

Obsah

Základy obrábění

Obráběcí stroje, pohyby u nich	9
Tvoření a druhy třísek	10
Tvary třísek	11
Objemový součinitel třísky	12
Velikost (rozměry) a průřez třísky	12
Vliv úhlu nastavení	13
Péčování třísky	13
Určení součinitele péčování	13
Proces řezání	15
Úhel stříhu a součinitel péčování	15
Rychlost stříhu (smyku)	15
Řezná rychlost	16
Hospodárná řezná rychlost	16
Redukovaná tloušťka třísky	18
Teplota a teplota při řezání, chladicí a mazací prostředky	19
Nárůstek na břit	20
Řezné síly (řezný odpor)	21
Opatřebování nástroje	23
Materiály na řezné nástroje	23
Slinuté karbidy	25
Keramické řezné materiály	26
Diamanty	26
Zjišťování pracovního času	27

Obrábění frézováním

Způsob práce při frézování	30
Frézování válcovými frézami	30
Frézování čelními frézami	31
Materiály na frézy	32
Konstrukce zubů fréz	32
Velikost úhlů břítu	34
Typizace nástrojů	35
Působení sil na frézu	35
Druhy frézek	36
Konstrukce vodorovné frézky	36
Univerzální frézka	38
Svislá frézka	38
Rovinná frézka	38
Portálová frézka	39
Frézka na drážky a podélné díry	39
Frézka s ruční pákou	39
Frézka obráběcí, popř. okružovací	39
Zvláštní zařazení moderních frézek	40
Pohyb nástroje	40
Pohyb obrobku	41

Frézování rovinných ploch

Válcové frézy	43
Válcové čelní frézy nástrčné	44
Upínání fréz	45
Obecné zásady pro upínání obrobků	48
Upínací drážky a upínací šrouby	49
Upínání do svěráku	49
Výpočet a nastavení hloubky frézování	52

Frézování drážek, zářezů, výřezů a podélných děr	54				○
Kotoučové frézy na drážky	55	○			
Válcové frézy na drážky pro pera	56	○			
Upínání plochými upínkami	57				
Upínací úhelníky	58				○
Kruhový stůl	59		○		
Nástroje (upínání, nastavování)	60				○
Rychlost posuvu	62				○
Výpočet rychlosti posuvu z výkonu stroje	65				○
Frézování oblých (zakřivených ploch)	66				○
Tvarové frézy	67	○			
Frézy pro kopírovací frézky	67	○			
Sdružené (sadové) frézy	68	○			
Stroje na kopírovací frézování	68				
Dvouvrátenová kopírovací frézka	69			○	
Elektrohydraulické zařízení na kopírovací frézování	69			○	
Stroje na kruhové kopírovací frézování	70			○	
Stroje na rýcí frézování (rytecké frézky)	70			○	
Přípravky	71				○
Výpočet hlavního času pro frézování	73				○
Stanovení délky náběhu a výběhu	73				○
Tvarové frézování	77				○
Frézování nástroji sdruženými v sadu	77				○
Frézování dělicím způsobem	80				○
Dělicí přístroje (hlavy)	81	○			
Tvarové frézy na ozubení	83				
Výpočet dělicího kroku	85				○
Diferenční dělení	88				○
Frézování šroubovitých drážek	90				○
Výpočet výměnných kol	90				○
Rychlost posuvu a hlavní čas při frézování šroubovitých drážek	93				○
Frézování odvalovacím způsobem	94				○
Odvalovací frézky	95	○			
Základní profily zubů nástrojů na ozubení	96	○			
Frézování závitů	97				○
Frézky na závity	97	○			
Frézy na závity	99				
Hlavní čas k frézování dlouhých závitů	100				○
Hlavní čas k frézování krátkých závitů	102				○
Potřebný příkon frézek a jejich výkon	103				○
Obrábění vrtáním, zahlubováním a vystružováním					
Obrábění vrtáním	105				○
Zahlubování, vystružování	106				○
Vrtačky	107				○
Vrtací nástroje (vrtáky)	109				
Zahlubovací nástroje (výhrubníky a záhlubníky)	111	○			
Vystružovací nástroje (výstružníky)	113	○			
Upínání vrtacích nástrojů	114	○			
Vrtání	115	○			○
Vyhrubování a zahlubování	117	○			○

Vystružování	117
Orysování a odúlkování	118
Řezná rychlost a počet otáček při vrtání	119
Potřebný příkon vrtačky	121
Vzdálenosti (rozteče) děr při vrtání	123

Obrábění vodorovným vyvrtáváním 124

Vodorovné vyvrtávačky	124
Vrtací nástroje	126
Nástroje k obrábění rovinných ploch	127
Seřizování stroje a nastavování obrobku	128
Nastavování nástroje	129
Měření a kontrola děr	130

Obrábění hoblováním a obrážením

Řezné pohyby při hoblování a obrážení	133
Posuvové pohyby	133
Hoblovky a obrážecíky	134
Změny smyslu pohybů na hoblovkách	136
Vodorovné obrážecíky	137
Přídavná zařízení k hoblovkám a k vodorovným obrážecíkům	139
Svislá obrážecíka	141
Nástroje na hoblování a vodorovné obrážení	142
Nástroje na svislé obrážení	142
Upínání a upínadla obrobků	143
Pracovní zdvih a zdvih naprázdno při hoblování a obrážení	146
Řezná rychlost a rychlost zpětného chodu	146
Hlavní čas při hoblování	147
Počet dvojjzdvihů a hlavní čas při vodorovném obrážení	149
Příkon potřebný k hoblování a obrážení	150
Obrábění na speciálních hoblovkách a obrážecích	151
Obrážení ozubených kol	152

Obrábění protahováním

Protahování	155
Protahovák	155
Protahovačky	158

Obrábění broušením

Broušení vnějších válcových ploch	161
Broušení vnitřních válcových ploch	162
Broušení rovinných ploch	163
Ostření řezných nástrojů	164
Brusné nástroje	164
Brusiva	164

Tvary brusných těles 167

Upínání brusných kotoučů	170
Brusky	172
Stojanová bruska	172
Hrotová bruska	173
Bezhrté brusky	174
Brusky na stěny děr	175
Rovinné brusky	175
Brusky na ostření nástrojů (ostříčky)	176

Speciální brusky	177	
Upínání a upínací nářadí při broušení	179	
Broušení mezi hroty	180	
Bezhraté broušení	180	
Broušení vnitřních válcových ploch	181	
Broušení rovinných ploch	181	
Broušení (ostření) nástrojů	182	
Rychlost posuvu obrobku za jeho otáčení	183	
Počet otáček obrobku	184	
Řezná rychlost při broušení	184	
Hlavní čas (t_h) při broušení válcových ploch	185	
Hlavní čas při broušení rovinných ploch	186	
Broušení obvodem kotouče	186	
Broušení čelem kotouče	187	
Broušení (ostření) nástrojů	188	
Rožměr h potřebný k nastavení brusného kotouče při ostření fréz s přímými zuby	188	
Rožměr h potřebný k nastavení brusného kotouče při ostření fréz se zuby ve šroubovici	189	
Nejjmennější obrábění		
Posuzování povrchu obrobků	194	
Měření a kontrola drsnosti povrchu	196	
Řezání pilami a řezacími kotouči	199	
Eroze elektrickou jiskrou		201
Elektrojiskrové obrábění (způsob práce)		201
Elektroimpulsivní metoda		203
Vrtání (obrábění) ultrazvukem		204
Ovládání a regulace obráběcích strojů		
Výklad (definice) pojmů	206	
Mechanická řídicí ústrojí	207	
Spojky	211	
Hydraulická řídicí ústrojí (prostředky)	212	
Pneumaticko-hydraulická řízení	219	
Elektrická řídicí ústrojí (prostředky)	220	
Fotoelektrické řídicí přístroje (prostředky)	224	
Elektricko-hydraulická řídicí zařízení	225	
Elektrické řízení tykadly	226	
Číselné (numerické) řízení	230	

