

Vypracoval:	(10) Broušení	Stud. skupina:
		Datum:

Zadání:

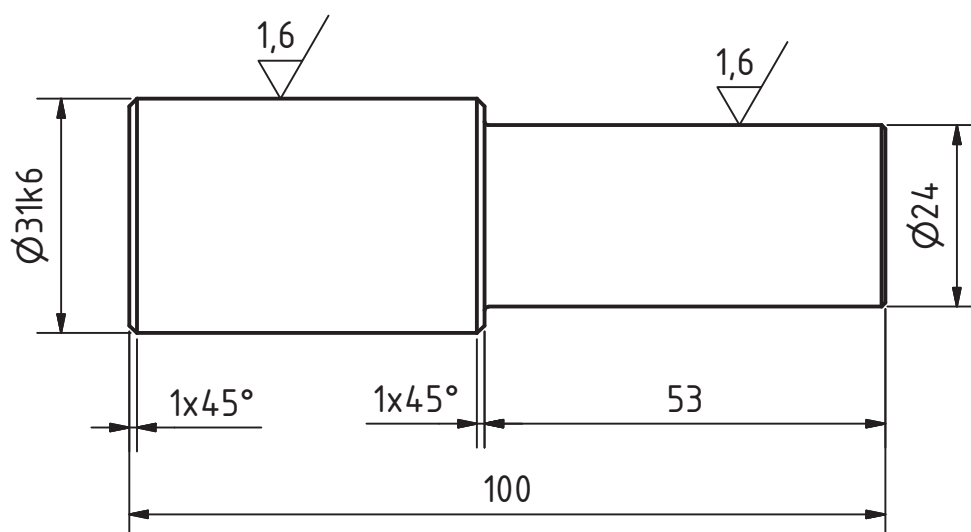
Stanovte technologii výroby pro operaci broušení součásti dle výkresu v příloze 1.
Parametry specifikované výrobním zařízením (strojem):

Šířka broušicího kotouče	B _k	32	mm
Průměr kotouče	D	350÷400	mm

Obsah elaborátu:

1. volba typu stroje pro broušení
2. volba nástroje pro broušení (kód nástroje), vysvětlení kódu
3. stanovení rezných podmínek
4. kontrola velikosti přídatku na broušení
5. výpočet strojního času pro broušení

Priloha 1



Struktura povrchu: $3,2$	Hrany: $0,5 \times 45^\circ$	Měřítka 1:1	Přesnost ISO 2768 mK
			Tolerování ISO 8015
			Promítání
Materiál 11 600.0	Polotovary $\varnothing 32 \times 101,5$ ČSN 42 6510	Hmotnost 0,2 kg	CHRÁNĚNO PODLE ISO 16016
ÚSTAV STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE	Druh dokumentu VÝROBNÍ VÝKRES	Název VÁLCOVÝ ČEP	
	Kreslil DVOŘÁČEK		
	Schválil	Číslo dokumentu DTB CV10 - BROUSENI 2012	
	Datum vydání 3.10.2012		
		List /	

2.112 ZAŘAZENÍ MATERIÁLU ČSN DO SKUPIN OBROBITELNOSTI

Materiál ČSN	Index	Skupina obrob.	Materiál ČSN	Index	Skup. obrob.	Materiál ČSN	Index	Skup. obrob.
11 105.0	b	10 b	12 010.2	a	9 b	13 122.0,3	b	10 b
11 107.0	a	10 b	12 010.0	b	9 b	13 122.6	b	9 b
11 107.0	b	10 b	12 010.4		4 b	13 141.3	b	10 b
11 109.0	a	10 b	12 014.0	a	10 b	13 180.0	b	7 b
11 109.0	b	10 b	12 020.0	a	8 b	13 180.3	b	8 b
11 110.0	a	10 b	12 020.0	b	9 b	13 180.7	b	7 b
11 110.0	b	10 b	12 020.2	a	9 b	13 180.8	b	6 b
11 120.0	a	10 b	12 020.4		4 b	13 240.0,3	a	9 b
11 120.0	b	10 b	12 023.0	a	8 b	13 240.0,3	b	9 b
11 130.0	a	10 b	12 023.2	a	9 b	13 240.6,7		9 b
11 130.0	b	10 b	12 023.4		4 b	13 242.0,3,7	b	9 b
11 140.0	a	10 b	12 024.0	a	8 b	13 251.0,1	b	7 b
11 140.0	b	10 b	12 024.2	a	9 b	13 251.3	b	8 b
11 343.0	a	9 b	12 024.4		4 b	13 251.7,8	b	7 b
11 354.0	b	9 b	12 030.0	a	8 b	13 270.0,1	b	7 b
11 373.0	a	9 b	12 030.0	b	9 b	13 270.3	b	8 b
11 376.0	a	9 b	12 030.2	a	9 b	13 270.7	b	7 b
11 378.1	b	9 b	12 040.0	a	8 b	13 270.8	b	6 b
11 379.0	b	10 b	12 040.0	b	8 b	13 320.2	b	9 b
11 416.1	b	9 b	12 050.0	a	8 b			
11 423.0	a	9 b	12 050.0	b	8 b			
11 423.0	b	9 b	12 050.1,2		9 b			
11 425.0	a	9 b	12 060.0,2	a	8 b			
11 425.0	b	9 b	12 060.0,1	b	8 b			
11 455.0	b	9 b	12 061.0	a	8 b			
11 500.0	a	8 b	12 061.0	b	8 b			
11 500.0	b	9 b	12 061.2,3		8 b			
11 500.2	a	9 b						
11 523.0	a	9 b						
11 529.0	b	9 b						
11 600.0	a	8 b						
11 600.0	b	9 b						
11 600.2	a	9 b						
11 700.0	a	8 b						
11 700.0	b	9 b						
11 700.2	a	9 b						
11 800.0	b	8 b						

a = taženo za studena

b = taženo za tepla

Rámcové doporučení kvalit broušicích nástrojů pro různé typy broušených materiálů

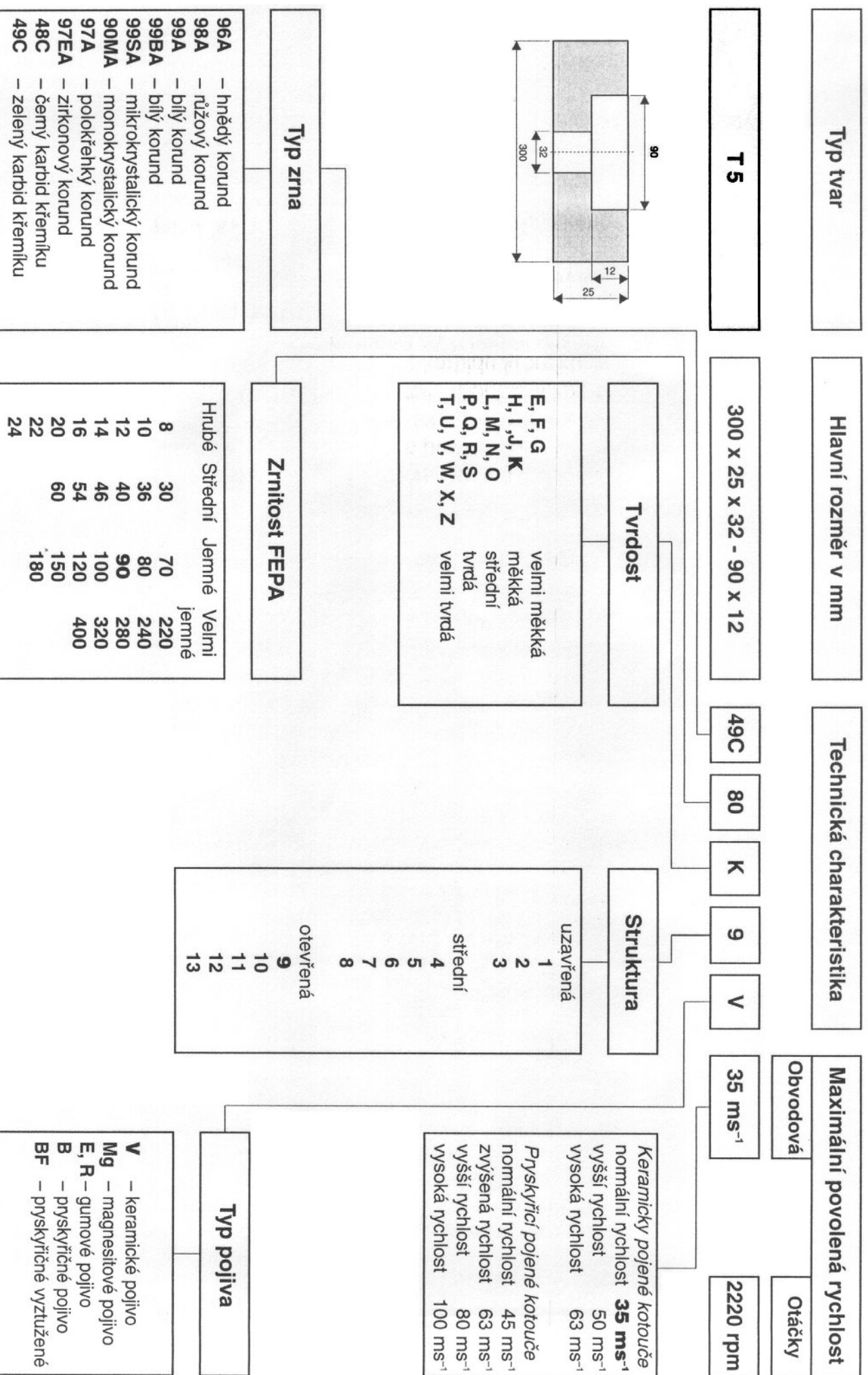
Broušený materiál	charakteristika	broušení válcových ploch vnějších	broušení otvorů	bezhrtlé broušení	rovinné broušení čelem kotouče či segmentem	rovinné broušení obvodem kotouče	rozbrušování, drážkování
BRONZ	tažená	48C 46 L 8 V	48C 36-54 J-K 9 V	49C 60 L-M 8 V	48C 30-36 I-J 12 V	49C 36-46 J 9 V	48C 24-40 N-P 2 BF
	tvrdá	49C 36-46 K 9 V	48C 46-60 K 9 V	99A 60 L-M 8 V	48C 24 I 10 V	49C 36-46 J 12 V	48C 24-40 N-P 2 BF
	litá, žíhaná	48C 36 K-L 9 V	49C 46-80 M 9 V	99A 46 L 8 V	48C 30 J 13 V	48C 36-46 I-J 12 V	48C 24-40 N-P 2 BF
HLINÍK	slitina měkká	49C 36-46 J 9 V	49C 46-60 M 12 V	49C 46-60 J-K 9 V	48C 30 J 13 V	99BA 36-46 J 9 V	48C 24-40 N-R 2 BF
	slitina polotvrdá	49C 46-60 K 12 V	99BA 46-60 M 12 V	48C 46-60 J-K 9 V	48C 30 J 13 V	49C 36-46 J 9 V	48C 24-40 N-R 2 BF
	slitina tvrdá			49C 46-60 J-K 9 V	99BA 24 J 8 V	99BA 36-46 J 9 V	48C 24-40 N-P 2 BF
LITINA	šedá	48C 36-46 K 9 V	48C 36-46 J 9 V	48C 46-60 K-L 9 V	48C 24 K 8 V	48C 30 J 9 V	48C 24-40 N-P 2 BF
	tvzřená	49C 46-60 J 9 V	49C 46-60 J 9 V	48C 46-60 K-L 9 V	48C 30 J 13 V	48C 36 J 9 V	48C 24-40 N-P 2 BF
	bílá tvrdá	49C 46-60 J 9 V	48C 36-46 J-K 9 V	48C 46-60 L 8 V	48C 30 J 13 V	48C 36 J-K 9 V	48C 24-40 N-P 2 BF
	temperovaná	99BA 46-60 J-K 9 V	48C 36-46 J-K 9 V	96A 46-60 M 8 V	48C 24 K 8 V	48C 36 J-K 9 V	48C 24-40 N-P 2 BF
MĚĎ	žíhaná měkká	49C 36-46 J 9 V	49C 36-46 J 9 V	49C 46 J 9 V	48C 30 J 13 V	48C 24-36 J 9 V	48C 24-40 N-R 2 BF
	tažená tvrdá	49C 36-46 J 9 V	49C 36-46 J 9 V	49C 46 J 9 V	48C 30 J 13 V	48C 24-36 J 9 V	48C 24-40 N-R 2 BF
MOSAZ	žíhaná, litá měkká	49C 36-46 J 9 V	49C 36-46 J 9 V	49C 46 K-L 8 V	48C 24 K 8 V	48C 24-36 J 9 V	48C 24-40 N-R 2 BF
	tažená tvrdá	49C 36-46 J 9 V	49C 36-46 J 9 V	49C 46-60 M 8 V	48C 30 J 13 V	48C 24-36 J 9 V	48C 24-40 N-R 2 BF
OCEL	cementační kalená	99BA 46-60 J-K 9 V	99BA 46-80 J-K 9 V	99BA 60 K 9 V	99BA 24-46 I-K 9 V	99BA 46-60 J 12 V	97A 24-40 N-R 2 BF
	chrom-niklová	98A 46-60 J 9 V	98A 46-80 J-K 9 V	98A 60 K 9 V	98A 24-46 I-K 9 V	99BA 46-60 J 9 V	97A 24-40 N-R 2 BF
	neerez a kyselinovzdomá	49C 46-60 J 9 V	98A 46-60 J 9 V	98A 60 J 9 V	99BA 24-30 I-K	99BA 46-60 J 12 V	97A 24-40 N-R 2 BF
	magnetová	98A 46 K-L 8 V	98A 46-80 K 9 V	98BA 46-60 L 9 V	98A 24-30 I-K	99BA 46-60 J 9 V	97A 24-40 N-R 2 BF
		99BA 46 K-L 8 V	99BA 46-80 K 9 V	99BA 46-60 L 9 V	98A 24-30 J-K 8 V	99BA 36-46 J 9 V	97A 24-40 N-R 2 BF
	nástrojová, legovaná kalená	98A 46-60 J-K 9 V	98A 46-80 K 9 V	98A 46-80 K-L 9 V	98A 24 J-K 8 V	99BA 46 J 9 V	97A 24-40 N-R 2 BF
		99BA 46-60 J-K 9 V	99BA 46-80 K 9 V	99BA 46-80 K-L 9 V	99BA 24 J-K 8 V	99BA 46 J 12 V	97A 24-40 N-R 2 BF
nástrojová, legovaná nekalená	99BA 60 L 8 V	99BA 46-80 L 9 V	99BA 60 M 8 V	99B 24-36 K	99BA 46 K 9 V	97A 24-40 N-R 2 BF	
				99BA 36 K 12 V	98A 46 K 9 V		
	neerez nezušlechťená	98A 60 M 8 V	98A 46-80 L	98A 60 M 8 V	98A 24-36 K 8 V	99BA 46 K-L 9 V	97A 24-40 N-R 2 BF
	neerez zušlechťená	98A 46-60 J-L 9 V	98A 46-80 K 8 V	98A 60 K-L	98A 24-36 J-K 8 V	99BA 46 K 9 V	97A 24-40 N-R 2 BF
					98A 46 K 9 V	98A 46 K 9 V	

Tab. 4

Broušený materiál	charakteristika	broušení válcových ploch vnějších	broušení otvorů	bezhraté broušení	rovinné broušení čelem kotouče či segmentem	rovinné broušení obvodem kotouče	rozbrušování, drážkování
OCEL	nitridovaná	98A 60-100 J 9 V	98A 46-60 K 12 V	98A 60 J 9 V	98A 24-36 K 12 V	99BA 46 K 12 V	97A 24-40 N-R 2 BF
	rychlořezná kalená	99BA 60-100 J 9 V 98A 60-80 J-K 9 V	99BA 46-60 K 12 V 98A 46-80 J-K 9 V	99BA 60 J 9 V 98A 46-80 J-K 9 V	99BA 24-36 K 12 V 98A 24-36 I-K 8 V	98A 46 K 12 V 98A 46J 9 V	97A 24-40 N-R 2 BF
	rychlořezná nekalená uhlíkatá kalená	99BA 60-80 K 9 V 99BA 60-80 L 9 V 98A 46-60 K-L 8 V 99BA 46-60 K-L 8 V	99BA 46-60 J 9 V 99BA 46-80 L 9 V 98A 46-80 J-K 9 V 98BA 46-80 J-K 9 V	99BA 46-80 J-K 9 V 99BA 46-80 M 8 V 98A 60 K-L 8 V 99BA 60 K-L 8 V	99BA 24-36 I-K 99BA 24-36 K-L 8 V 98A 24-36 I-K 8 V 99BA 24-36 I-K 8 V	99BA 46J 9 V 99BA 46 L 9 V 98A 46 K 9 V 99BA 46 K 9 V	97A 24-40 N-R 2 BF 97A 24-40 N-R 2 BF
OCELOLITINA	uhlíkatá nekalená, měkká	99BA 46-60 M	99BA 46-60 K	99BA 60 M 8 V	99BA 24-36 K-L 8 V	99BA 46 L 9 V	97A 24-40 N-R 2 BF
	manganová nelegovaná austenitická martensitická	99BA 20-36 M-N 7 V 99BA 46 M 8 V 98BA 46 L 8 V 49C 46 L 8 V 98A 46 L 8 V	99BA 46-60 K-L 9 V 99BA 46-60 K-L 9 V 98A 46-60 K-L 9 V 98A 46-60 K-L 9 V 99A 46-60 K-L 9 V	99BA 60 M 8 V 99BA 60 M 8 V 99BA 60 M 8 V 49C 24-36 K 8 V 98A 60 K 8 V 99BA 60 K 8 V	99BA 24-36 K 8 V 99BA 24-36 J-K 8 V 98A 24-30 I-K 8 V 99BA 24-30 I-K 8 V		97A 24-40 N-R 2 BF 97A 24-40 N-R 2 BF 97A 24-40 N-R 2 BF
TVRDOCHROM		98A 60 J 9 V 99BA 60 J 9 V	98A 60-80 J-K 9 V 99BA 60-80 J-K 9 V	98A 60-80 J-K 9 V 99BA 60-80 J-K 9 V	98A 24-36 J 8 V 99A 24-36 J 8 V		97A 24-40 N-R 2 BF
	TVRDOKOV – slituté karbidy	49C 36 L 8 V 49C 80 K 9 V 49C 240 J 10 V	49C 46-80 J-K 9 V 49C 46-80 J-K 9 V 49C 46-80 M 12 V	49C 24-36 K 12 V	49C 24-36 K 12 V		48C 24-40 N-R 2 BF
GUMA	měkká	49C 24-36 J 9 V	49C 36-46 K 12 V	49C 36-46 K 12 V			48C 24-40 N-P 2 BF
	tvrdá, tvzená	49C 24-36 K-L 12 V	49C 36-46 K 12 V	46C 36-46 K 12 V			48C 24-40 N-P 2 BF
MRAMOR		48C 24-46 L 8 V	48C 36-46 L 8 V		48C 24 L 5 V		48C 24-40 N-P 2 BF
	SKLO	49C 80-240 J-K 9 V	49C 80-150 K 9 V	49C 80-200 J-K 9 V			48C 24-40 N-P 2 BF
TERMOPLASTY		49C 36 K 12 V	49C 36-46 K 12 V	49C 46-60 J-K 12 V	49C 24-36 J 12 V		48C 24-40 N-P 2 BF
	TERMOSETY	49C 36 K 12 V	49C 36-46 K 12 V	49C 46-60 J-K 12 V	49C 24-36 J 12 V		48C 24-40 N-P 2 BF
UHLÍK		48C 46 K 9 V 48C 46 K 6 B	48C 46 K 9 V	48C 80-120 M			48C 24-40 N-P 2 BF
	ZULA	48C 36 M-N 7 V	48C 36-46 K 9 V				48C 24-40 N-P 2 BF
BETON					48C 24 L 5 V		48C 24-40 N-P 2 BF
GRANIT					48C 12 J-K 5 V		48C 24-40 N-P 2 BF
TERACO					48C 20 K 5 V	48C 20 K 5 V	48C 24-40 N-P 2 BF
	ŠAMOT, CIHLÝ				48C 16-240 O 1Mg 48C 16 L-M 5 V	48C 16-240 O 1Mg 48C 16-240 O 1Mg	48C 24-40 N-P 2 BF

Volba zrnitosti kotouče podle požadavku na drsnost povrchu broušeného materiálu

Tab. 5 KVALITATIVNÍ A ROZMĚROVÉ ZNAČENÍ



Tab. 6 Označování tvarů a rozměrů brousících kotoučů - výběr

Typ	Vyobrazení	Označení - charakteristika
1		<p>Kotouče ploché Typ 1 - profil - $D \times T \times H$</p>
2		<p>Kotouče prstencové Typ 2 - $D \times T \times W$</p>
3		<p>Kotouče jednostranně zkosené Typ 3 - $D/J \dots \times T/U \dots \times$</p>
5		<p>Kotouče s jednostranným vybráním Typ 5 - $D \times T \times H - P \dots, F$</p>
6		<p>Kotouče hrcovité Typ 6 - $D \times T \times H - W \dots, E$</p>

BROUŠENÍ ROZJÍŽDĚCÍM ZPŮSOBEM

sk.ob. 9h

1. Řezné podmínky

Ø dílece v mm do	V	n	Ja- kost opra- cování Ra	Šířka kotouče v mm							
				20	32	40	50	63	80	100	
				Posuv "s" v mm/otáčku							
				0,8	6	9,6	12	15	18,9	24	30
				0,4	4	6,4	8	10	12,6	16	20
				Průměr kotouče v mm							
250	350 - 400		500 - 600		750 - 900						
Přísuv "h" na zdvih stolu v mm na Ø											
8	-18	710	0,0068								
12	15-19	500	0,0095	0,0080							
16	16-19	380	0,0122	0,0110	0,0110						
20	18-21	330	0,0150	0,0140	0,0140	0,0120					
25	18-22	275	0,0177	0,0160	0,0160	0,0150	0,0150	0,0140			
34	18-23	220	0,0204	0,0190	0,0190	0,0180	0,0180	0,0160	0,0160		
45	18-23	165	0,0245	0,0230	0,0230	0,0210	0,0210	0,0190	0,0190		
60	18-23	125		0,0270	0,0270	0,0250	0,0250	0,0230	0,0230		
75	18-23	96		0,0310	0,0310	0,0290	0,0290	0,0270	0,0270		
95	19-24	80			0,0340	0,0330	0,0330	0,0310	0,0310		
115	19-24	65				0,0350	0,0350	0,0340	0,0340		
150	19-24	50					0,0390	0,0380	0,0380		

2. Přísuv na každý zdvih

3. Stanovení počtu vyjiskřovacích třísek i_v

A. Vliv jakosti opracování

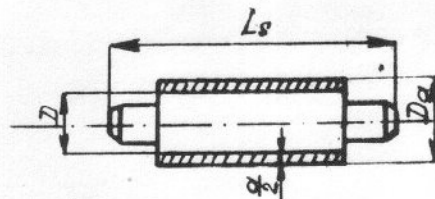
Ra	Počet i_v
do 0,8	0
do 0,4	6

B. Vliv průměru a délky broušeného dílce

Ø v mm do	Délka broušení L v mm od:				
	50	120	250	400	600
Počet i_v					
10	2	3	4	-	-
20	1	2	3	4	-
30	-	1	2	3	4
50	-	-	1	2	3
80	-	-	-	1	2

2.114

VELIKOST PŘÍDAVKU "a"
PRO VNĚJŠÍ BROUŠENÍ V HROTECH



Rozměry v mm

Jmenovitý průměr D		Délka broušené součásti L_g						Informativní drsnost povrchu před broušením $H_{sk} \text{ v } \mu$
		do 160			přes 160 do 400			
		přídavek pro součásti tepelně nezpra- cované	zpracov- vané	dolní ⁺⁾ úchylnka operačního rozměru	přídavek pro součásti tepelně nezpra- cované	zpracov- vané	dolní ⁺⁾ úchylnka operačního rozměru	
	10	0,20	0,25	- 0,060	0,30	0,35	- 0,100	3,2
10	18	0,25	0,30	- 0,080	0,30	0,40	- 0,100	
18	30	0,30	0,35	- 0,100	0,35	0,45	- 0,100	
30	50	0,30	0,40	- 0,100	0,40	0,50	- 0,100	
50	80	0,35	0,45	- 0,120	0,40	0,55	- 0,120	
80	120	0,40	0,50	- 0,140	0,45	0,60	- 0,140	6,3
120	180	0,45	0,55	- 0,160	0,50	0,65	- 0,160	
180	250	0,50	0,60	- 0,180	0,55	0,70	- 0,180	
250	355	0,60	0,70	- 0,220	0,65	0,75	- 0,220	12,5
355	500	0,60	0,70	- 0,220	0,65	0,80	- 0,250	

+) Horní úchylnka operačního rozměru D_a je rovna nule.

Jmenovitý průměr D		Délka broušené součásti L_s						Informativní drsnost povrchu před broušením $H_{sk} \text{ v } \mu$
		přes 400 do 800			přes 800 do 1200			
		přídavek pro součásti tepelně nezpra- cované	zpracov- vané	dolní ⁺⁾ úchylnka operačního rozměru	přídavek pro součásti tepelně nezpra- cované	zpracov- vané	dolní ⁺⁾ úchylnka operačního rozměru	
	10							3,2
10	18	0,35	0,45	- 0,100				
18	30	0,40	0,50	- 0,100	0,45	0,55	- 0,120	
30	50	0,40	0,55	- 0,100	0,45	0,60	- 0,140	
50	80	0,45	0,55	- 0,120	0,50	0,60	- 0,140	
80	120	0,50	0,60	- 0,140	0,50	0,65	- 0,140	6,3
120	180	0,55	0,65	- 0,160	0,55	0,70	- 0,160	
180	250	0,60	0,70	- 0,180	0,60	0,75	- 0,180	
250	355	0,65	0,75	- 0,220	0,70	0,80	- 0,220	12,5
355	500	0,70	0,80	- 0,250	0,80	1,00	- 0,250	

+) Horní úchylnka operačního rozměru D_a je rovna nule.