

OBSAH

	ZOZNAM OBRÁZKOV	6
	ZOZNAM TABULIEK	8
	ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK	9
	PREDHOVOR	15
	ÚVOD	16
1	TECHNOLÓGIA VRTANIA HLBOKÝCH OTVOROV	18
1.1	Systémy vrtania hlbokých otvorov	18
1.1.1	Vrtanie jednoklinovými (hlavňovými) vrtákmi (JKV) zo spekaných karbidov	18
1.1.2	Vrtanie BTA (Bohring and Trepaning Association)	18
1.1.3	Ejektorový systém vrtania hlbokých otvorov	18
1.2	Metódy vrtania hlbokých otvorov	20
1.2.1	Vrtanie do plného materiálu	20
1.2.2	Vrtanie doplna na jadro - trepanovanie	20
1.2.3	Vyvrátavanie či zväčšovanie otvoru tlakom alebo ťahom	20
1.3	Spôsoby vrtania hlbokých otvorov	21
1.3.1	Vrtanie s rotujúcim nástrojom	21
1.3.2	Vrtanie s rotujúcim obrobkom a nerotujúcim nástrojom	21
1.3.3	Vrtanie s protibežne rotujúcim nástrojom i obrobkom súčasne	21
1.4	Obrábacie stroje na vrtanie hlbokých otvorov	21
1.5	Prídavné zariadenia a príslušenstvo k obrábacím strojom na hlboké vrtanie	22
1.5.1	Navrtávacie puzdro a postup navrtávania	22
1.5.2	Zariadenie pre prívod tlakového oleja BOZA	23
1.5.3	Nádrže na reznú kvapalinu	23
1.5.4	Zariadenie pre čistenie reznej kvapaliny	23
1.5.5	Chladiace a mazacie prostriedky pre hlboké vrtanie	23
2	VRTANIE HLBOKÝCH OTVOROV JEDNOKLINOVÝMI VRTÁKMI JKV	24
2.1	Konštrukcia jednoklinových vrtákov JKV	24
2.1.1	Geometria karbidových jednoklinových vrtákov JKV-SK	28
2.2	Výpočet rezných parametrov	32
2.3	Vrtanie hlbokých otvorov s JKV nástrojmi v praxi	33
2.4	Nové konštrukcie JKV vrtákov a ich aplikácie	39
3	VRTANIE HLBOKÝCH OTVOROV BTA SYSTÉMOM	42
3.1	Geometria BTA vrtacích nástrojov s VRP-SK	44
3.2	Vyvrátavacie (zväčšovacie) BTA hlavy	46

3.3	Upínacie závitky na BTA vŕtacích hlavách a vŕtacích tyčiach	47
3.4	Nové konštrukcie BTA vŕtacích hláv	49
3.5	Obrábacie stroje na BTA vŕtanie hlbokých otvorov	50
3.6	Tlmiče vibrácií vŕtacej tyče pri BTA hlbokom vŕtaní	56
3.7	Rekonštrukcia pôvodných hlbokovŕtacích strojov	58
3.8	Voľba množstva, tlaku a typu rezného oleja pri BTA vŕtaní	62
3.9	Voľba rezných podmienok pri BTA hlbokom vŕtaní	63
3.10	Hospodárnosť BTA hlbokého vŕtania	64
3.11	BTA hlboké vŕtanie Beisnerovým rúrkovým vŕtákom	65
3.12	BTA hlboké vŕtanie na stroji NAGEL a LOCH-TBSR	67
3.13	BTA hlboké vŕtanie doplna nástrojmi BOTEK	67
3.14	BTA vŕtanie doplna a na jadro súčiastok väčších priemerov	73
3.15	Viacvretenové hlboké vŕtanie na BTA horizontkách	76
3.16	Výroba hydraulických valcov	78
3.17	Technológia vyvŕtávania odstredivo liatych rúr	79
3.18	Tvorba triesky a jej význam pri vŕtaní hlbokých otvorov	81

4 SYSTÉM EJEKTROVÉHO VŔTANIA HLBOKÝCH OTVOROV 83

4.1	Rezné sily pri ejektorovom vŕtaní hlbokých otvorov	90
4.2	Vŕtanie hlbokých otvorov ejektorovým systémom v praxi	93
4.3	Ejektorový systém vŕtania hlbokých otvorov na horizontálnych vyvŕtávacích strojoch	97

5 VYVŔTÁVANIE HLBOKÝCH OTVOROV 100

5.1	Vyvŕtávanie tvarového otvoru komory	102
5.2	Vyvŕtávanie kužeľových otvorov väčších dĺžok	104

6 VYSTRUŽOVANIE HLBOKÝCH OTVOROV 106

6.1	Vystružovanie hlbokých otvorov malých priemerov	110
6.2	Rezné podmienky pri vystružovaní	111

7 TECHNOLÓGIA HONOVANIA HLBOKÝCH OTVOROV 113

7.1	Brúsne materiály na výrobu honovacích kameňov	117
7.2	Honovacie hlavy	118
7.3	Pracovné podmienky honovania	118
7.4	Zvláštnosti honovania hlbokých otvorov	121
7.5	Honovanie materiálov pevnosti $R_m = 1\ 350$ až $1\ 600$ MPa	122
7.6	Honovanie dlhých hydraulických valcov	125

7.7	Vibračné honovanie	127
7.8	Honovanie otvorov s diamantovými lištami	128
7.9	Elektrolytické honovanie	130

8	TECHNOLÓGIA PREŤAHOVANIA SKRUTKOVÝCH ALEBO ROVNÝCH DRÁŽOK HLBOKÝCH OTVOROV	132
----------	---	------------

8.1	Konštrukcia nástroja pre ťahanie drážok výsuvnými nožmi	132
8.2	Preťahovanie skrutkových drážok v hlbokých otvoroch s použitím korunkových krúžkov	136

	ZÁVER	142
--	--------------	------------

	ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV	144
--	--	------------

	RÉSUMÉ	147
--	---------------	------------

	REGISTER	149
--	-----------------	------------