

DR. TATAI-SZABÓ MIKLÓS

GÉPIPARI TÁBLÁZATOK



SKF

Continental
The Future of Motion

TOTAL

DR. TATAI-SZABÓ MIKLÓS

GÉPIPARI TÁBLÁZATOK

**SZIGMA-3000 Bt.
2018**

GÉPIPARI TÁBLÁZATOK

MÉRNÖKI KÉZIKÖNYV

Szerkesztette:

Dr. Tatai-Szabó Miklós
okleveles gépészmérnök
okleveles mérnök-tanár
c. egyetemi docens

Lektorálta:

Dr. Zsenák Ferenc
tulajdonos-ügyvezető
FERROPLAN Kft.

SZIGMA-3000 Bt.

Felelős kiadó:
Dr. Tatai-Szabó Miklós
cégvezető

Kiadványszerkesztés:
SZIGMA-3000 Bt.

Borító és grafika:
KERÉNYI DTP & DESIGN STUDIO Bt.

A nyomtatás (B/5) ív terjedelemben a
Punger Nyomda Kft.-ben készült

Felelős vezető:
Misky Zsuzsanna
ügyvezető

ISBN 978-615-00-1950-5

Minden jog fenntartva. Ezt a könyvet, illetve annak részleteit a kiadó írásos engedélye nélkül tilos reprodukálni, bármilyen formában adatrögzítő rendszerben tárolni, illetve közölni.

A könyv megrendelhető a kiadó címén:
szigma.3000@gmail.com

Tartalomjegyzék

1. Előszó	1
2. Műszaki geometria	2
3. Műszaki fizika és mechanika	9
4. Általános gépészeti előírások	
Szabványos számok, méretek	27
Szabványos számok alapsorozatai	27
Gépipari kúposágok	28
Tűrések, illesztések	
Tűrés alapfogalmai	30
Hosszméretek tűrései	31
Alak és helyzettűrések	32
Az illesztés alapfogalmai	36
Alaptűrések	37
Az alaplyukrendszer tűrésválasztéka	40
Az alapcsaprendszer tűrésválasztéka	43
Alkalmazási példák	45
Felületminőség	
Felületi érdesség alapfogalmai	47
Felületi érdesség számértékei	50
Felületi érdesség rajzjelei	52
Elérhető átlagos érdességek	53
5. Gépелеmek	
Csavarok	
Csavarmenetek jelölési rendszere	55
Métermenet fő méretei	57
Metrikus kúpos csömenet	58
Whithwort csömenet	59
Trapéz menet	60
Csavarmenetek tűrése és illesztése	61
Szabványos csavarok áttekintése	62
Acélcsvarak szilárdsági osztályai	64
Hatlapfejű csavarok	65
Belső kulcsnyílású csavar	68
Lencsefejű csavar	70
Lemezcsavar	71
Tőcsavar	71
Hernyőcsavar	73
Csavarok acélszerkezetekhez	74
Csavaranyák, alátétek	
Szabványos csavaranyák áttekintése	77
Csavaranyák szilárdsági osztálya	79
Hatlapú csavaranya	80
Koronás anya	83
Szabványos alátétek áttekintése	84
Lapos alátét	85
Alátét acélszerkezetekhez	86
Csavarkötések méretezése és alkalmazása	
Csavarkötések méretezése	87
Súrlódás és súrlódási tényezők	90
Előfeszítési és meghúzási nyomaték	92
Laptávok, csavarfej típusok	96
Süllyesztettfejű csavarok felfekvő felületei	99
Hengeresfejű csavarok felfekvő felületei	100
Becsavarási mélység	101
Felületi nyomás	102
Csavarkötések biztosítása	105
Húzószegecsek, szegecsanyák	
Húzószegecsek (popszegecsek)	107
Szegecsanyák	111
Szegek	
Szegek típusai	113
Hengeres szegek	114
Hasított szegek	115
Ékek, reteszek	
Ékek	116
Reteszek	117
Ékkötés méretezése	118
Rögzítőgyűrűk	
Rögzítőgyűrű tengelyhez	119
Rögzítőgyűrű furathoz	120
Tengelyvégek	
Tengelyvégek fő méretei	121
Tengelyvéggel átvihető nyomaték	125
Lekerekítés, éltompítás	128
Tengelyek méretezése	132
Bordástengelyek	
Párhuzamos oldalú bordástengely	133
Barázdafogazatú tengelykötés	136
Evolvensprofilú tengelykötés	138
Bordás tengelykötés méretezése	142
Tengelykapcsolók	
Tárcsás tengelykapcsoló méretei	143
Héjas tengelykapcsoló méretei	145
Rugók	
Hengeres húzó csavarrugó	149
Hengeres nyomó csavarrugó	150
Tányérrugó	151
Rugók fő méreteinek kiszámítása	152
Siklócsapágók	
Siklócsapágó perselyek	155
Radiális gömbcsuklós siklócsapágó	157
Radiális siklócsapágók jellemzői	158
Gördülőcsapágók	
Gördülőcsapágók felosztása	159
Csapágó fajtájának kiválasztása	160
Gördülőcsapágók jelölése	162
Csapágók ajánlott illesztései	170
Gördülőcsapágók méretezése	173
Mélyhornyú golyócsapágók méretei	176
Axiális golyócsapágók méretei	177
Kúpgörgős csapágó méretei	178
Tűgörgős csapágó méretei	179
Rögzítőgyűrű normál kivétel	180
Tömítések	
Radiális tengelytömítő-gyűrű	181
Elastikus tömítőfelületű szimering	184
Nemezgyűrű	185
Ékszíjhajtás	
Ékszíjak típusai	186
Ékszíjak méretei	187
Ékszíjtárcsa méretei	189
Szinkron szíjak	190
Lánchajtás	
Görgős lánc	191
Fogslánc	193
Fogaskerék hajtás	
Szabványos elnevezések és jelölések	194
Egyenes fogazatú hengeres kerék	195
Ferde fogazatú hengeres kerék	197
Belső fogazatú hengeres kerék	199
Kúpkerék hajtás	200
Csigahajtás	203

Csővek	
Csővezetékek anyagai	205
Csővek felületének érdessége	206
Csővek falvastagságának számítása	207
Csővek méretei	208
Acélcsőív	211
Nemesacél csővek	212
Csőköthető elemek	
Csővezetési karimák méretei	215
Karimatömítések méretei	216
Hegeszthető toldatos acélkarima	219

6. Anyagismeret

Anyagok csoportosítása és tulajdonságaik	
Az elemek anyagjellemzői	221
Anyagok hőtechnikai jellemzői	223
Anyagok szilárdsági jellemzői	226
Acélok	
Acélok szabványos jelölési rendszere	227
Ötvözetlen szerkezeti acél	232
Szerkezeti acélok felhasználási területei	236
Finomszemcsés szerkezeti acélok	238
Légkörkorrózió-álló szerkezeti acélok	241
Nemesített szerkezeti acélok	242
Automataacélok	244
Nemesíthető acélok	246
Betétben edzhető acélok	252
Nitrídálható acélok	255
Acélok növelt hőmérsékleten előírt tulajdonságokkal	255
Hegeszthető normalizált acélok	261
Hidegszivós nikkelötvöztetésű acélok	263
Hegeszthető, finomszemcsés, termomechanikusan hengerelt acélok	265
Hegeszthető, nemesített acélok	266
Melegen hengerelt acélok rugókhöz	267
Acélok és nikkelötvözetek kötőelemekhez	268
Hőálló acélok és nikkelötvözetek	271
Magasan hőálló acélok áttekintése	273
Hidegálló acélok áttekintése	274
Szerszámacélok	275
Hidegen hengerelt lágyacél hidegalakításra	281
Korrózióálló acélok	282
Korrózióálló acélok összehasonlító táblázata	288
Öntöttvasak	
Öntöttvasak szabványos jelölése	289
Lemezgrafitos öntöttvas	290
Tempervas	291
Gömbgrafitos öntöttvas	292
Acélöntvények	
Ötvözetlen acélöntvények	294
Melegszilárd acélöntvény	295
Korrózióálló acélöntvény	296
Lemez és idomacél	
Hidegen hengerelt ötvözetlen lágyacél	297
Légköri korrózió ellenálló acélok	298
Hidegen hajlított idomacélok gyártásához használt acélfajták	299
Hidegen hajlított L szelvényű idomacél	300
Hidegen hajlított U szelvényű idomacél	302
Hidegen hajlított C szelvényű idomacél	304
Hidegen hajlított Z szelvényű idomacél	305
Hidegen hajlított zárt szelvényű idomacél	306

Melegen hengerelt lapos acél	309
Húzott rozsdamentes lapos acél	310
Melegen hengerelt széles laposacél	311
Melegen hengerelt négyszögacél	312
Melegen hengerelt hatszögacél	313
Melegen hengerelt U acélok	314
Melegen hengerelt I tartók	316
Melegen hengerelt T szelvényű tartók	319
Melegen hengerelt L szelvényű idomacélok	320
I és U tartók berajzolási méretei	323

Nemvas fémek és ötvözeteik

Könnnyűfémek	327
Szinesfémek	329
A nemvas fémek fizikai tulajdonságai	331
Alakítható alumínium ötvözetek jelölése	332
Alakítható alumínium ötvözetek	333
Öntészeti alumíniumötvözetek	336
Alumínium profilok, áttekintés	337
Lapos szelvény alumínium ötvözetből	338
Cső és U profil alumínium ötvözetből	339
Magnézium és titánium ötvözetek	340
Szinesfémek jelölési rendszere	341
Réz ötvözei	342
Alakítható rézötvözetek	344
Önthető rézötvözetek	345

Kompozitok és kerámiák

Kompozit anyagok	347
Kerámiák	348
Szinterelt fémek	349

Műanyagok

Műanyagok jelölése	350
A műanyagok ismertetőjelei	352
Ipari és szerkezeti műanyagok	353
Csapágycélú műanyagok	354
Műanyag síklócsapágyak	355
Ipari műanyagok összehasonlítása	356
Műanyagok tulajdonságai	359

Ragasztástechnika

Ragasztóanyagok	360
Ragasztott kötés méretezése	361

Anyagvizsgálat

Szakítóvizsgálat	363
Keménységvizsgálat	365
Keménység összehasonlító tábla	368
Egyéb mechanikai anyagvizsgálatok	369
Műanyagok szakító- és keménységvizsgálata	370

7. Kenőanyagok

Alapfogalmak: kenéstechnika

Kenőolajok	373
Kenőzsírok	375

Ipari kenőanyagok

Általános kenés	376
Kenőzsírok	383
Fémmegmunkálás	390

Előszó

A **Gépipari táblázatok** könyv előzménye a kilencvenes években háromszor kiadott **Gépészeti tervezési segédlet**. Ennek utolsó kiadása 2000-es keltezésű. Azóta alapvetően megváltoztak a szabványok, újabb anyagok, gépelemek stb. jelentek meg. Mindez indokolta a könyv újra szerkesztését. A cím változtatásával pedig a bővült tartalomra utalunk, szeretnénk, ha a könyv a tervezési folyamatok segítésénél átfogóbb funkciót látna el.

Célunk az volt, hogy **Gépipari táblázatok** olyan mérnöki kézikönyv legyen, mely tartalmazza a gépészet területének alapvető információit, olyan kézikönyv, mely megtalálható minden tanár és diák, minden elméleti és gyakorlati szakember asztalán. A **Gépipari táblázatok** módot és lehetőséget ad a tanár számára, hogy a közép- és a felsőfokú műszaki oktatásban úgy adjon ki tervezési (akár egyszerűbb rajzos vagy összetettebb konstrukciós) feladatokat, hogy a megvalósításhoz szükséges információkat a diákok a kézikönyvből merítsék.

Ugyan akkor a cégek számára is alapvető segítség lehet a könyv, akár tervezéssel, akár gyártással foglalkoznak. A **Gépipari táblázatok** a szabványok olyan széles skáláját (ahol nincs MSZ szabvány, ott DIN vagy ISO szerint) tartalmazza, hogy ilyen mennyiségű szabvány beszerzése gyakorlatilag (szabványgyűjtemények hiányában) lehetetlenség. Igaz, hogy legtöbb esetben a szabvány kivonata található meg, de a gyakorlat számára ez az esetek többségében elégséges. Amennyiben mégis a teljes szabványra van szükség, akkor már célirányosan lehet a MSZT-hez, vagy más forráshoz fordulni.

A **Gépipari táblázatok** ennek ellenére nem csak szabványgyűjtemény, didaktikus felépítésénél fogva témánként a fogalmak magyarázatát, értelmezéseket, példákat is közöl, segítve ezzel a műszaki szakemberek munkáját.

A könyv tartalmát - elsősorban a konstrukciós területet támogatva - a fentiek szellemében állítottuk össze, remélve, hogy hozzájárulunk az általános műszaki színvonal emeléséhez.

A további kiadások reményében örömmel fogadunk az esetlegesen előforduló, bármely szakmai vagy szedési hibára vonatkozó észrevételt.

Végül ezen a helyen köszönjük azoknak a cégek támogatását, akik lehetővé tették a könyv megjelenését.

Szombathely, 2018

A szerző