

Anyagismeret-és gyártástechnológia II.
MGB.I. – RMB.I. évfolyam

2. feladat: Adott alkatrész gyártástechnológiájának kidolgozása

A kiadott alkatrészdísz alapján készítse el a megadott tengely gyártástechnológiáját forgácsolással történő megmunkáláshoz.

A feladat megoldása során térjen ki az alábbiakra:

1. Készítsen szabványos alkatrészdíszet a munkadarabról számítógéppel vagy tussal pauszra (dipára)!
2. Jegyzőkönyvben foglalja össze a forgácsolás technológiai paramétereinek meghatározásához szükséges számításokat:
 - műveleti sorrend meghatározása,
 - technológiai adatok meghatározása esztergagépen történő külső hengeres felület nagyoló és simító megmunkálásához (szerszám, mérőeszköz kiválasztása, a_p , i , f , v_c , n , F_c , P kiszámítása, gépkiválasztás)
 - technológiai adatok meghatározása fúrási műveletre (szerszám, mérőeszköz kiválasztása, a_p , i , f , v_c , n , F_c , P kiszámítása, gépkiválasztás)
 - technológiai adatok meghatározása marási műveletre (szerszám, mérőeszköz kiválasztása, a_p , i , f , v_c , n , F_c , P kiszámítása, gépkiválasztás)
 - technológiai adatok meghatározása köszörülésre (szerszám, mérőeszköz kiválasztása, a_p , i , f , v_c , n , F_c , P kiszámítása, gépkiválasztás)
3. Készítse el a megadott alkatrész forgácsolással történő megmunkálásának részletes ábrás művelettervét a mellékelt formanyomtatványon!

Beadási határidő:

MGB.I.-RMB.I. N. évfolyam: 2018. május 18.
MGB.I.-RMB.I. L. évfolyam: 2018. május 18.


Dr. Szigeti Ferenc
főiskolai tanár
tárgyfelelős

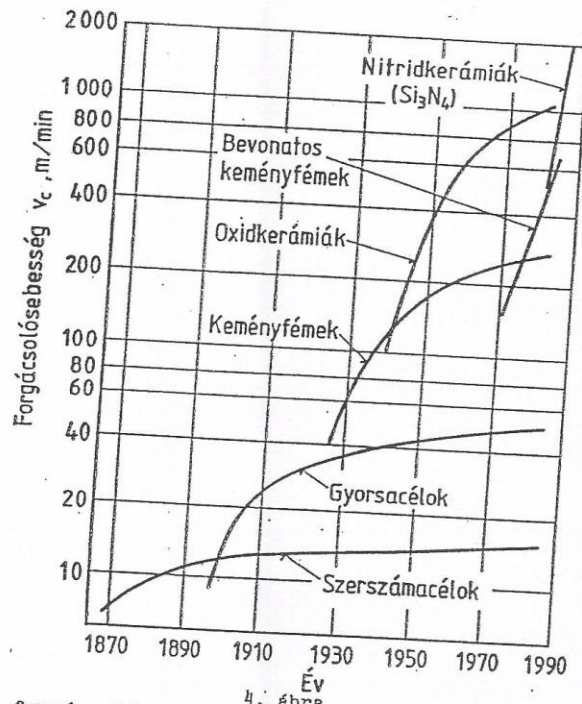
Keményfémek alkalmazási területe

ISO jel	SZIN jele	MSZ jelölés	Alkalmazási terület
P Szívós és rideg anyagok- hoz	kék	DA01 DA10	Finomesztergálás, nagy forgá- csoló sebesség, kis előtolás, kis forgáscskeresztmetszet, simítás
		DA20 DA30 DA50	Eszttergálás, marás, kisebb forgácsoló sebesség, nagyobb forgáscskeresztmetszet
		DA40 DA50	Eszttergálás, marás, egyalulás, vésés, még kisebb sebesség, nagyobb forgáscskeresztmetszet
M Szívós és rideg anyagok- hoz	sárga	DU10 DU20 DU30 DU40	Acélhoz és öntöttvashoz egy- aránt megfelelő, minden meg- munkálód eljáráshoz ajánlott
K Rideg anya- gokhoz	vörösb	DR01 DR10 DR20 DR30 DR40	Öntöttvashoz és egyéb erősen kopótató hatású anyagokhoz. Műszaktított forgácsoláshoz, kérges felületekhez is aján- lott.

A K_{0.1} és K₀ tájékoztató értékei eszttergálásra, egyalulásra,
fúrásra és homlokmarásra

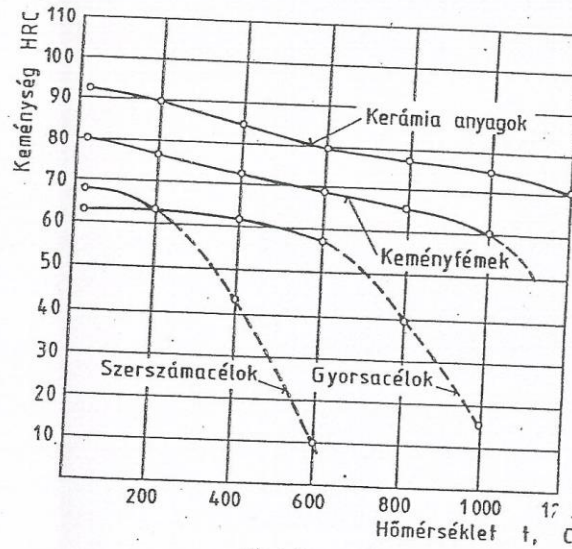
Munkadarab		K _{0.1} N/mm ²	z	K ₀ , N/mm ² a b, mm függvényében				
anyaga	R _m HB N/mm ²			0,10	0,16	0,25	0,40	0,63
A50	560	1500	0,29	2940	3560	2250	1960	1720
A70	820	1600	0,32	3350	2880	2490	2140	1850
C15 lágyított	370	1480	0,28	2830	2480	2190	1920	1690
C35 lágyított	490	1440	0,32	3010	2590	2240	1930	1670
C35 normalizált	550	1520	0,27	2790	2460	2190	1930	1710
C45 lágyított	520	1420	0,25	2570	2280	2040	1820	1620
C45 normalizált	620	1570	0,24	2850	2520	2250	1990	1770
C45 nemesített	760	1580	0,25	2850	2520	2250	2000	1780
C60 lágyított	610	1610	0,24	2800	2500	2250	2010	1800
C60 normalizált	770	1690	0,22	2770	2500	2270	2060	1860
BN05 lágyított	580	1446	0,27	2676	2360	2090	1580	1640
CN03 lágyított	630	1550	0,28	2960	2600	2290	2010	1770
CN0V1 lágyított	660	1530	0,24	1640	2360	2120	1900	1700
CN0V1 nemesített	1030	1500	0,26	2760	2440	2170	1920	1700
G03 lágyított	620	1730	0,28	3320	2900	2560	2240	1970
S21 lágyított	680	1580	0,25	2790	2490	2230	1980	1770
S22 lágyított	670	1850	0,27	2940	2590	2300	2030	1790
NK lágyított	940	1740	0,24	3070	2720	2390	2170	1930
NK nemesített	HB=3450	1920	0,24	3310	2950	2660	2380	2100
K011	HB=2480	2500	0,25	4430	3950	3540	3140	2810
K032	HB=1570	1600	0,32	3480	2880	2500	2140	1850
Ör25	HB=1960	1160	0,25	2140	1870	1660	1740	1300
Ör30	HB=2250	1200	0,26	2180	1930	1720	1520	1350

A táblázat értékei 41-es (V_B = 0 mm) keményfém szerszámmal (szívós anyaghoz γ_n = 6°, rideg anyaghoz γ_n = 2°); V_c = 100 m/min forgácsoló-
sebességgel) történő megmunkálásra érvényesek. Ebből eltérő esetben
a K_{0.1} és K₀ értékeit módosítani kell.



4. ábra
A forgácsoló sebesség növekedése esztorgálásnál

ISO	MSZ	WC	TiC+TaC	Co	g/cm ³	HV	σ_n	Jellemzők
						dN/mm ²	dN/mm ²	
P01	DA01	30	64	6	7,2	1800	75	Eltávolítás
P02	-	51	43	6	8,5	1750	90	Forgácsoló
P03	-	62	33	5	10,1	1750	100	
P05	-	77	18	5	12,2	1700	110	
P10	DA10	63	28	9	10,7	1600	130	
P20	DA20	76	14	10	11,9	1550	150	
P25	-	71	20	9	12,4	1450	175	
P30	DA30	82	8	10	13,1	1500	170	
P40	DA40	75	12	13	12,7	1400	190	
P50	DA50	68	15	17	12,5	1300	210	
M10	DU10	84	10	6	13,1	1750	135	
M20	DU20	82	10	8	13,4	1550	160	
M30	DU30	81	10	9	14,4	1450	180	
M40	DU40	79	6	15	13,6	1300	210	
K01	DR01	92	4	4	15,0	1800	120	
K05	-	94	3	6	14,6	1750	140	
K10	DR10	92	2	6	14,8	1600	150	
K20	DR20	93	1	6	14,8	1550	170	
K30	DR30	90	1	9	14,4	1450	190	
K40	DR40	87	1	12	14,2	1300	210	

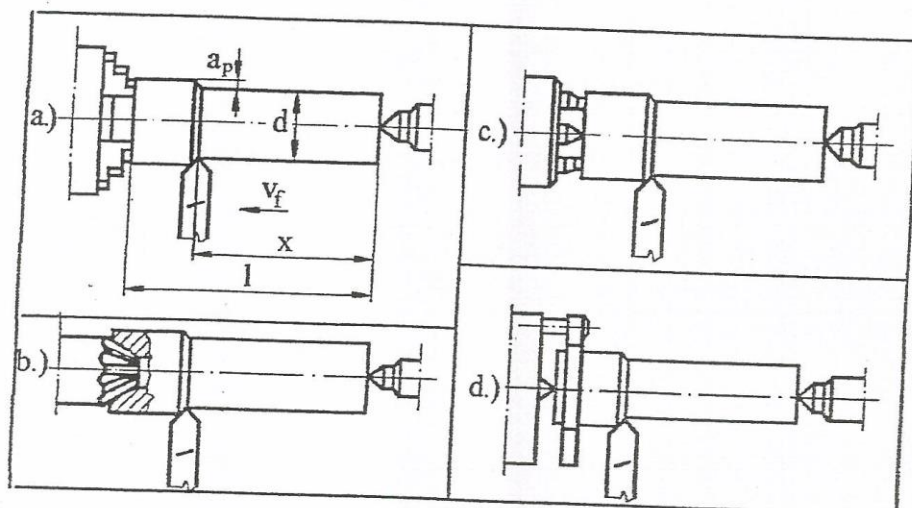


34. ábra
A szerszámanyagok hőállósága (középtételek)

$\frac{l}{d}$ (hossz) d (átmérő)	A befogás módja	A befogás eszköze	A befogás jelölése
$\frac{l}{d} \leq 3 \div 4$	Befogás lebegve	Tokmány, síktárcsa, vagy főorsóba fogott tüske	
$3 \div 4 < \frac{l}{d} < 8 \div 12$	Befogás tokmányba és csúccsal megtámasztva	Tokmány és támasztócsúcs	
	Befogás csúcsok közé	Mellső és hátsó csúcs, menesztés	
$\frac{l}{d} > 8 \div 12$	Befogás csúcsok közé és bábbal támasztva	Mellső és hátsó csúcs és támasztás bábbal, menesztés	

Befogási mód	Stabil	Félstabil	Labilis
1.	$l \leq d$	$l = (1 \dots 2)d$	$l > 2d$
2.	$l \leq 6d$ és $d > 60\text{mm}$	$l = (6 \dots 12)d$ és $l < 60\text{mm}$	$l > 12d$

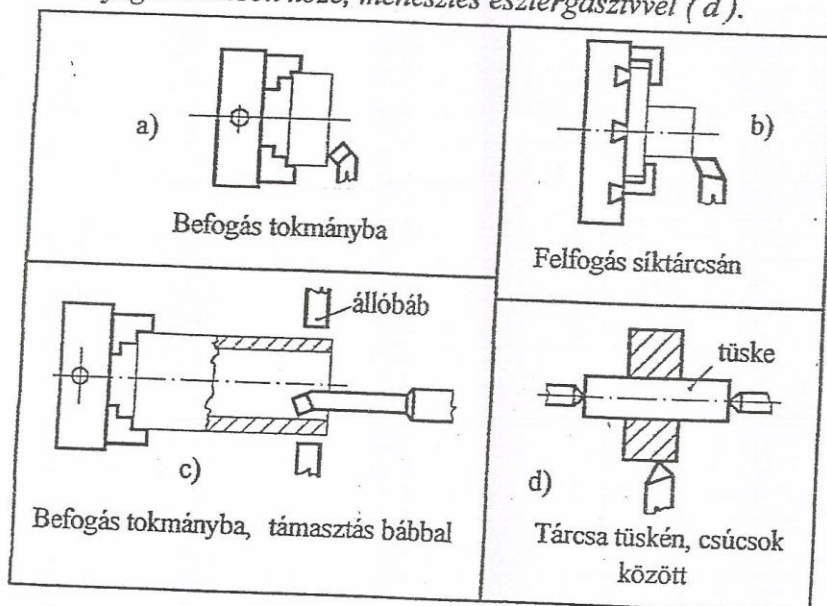
5.2. ábra
Befogási módok esztergálásnál



5.3. ábra

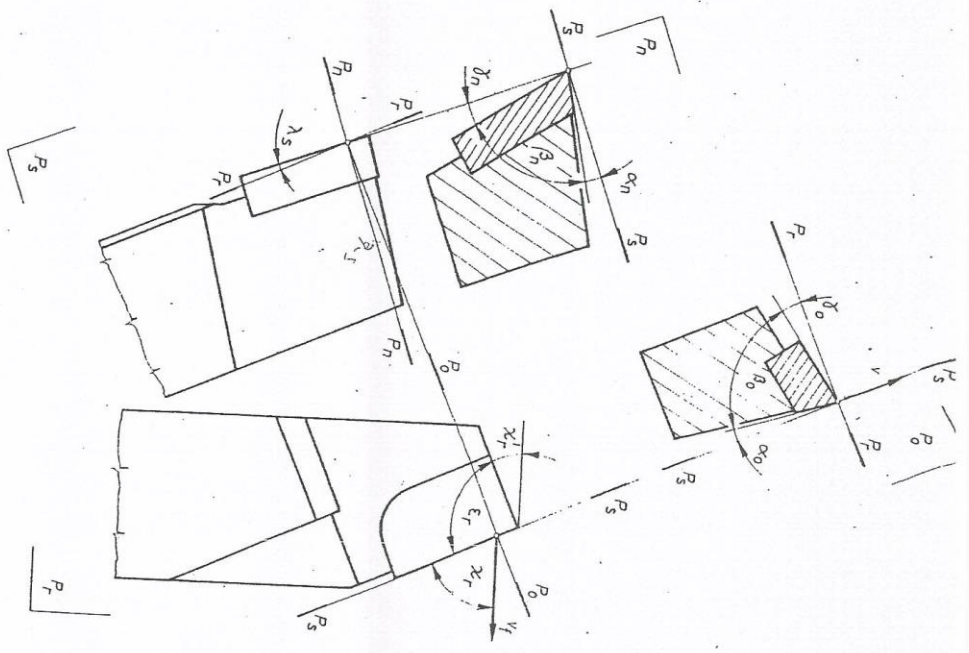
Tengelyek befogásának és menesztésének főbb változatai

- befogás önközpontosító tokmányba, támasztás csúccsal (a),
- befogás csúcsok közé (az egyik csúcs kúpos menesztő) (b),
- befogás csúcsok közé, menesztés homlokmenesztővel (c),
- befogás csúcsok közé, menesztés esztergaszívvel (d).

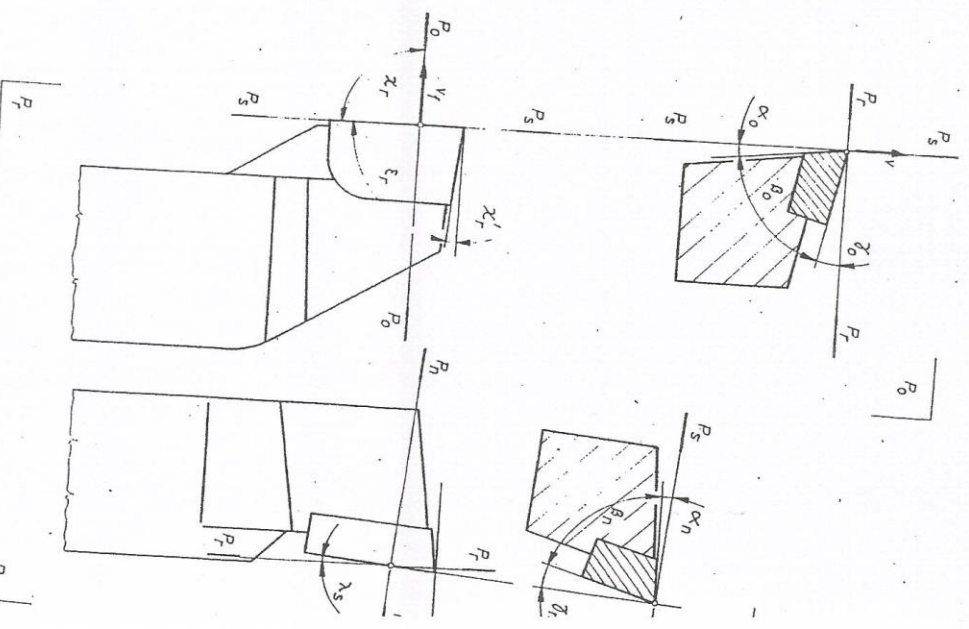


5.4. ábra

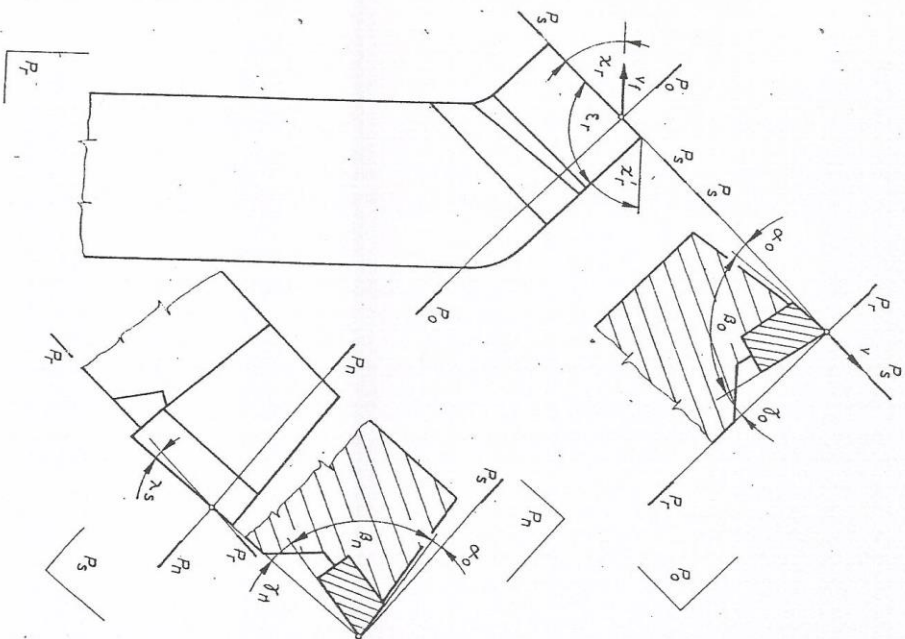
Tárcsák, hüvelyek befogásának főbb esetei



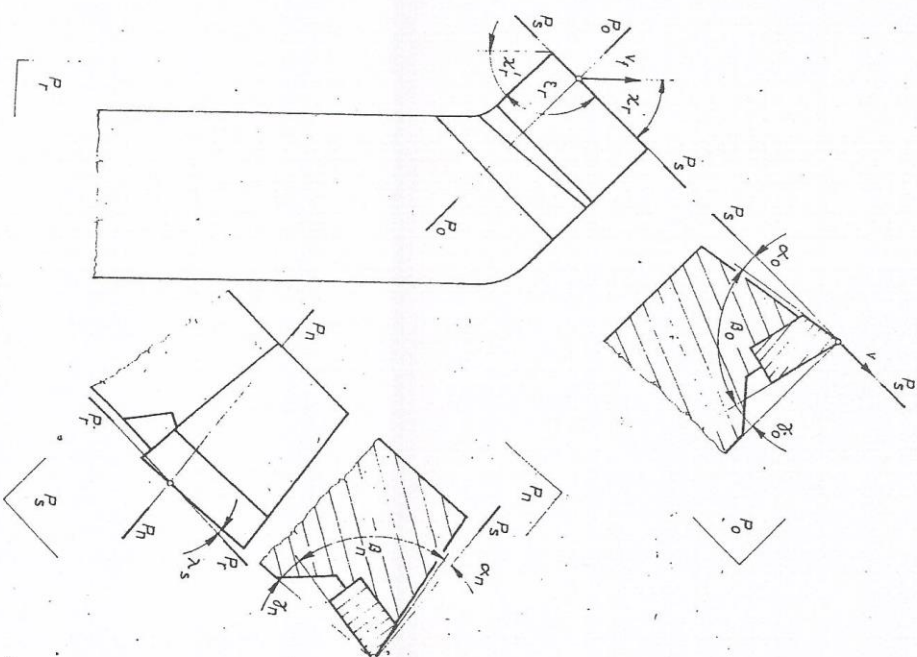
1. ábra
Egyenes forgácsolókéés éigeometriája



2. ábra
Oldalelő forgácsolókéés éigeometriája



3. ábra
Hajlított forgácsolókés elgeometriája (hengeresztengálás)



4. ábra
Hajlított forgácsolókés elgeometriája (síkesztengálás)

1. táblázat

Gyorsacélkések élszögeinek irányértékei

Forgácsolandó anyag minősége	Élszögcsoporthoz jele	Élszögirányértékek			
		α_n	γ_n	β_n	λ_n
HB > 220 keménységű öntöttvas Nagy keménységű rideg bronzöntvény	I.	2	6	82	0
HB < 220 keménységű öntöttvas $R_m > 500 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú huzott ill. kovácsolt sárgaréz és bronz $R_m > 700 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú acél és acélöntvény	II.	8	8	74	0
$R_m < 500 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú huzott, ill. kovácsolt félkemény és kemény sárgaréz, ill. bronz $R_m < 700 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú acél és acélöntvény. Vörösvözet, sárgaréz és bronzöntvény	III.	15	8	67	0
$R_m < 450 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú acél és acélöntvény. $R_m > 250 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú könnyűfém ötvözet. Huzott, lágyított sárgaréz és bronz. Réz. Csapágyfémek.	IV.	25	8	57	0
$R_m < 250 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú könnyűfém ötvözet. Alumínium, horgany, ólom, ón.	V.	35	10	45	0

2. táblázat

Keményfémlapkás kések élszögeinek irányértékei

A forgácsolandó anyag minősége	Élszög csoport jele	Élszög irányértékek		
		γ_n	α_n	λ_s
$R_m > 1400 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú acélok. $R_m > 700 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú acélöntvények	I.	- 5	8...10	-5.....-10 között
$R_m = 900-1400 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú acélok $R_m = 500-700 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú acélöntvények HB > 220 keménységű öntött vasak $R_m > 500 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú huzott, vagy kovácsolt sárgaréz és bronz	II.	2	6... 8	-3.....-5 között
$R_m = 500-900 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú acélok $R_m < 500 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú acélöntvények HB = 160-220 keménységű öntöttvasak, Temperöntvények. $R_m < 500 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú sárgaréz és bronz. Vörösvözet.	III.	8	6... 8	1.....-3 között
$R_m < 500 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú acélok HB < 160 keménységű öntöttvas $R_m > 250 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú könnyűfém ötvözetek. Réz, Csapágyfémek.	IV.	15	6... 8	0
$R_m < 250 \text{ N/mm}^2$ szilárdságú könnyűfémötvözetek Alumínium és ötvözetek	V.	25	10	

3. táblázat

Különböző anyagok megmunkálására alkalmas
keményfémfajták (MSZ 1901/1 alapján)

Forgácsolási szín jele	Felhasználási csoport			A jellemzők változása
	Anyag jel	Megmunkálható anyag	Felhasználás és forgácsolási feltételek	
Kék	DA01	Acél, acélöntvény	Finomesztergálás és finomfúrás, nagy forgácsolósebesség, kis forgácskeresztmetszet, rezgésmentes munkakörülmények	A keményfém szívóssága Előtolás A keményfém kopásállósága Forgácsolósebesség
	DA10	Acél, acélöntvény	Esztergálás, másoló-esztergálás és marás, nagy forgácsolósebesség, kis vagy közepes forgácskeresztmetszet.	
	DA20	Acél,acélöntvény; temperöntvény (folyóforgácsot adó)	Esztergálás, másoló-esztergálás, marás, közepes forgácskeresztmetszet, gyalulás kis forgácskeresztmetszettel	
	DA40	Acél, acélöntvény (homokzárva nyos, üreges)	Esztergálás, gyalulás, vésés, automata munkák, kis forgácsolósebesség, nagy forgácskeresztmetszet, nagy homlokszög alkalmazható kevésbé kedvező munkakörülmények ^x	

3. táblázat folytatása

Forgácsolási szín jele	Felhasználási csoport			A jellemzők változása
	Anyag jel	Megmunkálható anyag	Felhasználás és forgácsolási feltételek	
Kék	DA50	Acél, acélöntvény kis és közepes szilárdsággal (homokzárványos, üreges)	Nagy szívósságu keménységet igénylő esztergálás, gyalulás, vésés, automata munkák, kis forgácsolósebesség, nagy keresztmetszet, nagy homlokszög alkalmazható, kedvező munkakörülmények	A keménység szívóssága Előtolás A keménység kopásállósága Forgácsolósebesség
	DU10	Acél, Szürke- man-öntvény gán- (ötvö- acél, zetlen acél- és ötvö- önt- zött) vény	Esztergálás, közepes vagy nagy forgácsolósebesség, kis vagy közepes forgácskeresztmetszet	
Sárga	DU20	Acél, Szürke- acél- ke önt- önt- vény, vény auste- nites acél. mangán acél.	Esztergálás, marás, közepes forgácsolósebesség, közepes forgácskeresztmetszet	
	DU30	Acél, Szürke- acél- ke önt- önt- vény vény auste- nites acél, hőálló ötvözetek	Esztergálás, marás, gyalulás, közepes forgácsolósebesség, közepes vagy nagy forgácskeresztmetszet.	

3. táblázat folytatása

- 15 -

Forgácsolási szín jele	Felhasználási csoport			A jellemzők változása
	Anyag jel	Megmunkálható anyag	Felhasználás és forgácsolási feltételek	
Sárga	DU40b	Lágy automataacélok, acélkis szilárdság, szinésítések, könnyűöntvözetek	Esztergálás, leszurás elsősorban automatakon	A keményfém szívóssága Előtolás A keményfém kopásállósága Forgácsolósebesség
	DR 01	Edzett acél, kéregöntvény (keménység > 85 Shore), szürkeöntvény nagy keménységgel, Al-öntvözetek nagy Si tartalommal, erős kopatóhatású műanyagok, keménypapír, keramikusananyagok.	Esztergálás, finomesztergálás, finomfurás, simítómarás, hántolás	
Vörös	DR10	Edzett acél, szürkeöntvény HB < 220. temperöntvény (rövid forgácsot adó) rézöntvözetek Al-öntvözetek (Si-tartalommal), műanyag keménygumi, keménypapír	Esztergálás, marás furás, dörzsölés, üregelés, hántolás.	
	DR20	Szürkeöntvény HB 220 réz, sárgarézt, aluminium	Esztergálás, marás, gyalulás, dörzsölés, üregelés (nagy szilárdságú keményfémeket igénylő munkák)	

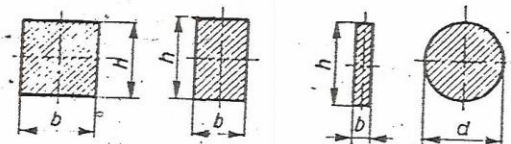
3. táblázat folytatása

Forgácsolási szín jele	Felhasználási csoport			A jellemzők változása
	Anyag jel	Megmunkálható anyag	Felhasználás és forgácsolási feltételek	
Vörös	DR30	Acél kis. szilárdsággal, szürkeöntvény kis keménységgel, falemez, rétegelt	Esztorgálás, marás, gyalulás, vésés; nagy homlokszög alkalmazható, kevésbé kedvező munkakörülménnyel ^x	A keménység szivóssága Előtölés A keménység kopásállósága Forgácsolási sebesség
	DR40	Színesfémek, kemény és puhafa (fűrészáru)	Esztorgálás, marás, gyalulás, vésés, nagy homlokszög alkalmazható, kevésbé kedvező munkakörülmények	

^x Nehezen megmunkálható alapanyag vagy alak, öntési vagy kovácsolási üreg, változó keménység stb. változó fogásmélység stb. változó fogásmélység, megszakított forgácsolás, rezgésnek kitett munkák.

6. táblázat

A szabványos esztergakés-keresztmetszetek méretei



Négyzet keresztmetszet		Téglalap keresztmetszet		Kör keresztmetszet	
$h \times b$	jéle	$h \times b$	jéle	d h14	jéle
4×4	4 q			4	4
6×6	6 q			5	5
8×8	8 q			6	6
10×10	10 q	12×8	12 h	8	8
12×12	12 q	16×10	16 h	10	10
16×16	16 q	20×12	20 h	12	12
20×20	20 q	25×16	25 h	16	16
25×25	25 q	32×20	32 h	20	20
30×30	30 q	40×25	40 h	25	25
32×32	32 q	50×32	50 h	32	32
40×40	40 q	63×40	63 h		

- b a késszár szélességi mérete;
h a késszár magassági mérete.

8. táblázat

Gyorsacéllapkás forgácsolókések összefoglaló táblázata

Cím	MSZ szám
Egyenes forgácsolókések gyorsacél forgácsoló-résszel	1287-68
Hajlított forgácsolókések gyorsacél forgácsoló-résszel	1288-68
Homlokéli eszterga- és gyalukés gyorsacél-lapkával	1289-61
Oldaléli forgácsolókések gyorsacél forgácsoló-résszel	1290-68
Hegyes forgácsolókések gyorsacél forgácsoló-résszel	1291-68
Hajlított sugaras forgácsolókések gyorsacél forgácsoló-résszel	1292-68
Szűrő forgácsolókések gyorsacél forgácsoló-részei	1294-68
Hegyeszárú furatkés gyorsacél forgácsoló-résszel	1296-68
Fenek-lyukkés gyorsacéllapkával	1297-61
Beszűrő furatkés gyorsacél forgácsoló-résszel	1299-68
Hegyes gyalukés gyorsacéllapkával	1975-61
Egyenes sugaras forgácsolókések gyorsacél forgácsoló-résszel	1977-68

9. táblázat

Keményfémlapkás forgácsolókések összefoglaló táblázata

C i m	MSZ szám
Egyenes forgácsolókés keményfémlapkával	1901-66
Hajlított forgácsolókés keményfémlapkával	1902-66
Homlokéli forgácsolókés keményfémlapkával	1903-66
Oldaléli forgácsolókés keményfémlapkával	1904-66
Hegyes forgácsolókés keményfémlapkával	1905-66
Széles forgácsolókés keményfémlapkával	1909-66
Szűrő forgácsolókés keményfémlapkával	1910-66
Furatkés keményfémlapkával átmenőfurathoz	1912-68
Furatkés keményfémlapkával zsákfurathoz	1913-68
Hengeresszáru furatkés keményfémlapkával átmenőfurathoz	1979-66
Hengeresszáru furatkés keményfémlapkával zsákfurathoz	1988-66

6. FORGÁCSOLÁSTECHNOLÓGIAI TÁBLÁZATOK

10. táblázat

A forgácsolósebesség alapértékei esztergálásra, gyalulásra, vésésre v_o

$a = 1 \text{ mm}; f = 0,1 \text{ mm/ford}; K_r = 45^\circ$ esetében

A gyorsacél $T_{gy} = 60 \text{ min.}$

Keményfém $T_{gy} = 150 \text{ min.}$

Mégmunkálendő anyag		Szerszámanyag			
Megnevezés	Rm [N/mm ²]	gyors- acél	keményfém		
			DA 10	DA 20	DA 30
			forgácsolósebesség v_o [m/min]		
Szerkezeti szénacélok	400-500	122	405	260	186
	500-600	104	300	195	138
	600-700	80	270	175	121
	700-800	62	224	146	100
	800-900	50	200	140	90
Szerkezeti ötvözött acél: Ni, Cr, CrNi, CrMo acélok	700-850	42	210	135	95
	850-1000	30	160	100	71
	1000-1200	25	-	80	60
	1200-1400	20	-	65	42
	1400-1800	14	-	45	30
Mangána- cél	1650-2000	-	-	30	20
Acélönt- vény	300-500	70	180	130	95
	500-700	50	132	95	70
	700-	35	95	60	50

10. táblázat folytatása

Mégmunkálandó anyag		Szerszámanyag		
Megnevezés	Rm /N/mm ² /	gyorsa- cél	keményfém	
			forgácsolósebesség v ₀ m/min	
			DR 10	DR 20
Öntöttvas HB 100		75	130	-
Öntöttvas HB 150		60	105	-
Öntöttvas HB 200		42	26	75
Öntöttvas HB 250		35	-	60
Temperöntvény		40	-	90
Tiszta Al		425	2000	-
Al-öntvény és	120-180	180	670	-
alakítható	180-240	135	530	-
Al-ötvözetek	240-320	132	475	-
	320-420	112	425	-
	420-500	106	375	-
	500-600	90	335	-
Al-ötvözetek				-
11...13,5 Sitarta- lommal	180-260	106	300	-
	260-340	85	250	-
Magnéziumötvöze- tek	-	1100	2600	-
Réz	200-220	95	630	-
Vörösöntvény	-	125	530	-
Sárgaréz	-	190	710	-
Bronzöntvény	-	85	375	-
Cink és ötvözetek	-	85	350	-
Üveg	-	-	80	-
Porcelán	-	-	-	20
Keménygumi	-	-	450	-
Préselt papír	-	-	360	-
Novotex, fugotex	-	-	420	-
Azbesztes bakelit	-	-	370	-
Falisztes bakelit	-	-	330	-

11. táblázat

A forgácsolósebesség módosító tényezői az előtolás függvényében esztergálásra, gyalulásra, vésésre, K_f

Szerszám- anyag	Mégmunká- landó anyag	Előtolás, (mm/ford)										
		0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,5	3,0
		Módosító tényező, K_f										
Gyorsacél	Acél, acél- öntv., alumínium	1,20	1,00	0,84	0,78	0,77	0,72	0,64	0,61	0,56	0,48	-
	Öntöttvas, bronz, rideg anyagok	1,15	1,00	0,87	0,80	0,91	0,83	0,77	0,69	0,63	0,54	-
Keménytém	Acél, acél- öntv., alumínium	1,30	1,00	0,65	0,50	0,40	0,35	0,31	0,26	0,22	0,16	0,11
	Öntöttvas, bronz, rideg anyagok	1,25	1,00	0,76	0,64	0,57	0,53	0,49	0,44	0,40	0,34	0,26

12. táblázat

A forgácsolósebesség módosító tényezői a fogásmélység függvényében esztergálásra, gyalulásra és vésésre, K_{α}

Szerszám- anyag	Megmunká- landó anyag	Fogásmélység, (mm)										
		0,5	1	2	3	4	5	6	8	10	12	15
		Módosító tényező, K_{α}										
Gyorsacél	Acél, acél- öntv., alumínium	1,08	1,00	0,84	0,76	0,71	0,67	0,65	0,60	0,56	0,54	0,51
	Öntöttvas, bronz, rideg anyagok	1,10	1,00	0,9	0,89	0,81	0,79	0,76	0,73	0,71	0,69	0,67
Keménytém	Acél, acél- öntv., alumínium	1,10	1,00	0,89	0,82	0,78	0,75	0,72	0,70	0,66	0,64	0,61
	Öntöttvas, bronz, rideg anyagok	1,08	1,00	0,86	0,80	0,73	0,70	0,67	0,63	0,6	0,57	0,55

13. táblázat

Forgácsolósebességet módosító K_K tényezők a
 K_r elhelyezési szögtől függően

Anyag	Képanyag	Elhelyezési szög, α_r°						
		10	20	30	45	60	70	90
Acél, acélöv. és al.	Gyorsacél	--	--	1,26	1,00	0,84	0,78	0,66
Öntöttvas	Gyorsacél és keményfém	--	--	1,20	1,00	0,88	0,83	0,73
Acél, acélöv.	Keményfém	1,55	1,30	1,13	1,00	0,92	0,86	0,81
Rézötvözetek	Gyorsacél	--	--	--	1,13	1,00	0,93	0,83

14. táblázat

A forgácsolósebesség K_m módosító tényezői a
megmunkálási mód függvényében

Megmunkálási mód	Módosító tényező, K_m
Esztergálás általában	1
Esztergáláskor le- és beszúrás	0,3
Hosszgyalulás	1
Árántgyalulás	0,8
Vésés	0,5

16. táblázat

A forgácsolósebesség K_{fa} módosító tényezői a munkadarab felületi állapotának függvényében

A felület állapota	Módosító tényező, K_{fa}
Megszakított felület, egyenlőtlen fogásmélység	0,7 ... 0,8
Kérges, zárványos öntvényfelület	0,6 ... 0,7

17. táblázat

A forgácsolósebesség K_{fu} módosító tényezői furatesztergához

Furatátmérő, mm	75-ig	150-ig	250-ig	250 felett
Módosító tényező, K_{fu}	0,75	0,80	0,90	1,00

18. táblázat

A fogásmélység és az előtolás viszonya $\frac{a}{f}$
acélanyagokra, a szerszámananyag függvényében

A meg- munká- landó anyag szilárd- sága R_m (N/mm ²)	Szerszámananyag			
	Gyors- acél	Keménység		
		DA 10	DA 20	DA 30
	Fogásmélység és előtolás viszonya, a/f			
500-	3,2 : 1	6 : 1	5 : 1	4 : 1
500-600	4 : 1	8 : 1	6 : 1	5 : 1
600-700	5 : 1	10 : 1	8 : 1	6 : 1
700-850	6 : 1	12,5 : 1	10 : 1	8 : 1
850-1000	8 : 1	16 : 1	12,5 : 1	10 : 1
1000-1400	12,5 : 1	-	20 : 1	16 : 1

19. táblázat

Előtolások nagyoló hossz- és síkesztergálásra
nagyoló gyekülésre és vésésre
Edzetlen acélok, öntöttvasak és acélöntvények
megmunkálásához

A munka- darab átmérője mm-ig	Fogásmélység, mm			
	5-ig	5...8	8...12	12...30
	Előtolás, mm/ford			
18	<0,25			
30	0,2...0,5			
50	0,4...0,8	0,3...0,6		
80	0,6...1,2	0,5...1,0		
120	1,0...1,6	0,7...1,3	0,5...1,0	
180	1,4...2,0	1,1...1,8	0,8...1,5	
260	1,8...2,6	1,5...2,0	1,1...2,0	1,0...1,5
360	2,0...3,0	1,8...2,8	1,5...2,5	1,3...2,0
360	—	2,5...3,0	2,0...3,0	1,5...2,5

21. táblázat

Előtolósértékek edzetlen acélok simító esztérgálásához

R (mm) (csúcssugár)	Felületi simasági osztály		Forgácsozósebesség, v (m/min)					
	Mérés szám R_a (μm)	Jel	Előtolás, (mm/ford)					
			20	30	40	50	60	70
0,5	2,5...5	5	0,14...0,17	0,15...0,18	0,16...0,19	0,17...0,20	0,18...0,21	0,19...0,22
1,0			0,18...0,21	0,19...0,22	0,20...0,23	0,21...0,25	0,22...0,27	0,23...0,30
2,0			0,22...0,26	0,24...0,28	0,26...0,30	0,28...0,32	0,30...0,34	0,32...0,37
0,5	1,25...2,5	2,5	0,07...0,085	0,075...0,09	0,08...0,095	0,085...0,10	0,09...0,105	0,095...0,11
1,0			0,09...0,105	0,095...0,11	0,10...0,12	0,105...0,13	0,115...0,14	0,125...0,15
2,0			0,11...0,13	0,12...0,14	0,13...0,15	0,14...0,16	0,15...0,175	0,16...0,185
0,5	0,63...1,25	1,25	0,036...0,04	0,038...0,043	0,04...0,046	0,042...0,05	0,045...0,054	0,048...0,058
1,0			0,048...0,056	0,05...0,059	0,052...0,062	0,055...0,065	0,06...0,07	0,063...0,075
2,0			0,06...0,07	0,064...0,073	0,068...0,078	0,072...0,083	0,078...0,088	0,084...0,093

21. táblázat folytatása

Csússzög R (mm)	Felületi simasági osztály		Forgácsolósebesség, v (m/min)				
	Mérték R_a (μ m)	Jel	Előtolás, (mm/ford)				
			80	90	100	110	120
0,5	2,5...5	5	0,21...0,24	0,23...0,27	0,25...0,30	0,28...0,32	0,31...0,35
1,0			0,25...0,33	0,28...0,36	0,31...0,36	0,31...0,36	0,31...0,36
2,0			0,35...0,40	0,40...0,42	0,40...0,43	0,40...0,43	0,40...0,43
0,5	1,25...2,5	2,5	0,10...0,12	0,11...0,13	0,12...0,15	0,13...0,17	0,14...0,19
1,0			0,135...0,16	0,145...0,17	0,16...0,19	0,18...0,21	0,20...0,23
2,0			0,17...0,20	0,18...0,215	0,20...0,23	0,22...0,26	0,25...0,30
0,5	0,63...1,25	1,25	0,052...0,062	0,058...0,068	0,064...0,074	0,07...0,082	0,08...0,09
1,0			0,068...0,082	0,074...0,09	0,08...0,098	0,09...0,105	0,10...0,12
2,0			0,09...0,098	0,096...0,102	0,10...0,115	0,11...0,125	0,125...0,14

31. táblázat

Megengedett főforgácsolőrő a készár szilárdsága alapján

A k á s		Négyzetes vagy téglalap keresztmetszetű készár									
magas- sága /mm/	széles- sége /mm/	Káskinyúlás, L /mm/									
		Megengedett forgácsolóerő, F _c /N/									
		25	50	100	150	200	250	300			
10	10	1340	670	330							
16	16	5440	2720	1360							
20	12	6400	3200	1600	910	680	560				
20	20	10700	5350	2760	1070	800	640				
25	16	13300	6650	3340	1760	1340	1070	530			
25	25	10400	5200	2220	1670	1330	110				
30	20	12000	6000	3470	2650	2080	1740				
30	30		9000	4000	3000	2400	2000				
40	25		13350	6000	4500	3600	3000				
40	40			8900	6650	5350	4450				
50	40			14220	10650	8450	7150				
							16000				

38. táblázat

A forgácsolósebesség alapértékei gyorsacél szerszámmal való furásra,
süllyesztésre, dörzsölésre (v_0)

Furás csigafuróval könnyű anyagba

Mégmunkálendő anyag		Furatátmérő d [mm]														
		2	4	6	8	10	12	16	20	24	28	30	35	40	45	50
		v_0 [m/min]														
Ötvöztet- len acél	$R_m < 500 \text{ N/mm}^2$	38	40	29	31	33	33,5	23,5	24	24,5	24,5	25	25,2	25,2	26,5	27
	$R_m = 700 \text{ N/mm}^2$	31	33	24,5	25,5	27	19,5	19,5	19,7	20	20	20,5	20,6	21	21,5	22
	$R_m > 700 \text{ N/mm}^2$	20,5	26	27,5	20	21,5	23	16,2	16,2	16,5	17	17	17,2	17,2	17,4	18,5
Ötvözött acél	$R_m < 900 \text{ N/mm}^2$	12,9	16,3	17,2	12,5	13,3	14,2	10	10	10,3	10,5	10,5	10,8	10,8	11	11,4
	$R_m > 900 \text{ N/mm}^2$	10	12,5	13,2	9,5	10,2	11	7,7	7,7	7,7	6,9	8,1	8,1	8,2	8,3	8,6
Öntött- vas	$HB < 200$	26	32,5	34,5	25	26,5	28,5	20,2	20,2	20,6	21	21	21,5	21,6	22	22,4
	$HB > 200$	17	21,5	23	16,5	17,5	17	13,4	13,4	13,7	14	14	14,2	14,3	14,5	15,4
Réz, vörösvéztek, bronz		47	60	63	45,5	49	52	37	37	37,7	38,5	38,5	39,3	39,6	40	41,5
Sárgaréz		43	54	57	41,5	44	47	38,6	38,6	39,2	39,2	39,2	39,2	39,2	40	41,5
Alumínium és ötvözei		105	133	140	100	108	115	82,5	82,5	84	86	86	87,5	88	89,5	94,5

38. táblázat folytatása

Szilvesztés

Megmunkálendő anyag		Szerszámtérő d [mm]											
		v ₀ [m/min]											
		12	16	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80
Ötvöztelen acél	R < 500 N/mm ²	40,0	42,5	44,0	46,0	48,0	49,0	51,0	52,0	53,0	55,0	57,0	58,5
	R _m = 700 N/mm ²	35,0	37,0	38,5	40,5	42,0	42,5	44,5	45,5	46,5	48,3	50,0	51,0
	R _m > 700 N/mm ²	30,0	32,0	34,0	34,5	36,0	36,6	38,0	39,0	40,0	41,5	42,0	44,0
Ötvözött acél	R < 900 N/mm ²	18,5	19,5	20,4	21,3	22,0	22,6	23,5	24,0	24,6	25,5	26,5	28,0
	R _m > 900 N/mm ²	14,5	15,4	16,0	16,7	17,4	17,8	18,5	18,9	19,3	20,0	20,8	21,2
Öntöttvas	HB < 200	41,0	32,5	45,0	47,0	49,0	50,0	52,0	53,5	54,5	56,5	58,5	60,0
	HB > 200	29,0	30,8	32,0	33,3	34,8	35,5	36,8	37,6	38,5	40,0	41,4	42,5
Réz, vörösvözegek, bronz Sárgaréz Alumínium és ötvözelei		75,0	79,5	82,5	86,5	90,0	91,5	95,0	97,5	100,0	103,5	107,0	111,0
		68,0	72,0	75,0	78,0	81,5	83,0	86,5	88,5	90,5	94,0	97,0	100,0
		172,0	182,0	190,0	198,0	206,0	210,0	219,0	222,0	229,0	237,0	246,0	250,0

39. táblázat

Az előtolás [mm/ford] értéke tömör anyagba furáskor.

Fúró- átmé- rő [mm]	Mégmunkálendő anyag			
	acél		öntöttvas és színesfémek	
	$R_m < 900 \text{ N/mm}^2$	$R_m > 900 \text{ N/mm}^2$	ö.v. HB < 170	ö.v. HB > 170
2	0,025—0,055	0,010—0,028	0,05—0,07	0,03 —0,05
4	0,060—0,11	0,025—0,05	0,06—0,10	0,055—0,095
6	0,090—0,16	0,045—0,09	0,10—0,20	0,08 —0,13
8	0,12 —0,20	0,08 —0,12	0,15—0,25	0,10 —0,18
10	0,14 —0,22	0,09 —0,15	0,18—0,27	0,14 —0,21
12	0,16 —0,26	0,12 —0,16	0,25—0,30	0,19 —0,25
16	0,20 —0,30	0,12 —0,20	0,26—0,37	0,22 —0,29
20	0,22 —0,32	0,14 —0,24	0,29—0,40	0,25 —0,32
24	0,25 —0,35	0,15 —0,25	0,30—0,44	0,26 —0,34
28	0,27 —0,37	0,15 —0,28	0,32—0,46	0,29 —0,35
30	0,28 —0,40	0,16 —0,30	0,35—0,48	0,30 —0,38
35	0,30 —0,41	0,18 —0,32	0,38—0,50	0,33 —0,41
40	0,31 —0,42	0,23 —0,34	0,35—0,55	0,36 —0,45
50	0,32 —0,50	0,25 —0,35	0,40—0,60	0,38 —0,48
60	0,35 —0,55	0,27 —0,37	0,50—0,65	0,42 —0,55

Figyelem! Az előtolásértékek háromszoros fúróátmérő mélységű ($L=3d$) furatokra érvényesek. Nagyobb furatmélység esetén a táblázatból nyert előtolásértéket az alábbi módosító tényezővel kell megszorozni

Furatmélység, mint az átmérő többszöröse	3—5	5—7	7—10
Módosító tényező	0,9	0,8	0,75

40. táblázat

Az előtolás [mm/ford] értéke súllyesztésre

A súllyesztő átmé- rete [mm]	Mégmunkálendő anyag			
	acél		öntöttvas és színesfémek	
	$R_m < 900 \text{ N/mm}^2$	$R_m > 900 \text{ N/mm}^2$	ö.v. HB < 170	ö.v. HB > 170
15	0,30—0,50	0,20—0,40	0,40—0,80	0,35—0,65
18	0,30—0,60	0,25—0,50	0,45—0,80	0,36—0,70
20	0,30—0,60	0,30—0,50	0,50—0,85	0,40—0,75
25	0,35—0,65	0,30—0,55	0,55—0,90	0,45—0,80
30	0,40—0,70	0,35—0,60	0,60—0,95	0,50—0,85
35	0,45—0,80	0,35—0,60	0,70—1,00	0,55—0,90
40	0,50—0,90	0,40—0,65	0,75—1,00	0,60—0,95
45	0,55—0,95	0,50—0,75	0,80—1,10	0,65—1,00
50	0,55—0,95	0,50—0,75	0,85—1,20	0,70—1,00
60	0,60—1,00	0,50—0,80	0,90—1,25	0,75—1,10
70	0,60—1,00	0,55—0,85	0,90—1,30	0,80—1,10
80	0,65—1,00	0,60—0,90	0,95—1,40	0,85—1,20

Figyelem! Zsákfuratok súllyesztéséhez a táblázatból választott előtolásértékeket 0,5-del kell megszorozni

41. táblázat

Az előtolás [mm/ford] értékei dörzsöléshez

Dörzsár átmérő [mm]	Mégmunkálendő anyag			
	acél		öntöttvas és színesfémek	
	$R_m < 900 \text{ N/mm}^2$	$R_m > 900 \text{ N/mm}^2$	ö.v. HB < 170	ö.v. HB > 170
10	0,20—0,50	0,15—0,35	0,40—0,80	0,30—0,70
15	0,30—0,70	0,25—0,60	0,55—1,10	0,45—0,90
20	0,40—0,90	0,35—0,70	0,65—1,20	0,55—1,10
25	0,55—1,20	0,45—1,00	0,80—1,60	0,70—1,30
30	0,65—1,40	0,55—1,20	1,00—1,80	0,80—1,50
40	0,70—1,60	0,60—1,30	1,15—2,00	0,95—1,80
50	0,80—1,80	0,65—1,50	1,30—2,30	1,15—2,00
60	0,90—2,00	0,70—1,60	1,45—2,60	1,30—2,30
70	0,95—2,10	0,80—1,80	1,60—2,90	1,40—2,50
80	1,00—2,50	0,90—2,00	1,80—3,20	1,50—2,80

4.2. táblázat

A forgácsolósebesség módosító tényezői az előtolás függvényében furásnál, szilvesztésnél és dörzsölésnél (k)

Furás

Furó átmérője d [mm]	Előtoltás [mm/ford]															
	0,02	0,05	0,06	0,08	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,8
6-ig	1,40	1	0,85	0,72	0,62	0,54	0,50	0,46	—	—	—	—	—	—	—	—
6-12	—	—	1,45	1,15	1	0,64	0,53	0,5	0,48	0,47	—	—	—	—	—	—
12 felett	—	—	—	—	—	1,20	1,07	1	0,91	0,84	0,79	0,75	0,70	0,68	0,64	0,58

módosító tényező k

Szilvesztés

Előtoltás [mm/ford]	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
Módosító tényező k	1	0,68	0,58	0,52	0,47	0,44	0,42	0,39	0,37	0,26	0,24	0,23

Dörzsölés

Dörzslap átmérője d [mm]	Előtoltás [mm/ford]									
	0,5	0,8	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5		
25-ig	1	0,8	0,71	0,58	0,50	—	—	—	—	—
25 felett	—	1	0,90	0,73	0,64	0,56	0,52	—	—	0,49

módosító tényező

43. táblázat

A forgácsolósebesség módosító tényezői a furatmélység függvényében $/k_L/$

Furatmélység, mind d szerszámtérő többszöröse

3d	4d	5d	6d	8d	10d
----	----	----	----	----	-----

módosító tényezők k_L

1,0	0,85	0,75	0,7	0,6	0,5
-----	------	------	-----	-----	-----

44. táblázat

A forgácsolósebesség alapértékei különféle marószerszámokra

$/v_d/$

Sor-szám	Szerszám	Fogantyú előtölés [mm]	Mégmunkált anyag											
			I. Acél hűtéssel						II. Vasöntvény hűtés nélkül					
			fogásmélység [mm]						fogásmélység [mm]					
			3	5	8	12	16	3	5	8	12	16		
			forgácsolási sebesség-alapérték v_0 [m/min]											
1.	Nagy teljesítményű palástmaró	0,40	18	14	12	10	---	20	16	10	9	---		
		0,30	22	18	16	14	---	24	19	15	12	---		
		0,20	25	22	19	17	---	31	24	19	15	---		
		0,12	31	27	23	21	---	38	30	23	19	---		
		0,08	34	30	26	23	---	42	32	25	20	---		
		0,05	37	32	28	25	---	45	34	27	22	---		
2.	Nagy teljesítményű homlokmaró és marófej	0,40	-	-	-	-	-	27	26	25	24	-		
		0,30	22	21	20	19	---	30	29	28	26	---		
		0,20	25	24	23	22	---	35	34	32	31	---		
		0,12	31	30	29	27	---	44	42	39	38	---		
		0,08	35	34	32	31	---	52	49	47	45	---		
		0,05	38	36	35	34	---	62	59	56	54	---		
	0,03	42	41	39	37	---	-	-	-	-	-			

44. táblázat folytatása

Sor- szám	Szerszám	Fogán- kénti előtolás [mm]	Mégmunkált anyag									
			I. Acél hűtéssel					II. Vasöntvény hűtés, nélkül				
			fogásmélység [mm]					fogásmélység [mm]				
			3	5	8	12	16	3	5	8	12	16
forgácsolási sebesség-alapérték v_g m												
3.	Betétkéses homlokmaró	0,60	—	—	—	—	—	24	23	21	20	—
		0,40	—	—	—	—	—	28	26	25	24	—
		0,30	23	22	20	—	—	30	29	28	27	—
		0,20	27	25	24	23	—	36	34	33	32	—
		0,12	33	32	30	28	—	45	43	41	39	—
		0,08	37	35	34	32	—	53	50	48	46	—
		0,05	41	38	36	35	—	—	—	—	—	—
4.	Szármaró	0,12	20	15	14	—	—	26	24	22	—	—
		0,08	21	16	16	—	—	29	26	24	—	—
		0,06	22	17	17	—	—	31	28	26	—	—
		0,04	23	19	18	—	—	34	30	29	—	—
		0,02	26	22	20	—	—	39	35	32	—	—
5.	Domború (konvex) alakmaró	0,12	30	26	22	18	17	—	—	—	—	—
		0,08	32	28	24	21	20	—	—	—	—	—
		0,05	35	30	26	24	22	—	—	—	—	—
		0,03	39	34	28	26	25	—	—	—	—	—
		0,02	42	36	29	28	27	—	—	—	—	—
6.	Homorú- (konkáv) alakmaró és szögmaró	0,12	25	21	18	16	14	—	—	—	—	—
		0,08	27	23	20	18	17	—	—	—	—	—
		0,05	29	25	22	20	19	—	—	—	—	—
		0,03	32	29	24	23	21	—	—	—	—	—
		0,02	35	32	26	25	23	—	—	—	—	—
7.	Fűrészlánc (max. D 200 mm Ø-ig)	0,04	—	33	29	25	22	—	22	19	15	13
		0,03	—	35	30	26	24	—	27	20	18	15
		0,02	—	37	31	28	25	—	31	25	20	17
		0,015	—	38	33	30	27	—	35	27	22	20

45. táblázat

A forgácsolósebesség alapértékei tárcsamaróra és horonyban
dolgozó ujjmaróra (v_0)

Sor- szám	Szerkezet	Fogak- kenti előtolás [mm]	Megmunkált anyag									
			I. Acél hűtéssel					II. Vasöntvény hűtés nélkül				
			fogásmélység [mm]					fogásmélység [mm]				
			5	10	20	30	60	5	10	20	30	60
forgácsolósebesség-alapérték v_0 [m/min]												
1.	Tárcsamaró	0,50	—	—	—	—	24	20	16	12	9,8	
		0,40	—	—	—	—	28	25	22	18	11	
		0,30	28	24	20	17	14	32	28	24	20	12
		0,20	35	28	23	21	18	38	33	28	23	14
		0,12	38	35	28	26	22	46	41	35	29	17
		0,08	42	38	32	29	26	53	48	40	34	20
		0,05	46	42	34	31	28	—	—	—	—	—
2.	Horonyban dolgozó szár- maró	0,08	11	12	10	—	—	17	13	11	10	—
		0,05	14	13	12	11	—	18	14	13	11	—
		0,03	16	15	13	12	—	19	15	14	12	—
		0,02	17	16	14	13	—	20	17	15	13	—
		0,01	19	18	16	15	—	24	20	17	14	—

46. táblázat

Fogankénti előtolás [mm/fog] palást-, homlok- és tárcsamaró esetén

A szerszámgép	1				2			
	nagysebességű állapota		nagyfűrészt		kevesebb nagysága		kevesebb fokozatban	
	merő	előtolás	merő	előtolás	merő	előtolás	merő	előtolás
Palástmaró	A munkadarab befogása				bizonyítván			
	Szerszám és anyag				fogankénti előtolás [mm/fog]			
	nagymeretű, ritka fogazású				0,20—0,30			
	öntöttvas				0,25—0,40			
Homlokmaró	nagymeretű, ritka fogazású				0,12—0,20			
	öntöttvas				0,12—0,20			
	kismeretű, sűrű fogazású				0,10—0,15			
	öntöttvas				0,12—0,20			
Tárcsamaró	nagymeretű, ritka fogazású				0,15—0,25			
	öntöttvas				0,20—0,30			
	kismeretű, sűrű fogazású				0,10—0,15			
	öntöttvas				0,12—0,20			

alakmaró, valamint szögmaró esetén

[illegible]

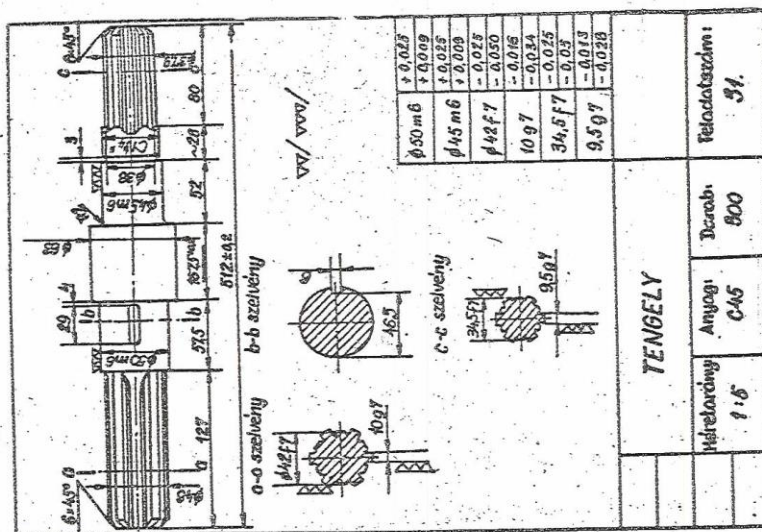
[illegible]

[illegible]

5. BORDÁSTENGELY MŰVELETI UTASÍTÁSA

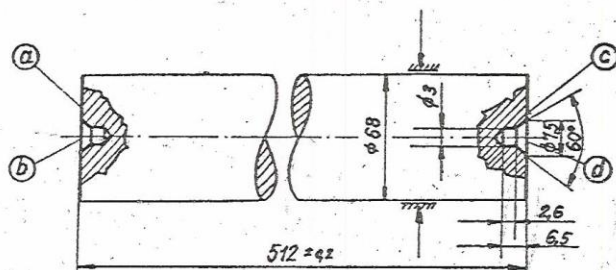
Műveleti sorrend

1. Darabolás
2. Normalizálás
3. Esztergálás /oldalazás, központfurás/
4. Esztergálás /a tengely jobb oldali részének nagyolása/
5. Esztergálás /a tengely bal oldali részének nagyolása/
6. Esztergálás /a tengely bal oldali részének simítása/
7. Esztergálás /a tengely jobb oldali részének simítása/
8. Ékhorony marása
9. Borda marása /baloldali/
10. Borda marása /jobboldali/
11. Lángedzés /készülékben/
12. Bordaköszörülés /bal oldali/
13. Bordaköszörülés /jobb oldali/
14. Körköszörülés
15. Végellenőrzés



36. ábra Bordástengely műhelyrajza

YAZILAT:



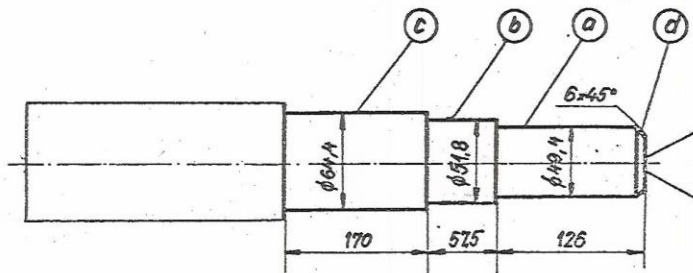
Sorszám	Művelet tagozódása	Megm. felület	Szerszám, mérőeszköz, készülék	v/perc	n for./p	n mm/f vagy mm/p	fogás-mélys.	Forg. szám
	Befogás tokmányba							
a	Oldalazás tisztára		Hajlított esztergakés					
			DA20 20x20 j III.					
			MSZ 1902	59	280	0,5	1,5	1
b	Központfúrás		Központfúró 60°					
			Ø 3 S 10 MSZ 3997	2,7	280	kézi	-	1
	Munkadarabot fordít							
c	Oldalazás méretre:							
	Ø 68x512		u.a. mint "a"-nál	59	280	0,5	1,5	1
d	Központfúrás		u.a. mint "b"-nél	2,7	280	kézi	-	1

Kiadította	Kelet	Ellenőrizte	Kelet	Előkészületi idő*		Darabidő*		Érvényes darabsz.-ra	
				norm. idő	pótidő	norm. idő	pótidő	-tól	-ig
Javítások									
Jel	Javította	Kelet	Ellenőrizte	Kelet	Műhely	Csoport	Géptípus		Gép leltársz.
					Forgácsoló	Eszter- ga	norm.	„a”	EU-630
							„b”		
							„c”		
							„d”		
Kapja	péld. oszt.						szükség szerinti váltással		

* A művelet tagozódása, az előírt értékek és a norm. előírányozott idők a tervezésnél normális gyártási körülményekre, pl. normális gépi beállítás mellett értendők.
Szükségmegoldások esetén, ha a lényeges munkaidő hosszabb a norm. időnél, akkor ezt pótlóként kell.

Cég MSF.Nyiregyháza	MŰVELETI UTASÍTÁS		Műv. utasítás sz. 15	Lapszám 1/4
Gyártási jel	Rajzsám	Munkadarab megnevezése Bordástengely		Munkadarab jele
Anyag C 45	Nyersméret	Anyag állapota normaliz.	Művelet megnevezése esztergálás	Művelet jele 4
Műveletterv sz.				

VÁZLAT:



Sorszám	Művelet tagozódása	Megh. felület	Szerszám, mérőszköz, készülék	v m/pa:tc	n for./p	d mm/1 vagy mm/p	fogás- mélys.	Forg- szám
	Befogás tokmányba, csúccsal megtámaszt							
a	Nagyolás Ø49,4x126		Oldalélű esztergakás DA20 20x20 j III. MSZ 1904	42	200	0,5	4,65	2
b	Nagyolás Ø51,8x57,5		- " -	42	200	0,5	4,05	2
c	Nagyolás Ø64,4x170		- " -	42	200	0,5	1,8	1
d	Él letörés 6x45°-ra		Hajlitott esztergakás DA20 20x20 j III. MSZ 1902 Tolómérce	31	200	0,5	6	1

Kiállította	Kelet	Ellenőrizte	Kelet	Előkészületi idő*	Darabidő*	Érvényes daraboz-ra	
				norm. idő	pótidő	norm. idő	pótidő
						-tól	-ig
Javítások				Műhely	Csoport	Géptípus	Gép Jellátsz.
Jel	Javította	Kelet	Ellenőrizte	Kelet	Forgácsoló	Eszter- ga	
Kapja	péld. oszl.						

* A művelet tagozódása, az előírt értékek és a norm. előírányozott idők a tervezetnél normális gyártási körülmények.
pl. normális gépi beállítás mellett értendő.
Szükségmegoldások esetén, ha a tényleges munkaidő hosszabb a norm. időnél, akkor ezt pótlékolni kell.

Cég MGF. Nyiregyháza		MŰVELETI UTASÍTÁS		Műv. utasítás sz. 15	Lapszám 1/5
Gyártási jel	Rajzszám	Munkadarab megnevezése Bordástengely			Munkadarab jelle
Anyag C 45	Nyersméret	Anyag állapota normaliz.	Művelet megnevezése esztergálás	Művelet jelle 5	Műveletterv sz.

VÁZLAT:

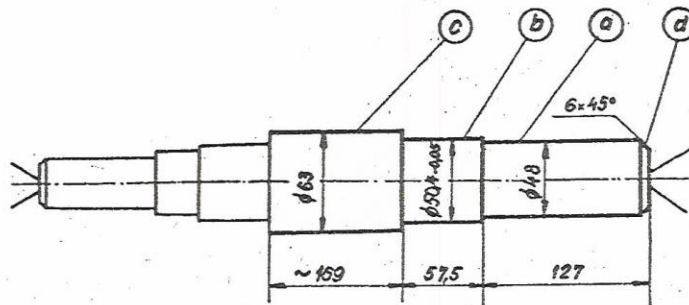
Sorszám	Művelet tagozódása	Megm. felület	Szerszám, mérőszköz, készülék	v m/perc	n for./p	s mm/f vagy máig	f fogás- mélys.	Forg- szám
	Befogás tokmányba, csúccsal megtámaszt							
a	Nagyolás Ø 46,8x159		Oldalélű esztergakés DA20 20x20 j III. MSZ 1904	42	200	0,5	5,25	2
b	Nagyolás Ø 39,3x79		- " -	37	250	0,5	3,75	1
c	Nagyolás Ø 43,3x28		- " -	37	250	0,5	1,75	1
d	Él letörése 6x45°-ra		Hajlitott esztergakés DA20 20x20 j III. MSZ 1902 Tolómérce	31	250	0,5	6	1

Kiadó	Kelet	Ellenőrizte	Kelet	Előkészületi idő*	Darabidő*	Érvényes darabsz.-ra
norm. idő	pótlidő	norm. idő	pótlidő	-tól	-ig	
Javítások						
Jel	Javította	Kelet	Ellenőrizte	Kelet	Műhely	Csoport
					Forgácsoló	Eszter- ga
Kopja	péld. oszt.					

* A művelet tagozódása, az előírt értékek és a norm. előírt idő a tervezetnél normális gyártási körülményekre, pl. normális gépi beállítás mellett értendő.
Szükségmegoldások esetén, ha a tényleges munkaidő hosszabb a norm. időnél, ekkor ezt pótlékolni kell.

Cég MGF.Nyiregyháza	MŰVELETI UTASÍTÁS		Műv. utasítás sz. 15	Lapszám 1/6
Gyártási jel	Rajzsám	Munkadarab megnevezése Bordástengely		Munkadarab jele
Anyag C 45	Nyersméret	Anyag állapota normaliz.	Művelet megnevezése esztergálás	Művelet jele 6

VÁZLAT:

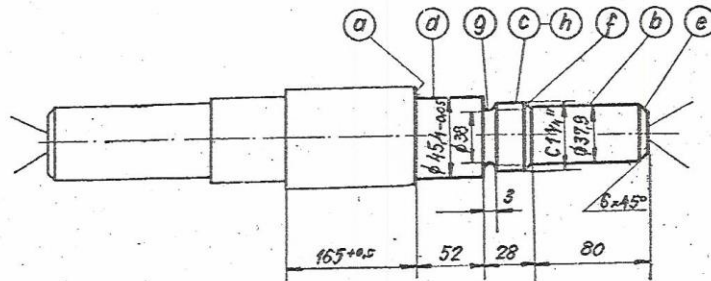


Sorszám	Művelet tagozódása	Megm. felület	Szerszám, mérőeszköz, készülék	v m/perc	n for./p	s mm/f vagy mm/s	f fogak menny.	Forg. szám
	Befogás csúcsok közé		Menesztőtárcsa, eszt.szil					
a	Símitás $\varnothing 48 \times 127$		Oldalélű esztergakés DA20 20x20 j III. MSZ 1904	156		0,1	0,7	1
b	Símitás $\varnothing 50,4 \times 57,5$		- " -	160		0,1	0,7	1
c	Símitás $\varnothing 63 \times 169$		Hajlított esztergakés DA20 20x20 j III. MSZ 1902	200		0,1	0,7	1
d	Él letörése $6 \times 45^\circ$ -ra		- " - Tolómérce Mikrométer	151		kézi	6	1
Kiadott		Kelet	Ellenőrizte	Kelet	Előkészületi idő*		Darabidő*	
					norm. idő		pótló	
Javítások					norm. idő		pótló	
Jel	Javította	Kelet	Ellenőrizte	Kelet	Műhely	Csoport	Géptípus	Gép leltársz.
					Forgácsoló	Eszter- ga	norm	E-400
							"a"	
							"b"	
							"c"	
Kapja	péld. oszt.						"d"	

* A művelet tagozódása, az előírt értékek és a norm. előírányozott idők a tervezetnél normális gyártási körülményekre, pl. normális gépi beállítás mellett értendők.
Szükségmegoldások esetén, ha a tényleges munkaidő hosszabb a norm. időnél, akkor ezt pótlóként kell.

Cég MGF. Nyiregyháza	MŰVELETI UTASÍTÁS		Műv. utasítás sz. 15	Lapszám 1/7
Gyártási jel	Rajkszám	Munkadarab megnevezése Bordástengely		Munkadarab jele
Anyag C 45	Nyersméret	Anyag állapota normaliz.	Művelet megnevezése eszt.ergálás	Művelet jele 7

VÁZLAT:

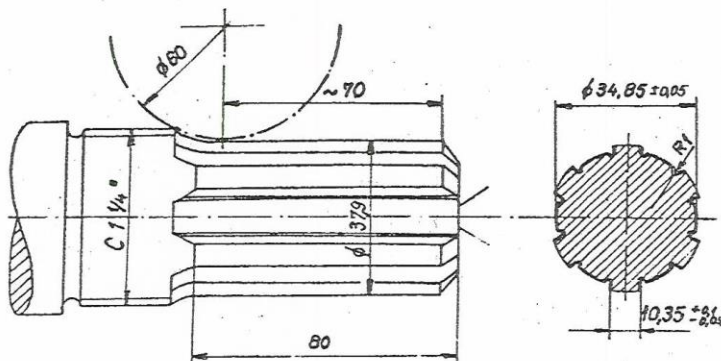


Sorszám	Művelet tagozódása	Megm. felület	Szerszám, mérőeszköz, készülék	v m/perc	n for./p	c mm/f vagy mm/p	l fogás- mélys.	For- szám
a	Befogás csúcsok közé Oldalazás Ø 165 -re		Menesztőtárcsa, eszt. sziv. oldalélű eszt. kés DA20 20x20 j III. MSZ 1904	103	500	0,2	1	1
b	Simitás Ø 37,9x80		- " -	88	710	0,2	0,7	1
c	Simitás Ø 41,8x28		- " -	96	710	0,2	0,7	1
d	Simitás Ø 45,4 x52		- " -	106	710	0,2	0,7	1
e	Él letörése 6x45°-ra		Hajlított eszt. kés DA20 20x20 j III. MSZ 1902	88	710	kézi	6	1
f	Él letörése 3x45°-ra		- " -	95	710	kézi	3	1
g	Beszúrás Ø 38x3		szűrő eszt. kés DA20 12x20 j III. MSZ 1911	47	355	kézi	3	1
h	Menet eszt. C 1 x28		menetkés 55° R 3 20x20	12	90	2,3		5+3
Kiallított		Kelet	Ellenőrizte	Kelet	Előkészületi idő*		Darabidő*	
					norm. idő		pótidő	
							Érvényes darabsz.-ra	
							-tól	
							-ig	
Javítások				Műhely		Csoport		Géptípus
Jel	Javította	Kelet	Ellenőrizte	Kelet				Gép leltársz.
Kopia	péld.							
	oszt.							

* A művelet tagozódása, az előírt értékek és a norm. előirányzott idők a tervezetnél normális gyártási körülményekre, pl. normális gépi beállítás mellett értendők.
Szükségmegoldások esetén, ha a tényleges munkaidő hosszabb a norm. időnél, akkor ezt pótlásként kell.

Cég	MGF. Nyiregyháza		MŰVELÉTI UTASÍTÁS	Műv. utasítás sz.	15	Lapszám	1/10
Gyártási jel	Rajzszám	Munkadarab megnevezése Bordástengely			Munkadarab jele		
Anyag	C 45	Nyersméret	Anyag előfajta	Művelet megnevezése	Művelet jele	Műveletterv sz.	
			normaliz.	borda marása	10		

VÁZLAT:

[illegible]

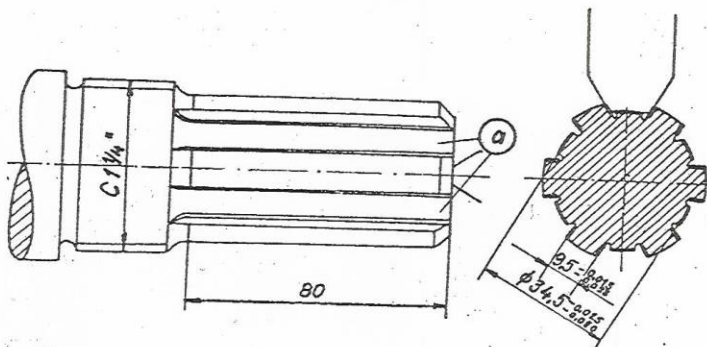
Kiállította	Kelet	Ellenőrizte	Kelet	Előkészületi idő*		Darabidő*		Érvényes darabsz.-ra	
				norm. idő	pótidő	norm. idő	pótidő	-tól	-ig
Javítások									
Jel	Javította	Kelet	Ellenőrizte	Kelet	Műhely	Csoport	Géptípus		Gép feltárász.
					Forgácsoló	Marós	norm.	"a"	UF-221
							szükség szerinti változat	"b"	
							"c"		
							"d"		
Kapja	péld. szl.								

* A művelet togozódása, az előírt értékek és a norm. előírányozott idők a tervezetnél normális gyártási körülményekre, pl. normális gépi beállítás mellett értendők.

[illegible]

Cég MGF. Nyiregyháza		MŰVELETI UTASÍTÁS		Műv. utasítás sz. 15	Lapszám 1/13
Gyártási jel	Rajzszám	Munkadarab megnevezése Bordástengely			Munkadarab jele
Anyag C 45	Nyersméret	Anyag állapota edzett	Művelet megnevezése borda köszörülése	Művelet jele 13	Műveletterv sz.

VÁZLAT:



Sorszám	Művelet fagazódása	Megm. felület	Szerszám, mérőeszköz, készülék	v m/perc	n for./p	a mm/f vagy mm/p	l fogás- mélys.	Forg- szám
a	Befogás tokmányba 6 db. hornyot köszörül		Alakköszörűkő Ø 125x32 KB 40 M5 Ke Köszörűkorong fordulatszám n=3200 f/perc Fogmérő mikrométer	9,6	60	0,02	-	9

Kiállította	Kelet	Ellenőrizte	Kelet	Előkészületi idő*	Darabidő*	Érvényes darabsz.-ra			
				norm. idő	pótido	norm. idő	pótido	-tól	-ig
Javítások									
Jel	Javította	Kelet	Ellenőrizte	Kelet	Műhely	Csoport	Géptípus	Gép leltárz.	
					Forgácsoló	Köszörű	norm. „a”	Werner	
Capja	péld. oszl						szükség szerinti változat „b”		
							„c”		
							„d”		

* A művelet fagazódása, az előírt értékek és a norm. előirányzott idők a tervezetnél normális gyártási körülményekre, az. normális gépi beállítás mellett értendők.
Szükségmegoldások esetén, ha a tényleges munkaidő hosszabb a norm. időnél, akkor ezt pótlékolni kell.

Cég MGF.Nyiregyháza		MŰVELETI UTASÍTÁS		Műv. utasítás sz. 15	Lapszám 1/14
Gyártási jel	Rajzszám	Munkadarab megnevezése Bordástengely			Munkadarab jele
Anyag C 45	Nyersméret	Anyag állapota edzett	Művelet megnevezése körköszörülés	Művelet jele 14	Műveletterv sz.

VÁZLAT:

50 m6	50 $\pm 0,025$ $\pm 0,009$
45 m6	45 $\pm 0,025$ $\pm 0,009$

Sorszám	Művelet tagozódása	Megm. felület	Szerszám, mérőszköz, készülék	v m/perc	n for./p	a mm/f vagy mm/p	i fogás- mélys.	Forg. szám
	Befogás csúcsok közé		Menesztőtárcsa, eszt. sziv					
a	Nagyolás 50,1-re		Köszörűkorong					
			Ø 350x63x127 I					
			MSZ 4510 KB 46 M5 Ke	10,5	67	64	0,05	6
b	Simitás 50. m6-ra		- " -	18	110	38	0,01	5
c	Nagyolás 45,1-re		- " -	10,5	67	64	0,05	6
d	Simitás 45 m6-ra		- " -	18	110	38	0,01	5
			Villás idomszer					
			Köszörűkorong fordulat					
			száma n=1850 f/perc					

Kiadóította	Kelet	Ellenőrizte	Kelet	Előkészületi idő*	Darabidő*	Érvényes darabsz.-ra
				norm. idő	pótidő	norm. idő
Javítások						
Jel	Javította	Kelet	Ellenőrizte	Kelet		
Kapja	péld.					
	oszt.					

Műhely	Csoport	Géptípus	Gép leltársz.
Forgácsoló	Köszörű	norm. „a” KU-250	
		„b”	
		„c”	
		„d”	

* A művelet tagozódása, az előírt értékek és a norm. előírányozott idők a tervezetnél normális gyártási körülményekre, pl. normális gépi beállítás mellett értendők.
Szükségmegoldások esetén, ha a tényleges munkaidő hosszabb a norm. időnél, akkor ezt pótlékolni kell.

[illegible]

39. táblázat

Az előtolás [mm/ford] értéke tömör anyagba furáskor.

Fúró- átmé- rő [mm]	Mégmunkálendő anyag			
	acél		öntöttvas és színesfémek	
	$R_m < 900 \text{ N/mm}^2$	$R_m > 900 \text{ N/mm}^2$	ö.v. HB < 170	ö.v. HB > 170
2	0,025—0,055	0,010—0,028	0,05—0,07	0,03 —0,05
4	0,060—0,11	0,025—0,05	0,06—0,10	0,055—0,095
6	0,090—0,16	0,045—0,09	0,10—0,20	0,08 —0,13
8	0,12 —0,20	0,08 —0,12	0,15—0,25	0,10 —0,18
10	0,14 —0,22	0,09 —0,15	0,18—0,27	0,14 —0,21
12	0,16 —0,26	0,12 —0,16	0,25—0,30	0,19 —0,25
16	0,20 —0,30	0,12 —0,20	0,26—0,37	0,22 —0,29
20	0,22 —0,32	0,14 —0,24	0,29—0,40	0,25 —0,32
24	0,25 —0,35	0,15 —0,25	0,30—0,44	0,26 —0,34
28	0,27 —0,37	0,15 —0,28	0,32—0,46	0,29 —0,35
30	0,28 —0,40	0,16 —0,30	0,35—0,48	0,30 —0,38
35	0,30 —0,41	0,18 —0,32	0,38—0,50	0,33 —0,41
40	0,31 —0,42	0,23 —0,34	0,35—0,55	0,36 —0,45
50	0,32 —0,50	0,25 —0,35	0,40—0,60	0,38 —0,48
60	0,35 —0,55	0,27 —0,37	0,50—0,65	0,42 —0,55

Figyelem! Az előtolásértékek háromszoros fúróátmérő mélységű ($L=3d$) furatokra érvényesek. Nagyobb furatmélység esetén a táblázatból nyert előtolásértéket az alábbi módosító tényezővel kell megszorozni

Furatmélység, mint az átmérő többszöröse	3—5	5—7	7—10
Módosító tényező	0,9	0,8	0,75