Fig. 21 – Program CNC HEIDENHAIN [1];[2];

12 CONCLUZI

Dupa elaborarea lucrarii ,putem observa diferenta dintre prelucrarile cu viteze mari si prelucrarile conventionale.

Pentru prelucrarile cu viteze mari timpul scade substantial,productia creste,automat costurile se reduc.

13 MULTUMIRI

Multumiri firmelor pt suportul tehnic acordat:SANDVIK,ISCAR,WALTER,HEIDENHAIN;laboratorului de Tehnologii avansate de fabricare pe masini CNC din cadrul Facultatii IMST,departamentul TCM.

14 BIBLIOGRAFIE

- [1]. Bardac D. Curs de Programare a Masinilor CNC.
- [2].Bardac D. Laborator de Programare a Masinilor CNC.
- [3].Catalogul Centrului Vertical Prelucrat Feeler QM-22 Aapc
Accesat la data 22.04.2017.
- [4].Aplicatie de calcul al regimurilor de aschiere SANDVIK TOOL GUIDE-
<http://toolguide.sandvik.coromant.com>
Accesat la data 22.04.2017.
- [5]. Aplicatie de alegere a sculelor aschietoare WALTER GPS-www.walter-tools.com
Accesat la data 22.04.2017
- [6]. Aplicatie de alegere a sculelor aschietoare ISCAR-<https://www.iscar.com>
Accesat la data 23.04.2017
- [7].Catalogul electronic AMF:
<http://www.pge.ro/menghine-actionate-hidraulic>
Accesat la data 25.04.2017.
- [8].Aplicatie de alegere a sculelor aschietoare SANDVIK-<http://www.sandvik.coromant.com>
Accesat la data 22.04.2017.