

Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet,
Gépgyártástechnológia Szakcsoport

Korszerű alkatrészgyártás és szerelés II.

BAG-KA-26-NNB

Menetmegmunkálás

Dr. Mikó Balázs
miko.balazs@bgk.uni-obuda.hu



Menetek osztályozása

- Rögzítő menetek
- Mozcgató menetek



Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológia Szakcsoport

Menetmegmunkálási eljárások osztályozása

Felületazonos eljárások

- Menetfúrás
- Menetmetszés
- Menetesztérgálás

Felületazonos eljárás: a szerszám élének relatív pályája megegyezik az előállítandó csavarfelülettel.

Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológia Szakcsoport

Menetmegmunkálási eljárások osztályozása

Felületidegen eljárások

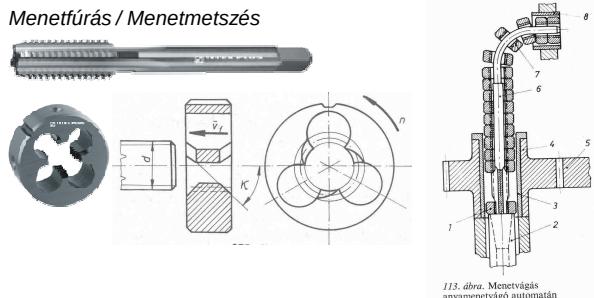
- Rövidmenetmarás
- Hosszúmenetmarás
- Menetkösörülés
- Örvénylő menetmarás
- Képlékeny alakító eljárások

Felületidegen eljárás: a szerszám élének relatív pályája eltér az előállítandó csavarfelülettől.

Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológia Szakcsoport

Felületazonos eljárások

Menetfúrás / Menetmetszés



Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológia Szakcsoport

Technológia

Magfurat mérete
Munkadarab anyaga
Hűtés
Szerszám befogó

$$\text{Gépi főidő: } t_g = \frac{L}{p \cdot n} \cdot k$$

$$L = l + y$$

$$n = \frac{1000 \cdot v_c}{d \cdot \Pi} \quad v_c = 12 - 16 \text{ m/min}$$

$$f = p$$

y: menetfúró kúpos bevezetésének hossza
k: visszajáratási tényező
•2, azonos sebességű visszajáratásnál
•1.5, kétszeres sebességű visszajáratásnál
•1, örvénylő fej esetén

Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológia Szakcsoport

TITEX PLUS
Precision Cutting Tools

HSSE V3 **DIN 374**
MF **ISO 2 6HX**
N/mm² < 900
STAHL
unbeschichtet / uncoated

Type N
use in a wide
range of materials
e.g. steels
up to 1000 N/mm²,
and AlSi alloys

B-17 Form B, spiral point
straight-fluted
HSS-E

B-33 Form C, spiral flute
right-hand helix R40
HSS-E

Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológiai Szakcsoport

SPRINT PLUS – Application Examples.

Catalogue No.	B1255THL	B1255THL	B1255THL	B1255THL	B1255THL	B1255THL	B1355THL	B1355THL	B1355THL
Thread	M 10	M 8	M 4	M 6	M 10	M 8	M 24	M 20	M 16
Thread depth mm	25	20	8.5	15	20	20	60	40	20
L/d	2.5	2.5	2.2	2.5	2	2.5	2.5	2	1.25
Material	C45	42CrMo4V	100Cr6	X35CrNo17	GGG 40	GGG 40	42CrMo4V	34CrNiMo8	54NiCrMoV6
Strength N/mm ²	800	1050	700	750	400	400	1050	1100	850
Machine	Mach./Center	Mach./Center	Mach./Center	Mach./Center	Radial drill	Mach./Center	Mach./Center	Radial drill	Mach./Center
Cutting speed v _c m/min	35	6	15	10	12	30	15	15	21
Coolant	emulsion	emulsion	oil	emulsion	emulsion	emulsion	oil	emulsion	emulsion
Tool life number of threads	1525	320	1200	320	505	4000	400	240	1100
Tool life m	38	6'	10	5'	10'	80'	24	10'	22

Tool still in use, safe chip transport.

Tool still in use, already more than twice the number of threads cut than competitors.

TITEX PLUS
Precision Cutting ToolsÓbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológiai Szakcsoport

Felületazonos eljárások

Menetesztorgálás

Jobbos menet: jobbos járatás

Normál befogási mód

Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológiai Szakcsoport

Technológia

Pontosság:

- Szerszámprofil
- Szerszámbeállítás
- Esztorga vezérőrsó pontosság
- Vezérlés pontossága

1. Az esztorga gép menetesztorgáló egységének működése

2. Az anyaszár működése

Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológiai Szakcsoport

Menetkifurás

Beszúráskor menetekhez

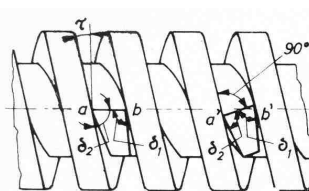
Késkifutások

d menet	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39
P emelkedés	0.4	0.5	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	7	8	9	10
d _h	1.3	2.2	2.9	3.7	d-1.6	6	7.7	9.4	d-3	d-3.6	d-4.4	d-5	d-5.7							
A alak Normál	1	1.25	1.75	2	2.5	3.2	3.8	4.3	5	6.3	7.5	8	10	12	14	16	18	20	22	25
B alak Rövid	0.5	0.7	0.9	1	1.25	1.6	1.9	2.2	2.5	3.2	3.8	4.5	5	6	7	8	9	10	11	12
r	0.2	0.2	0.4	0.4	0.6	0.6	0.8	1	1	1.2	1.6	1.6	2	2	2	2	2	2	2	2
C alak Normál	2.3	2.8	3.8	4.2	5.1	6.2	7.3	8.3	9.3	11.2	13.1	15.2	17.7	20	22	25	28	32	36	40
D alak Rövid	1.5	1.8	2.4	2.7	3.2	3.9	4.6	5.2	5.9	7	8.2	9.5	10.5	12	14	16	18	20	22	25

Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológiai Szakcsoport

Trapézmenet készítésénél eltérő élszögek adódnak, melyet korrigálni kell:

- Szerszám bedöntése
- Szerszám korrigálása köszörüléssel

Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológiai Szakcsoport

Technológia

19

- Rövid menet – kötő gépelem
- 5/4 munkadarab fordulat alatt elkészül a menet
- Közepes vagy durva menetminőség
- Speciális gép
- Szerszámbedöntés nincs

Munkadarab fordulat: $f_{k\ddot{o}r} = f_z \cdot z \cdot n_{sz}$ (mm/min)

$$n_{sz} = \frac{1000 \cdot v_c}{D_{sz} \cdot \pi}$$

Szerszám fordulat: $n_m = \frac{f_{k\ddot{o}r}}{d \cdot \pi}$ (1/min)

$$v_c = 30 - 50 \text{ m/min}$$

Gépi főidő: $t_g = \frac{k}{n_m}$ (min)

$$f_z = 0,01 - 0,02 \text{ mm közepes}$$

$$f_z = 0,04 - 0,08 \text{ mm durva}$$

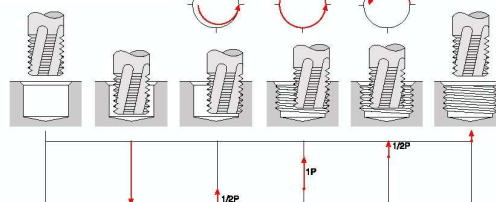
$$k: 1 \frac{1}{6} - 1 \frac{1}{3}$$

Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológia Szakcsoport

Technológia

20

NC menetmarás



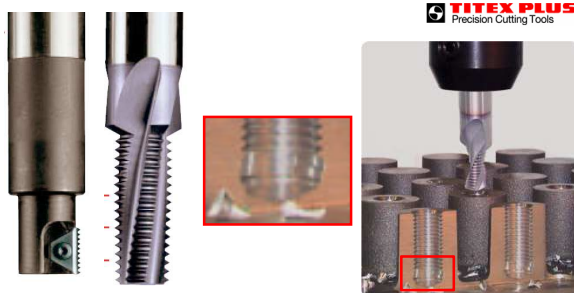
Thread hole Axial feed to thread depth Entry loop 180° Thread milling 360° Exit loop 180° Retract from finished thread

In order to avoid major profile distortions, the cutter diameter for standard coarse threads should be a maximum of 2/3 and with fine threads a maximum of 3/4 of the nominal thread diameter.

Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológia Szakcsoport

Menetmarók

21

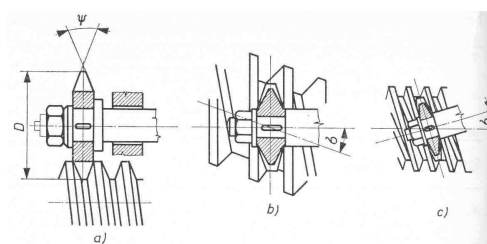


Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológia Szakcsoport

Felületidegen eljárások

22

Hosszúmenetmarás



C84. ábra. Menetmarás

a) menetmarás elrendezése, b) menetmaró beállítása a munkadarab bedöntésével, c) menetmaró beállítása a szerszám bedöntésével

Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológia Szakcsoport

Technológia

23

- Hosszú menet – mozgató gépelem
- Közepes vagy durva menetminőség
- Speciális gép
- Szerszám a menetemelkedésnek megfelelően bedöntve

Munkadarab fordulat: $f_{k\ddot{o}r} = f_z \cdot z \cdot n_{sz}$ (mm/min)

$$n_{sz} = \frac{1000 \cdot v_c}{D_{sz} \cdot \pi}$$

Szerszám fordulat: $n_m = \frac{f_{k\ddot{o}r}}{d \cdot \pi}$ (1/min)

Gépi főidő: $t_g = \frac{L}{p \cdot n_m}$ (min)

$$v_c = 30 - 50 \text{ m/min}$$

$$f_z = 0,01 - 0,02 \text{ mm közepes}$$

$$f_z = 0,04 - 0,08 \text{ mm durva}$$

$$L = l + l_{be} + l_{ki}$$

$$l_{be}, l_{ki}: 1-2 p$$

Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológia Szakcsoport

Felületidegen eljárások

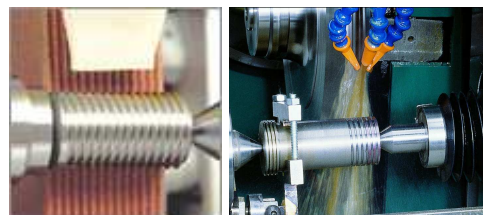
24

Menetkösörülés

Ld. Rövidmenetmarás, hosszúmenetmarás

Edzett acél

Nagyobb munkadarab fordulat (10-15 mm/min)

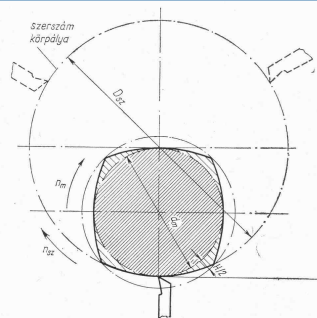


Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológia Szakcsoport

Felületidegen eljárások

25

Örvénylő menetmarás



Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológia Szakcsoport

Technológia

26

- Hosszú menet – mozgató gépelem
- Közepes vagy durva menetminőség
- Speciális gép
- Szerszám a menetemelkedésnek megfelelően bedöntve

Munkadarab fordulat: $f_{kör} = d_m \cdot \Pi \cdot n_m \Rightarrow f_z = \frac{d_m \cdot \Pi \cdot n_m}{z \cdot n_{sz}}$
(kerületi sebesség)

$$f_{kör} = f_z \cdot z \cdot n_{sz} \quad \frac{n_m}{n_{sz}} = 0,005 \div 0,02$$

$$n_{sz} = \frac{1000 \cdot v_c}{D_{sz} \cdot \Pi} \quad \frac{d_m}{D_{sz}} \rightarrow 1$$

Gépi főidő: $t_g = \frac{L}{p \cdot n_m} \quad L = l + l_{be} + l_{ki} \quad f_z = 0,1 - 0,5 \text{ mm}$
 $l_{be}, l_{ki} : 1-2 p$

Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológia Szakcsoport

Képlékeny menetalakító eljárások

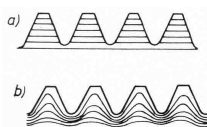
27

Kedvezőbb mechanikai tulajdonságok
Jó felületi minőség
Termeléskény eljárások
Egyedi szerszám szükséges
Tömeggyártás

Hengerlés
Menetmángorlás
Anyamenet alakítás

Előgyártmány mérete: $d_e = \sqrt{0,5 \cdot (d_k^2 + d_m^2)}$

d_k : külső menetátmérő
 d_m : menet magátmérő
Technológiai próba szükséges

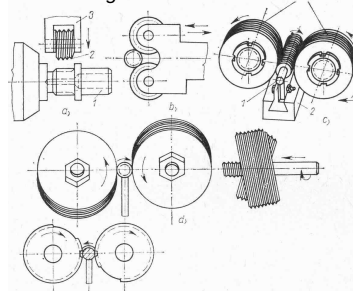


Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológia Szakcsoport

Képlékeny menetalakító eljárások

28

Menethengerlés



a, Radiális beszűrő
b, Tangenciális beszűrő
c, Párhuzamos tengelyű
d, Döntött tengelyű
e, Automata

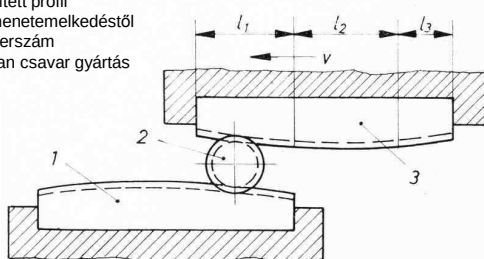
Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológia Szakcsoport

Képlékeny menetalakító eljárások

29

Menetmángorlás

Síkba terített profil
Csak a menetemelkedéstől
függ a szerszám
Elsősorban csavar gyártás

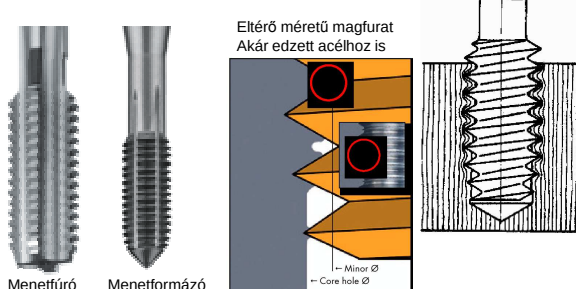


Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológia Szakcsoport

Képlékeny menetalakító eljárások

30

Menet formázás



Eltérő méretű magfurat
Akár edzett acélhoz is

Minor Ø
Core hole Ø

Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológia Szakcsoport

31

without lubrication grooves

with lubrication grooves

with lubrication grooves and internal coolant

Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológia Szakcsoport

32

Menetformázás

Metric threads

Nominal dia.	Forming drill size mm	Nominal dia.	Forming drill size mm
M 0.8		M 3	2.80
M 1.1	0.98	M 3.5	3.25
M 1.2	1.08	M 4	3.70
M 1.4	1.26	M 5	4.65
M 1.6	1.45	M 6	5.55
(M 1.7)	1.55	M 7	6.50
M 1.8	1.65	M 8	7.40
M 2	1.82	M 10	9.30
M 2.2	2.00	M 12	11.20
(M 2.3)	2.10	M 14	13.10
M 2.5	2.30	M 16	15.10
(M 2.6)	2.40		

Thread former: M 12 x 1.25
Forming speed: 16 m/min
Material: 20CrMo2
Lubrication: oil

TITEX PLUS
Precision Cutting Tools

Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológia Szakcsoport

33

Grade	d1	Art.Nr.	d1 m7	d2 h6	h	l2	l3	stack e
M 3	8.0	88.0380	2.75	4.00	65	22	17	
M 4	8.0	88.0481	3.65	6.00	66	28	23	
M 5	8.0	88.0481	4.60	6.00	74	36	29	
M 6	8.0	88.0481	5.55	6.00	82	44	35	
M 8	8.0	88.0481	7.40	8.00	91	53	43	
M 10	8.0	88.0481	9.30	10.00	103	61	49	

• für Bohrtiefen bis 5 x D
• mit Kühlkanal ab M3 / Ø 2.75
• verstärkte Kerndicke, Spitzenwinkel 140°

• Reibdrill ca 30° Zylinderschaft DIN 6535 HE
• zur Aufnahme in Hydrodelin- und Schnurpfutter

Vorbohrdurchmesser - 7.30 mm
Vorbohrdurchmesser - 7.40 mm
Vorbohrdurchmesser - 7.50 mm

Karnasch
GERMANY

Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológia Szakcsoport

Cold forming taps – Application Examples.

Catalogue No.	B1267TCN	B1267TCN	B1267TCN	B1267TCN	B1267TCN	B1367TCN	B1268TCN	B1368TCN
Thread	M 8	M 6	M 10	M 6	M 10	M 8	M 16	M 16
Thread depth mm	32	20	26	21	26	16	25	32
L/d	4	3.3	2.6	3.5	2.6	2	1.6	2
Material	9SMnTbS8	RS37-2	RS37-2	42CrMo4V Duplex	SAF2205/ AIS90C3	20Mn5	9SMn28	C45
Strength N/mm²	600	370	370	1,050	860	—	550	600 800
Machine	Transfer line	Mach./Center	Special machine	Special machine	Turning machine	Mach./Center	Mach./Center	Turning machine Mach./Center
Cutting speed v _c m/min	48	40	30	10	6	21	15	25 18
Coolant	oil	emulsion	oil	emulsion	emulsion	emulsion	emulsion	oil emulsion
Tool life number of threads	10,000	4,500	15,000	2,075	339	10,000	2,000	32,000 2,280
Tool life m 320°	90	90	390	44	9°	160	50°	832 73

• = Internal coolant with radial outflow
* Tool still in use, almost no wear visible!
* Tool still in use, end of production series

TITEX PLUS
Precision Cutting Tools

Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológia Szakcsoport

Kiválasztási szempontok

35

- Pontos menet – felületazonos eljárás
- Nem szabványos menet – esztergálás (szerszámköltség)
- Kötőelemek – automata eszt. – metszés vagy hengerlés
- Sorozatgyártás – menetmarás
- Szerszámok, mérőeszközök – menetköszörülés
- Nagy emelkedésű, d<30 – örvénylő menetmarás

Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológia Szakcsoport