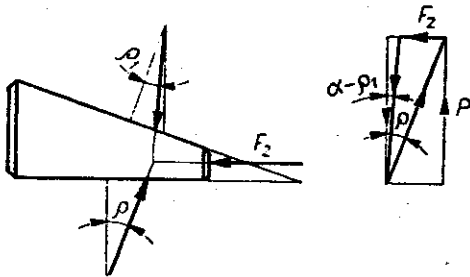


4.132 ábra
Az ékkel kifejthető szorítóerő erőjátéka



4.133 ábra
Ékszorításakor fellépő erők az ék oldalasa-
kor

tehát $\varphi_1 = \varphi_2$. Az önzárás határesetére, amikor $F_2 = 0$, a következő összefüggés adódik:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg}(\alpha - \varphi) &= \operatorname{tg} \varphi, \\ \alpha &= 2\varphi. \end{aligned}$$

Az önzáró ék hajlásszögének számszerű meghatározásánál a $\mu = \operatorname{tg} \varphi = 0,1$ általánosan használt középértékkel számolva azt kapjuk, hogy az önzáró ék hajlásszöge határesetben $\alpha = 11^\circ 20'$, illetve lejtése 1 : 5. A gyakorlatban - ha az éknek biztosan önzárónak kell lennie - nem szokás eddig a határértékig elmenni, hanem ennél kisebb (pl. 1:10) lejtésű éket alkalmaznak.

Az egyszerű egyenes ékkel való közvetlen szorítást csak aránylag ritkán, alárendeltebb készülékeknél alkalmazzák. Ha ugyanis az éket kézi erővel (kézi szerszámmal) verik be, az F_1 kézierő, és ennek követ-

Az ék oldalaskor (4.133 ábra) a surlódó erők ellenkező irányban hatnak, tehát az oldáshoz szükséges F_2 erő a következő összefüggéssel számítható:

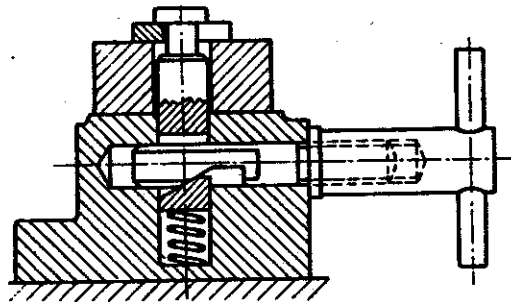
$$F_2 = P \left[\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \alpha - \varphi_1 \right].$$

Ékszorításnál rendszerint megengedhető az az egyszerűsítés, hogy a két felületen a surlódási viszonyok azonosak,

keztében a P szorítóerő értéke tág határok között változhat. Ez a hátrány csökkenthető, ha a kézierő nem közvetlenül hat az ékre, hanem más szorítóelem (pl. csavar) közvetítésével. A közvetlen ékszorításra jellemző, hogy nagyobb távolságok hidalhatók vele át, viszonylag nagy szorító felülete önmagával párhuzamosan mozdul; szorítóútja aránylag rövid, a surlódóerő következtében a szorítóerőnek a felülettel párhuzamos összetevője is van (ferde szorítás).

Gyakrabban használják fel az ékhatást készülékeknél a szorítás irányának és nagyságának a megváltoztatására. Ha az ék feladata az erő fokozása és nem kell önzárónak lennie, a fellépő surlódás káros, mert rontja az erőátvitel határfokát. Ezért ilyen esetben, különösen nagyobb szorítóerőknél, célszerű csuszósurlódás helyett gördülősurlódással működő megoldást választani.

Az erők áttételi viszonya görgős megoldásoknál lényegesen kedvezőbb. A görgős megoldások azonban viszonylag költségesek, ezért elsősorban nagyobb erők esetében többnyire gépi szorításoknál kerülnek alkalmazásra.

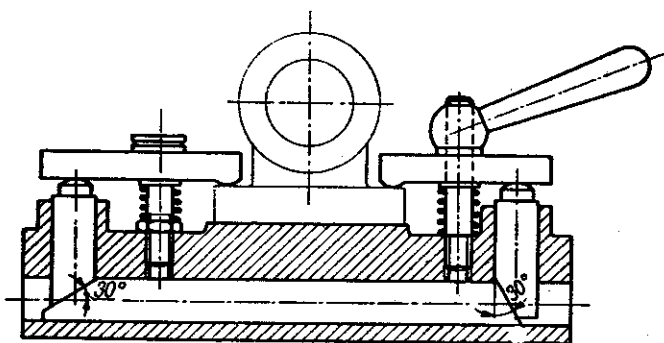


4.134 ábra

Az ékhatás felhasználása szorítókészülékben

A 4.134 ábrán látható megoldáson merev hajtókaros szorítóanyával kifejtett csavarerőt ék segítségével alakítják át húzószorításá. A lehúzócsapra fűzött munkadarab szorítását a lehúzócsap beszúrásaiba illeszkedő villás alátét végzi.

A 4.135. ábra készülékén két szorítóvasat működtet egy szorítócsavar. A csavar meghúzásakor a szorítóvas alátámasztásán fellépő erőt kétszeres ék közvetíti a másik szorítóvashoz. Az ékszögek választott értékeivel a szorítóerőnek a surlódási veszteségek következtében fellépő csökkentését egyenlítik ki. (Ha a surlódás nem lépne fel, az ékszögeket 45° -ra kellene választani.)

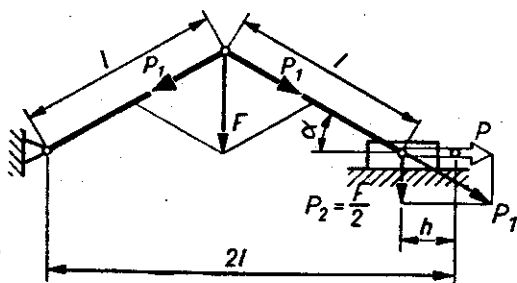


4.135 ábra

Kétszeres ék felhasználása s szorítóerő közvetítésére

4.535 Csuklós szorítás

A csuklós szorítás elvét a 4.136 ábra tünteti fel. Két, egymáshoz csuklósan kötött l hosszúságú rud közül az egyik a készüléktesthez mereven van ágyazva, a másik pedig egy elmozduló (vezetett) szorítóelemhez csatlakozik. Ha a csuklópontban F erő hat, ezzel két P_1 rudirányú erő tart egyensúlyt. Ennek a ruderőnek a szorítóelem elmozdulási irányába eső összetevője a P szorítóerő.



4.136 ábra

A csuklós szorítás elve

Látható, hogy kis α értékeknél a szorítóerő igen nagy lehet. A gyakorlatban merev kialakítású csuklós szorítást nemcsak azért nem célszerű alkalmazni, mert a fellépő túl nagy erők a készülékben törést vagy meg nem engedhető deformációt okozhatnak, hanem azért sem, mert a munkadarab kis elmozdulása esetén a szorítóerő nagymértékben változna. Csuklós szorításnál ezért valamelyik elemet rugózóan szokás

kialakítani, határt szabva ezzel a túl nagy szorítóerők fellépésének. Ez a megoldás lehetővé teszi a rendszer önzárásának a holtponton való tubillenéssel való biztosítását.

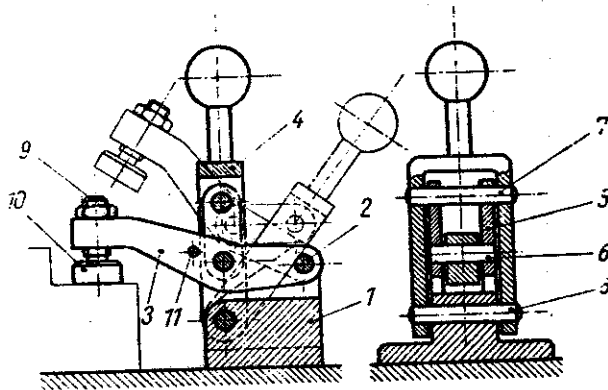
A szorítóelem h utjára az ábra jelölésével a következő összefüggés érvényes:

$$h = 2L (1 - \cos \alpha).$$

Az összefüggés azt mutatja, hogy L értékének növekedésével h értéke fokozottan növekszik. A csuklós szorítás jellemző tulajdonságai úgy foglalkozhatók össze, hogy csuklós szorítással nagy szorítóerők mellett nagy szorítóerők biztosíthatók, a nagy szorítóerők α kis értékeinél - tehát a véghelyzet közelében - hozhatók létre, míg α nagyobb értékeinél a szorítóerő csökken, de az elmozdulás növekszik. A csuklós szorítás tehát jellemzően gyorszorítás, mert a munkadarab megközelítése szakaszában a nagyobb elmozdulást kis erővel, a szorítási szakaszban pedig a nagy erőt kis elmozdulással valósítja meg.

A csuklós szorítás kialakítható közvetlen szorításként egy vagy két munkadarab szorítására, vagy közvetett szorításként (pl.: szorítóvasas megoldás) ugyancsak egy vagy két munkadarab szorítására.

Az alábbiakban példaképpen a csuklós kézi szorításnak egy konkrét megoldását ismertetjük.



4.137 ábra
Csuklós kézi szorítás

A 4.137 ábrán bemutatott részegységen az (1) készüléktestbe szerelt (2) csap körül elforduló (3) szorítókar és a (4) villa alakú kézikar között az (5) csuklópántok biztosítják a kapcsolatot. Az (5) csuklópántok a (3) szorítókarhoz a (6) csappal, a (4) kézikarhoz pedig a (7) csappal kapcsolódnak. A (4) kézikart hátrahúzva elfordul a (8) csap körül, miközben az (5) csuklópántok felemelik a (3) szorítókart az ábrán vékony vonallal rajzolt helyzetbe. A (4) kart előre nyomva az (5) csuklópántok a (3) szorítókart a vastag vonallal rajzolt szorítási helyzetbe hozzák. Ebben a holtponthelyzetben a szorítóerő elméletileg végtelen nagy lenne teljesen merev a rendszer rugalmassága, példánk esetében elsősorban a (3) szorítókar rugalmas behajlása. Amennyiben ez nem biztosítaná, hogy a szorítóerő a munkadarab szélső türéseinél is a kívánt határok között maradjon, további rugózó tag építhető a rendszerbe, például a (9) állítócsavar és a (10) nyomósaru közé. A csuklós szorítóönzárását a szorítókarhoz a holtponthelyzeten való kismértékű, a (11) ütközőcsappon való ütközéssel határolt átbuktatásával biztosítják.

4.536 Hidraulikus kézi szorítás

A készülékeknel alkalmazott hidraulikus szorítás azon az elven alapul, hogy zárt térbe helyezett és azt teljesen kitöltő folyadékot egy helyen nyomás alá helyezve ez a nyomás a folyadékban minden irányban azonos nagyságban terjed és a teret lezáró felületre azonos nyomást fejt ki. Hidraulikus szorításnál a szorítóerőt a folyadék nyomása hozza létre. A szorítóelemek mozgatása - szorításkor a munkadarab megközelítése, oldáskor az eltávolodás ugyancsak a folyadék segítségével történik, mégpedig kis sebességgel áramló kis nyomású folyadékkal. A nyugalmi helyzet elérése után jön létre a folyadékban a szorítóerőt létesítő nagyobb nyomás.

A kézierő és a szorítóerő fordítva arányosak a hozzájuk tartozó dugattyúk felületével. Ebből következően megfelelő dugattyuméreteket választva aránylag kis kézierővel nagy szorítóerő hozható létre. A dugattyúk által megtett utak azonban - minthogy a kimozdított folyadéktérfogat azonos - fordítva arányosak a dugattyúk átmérőjének a négyzetével. Ebből következően amilyen arányban növekszik a szorítóerő a kézierőhöz képest, ugyanolyan arányban csökken a szorítóút a kézi lökethez képest.

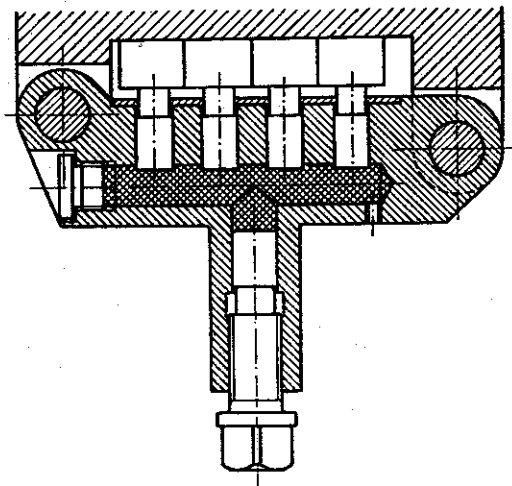
Több szorítóhenger alkalmazása esetén a nyomást létrehozó dugattyú útja igen hosszúra adódhat. Ebben az esetben a dugattyú szükséges útja felbontható rövidebb szakaszokra, ekkor az olaj mozgatása a dugattyús szivattyú elvén több lökettel végezhető el, vagy a másik rendelkezésre álló megoldás, hogy a szorítóhengerek mozgatásához szükséges olajmennyiséget nagyobb átmérőjű, - tehát kisebb löketű - dugattyú-

val szállítják, kisebb nyomáson és csak szorítóhelyzetben - tehát amikor folyadékáramlás elméletileg már nincs - lép működésbe egy kis felületű, nagy nyomást előállító dugattyú.

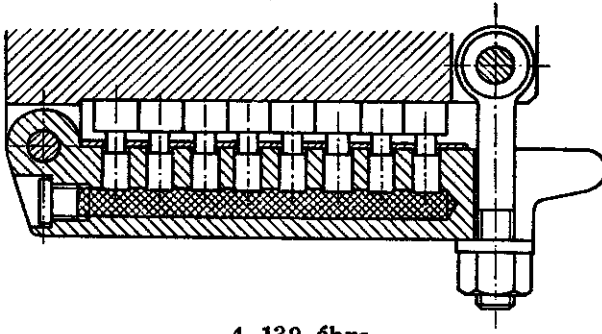
A következőkben a hidraulikus kézi szorítás alapeseteivel foglalkozunk: a plasztikus masszával való hidraulikus szorítás két változatával, a dugattyúval és a rugalmas deformáció létesítésével történő szorítással.

A hidroplasztikus masszával való szorításkor a folyadéknak aránylag kis elmozdulást kell végeznie. Ilyen esetekben folyadékként nagy viszkozitású - többnyire kocsonyás - anyag is használható. Ilyen anyag (plasztikus massa) használatával a fellépő nagy nyomásoknál a tömitési problémák sokkal könnyebben oldhatók meg, mint kis viszkozitású folyadékokkal, elterjedésüket elsősorban ez indokolja. A plasztikus massa anyaga többnyire magas lágysítótartalmu gelizált PVC. A plasztikus masszának a készülék üregét teljesen ki kell töltenie, légszákok, légzárványok nem képződhetnek. Ezért a készüléket úgy kell kialakítani, hogy a levegő a massa betöltésekor zavartalanul eltávozhassék.

A hidroplasztikus masszával való dugattyús szorítás egyik alapesetében a folyadékot többnyire csavarral mozgatott dugattyúval helyezük nyomás alá, a nagynyomású folyadék a szorító dugattyúkon keresztül fejt ki szorítóerőt. A szorítás konstrukciós megoldására a 4.138 ábrán látható példa.



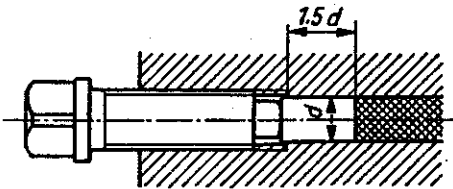
4.138 ábra
Hidroplaszt-masszával való dugattyús szorítás



4.139 ábra
Hidroplaszt-masszával történő elosztó szorítás

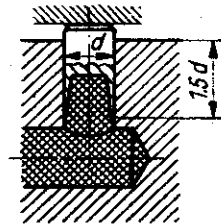
A hidroplasztikus masszával való dugattyus szorítás másik alap-
esete az elosztó szorítás, amelynek kialakítására a 4.139 ábra mutat
példát.

A nyomást létrehozó dugattyu és csavar legegyszerűbb kialakítása
az, amikor a csavar és dugattyu egy darabból készül. Hátránya, hogy
gondos megmunkálást kíván, mert az orsómenet és dugattyu, illetve az
anyamenet és a dugattyut befogadó furat excentricitása esetén a dugattyu
befeszülhet. Előnye, hogy oldáskor a csavar a dugattyut is hátrahúzza.
Gyakrabban alkalmazzák a 4.140 ábra szerinti megoldást, ahol a dugaty-
tyu független a csavartól, így excentricitásból eredő hibák nem léphet-
nek fel, és magát a szorító dugattyut is könnyebb gyártani.



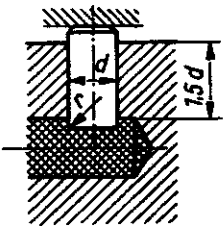
4.140 ábra

A nyomást létrehozó dugattyu és csavar kiala-
kitása



4.141 ábra

Szorítódugattyu elhelyezke-
dése a vezetöhengerben



4.142 ábra

A plasztikus masszá-
ba benyúló szorítodu-
gattyu elhelyezkedése

A szorítódugattyuk kialakításának alaps megoldá-
sait a következő két ábrán mutatjuk be. A 4.141 ábrán
látható megoldásnál a tömör henger alakú dugattyu nem
lép ki a vezetöhenger furatából. A jobb tömítés előmoz-
dítására a dugattyu (a)-val jelölt sarkát ilyenkor csak
annyira szokás letompítani, hogy a hengerfurat felüle-
tét ne sértse fel.

A 4.142 ábra szerinti megoldásnál a dugattyu kilép a hengerfuratból és benyulik a plasztikus masszába. Ebben az esetben viszont a palást és homloklapfelület átmenetét nagyobb (r) sugárral le kell kerekíteni.

Mind a nyomást létrehozó, mind a szorító dugattyuknál a dugattyuk vezetett hossza legalább 1,5 d. A hengerfurat és dugattyu közötti legdurvább alkalmazott illesztést H7/g6. A dugattyu és furat palástfelületének alakhi elkészítésére különös gondot kell fordítani. A dugattyut végső megmunkálásként rendszerint tükrösítik (leppelik).

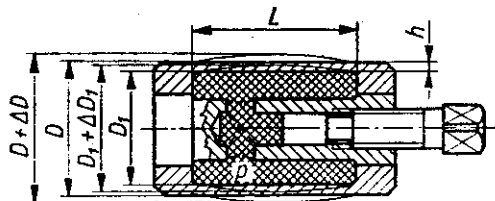
A hidropasztikus masszával való dugattyus szorítás akkor működik megbízhatóan, ha a szorítódugattyuk elmozdulása kicsiny, lehetőleg nem nagyobb 1 mm-nél.

Hogy hibás kezelés következtében sem mozdulhasson el valamelyik szorítódugattyu (például ha egyik szorítóhelyre elfelejtenek munkadarabot behelyezni), a dugattyut lépcsősen szokták kialakítani és elmozdulását egy védőlemezzel határolják, mint az a 4.138 és 4.139 ábrákon is látható.

A rugalmas alakváltozáson alapuló hidraulikus szorítás elve, hogy egy vékony falu, két végén lezárt henger belsejében fellépő túlnyomás hatására a vékony falu henger rugalmasan deformálódik és átmérője megnő.

A henger külső átmérőjének a rugalmas növekedése megszünteti a henger és a munkadarab furata közötti hézagot (játékot), a munkadarabot központosítja és szorítja. Folyadékként rendszerint hidropasztikus masszát használnak, amelyben csavarral működtetett dugattyu segítségével létesítenek nyomást.

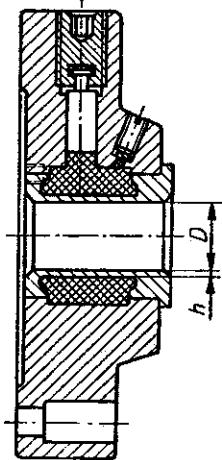
A hidraulikus tüske működési elvét a 4.143 ábra tünteti fel.



4.143 ábra

Rugalmas falu hidraulikus tüske

A tüskék általában IT 7 és ennél finomabb minőségű furattal bíró munkadarabok befogására alkalmasak. Előnyük, hogy megfelelő gondos kivétel mellett központosítási hibájuk kicsiny, nagy nyomatékok vihetők át velük és letsztításuk egyszerű, minthogy szorítófelületük nincs megszakítva.



4.144 ábra
Rugalmas falu hidraulikus szorító hüvely

A hidraulikus tuskékhez hasonló elven csapok befogására való hidraulikus szorító hüvelyek is készíthetők, erre mutat be példát a 4.144 ábra.

A vékony falu henger átmérője a hidraulikus nyomás hatására csökken, ezért a hengerben nyomófeszültségek lépnek fel. A szorítóhüvely működési elve egyebekben azonos a hidraulikus tüske elvével. Az ábrán látható ferde elhelyezésű hernyócsavar annak a nyílásnak az elzárására szolgál, amely a készülék plasztikus masszával való megtöltésekor a levegő elvezetését biztosítja.

Mind a hidraulikus tuskék, mind a hüvelyek csak felfogott munkadarabbal működtethetők. Ha ugyanis meghúzáskor nem határolja a munkadarab palástfelülete a vékony falu henger alakváltozását, a rugalmassági határt túllépve maradót alakváltozások is keletkezhetnek, ami a tüske tönkremenetelét jelentené.

4.54 Gépi szorítás

4.541 A gépi szorítás általános jellemzése

A munkadarabok befogásához szükséges szorítóerő nemcsak izomerővel hozható létre mint a kézi szorításnál, hanem egyéb, többnyire gépi uton előállított energia felhasználásával. A szorításnak ezt a módját gépi szorításnak nevezzük. Készülékeknél legelterjedtebben pneumatikus, hidraulikus vagy mágneses energia felhasználásával valósítják meg a gépi szorítást. A szorítóerő létrehozható egyéb módon is, így villamos motorral, centrifugális erővel, rugóerővel stb. Ezeket azonban aránylag ritkábban alkalmazzák, a továbbiakban ezért csak pneumatikus hidraulikus és mágneses szorítással foglalkozunk.

A gépi szorítás megoldása bonyolultabb, ezért költségesebb, mint a kézi szorításé. Használata elsősorban ott indokolt, ahol a felhasználásából származó előnyök kiegyenlítik a költségtöbbletet. Egyes esetekben, így pl. teljesen automatizált megmunkálásnál, csak gépi szorítással oldhatók meg a készülékezési feladatok.

A gépi szorítás főbb jellemző tulajdonságai és azok legfontosabb hatásai a következők:

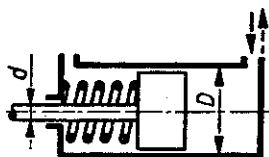
- Gépi szorítással nagy szorítóerők hozhatók létre, ennek következtében a forgácsolóerő és a forgácsolási teljesítmény is növelhető.
- Megvalósítható a mellékidőt csökkentő gyorszorítás, s átlagosan azzal lehet számolni, hogy a gépi szorítás ideje egy helyen való szorításnál is mintegy harmadrésze a kézi csavarszorítás idejének.
- A szorítás valamennyi szorítóhelyen egyidejűleg történhet, ezáltal tovább rövidíthető a mellékidő.
- Gépi szorításnál beszabályozható a szorítóerő nagysága, így minden munkadarab a kialakításának legjobban megfelelő erővel szorítható. Ez a tulajdonság különösen deformációra érzékeny (pl. vékony falú) munkadarabok befogásánál fontos.
- A szorítóerő nagysága gépi szorításnál független a készülék kezelőjének érzékétől, fáradtságától és egyéb szubjektív tényezőktől. Ezáltal jobban biztosítható a megmunkálás minősége, másrészt kisebb szaktudású munkaerő is elegendő sokszor a készülék kezeléséhez.
- Gépi szorításnál a szorítóerőt működtető kapcsoló helye független a szorítási helytől. Ez lehetővé teszi, hogy a kapcsoló a kezelés szempontjából legalkalmasabb helyen legyen elhelyezhető.
További előny, hogy a munkadarab nehezen hozzáférhető helyen (pl. belső peremen) is leszorítható.
- A gépi szorítás kezelése a dolgozótól kisebb fizikai erőfeszítést és figyelmet kíván, tehát kezelése kevésbé fárasztó. Ennek a kedvezőbb munkakörülmények biztosítása mellett olyan kihatása is van, hogy a dolgozó a művelettel kapcsolatos méréseket nyugodtabb kézzel, tehát megbízhatóbban tudja elvégezni.
- A gépi szorítás működtetése automatizálható. Ez lehetővé teszi teljesen automatizált megmunkálási folyamatok készülékezési feladatainak megoldását.
- A gépi szorítások általában rugalmas szorítások, így nagyobb biztonságot nyújtanak a meglazulás ellen, ami a forgácsolási teljesítmény további növelését eredményezi.

4.542 Pneumatikus szorítás

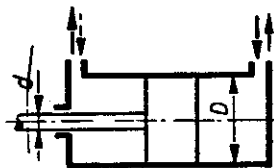
Pneumatikus szorítás alapvetően nyomás alatti levegő és vákuum alkalmazásával oldható meg. A vákuumos szorításkor a munkadarabot egyik felületén jól tömítve fektetik fel a készülék ülkein és elszívják alóla a levegőt. Ennek következtében a külső légnyomás és a vákuum közötti nyomáskülönbség a munkadarabot az ülkekre szorítja. A vákuumos szorítás használatát korlátozza, hogy viszonylag kis erő hozható létre vele, alkalmazási lehetőségét a munkadarab alakja nagymértékben befolyásolja. Elsősorban lemezszerű alkatrészek felfogására alkalmazzák.

A pneumatikus szorítás jóval elterjedtebb megoldása a sűrített levegővel való szorítás. Elterjedését elősegíti, hogy az üzemek nagy részében rendelkezésre áll a sűrített levegőhálózat, így külön energiaforrásról nem kell gondoskodni. További előnyei a sűrített levegővel való szorításnak, hogy működésük üzembiztos, kialakításuk viszonylag egyszerű. A sűrített levegő nyomását többnyire dugattyus vagy membrános szerkezettel – közhasználatu nevükön léghengerrel vagy membrános szorítóval – alakítják át szorítóerővé. Egyes készülékezési feladatokhoz alkalmazzák a pneumatikus motorral való szorítást is.

Léghengeres szorításnál a légnyomás a hengerben elmozduló dugattyu felületére hat, és a keletkező erőt a dugattyurud közvetlenül vagy szorítószervezet közvetítésével adja át a munkadarabnak. A léghengerek működési elvük szerint lehetnek egy- és kétoldali működésűek. Az egyoldali működésű léghengereknél csak szorításkor hat a dugattyu felületére a sűrített levegő nyomása és ennek megszűntével a dugattyu rugóerő állítja vissza kezdeti állásba (4.145 ábra). Kétoldali működésű léghengernél a dugattyu mindkét irányu mozgását sűrített levegő végzi (4.146 ábra). A léghengereknek ezt a két alapmegoldását alkalmazzák leggyakrabban készülékekénél. Az egyéb ritkábban alkalmazott megoldások többnyire ezek kombinációi. Ilyenek például a sorba kapcsolt (kettős) léghengerek (4.147 ábra), amelyekkel azonos hengerátmérő mellett a szorítóerő kétszeresére növelhető.

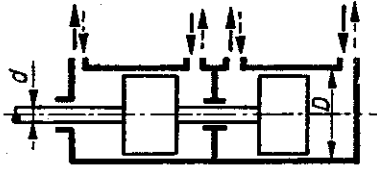


4.145 ábra



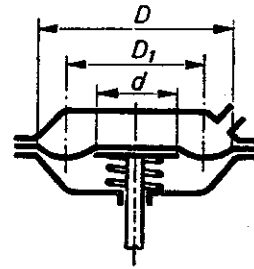
4.146 ábra

Egyoldali működésű szorítóléghenger Kétoldali működésű szorító léghenger



4.147 ábra

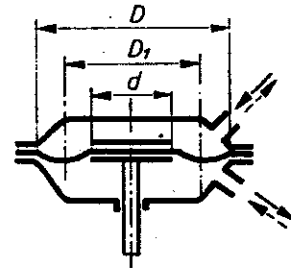
Sorbakapcsolt kettős szorító léghenger



4.148 ábra

Egyoldalas működésű membrános szorítóhenger

Membrános szorítóknál a légnyomás egy rugalmas - többnyire textilbetétes gumból készült - membránra hat. A membránra ható nyomás egy tárcsa közvetítésével fejt ki erőt, a tárcsára merőleges, tengelyirányban elmozduló rudra. A membrános szorítók is - hasonlóan a léghengerekhez - egy- és kétoldalu működésűek lehetnek, mint a 4.148 és 4.149 ábrákon látható. A kétoldalu működésű membrános szorító a gyakorlatban kevésbé elterjedt.



4.149 ábra

Kétoldalas működésű membrános szorítóhenger

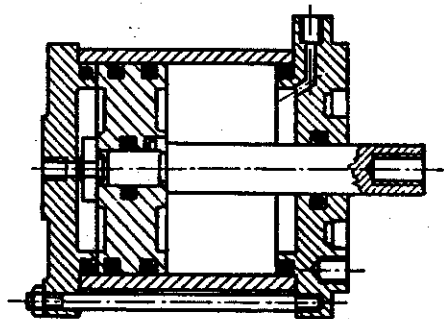
A membrános szorító jellemző tulajdonsága, hogy szorítóerője viszonylag kicsi és szorítóereje a löket függvényében változik. Mint a membrános szorítóval kifejtendő erő képletéből is látható, azonos D méretű membrános szorítók szorítóereje annál nagyobb, minél nagyobb d tárcsaátmérőt választunk. Gyakorlati tapasztalat szerint azonban minél nagyobb értékű a D/d viszonyszám, annál kisebb a membrános szorító hasznosítható lökethossza, továbbá annál nagyobb mértékben változik a szorítóerő nagysága a löket függvényében.

Összehasonlítva egymással a léghenger és a membrános szorító jellemző tulajdonságait, az eddigiek alapján az alábbi megállapításokat tehetjük:

- A membrános szorító lökete aránylag kicsiny - a membrán D átmérőjének mintegy 0,20 ... 0,35-szöröse -, míg a léghenger szorítóerője tetszőlegesen választható.
- A membrános szorító szorítóereje csökken a löket függvényében, a léghenger szorítóereje pedig állandó, továbbá a membrános szorító átmérője nagyobb az azonos szorítóerőt biztosító léghenger átmérőjénél.

Vannak azonban a membrános szorítónak olyan tulajdonságai is, amelyek adott esetben kedvezőbbek és indokolttá teszik alkalmazásukat. Ezek közül megemlítendő, hogy alacsonyabbak a léghengereknél - ez a tulajdonság egyes esetekben merevebb készülékialakítást tesz lehetővé -, továbbá a membrános szorítók nem érzékenyek a levegő nedvességtartalmára és szennyezettségére, így mostohább körülmények között is üzem-biztosak.

A léghenger típusának, átmérőjének, löketének, a készülékhez való csatlakozásának a megoldandó feladathoz kell igazodnia. Minthogy ezek a követelmények különböző kombinációban jelentkeznek, az ipar sokféle, egymástól a fenti jellemzőkben eltérő léghengert igényel. Az ilyen igény gazdaságosan úgy elégíthető ki, ha a léghenger szabványos (tipizált) elemekből szerelhető össze. Ezáltal aránylag nem nagy számú szabványos elem megfelelő kombinációjával összeállítható a kíván-ságnak megfelelő léghenger. A rendszer kidolgozásának első feltétele, hogy az átmérők és lökethosszak a szabványos méretek szerint válasz-tandók. További feltétel az alkatrészek funkciók szerinti szétválasztása (például nem készíthető ilyen rendszerben egy darabból a henger és hen-gerfedél), a csatlakozó méretek összehangolt egységesítése.



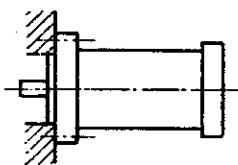
4.150 ábra
Léghengerek főbb szerkezeti kiala-
kítása

A 4.150 ábra szerinti megol-dásnál különböző lökethosszúságu léghengerek egymástól csak a hen-ger, dugattyurud és az összefogó ászokcsavarok hosszában különböz-
nek, tehát csak ezeket az alkatré-
szeket kell cserélni.

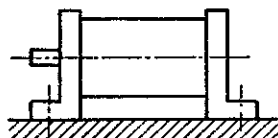
A léghengerek és a készülék-
test csatlakozásánál három alap-
megoldást szokás megkülönböztetni,
peremes (4.151) talpas (4.152 ábra)
és billenő (4.153 ábra) csatlakozást.
Ezen alpmegoldásokon belül termé-
szetesen többféle kiviteli változat
lehetséges, az ábrák vázlatai a leg-

elterjedtebb megoldást tüntetik fel. A csatlakozó elemként rendszerint
a megfelelően kialakított hengerfedelek szolgálnak.

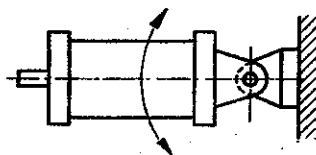
A léghenger használható közvetlen szorítás megvalósítására,
ezen felül olyan közvetett szorításokhoz, amelyek egyenesvonalu moz-
gással működtethetők (például szorítóvas, ék, csuklós szorító működteté-
séhez).



4.151 ábra
Peremes csatlakozású-
su léghenger



4.152 ábra
Talpas csatlakozású lég-
henger



4.153 ábra
Csuklós csatlakozású lég-
henger

Készülékeknel alkalmaznak egyetemes pneumatikus szorítóegysé-
geket is. Ezekben a szerelt egységekben a léghenger (vagy membrános
szorító) mellett a szorítást közvetítő elemek is megtalálhatók.

A pneumatikus készülékek működtetéséhez szükséges kapcsoláso-
kat - tehát a készülék vezérlését - a vezérlőszelepek végzik.

A vezérlőszelepek kapcsolása történhet kézzel vagy géppel.

A gépi kapcsolás - amelynek elsősorban az automatizált gyártás készü-
lékezésénél van jelentősége - történhet mechanikusan (például a szer-
számgepen elhelyezett ütkezővel), de összetettebb egységek vezérlése ál-
talában könnyebben megoldható elektromosan kapcsolható mágneses ve-
zérlőszelepekkel.

A pneumatikus készülékeknel használt egyéb szelepek közül meg-
említendő a visszacsapószelepek, fojtószelepek, szabályozószelepek és
követőszelepek.

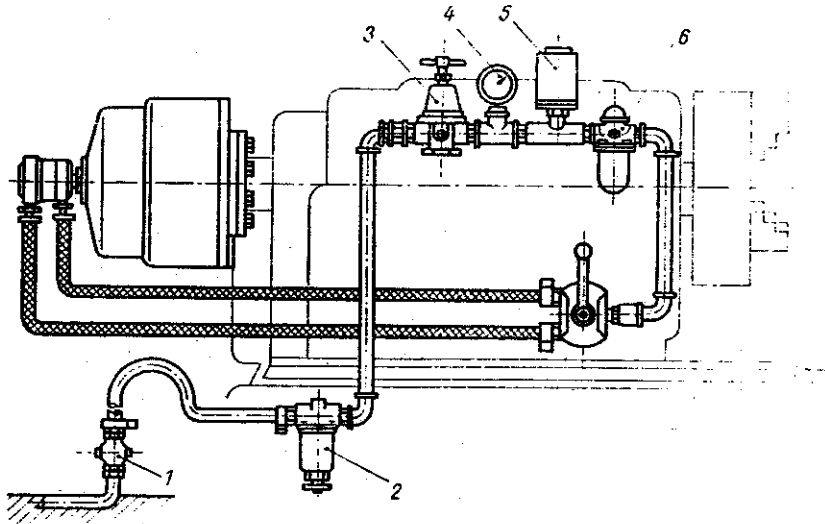
A visszacsapószelep a vezetékben csak egyirányu áramlást en-
ged meg.

A fojtószelep az időegység alatt átáramló levegő mennyiségét és
ezzel a pneumatikus egységek működési sebességét szabályozza. A sza-
bályozás a szelep és a szeleptülék közötti hézag fokozatmentes állítá-
sával történik.

A szabályozószelepen az időegység alatt átáramló levegő mennyi-
sége az áramlás irányával változik, tehát egyik irányban nagyobb mérték-
ben fojtja a levegő áramlását, mint a másik irányban. Szerkezetileg
többek között egy fojtó- és egy visszacsapó-szelep kombinációjaként ala-
kítható ki. Alkalmazásával megvalósítható például az a feladat, hogy egy
léghenger munkalökétét kisebb, visszamenetét nagyobb sebességgel tegye
meg.

A követőszelep lehetővé teszi, hogy ugyanarról a légvezetékéről
ellátott két pneumatikus egység működése ne egyidejűleg történjen, ha-
nem időben kövesse egymást.

A pneumatikus készülékeket az üzemi sűrített levegő hálózatra kapcsolják. A hálózati sűrített levegő azonban közvetlenül nem alkalmas a pneumatikus készülékelemek működtetésére, mert nyomása viszonylag tág határok között változik (változó nyomásnál pedig változik a szorítóerő nagysága), gyakran magas víztartalmu és mechanikus szennyezéseket is tartalmaz. A fenti okokból a hálózati levegőcsatlakozás és a pneumatikus készülék közé különböző tisztító és szabályozó feladatokat ellátó szerelvényeket kapcsolnak annak biztosítására, hogy a készülékbe vezetett sűrített levegő a követelményeknek megfeleljen. Ezek a szerelvények a 4.154 ábra alapján tekinthetők át. Az ábra esztergagép főorsójára szerelt, hárompofás tokmány működtetésére szolgáló forgó léghenger elrendezését tünteti fel, a jelzett szerelvények számozásuk sorrendjében a következők: (1) elzáró, (2) vizleválasztó, (3) nyomásszabályozó szelep, (4) manométer, (5) biztonsági szelep, (6) porlasztó olajozó.



4.154 ábra

Hárompofás pneumatikus tokmány működtetésének szerelvényei

Az elzáró csap közvetlenül az üzemi sűrített levegő-hálózathoz csatlakozik: feladata lehetővé tenni a készüléknek és szerelvényeinek levegőhálózattól való elzárását.

A vizleválasztóban a többszöri irányváltással átáramló sűrített levegő víztartalmának egy része lecsapódik. A vizleválasztóba egy- vagy többretegű, szitaszövetből készült szűrőt építenek a sűrített levegőben levő mechanikus szennyeződések leválasztására. A vizleválasztó tartályszerű házában összegyűlt víz időszakonként lefuvató szelep segítségével távolítható el.

A nyomásszabályozó szelep azt biztosítja, hogy a sűrített levegő nyomása az előírt tűréshatárok között maradjon a hálózati nyomás nagyobb mérvű ingadozása esetén is. A nyomásszabályozó szelepek dugattyús és membrános kivitelben készülnek.

A manométerrel ellenőrizhető a sűrített levegő nyomása. A manométert a nyomásszabályozó szelep után kell belépíteni, hogy a szabályozott levegő nyomását mérje.

A biztonsági szelep egyszerű esetben egy visszacsapó szelep, feladata, hogy ha valamilyen okból a légvezetékben megszűnik vagy lecsökken a nyomás, lezárja a vezetéket és ezzel meggátolja a levegőnek a szorítóelemekből (léghengerből) való visszaáramlását és a szorítás teljes, illetve hirtelen megszűnését. A visszacsapószelepet a manométer után kell beiktatni, hogy a manométer a hálózati nyomást mutassa. Olyan készülékeknél, ahol a szorítóerő lecsökkentése baleseti veszélyt okozhat, biztonsági szelepként nem elegendő visszacsapó szelepet alkalmazni. Ilyen esetben - a visszacsapó szelep mellett - szükség van olyan biztonsági kapcsoló beiktatására is, amely ha a nyomás a megengedett alsó határ alá esik, magát a szerszámgépet is leállítja (pl. szervoszelep).

A porlasztó olajozó feladata az, hogy a sűrített levegőbe porlasztott olajat juttasson a mozgó alkatrészek kenésének biztosítására. Kenés hiányában ugyanis a mozgó alkatrészek könnyen tönkremennek (berágódnak).

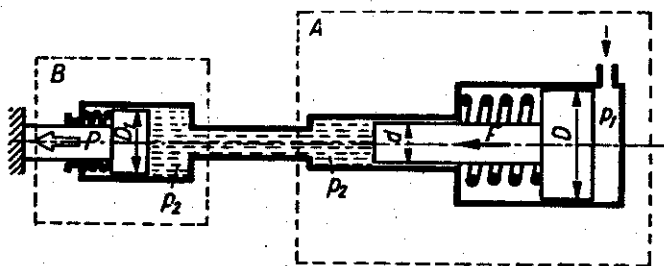
Sűrített levegővel nemcsak egyenesvonalú mozgást létesítő szorítóegységek (léghenger, membrános szorító) működtethetők, hanem forgó mozgást létesítő egységek is. Ezzel lehetővé válik többek között a csavaroszorítások gépesítése, így például satuk és satuszerű készülékek csavarorsóinak a forgatása.

Sűrített levegővel hajtott pneumatikus motorok nagy fordulatauk miatt ilyen egységek közvetlen hajtására nem alkalmasak. Ezeket ki kell egészíteni olyan berendezéssel, amely a fordulatszámukat lecsökkenti és forgatónyomatékukat megnöveli úgy, hogy az a terheléshez igazodjék, tehát a csavarorsó üresjáratakor a fordulatszám nagyobb, szorításkor pedig kisebb legyen. Ennek a feladatnak az ellátására kidolgoztak egy mechanikus impulzusokkal működő, kis helyigényű megoldást, a pneumatikus ütőmotort.

4.543 Hidraulikus gépi szorítás

A pneumatikus szorítással szemben a hidraulikus szorítás legfőbb előnye az, hogy az alkalmazható folyadéknyomás sokkal nagyobb a sűrített levegő nyomásánál, ennek következtében az azonos szorítóerőt létrehozó hidraulikus szorítóegységek sokkal kisebbek, mint a pneumatikus

egységek. Míg azonban a pneumatikus szorításhoz szükséges energiaforrás a sűrített levegő-hálózat révén a legtöbb üzemben rendelkezésre áll, a nagynyomású folyadékot szállító általánosan használt egységek (például fogaskerékszivattyúk vagy dugattyús szivattyúk a hozzájuk tartozó hajtómotorokkal) beszerzése és üzemeltetése egyrészt költséges, másrészt azért sem gazdaságos, mert hidraulikus szorításhoz nincs szükség folyamatos folyadékszállításra (pedig a szivattyúknak ez a gazdaságos felhasználási területe), hanem csak aránylag kis folyadékmennyiségeknek időszakos szállítására. Ennek a feladatnak az ellátására alkalmas a készülékeknél alkalmazott gépi működtetésű hidraulikus tápegységek egyik elterjedt megoldása, a pneumohidraulikus nyomásátalakító, amely a kis pneumatikus nyomást aránylag egyszerű módon nagy hidraulikus nyomássá alakítja.



4.155 ábra
Pneumohidraulikus működtetésű szorítóhenger

A pneumohidraulikus nyomásátalakító működési elvét a 4.155 ábra (A) részlete tünteti fel. A nyomásátalakító egy léghenger és egy hidraulikus henger kombinációja. A sűrített levegőnek a léghenger D átmérőjű dugattyujára ható p_1 nyomás F erőt létesít. A léghenger dugattyurudja a hidraulikus henger dugattyujaként van kialakítva. A d átmérőjű hidraulikus dugattyúra ható F erő a folyadékban p_2 nyomást hoz létre.

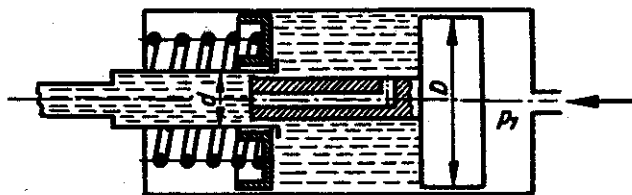
A p_1 és p_2 nyomás fordítva aránylik egymáshoz mint a hozzájuk tartozó felületek:

$$p_2 = p_1 \frac{D^2}{d^2}$$

A p_2 nyomású folyadék hatására a hidraulikus szorítóhenger (B részlet) P szorítóerőt fejt ki.

A pneumohidraulikus nyomásátalakító itt bemutatott megoldásának az a hátránya, hogy csak kis olajmennyiségek mozgatására alkalmas, és amilyen arányban növekszik a P szorítóerő az F erőhöz képest, ugyanolyan arányban csökken a szorítódugattyú elmozdulása a nyomáskeltő hidraulikus henger d átmérőjű dugattyujának elmozdulásához képest. Ezért a pneumohidraulikus nyomásfokozó gyakorlati megvalósításánál is alkalmazzák azt az elvet, hogy a szorítóhengerek üresjáratú mozgatását (a munkadarab megközelítését) kisebb nyomású, nagyobb folyadékmennyiséget mozgató berendezés végzi és a nyomásátalakító csak akkor lép működésbe, ha a folyadékáramlás már megszűnt.

Többfajta, a fenti követelményeket különböző szinten kielégítő pneumohidraulikus tápegységmegoldást dolgoztak ki. Ezek között a viszonylag kis (csak egy készülék üzemeltetéséhez elegendő) folyadékmennyiséget mozgató egyszerűbb megoldásoktól nagy mennyiségű nagynyomású olajat szállító összetett egységekig (például amelyekkel egyidejűleg akár száz hidraulikus készülék is üzemeltethető) találhatók megoldások.



4.156 ábra

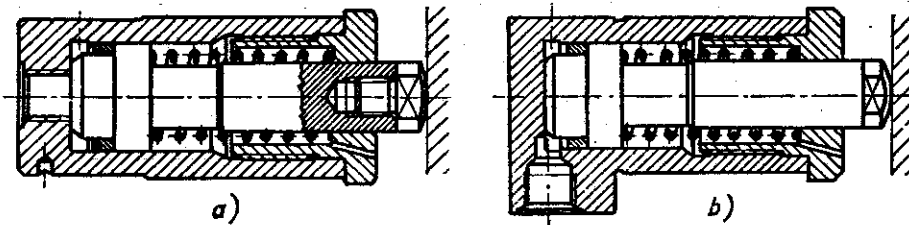
Kis- és nagynyomású folyadékterek kialakítása pneumohidraulikus munkahengerben

A 4.156 ábrán látható tápegységmegoldás a 4.155 ábra (A) részletének továbbfejlesztése. A dugattyú két részre osztja a D átmérőjű hengert, a jobb oldali rész pneumatikus, a bal oldali hidraulikus hengerként működik. Mikor a p_1 nyomású sűrített levegő hatására a D átmérőjű dugattyú bal felé elmozdul, a dugattyú másik oldalán levő folyadékban is nyomás keletkezik, amely nem lehet nagyobb a sűrített levegő nyomásánál. A kisnyomású folyadék átáramlik a dugattyúrúd (hidraulikus dugattyú) furatán és a hidraulikus hengeren és a csővezetéken keresztül a szorítóegységekbe jut. A folyadék nyomása elegendő ahhoz, hogy a szorítóegységeket (hidraulikus szorítóhengereket) elmozdítsa mindaddig, míg szorító helyzetbe nem kerülnek. A D átmérőjű hengerben tárolt folyadék mennyisége fedezi több szorítóegység szükségletét. Mikor a szorítóegységek a munkadarabbal érintkeznek, megszűnik a folyadékáramlás a hidraulikus dugattyú furatán keresztül, de a sűrített le-

vegő nyomása a D átmérőjű dugattyút tovább mozgatja. Ennek hatására az olajteret az ábra szerint bal oldalon lezáró dugattyú a rugónyomás ellenében elmozdul. A dugattyúk mozgása mindaddig tart, míg a d átmérőjű hidraulikus henger pereme el nem fedi a hidraulikus dugattyún levő furatot. Ebben a pillanatban megszűnik a kapcsolat a D és a d átmérőjű hidraulikus hengerekben levő folyadékterek között és a dugattyúk további mozgásakor a d átmérőjű hidraulikus henger a vezetékben a szorítóegységekben levő olajban nagy nyomást létesít.

A fent ismertetett elv szerint működő pneumohidraulikus tápegységek néhány kiviteli megoldása annyiban tér el a bemutatott megoldástól, hogy ezeknél a kis- és a nagynyomású folyadékterek közötti kapcsolatot nem a dugattyúban levő furattal biztosítják, hanem külön vezetékkel és szeleppel. A szelep automatikusan elzárja a két folyadékteret egymástól, amint a kisnyomású részben a nyomás bizonyos beállított érték fölé emelkedik.

A hidraulikus hengerek működési elve megegyezik a léghengerek működési elvével. A kialakításuk közötti eltérések egyrészt a sűrített levegő nyomásánál nagyobb folyadéknyomás okozta szilárdsági igénybevételekre, másrészt az ugyancsak a nagyobb nyomásból következő kisebb szerkezeti méretekre vezethető vissza.



4.157 ábra

Hidraulikus szorítóhengerek olajbevezetési változatai

A szorítóhengerként alkalmazott hidraulikus hengerek többnyire egyoldali működésűek. Kiviteli megoldásukra a 4.157 ábrán látható példa. Az (a) és (b) megoldás az olajbevezetés irányában különbözik egymástól. A merevebb kialakításra és a tömitési problémák csökkentésére való törekvés eredménye, hogy a hidraulikus szorítóhengereknél a nyomásnak kitett hengerfedelelet gyakran a hengerrel egy darabból készítik.

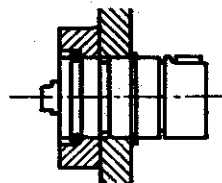
A hidraulikus hengereknek a készülékhez való csatlakozása is eltér némileg a pneumatikus hengereknél szokásos csatlakozásoktól. Így a hidraulikus hengereknél is alkalmazott peremes és talpas csatlakozásoknál elterjedtebben alkalmazzák a henger külső palástján való központosítást úgy, hogy a tengelyirányú erő elleni megtámasztást kis perem

vagy gyűrű biztosítja, továbbá a csavarmenettel való csatlakozást is választani szokták beépítési megoldásként.



4.158 ábra

Hidraulikus hengereknél a tengelyirányú megtámasztást támasztógyűrű végzi



4.159 ábra

Hidraulikus szorítóhenger beépítési példája

A 4.158 ábrán látható szabványosított (TGL 30-12715) hidraulikus hengernél a tengelyirányú erő elleni megtámasztást egy kör keresztmetszetű támasztógyűrű végzi. A henger palástján levő beszurásokba rugózó biztosítógyűrűk helyezhetők a henger helyzetének biztosítására, mint a 4.159 ábrán látható beépítési példa mutatja. A fenti hidraulikus hengernél a készülékhez való csatlakozását könnyítik meg az ugyancsak szabványosított (TGL 30-12718) felfogódarabok.

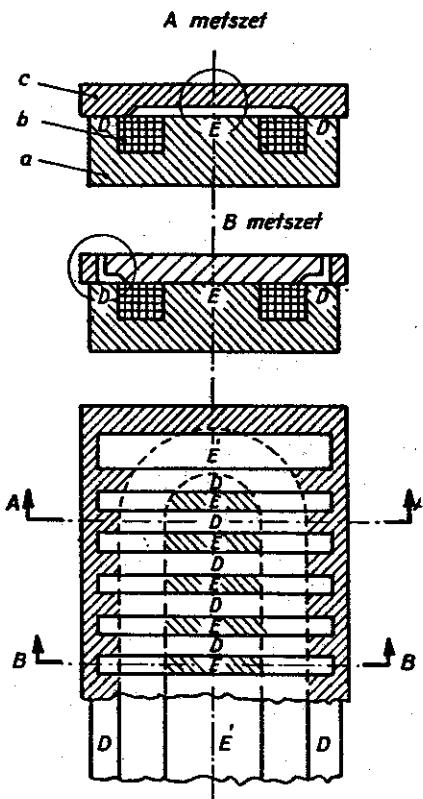
4.544 Mágneses szorítás

Mágneezhető anyagból készült test és mágnes között erőhatás lép fel, ha a testet úgy helyezik a mágnes pólusaira, hogy a mágneses erővonalak a testen keresztül záródjanak. Ez a hatás felhasználható mágneezhető anyagból készült munkadarabok készülékbe való befogásához. Mágneses befogókészülékek erőtere mind elektromágnesekkel, mind permanens mágnesekkel létrehozható.

A forgácsoló megmunkálásnál legelterjedtebben a sík felfogófelületű mágneses készülékeket, az ugynevezett mágneslapokat használják. Ezekre speciális kiegészítő készülékek segítségével felfoghatók alakos munkadarabok is.

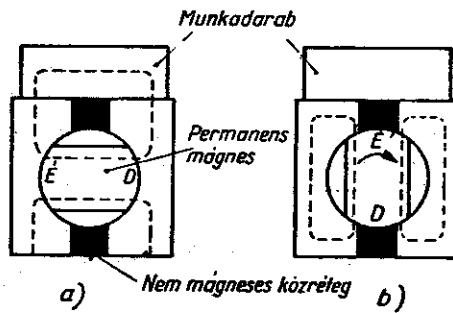
Az elektromágneses befogókészülékek csak egyenárammal működtethetők, amelyet folyadékbeszivárgástól is jól szigetelt kábellel vezetnek a készülékhez. Ha az elektromágneses készülékeknél megszakítják az áramot, bizonyos idő múlva megszűnik a mágneses erőter és ezzel a szorítóerő (eltekintve a csekély remanenciától), a munkadarab tehát könnyen levehető a készülékről. Az elektromágneses készülékek az energiafelhasználás következtében melegszenek, üzemi hőmérsékletük általában 40-60 °C. A pólusok többféle alakban és osztással készülnek, hogy

mindenkor a feladatnak leginkább megfelelő megoldást lehessen kiválasztani. Kereskedelmi forgalomban a derékszögű négyszög és kör forgófelületű mágnesek terjedtek el. (4.160 ábra).



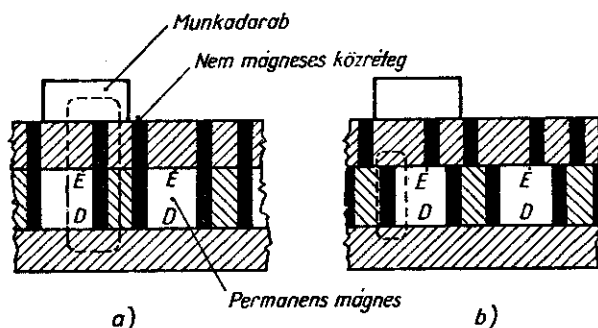
4.160 ábra
Élektromágneses felfogólap vázlata

Másik szokásos megoldásnál (4.162 ábra) a póluslap minden pólusa alatt egy permanens mágnes, illetve egy visszavezető betét áll, így a mágneses erővonalak póluslapon fekvő munkadarabon keresztül záródnak. Ha a mágnesrendszert úgy toljuk el, hogy a visszavezető betétek egy nem mágneses osztóhézag alá kerüljenek (b), akkor a mágneses erővonalak a póluslap felülete alatt záródnak, így a munkadarabra nem hat szorítóerő.



4.161 ábra
Permanens mágneses befogókészülék működési vázlatja elfordítható mágneses változatban

A permanens mágneses befogókészülékek előnye, hogy áramforrástól függetlenek, ugyanakkor a szorítóerő megszüntetésére külön módszert kellett kidolgozni. Ennek kétféle megoldását a 4.161 és 4.162 ábrák tüntetik fel. A 4.161 ábra szerinti megoldásnál két pólussaru közé úgy helyezik el az elfordítható permanens mágnes, hogy bekapcsolt állapotban (a) a mágneses erővonalakat a pólusokhoz és ezzel a befogandó darabhoz vezesse. Kikapcsolt helyzetben (b) az erővonalak a pólus-



4.162 ábra

Pemanens mágneses befogókészülék működési elve eltolható mágnesrendszerrel

Mágneses szorítóerőn azt az erőt értjük, amely a bekapcsolt mágneses befogókészülék felfekvő lapjára merőleges irányban hat a ferromágneses munkadarabra. A felfogott munkadarabnak a felfogófelület síkjával párhuzamos eltolásához szükséges erőt mechanikus szorításnál a felületre merőleges erő és a surlódási tényező szorzataként számítjuk. A kísérleti eredmények azt mutatják, hogy mágneses befogásnál a munkadarab eltolásához ennél 2 ... 2,5-ször nagyobb erő szükséges.

A legkedvezőbb szorítóerő biztosítása szempontjából a pólusok alakjának és elhelyezésének helyes kiválasztása mellett fontos a pólusok és a felfogni kívánt munkadarab méreteinek összehangolása is.

A munkadarab és a felfogó felület közötti minden légrés csökkenti a szorítóerőt. A munkadarab felületi érdessége következtében a munkadarab és mágneslap között változó vastagságú légrés keletkezik.

A különböző ferromágneses anyagok különböző mágneses vezetőképességgel rendelkeznek. A nem mágnesezhető ötvözők és a szövet-szerkezet is nagymértékben befolyásolják a mágneses tulajdonságokat. Minél jobbak a munkadarab anyagának mágneses tulajdonságai, annál nagyobb az elérhető szorítóerő.

Közvetlenül a mágneslapra felfogott munkadarabokat elcsuszás ellen mechanikus ütközéssel célszerű biztosítani. A legtöbb mágneslap hossz- és homloklapfelületére ebből a célból ütközőlécek szerelhetők fel. Az olyan munkadarabokat, amelyek a pólustávolsághoz képest kicsinyek, úgy kell elhelyezni, a nem mágneses osztóhézagra, hogy a két pólust egyenlő mértékben fedjék. Egyrészt a munkadarabok ilyen helyzetének biztosítására, másrészt elcsuszás elleni megtámasztására a mágneslap felfogó felületére nem mágnesezhető anyagból készült lemezsablon fektethető, amelybe bemunkálták a felfogni kívánt munkadarab alakját.

Abból a követelményből, hogy a munkadarabnak az osztóhézagon át legalább két pólusnak a felét be kell fednie, következik, hogy a pólustávolságnak a munkadarab méretéhez kell igazodnia. Ha ez a követelmény pl. egy meglévő mágneslappal nem elégíthető ki, úgy a mágneslap pólusosztása egy második póluslappal csökkenthető. Ez a második póluslap lényegében egy lemezköteg, a köteg egyes lemezei az azonos jelű pólusok gyűjtőlécei. Vastagságuk a szükséges méreteknak megfelelően választandó; irányuk mindig merőleges a mágneslap pólusainak irányára. Az egyenes pólusléceket - hogy a mágneslap pólusait ne zárják rövidre - minden második pólusnál kimunkálják és a különmemű mágnesesű pólusléceket egymástól nem mágnesezhető anyagból készült lapokkal szigetelik el.

4.6 Készüléktest

4.61 A készüléktest feladata

A készüléktest feladata a készülék elemeit úgy összefogni egy egységbe, hogy a készülék alkalmas legyen feladatának ellátására. A készüléktest a készülék legnagyobb és többnyire legbonyolultabb része, ezért kialakítása döntően befolyásolja a készülék előállítás idejét és költségét. Továbbá a készülék működési elvének helyes kiválasztása mellett a készüléktest kialakításától függ elsősorban a készülék helyes működése és kezelhetősége.

A készüléktesthez fűződő követelmények tehát részben működési, részben gazdasági természetűek.

A működési követelmények közül elsőnek a készüléktest merevsége említendő, mert e nélkül nem biztosítható a megmunkálás megkívánt pontossága. A készüléknek olyan merevnek kell lennie, hogy egyrészt a megmunkálás közben fellépő erők okozta deformációk lényegesen kisebbek legyenek a munkadarab előírt tűréseinél, másrészt a periodikusan váltakozó erők (például marásnál) a készüléket ne hozzák rezgésbe. A készüléktestet ezért nem a megengedhető feszültségre kell méretezni, hanem a megengedhető alakváltozásra, figyelembe véve a kitérő torzulás elvét.

További működési követelmény, hogy a készüléktest kialakítása tegye lehetővé a készülék gyors és üzembiztos kezelését (gyors munkadarabcsere, szoritás és forgácseltávolítás, kézzel mozgatott készülékek-nél kis súly), továbbá vegye figyelembe a balesetelhárítási szempontokat.

4.62 A készüléktestek előgyártmányai

A készüléktest gyártástechnológiája többnyire megszabja az alkalmazható anyagféleségeket. A készüléktesteket a következő négyféle eljárással állítják általában elő: acéldarabokból összehegesztik, tömör darabból munkálják ki, öntik, elemekből összezsavarozzák.

A hegesztett készüléktestek alkalmazása speciális - egyedileg tervezett és gyártott - készüléktestek gyártásánál a legelterjedtebb módszer, minthogy a többi eljárással szemben több jelentős előnnyel bír. Ezek közül a fontosabbak a következők: Hegesztett készüléktesteknél megtakaríthatók a mintaköltségek. Anyagszükségletük kevesebb a tömör anyagból kimunkált vagy öntött készülékanyag szükségelénél és kisebb súlyuk következtében azoknál könnyebben kezelhetők. Az öntött vagy összezsavarozott készülékekhez viszonyítva átfutási idejük rövidebb. Előállításuk nem kíván üzemek közötti kooperációt. Változtatások és javítások hegesztett készüléktesteken egyszerűbben végezhetőek el, mint öntött készüléktesteken. Előállításukra jól felhasználhatók a produktív gyártás hulladékanyagai.

Megfelelően előkészített és szakszerűen végrehajtott hegesztésnél a belső feszültségek minimális értékre csökkenthetőek, mégis célszerű lehetőleg minden hegesztett készüléktestet feszültségmentesítő hőkezelésnek alávetni.

Hegesztett készüléktestek anyagául bármilyen jól hegeszthető ötvözetlen acél felhasználható, elsősorban lezemek, továbbá melegen hengerelt rud- és alakos acélok.

Tömör anyagból - például durva lemezből, bugából, öntött lapból vagy tárcsából stb. - forgácsolással kimunkált készüléktestek gazdaságosan olyan esetben alkalmazhatók, amikor aránylag kis anyagmennyiség eltávolításával alakíthatók ki. Elsősorban lemezszerű, alacsony készüléktesteknél van erre lehetőség, így siktárcsára felfogott esztergakészülékknél, marókészülékknél, lábas furókészülékknél stb.

Az öntött készüléktestek használatát a korszerűbb készülékgyártási eljárások jelentősen csökkentették. Ennek elsősorban az az oka, hogy az öntőminta elkészítése, a formázás, öntés, öregbitő hőkezelés költséges és hosszadalmas. Minthogy készülékknél az elkészítés ideje jelentős tényező, öntött készüléktestek alkalmazása elsősorban akkor indokolt, ha az elkészítési idő elhúzódása okozta hátrány nem jelentkezik, vagy ha az öntött készüléktesttel olyan előnyt lehet biztosítani, amely ezt a hátrányt legalább kiegyenlíti.

Az öntött készüléktestek előnye, hogy merevebbek, elhúzódásra, rezgésre általában kevésbé hajlamosak, mint az egyéb készüléktestek. Készülékek csuszó- és vezetőfelületei részére az öntöttvas megfelelőbb anyag az acélnál. Bonyolult alaku készüléktestek legkönnyebben öntött kivitelben készíthetők el.

A hosszú elkészítési idő nem jelentkezik hátrányként az ismétlődő vagy nagyobb példányszámban gyártott készüléktesteknél, mert ezek előre elkészíthetők. Így az egyetemes készülékek teste, továbbá a szabványosított készüléktest előgyártmányok nagyrészt öntött kivitelben készülnek.

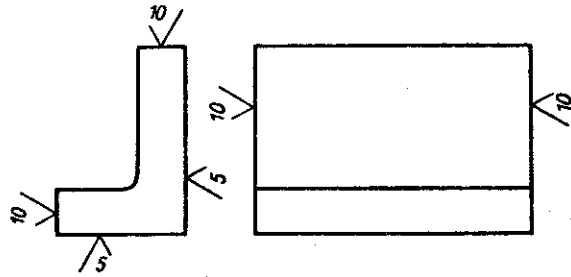
Elemekből összecsavarozással és szegezéssel összeállított készüléktestek munkaigénye és költsége lényegesen nagyobb, mint az egyéb módszerekkel előállított készüléktesteké. Csavarkötéseknél az érintkező felületek megmunkálása, csavarmentetek és szegek részére a rögzítő furatok elkészítése, továbbá maguknak a kötőelemeknek a beszerzése többletköltséget jelent. Elemekből összecsavarozott készüléktesteket ezért ritkán, főleg olyan esetekben alkalmaznak, amikor esetenként elvégzendő értékelés szerint az alábbi előnyök kiegyenlítik a nagyobb előállítási költségeket: nem hegeszthető anyagból készült elemek is beépíthetők (pl. öntöttvas-lapok és profilok), különböző anyagfajták (acél, öntöttvas, könnyűfém, műanyag stb.) párosíthatók, a készülék későbbi alakítása, módosítása egyszerűbb.

Könnnyűfém készüléktesteket csak bizonyos esetekben célszerű alkalmazni, például könnyűfém, műanyag stb. munkadarabok megmunkálásához, vagy kézzel mozgatott készülékeknel súlycsökkentés céljából. Megnehezíti a könnyűfém elemeknek alkalmazását összecsavarozott készülékeknel a könnyűfémnek az acéltól és öntöttvastól eltérő hőtágulási és rugalmassági tényezője, továbbá koptató hatással szembeni kis ellenállása.

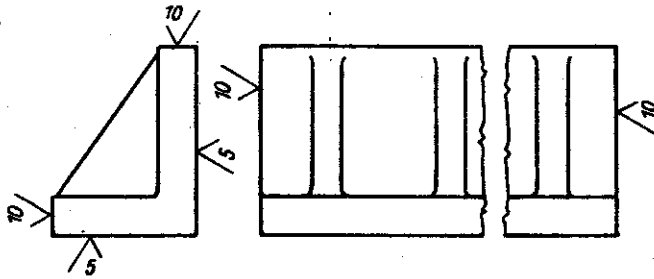
4.63 A készüléktestek szabványosítása

A szabványosítással elérhető költség- és időmegtakarítás a készüléktesteknél, mint a készülék legköltségesebb és legmunkaigényesebb eleménél, különösen fontos. A szabványosítás lehetővé teszi a nagyobb sorozatu központi gyártást, ennek következtében csökken a készülékek előállítási költsége (például gazdaságosan gyárthatók öntöttvas készüléktestek is, mert a mintaköltség nagyobb darabszámon oszlik el) és jelentősen lerövidíthető a készülék átfutási ideje (a rendelés és a készülék átadása között eltelt idő).

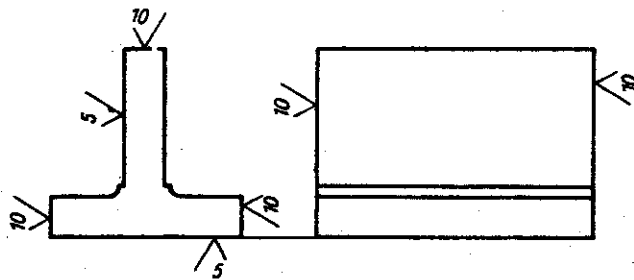
A készüléktestek azonban viszonylag bonyolultak, alakuk, méreteik a feladatokhoz igazodóan igen különbözők és ez megnehezíti szabványosításukat. Ezért elsősorban olyan készüléktest előgyártmányokat szabványosítanak, amelyekből aránylag kis munkaráfordítással előállíthatók a leggyakrabban előforduló alaku készüléktestek. A szabványosított készüléktest előgyártmányok jellemző csoportja a különféle keresztmetszetű és működő felületeiken előmunkált öntöttvas idomok. Ezek közül néhány, a magyar szabványokban is szereplő alak látható a 4.163... 4.167 ábrákon.



4.163 ábra
L-alaku készüléktest-idom

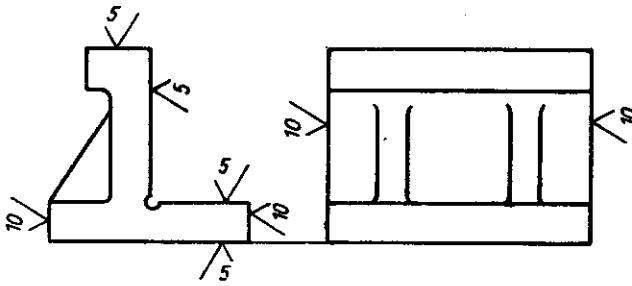


4.164 ábra
Merevitett L-alaku készüléktest-idom

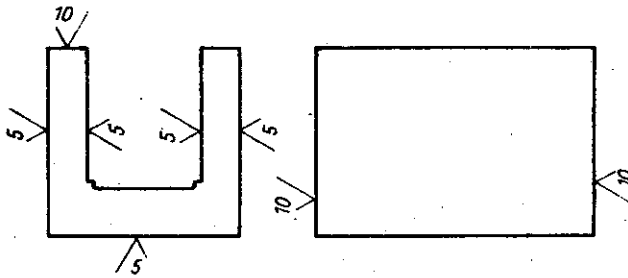


4.165 ábra
T-alaku készüléktest-idom

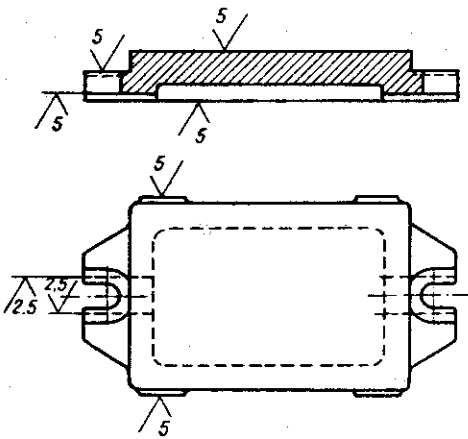
Az ábrákon feltüntetett felületi érdességi értékek csak tájékoztató jellegűek, azt kívánják csupán érzékeltetni, hogy mely felületek megmunkáltak és melyek maradnak nyersen, továbbá milyenek a megmunkálás minősége közötti különbségek.



4.166 ábra
T-alaku bordás készüléktestidom



4.167 ábra
U-alaku készüléktestidom



4.168 ábra
Szabványos készülékcalaplap

A 4.168 ábrán látható szabványos készülékcalaplapon az előzőeken túlmenően már a szerszámgéphez való csatlakozást biztosító felületek - mint a készüléktájéoló horony és a lefogást biztosító U-horony - is megtalálhatók, felhasználása tehát még kevesebb utólagos munkaráfordítást igényel.

4.7 Készüléktájéoló elemek

4.71 A készüléktájéoló elemek feladata

A munkadarabbefogó készülékek feladata a munkadarabnak a szerszám gép elemeihez és mozgási irányaihoz viszonyítva meghatározott helyzetbe állítása és rögzítése. A feladat teljesítéséhez nemcsak a munkadarabnak a készülékhez viszonyított helyzetét kell meghatározni, hanem a készüléknek a szerszám géphez viszonyított helyzetét is. A helyzet meghatározás elve természetesen mindkét esetben azonos, a készüléknek a szerszám géphez viszonyított helyzetmeghatározása azonban többnyire egyszerűbb feladat. A készüléket ugyanis rendszerint az első darab megmunkálása előtt rögzítik a szerszám gép szabványos kialakítású felfogó felületére és az egyszerre gyártandó sorozat elkészültéig változatlanul ebben a helyzetben marad felfogva. Ezért általában elegendő, ha a készülék helyzetét csak a megmunkálás irányához viszonyítva határozzák meg, tehát tájolják. Az így felfogott készüléknél a méretre állítás az első munkadarab megmunkálásakor végezhető el.

A készülékeket többnyire a szerszám gép asztalának sík felületére, vagy főtengelyére fogják fel. A készülék tájolásának módját a leköött szabadságfokok szerint lehet osztályozni. Ha a készülék helyzetét csak a gépasztal síkja határozza meg (egyirányú tájolás), három szabadságfok szabadon marad, mégpedig a sikon két irányban való elmozdulás és a síkra merőleges tengely körüli felfordulás. Az egyirányú tájolást például furókészülékeknél alkalmazzák, jellemző készüléktájéoló eleme a készülékláb.

Ha a gépasztalra helyezett készülékeknek az asztal síkjára merőleges tengely körüli elfordulását is meg kell akadályozni (teljes tájolás), ezt rendszerint a gépasztal T-hornyába kapcsolódó két tájoló tuskóval biztosítják. A teljes tájolást például marókészülékeknél alkalmazzák, jellemző eleme a tájoló tuskó.

Körme gmunkáló készülékeknél rendszerint nem elegendő a készüléket csak tájolni, hanem központosítani is kell. A készüléknek a szerszám gép főtengelye szerinti központosítása elsősorban eszterga- és köszörűkészülékeknél szükséges. A tájolást sok esetben anélkül kell változtatni, hogy a munkadarabot a készülékből kivennék. Könnyebb munkadarabok esetében ez a feladat a készülék alá helyezett szögletéttel oldható meg; nehezebb munkadaraboknál vagy ha nem elegendő az egyirányú tájolás, osztóberendezést alkalmaznak.

4.72 Készüléklábak

A készüléklábak a készüléknek a gépasztal síkjához viszonyított helyzetét határozzák meg. Minthogy egy sík helyzete három ponttal (három ponton való ütköztetéssel) határozható meg, a készülékben is három lábat kellene alkalmazni, hogy a tulhatározást elkerüljük. Készüléklábaknál azonban a tulhatározás nem tekintendő hibának, mert mind a gépasztal felülete, mind a készülék felfekvő felülete alakhü sík, így a tulhatározás okozta helyzetmeghatározási hiba a megengedett tűréshatárt nem lépi tul. A készülékeket ezért teljes sík felülettel vagy négy készüléklábal szokás a gépasztal síkjára fektetni. Három láb helyett teljes sík felület vagy négy készülékláb alkalmazásának több előnye van.

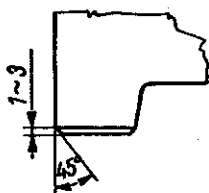
A készülékláb és a gépasztal közé kerülő forgács okozta helyzetmeghatározási hibát négy készülékláb esetében a készülék kezelője könnyebben észreveszi, mert a készülék billeg. Három készülékláb esetében billegés nem áll elő, így a hibát is nehezebb észrevenni. Négy készülékláb alkalmazásának további előnye, hogy stabilabb készülékkialakítást tesz lehetővé mint három készülékláb.

A stabilitás érdekében a készüléklábakat egymástól minél távolabb, lehetőleg a készülék sarkain kell elhelyezni. A fellépő erők nem idézhetnek elő olyan forgatónyomatékokat, amely a készüléket billenteni igyekeznek. Ezért mind a szorító- és forgácsolóerőknek, mind a súlyerőknek megfelelő biztonsággal a készüléklábak határolta területen belül kell hatnia.

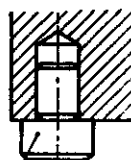
A készüléklábak felfekvő felületének síknak kell lennie. Domboru felfekvő felületü láb ugyanis egyrészt gyorsabban kopna, másrészt a gépasztalon is könnyebben okozna sérülést, benyomódást (a pontszerü felfekvés következtében ugyanis nagy felületi erő lép fel, ha pl. a láb az asztalhoz ütődik). Ha a gépasztalon T-hornyok vannak, a készülékláb felfekvő felületének akkorának kell lennie, hogy áthidalja azokat. A lábak felfekvő és oldalfelületei közötti élt le kell tompítani, mert az éles sarkok is sérüléseket okozhatnak.

A lábak magasságát a készülék kialakítása és működési szempontjai határozzák meg. Ha a lábak feladata csak az, hogy a készülék helyzetét biztosítsák, akkor alacsonyra készíthetők. Magasságukat ilyenkor úgy kell megállapítani, hogy a gépasztalon maradt forgács törmelék elférjen közöttük. A tapasztalatok szerint nagyobb készülékeknél 3 mm tekinthető az alsó határnak. Sok esetben a lábak magasságát az a követelmény szabja meg, hogy tul kell nyulniuk a készülék kiálló alkatrészein (pl. furóperselyek peremén, szorítóelemeken) vagy magán a munkadarabon, esetleg szerszámkifutási lehetőséget kell biztosítaniuk.

Alacsony készüléklábak kialakíthatók magából a készüléktestből is forgácsolással, magasabb készüléklábaknál azonban ez az eljárás többnyire nem gazdaságos. Öntött készüléktesteknél a lábak a készüléktesttel együtt önthetők (4.169 ábra). Elterjedtebb megoldás, hogy a ké-

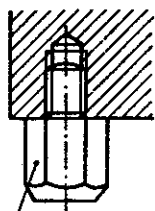


4.169 ábra
Öntött készülékláb



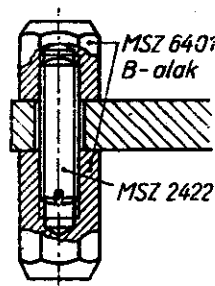
MSZ 6402

4.170 ábra
Sima csapos ülék felhasználása
készüléklábként



MSZ 6401
A-alak

4.171 ábra
Csavarozható készülékláb



4.172 ábra

Készülékláb anyamenettel

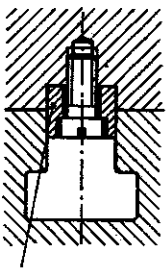
szüléklábakat a készüléktestre szerelik. Alacsony készüléklábak céljára jól felhasználhatók a készüléktestbe sajtolt sima csapos ülékek is. (4.170 ábra), MSZ 6402.

A magasabb készüléklábakat többnyire csavarmenettel erősítik a készüléktesthez. A 4.171 ábra szerinti készülékláb (MSZ 6401 A alak) hatféle menetmérettel készül (M6-től M20-ig), minden menetméreten belül kétféle magasságban. Ha a furólap vagy hasonló alakú készüléktest mindkét oldalán szükség van lábakra, ez a feladat az MSZ 6401 B alak szerinti készüléklábak felhasználásával egyszerűen megoldható. (4.172 ábra).

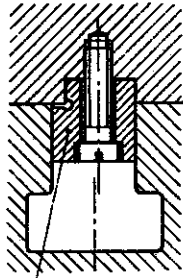
A B alakú készülékláb két menetmérettel készül; az M10 menetméretű lábak hat, az M16 menetméretű lábak kilenc különböző hossz-mérettel.

4.73 Tájoló tuskók

A tájoló tuskók feladata a készüléknek a gépasztal T-hornya szerinti tájolása. A tájoló tuskók egyrészt a készülék felfekvő felületén lévő horonyba, másrészt a gépasztal T-hornyába illeszkednek. Rendszerint a tájolást végző T-hornyt használják fel a készüléknek a gépasztalra való rögzítéséhez is, mert így különböző horony-osztású gépasztalra is felfogható ugyanaz a készülék.



MSZ 18871
A-alak



MSZ 18872
B-alak

4.173 ábra
Sima készülék-
-tájoló tuskó

4.174 ábra
Lépcsős készülék-
-tájoló tuskó

A legegyszerűbb alaku tájoló tuskó az ugynevezett sima tuskó (MSZ 18871, 4.173 ábra). Ennél a megoldásnál a T-hornynak és a készülék csatlakozó hornyának szélességi mérete azonos. A sima tuskót csavarral erősítik a készülék H7 türesű hornyába, míg alsó része a gépasztal ugyancsak H7 türesű T-hornyába illeszkedik.

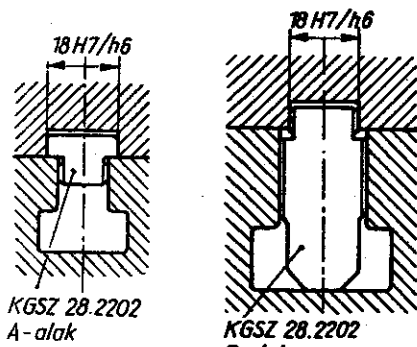
Ha a gépasztal T-hornyának türese ettől eltérő (például a hornyot utánszabályozták a gép javításakor), akkor olyan sima tuskót kell alkalmazni, amelynek alsó része ráhagyással készül (MSZ 18871 B alak) és kész méretre a gépasztal T-hornya szerint

illesztik. A sima tájoló tuskó alkalmazásának hátránya, hogy az ezzel felszerelt készülék csak meghatározott horonyméretű és -türesű szerszámgéphez használható átalakítás nélkül.

Lépcsős tuskó (MSZ 18872, 4.174. ábra) használata esetében a gépasztal és a készülék névleges horonymérete eltérő lehet, ennél a megoldásnál is fennáll azonban annak a szüksége, hogy a tuskót esetleg a gépasztal hornya szerint kell illeszteni.

Egyetemesebb megoldás érhető el, ha a készülék tájoló hornyát mindig azonos méretben és türéssel készítik el és a tájoló tuskók a készülékhez és a gépasztalhoz nem mereven csatlakoznak. Ennek a megoldásnak több előnye van az előzőekhez képest, ezért használata egyre inkább terjed. Előnyei közé tartozik, hogy a tájoló tuskó a szerszámgép tartozékává válik, ezért szerszámgépenként csak egy tuskópárt kell a gép T-hornyához illesztve pontosan elkészíteni, és ezzel különböző készülékek csatlakoztathatók a szerszámgéphez. További előnye, hogy a nagyobb készülékek könnyebben helyezhetők a gépasztalra, kisebb a sérülés veszélye és a készülék tárolása is egyszerűbb, mert a készülék felfekvő lapjából nem áll ki a tájoló tuskó.

A magyar szabványok szerint a készülék tájoló hornyának mérete 18 H7. A készülék tájoló tuskó KGSZ 28.2202 ágazati szabvány szerint készülnek. Ha a szerzőgépi T-hornyának szélessége 18 mm-nél kisebb, akkor a 4.175 ábra szerinti. A alakú, ha ennél nagyobb, a 4.176 ábra szerinti C alakú tájoló tuskót kell használni. (Az azonos horonyméretre tartozó B alak kialakítása megegyezik a C alakéval.)



4.175 ábra
Készüléktájoló
tuskó A-alak

4.176 ábra
Készüléktájoló
tuskó C-alak

4.74 Osztóberendezések

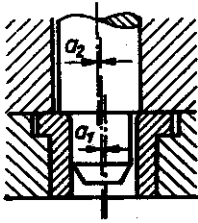
Az osztóberendezések

olyan szerkezetek, amelyek lehetővé teszik a munkadarabnak, illetve a befogó készülékeknek meghatározott szögértékkel való elfordítását egy tengely körül, tehát tájolásának változtatását. A készülékek osztóberendezései túlnyomórészt közvetlen osztásúak (tehát az osztást a tengellyel együtt elforduló elem biztosítja) és helyzetbeállításuk ütköztetéssel történik. Az osztóberendezés főbb részei a tengely, amely körül a munkadarabot befogó rész elfordul, az osztótárcsa, amelyen a kívánt nagyságú szögelfordulásnak megfelelő felfekvő felületek (fészkek) vannak kialakítva és a retesz, amely ezekbe a felületekbe kapcsolódva az osztóberendezés előírt szöghelyzetét biztosítja. A tengelycsapágyazást hasonlóképp kell kialakítani, mint az egyéb gépszerkezeteknél, ezért az osztóberendezések elemei közül csak az osztótárcsa és retesz kialakításával foglalkozunk. A reteszek működő felületük alakja szerint osztályozhatók. A szokásos reteszalakok: henger, kup, ék és gömb.

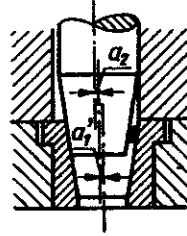
4.741 Hengeres és kúpos reteszelés

Hengeres reteszelésnél az osztótárcsa hengeres furatába benyúló hengeres reteszcsap határozza meg az osztótárcsa helyzetét. A furatok elrendezése lehet tengelyirányú és sugárirányú.

Hengeres reteszelésnél a reteszcsap és reteszfészkek közötti játék a_1 , a reteszcsap és vezetéke közötti játék pedig a_2 excentricitást okozhat (4.177 ábra), amelyek ugyanilyen mértékű osztáshibát eredményeznek. Az a_1 excentricitás megszüntethető kúpos reteszcsap és retesz-

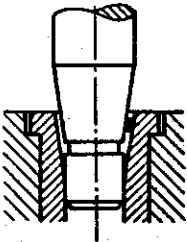


4.177 ábra
Hengeres reteszelés



4.178 ábra
Kupos reteszelés

fészek alkalmazásával, minthogy a kuppalástok hézag nélkül fekszenek fel egymáson. Az osztás pontosságát befolyásolja az ütköző felületek tisztasága. Hengeres reteszelésnél az ülékfelületekre esett forgácstörmeléket vagy egyéb szennyeződést a hengeres csap kapcsoláskor kitolja maga előtt (vagy megakadályozza a retesz bekapcsolását, ez könnyen észrevehető), tehát a_1 értéknél nagyobb osztáshiba nem állhat elő. Kupos reteszelésnél a felületek közé került forgácstörmelék reteszeléskor a felületek között marad és az előzőnél esetleg lényegesen nagyobb a_1 osztáshibát okoz (4.178 ábra).



4.179 ábra
Kombinált hengeres-
-kupos reteszelés

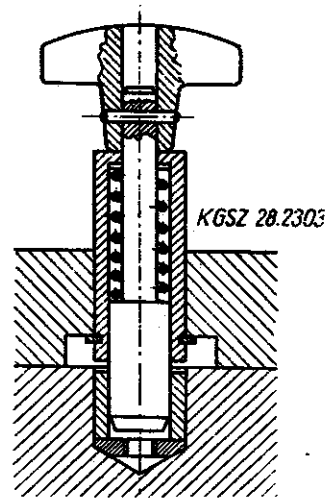
Kupos reteszelést ezért csak ott célszerű alkalmazni, ahol a reteszfészek a megmunkálás egész folyamata alatt védve vannak a szennyeződéstől. A hengeres és kupos reteszelés előnyeit egyévesíti a 4.179 ábrán látható megoldás, amelynél ha a kupos felületek közé forgács kerül is, az osztáshiba nem lépi túl a hengeres reteszelés hibáját.

Hengeres reteszelésnél a reteszelés játékanak legalább akkorának kell lennie, amekkora a reteszcsap és reteszfészek mérete tűréseinek különbsége, különben a reteszelés túlhatározott. Ez a követelmény nem mindig teljesíthető a megkívánt osztáspontosságon belül. A felmerült probléma lényegében azonos a kétlyukbázis tájoló csapjánál tárgyalt problémával, azaz a csapnak egyik irányban nagyobb elmozdulást kellene lehetővé tennie mint erre merőleges irányban. Reteszcsapoknál is választható ugyanaz a megoldás, mint a tájoló csapoknál, tehát a reteszcsap csonkított palástfelülettel alakítható ki. Ilyenkor azonban a reteszcsapot elfordulás ellen biztosítani kell.

A kupos reteszelésnél még több a tu-
 határozás, mint a hengeresnél, és meg-
 szüntetésük sem valósítható meg az ott al-
 kalmazható egyszerű módszerekkel. A ku-
 pos reteszelés tuhatározottsága megszüntethető
 megfelelő konstrukciós kialakítással (pl. a
 reteszcsap vezetett sugárirányú elmozdulása-
 val) vagy csökkenthető megfelelő technológiai
 módszerekkel (pl. a retesz fészkeknek a re-
 teszvezetékben vezetett szerszámmal való
 elkészítésével).

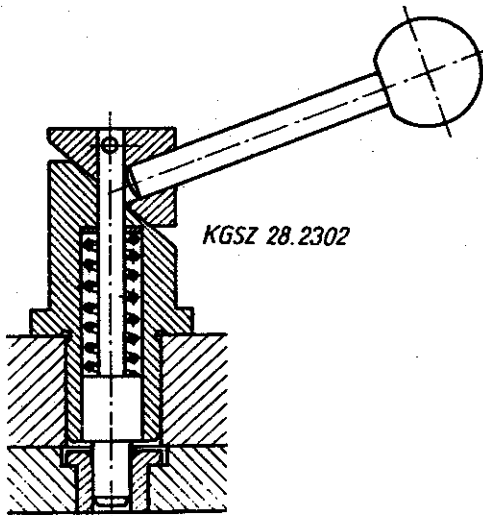
A hengeres reteszelés szabványosított
 megoldása látható a 4.180 ábrán (KGSZ
 28.2303) ahol a reteszelés oldását a csillag-
 fogantyú tengelyirányú meghuzásával kell
 végezni.

A reteshüvely tengelyirányú elmoz-
 dulását rögzítőgyűrű akadályozza meg.
 A reteszfészkek céljára szabványos fix
 furópersely alkalmazható. Zsákfuratból
 megkönnyíti a persely eltávolítását (per-
 selycsere alkalmából) az ábrán látható ki-
 emelő alátét (MSZ 1797).



4.180 ábra
 Reteszelőcsap csillagfogan-
 tyuval

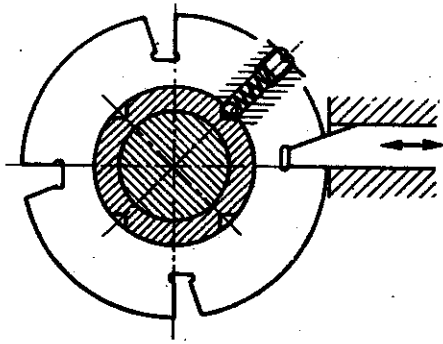
A 4.181 ábrán látható
 megoldásnál (KGSZ 28.2302)
 a reteszcsap mozgatása egy
 kar elforgatásával történik, két
 ferde felület egymáson való
 elmozdulása után.



4.181 ábra
 Reteszelőcsap gömbvégű fogantyúval

4.742 Ékes reteszelés

Az ékes reteszelésnél a
 retesz ék alakú felülete az osztó-
 tárcsa megfelelően kialakított
 hornyába illeszkedik. Alapmeg-
 oldása a 4.182 ábrán látható.
 A hornyot rendszerint úgy ala-
 kítják ki, hogy egyik felülete
 az osztótárcsa tengelyvonalán
 átmenő síkban fekszen. Ezál-
 tal könnyebben betartható és mér-
 hető az osztáspontosság, amely



4.182 ábra
Ékes reteszelés

kizárólag ennek a felületnek helyzetpontosságától függ, a másik - ehhez képest szögben elhelyezkedő - felületnek nincs helyzetmeghatározó szerepe és feladata csupán az ékhatás kifejtése. A szimmetrikus elrendezésű ékes reteszekenél, amelyeknél az osztás pontosságát a horony szögfelezőjének helyzete határozza meg, bármelyik felület helyzethibája osztás- hibát eredményez.

Az ékes reteszeléssel elérhető pontosság elvileg a kupos reteszelés pontosságával azonos, mint-hogy a retesz és reteszfészkek között nincs játék. Előnye a kupos reteszeléssel szemben, hogy nem túlhatározott, ezért az osztótárcsa és retesz egymáshoz viszonyított tengelyirányu helyzetszórása nem befolyásolja az osztás pontosságát. A leggyakrabban hasáb alakú, egyenes-be vezetett ékes reteszt alkalmaznak készülékek-nél, amelyet karáttétel-lel, excenterrel stb. mozgatnak. Megoldható azonban a retesz mozgatá-sa csap körüli billentéssel (kilincs), szorító felülete kialakítható excen-terként vagy csavarfelületként is stb.

Ha az elfordítást és a retesznek a reteszfészkekbe való bevezeté-sét kézzel elvégezni és a reteszelés nem látható, a készülék keze-lését megkönnyíti egy, a durva beállítást biztosító szerkezet. Ekkor ugyanis a pontos reteszelés gyorsan próbálgatás nélkül hajtható végre. Két helyzetű osztótárcsánál a durva beállítás ütköztetéssel is megoldható.

Több helyzetű osztótárcsánál golyós vagy egyéb önműködő rete-szeléssel biztosítható az osztóberendezés durva beállítása.

4.743 Golyós és egyéb nem önzáró reteszelés

Golyós reteszelésnél a retesz hengeres vezetékben mozgó golyó, amely rendszerint 90° kúpszögű fészkekbe ül. A golyót rugó nyomja a kupos fészkekbe. A rugós reteszelés nagyobb oldalirányu erőt nem képes felvenni, ilyen erő hatására a golyó kiemelkedik a fészkekből és a rete-szelés old. Ez a tulajdonsága továbbá, hogy kezelése külön mozdulatot nem kíván, alkalmassá teszi arra, hogy osztóberendezéseknél durva be-állítást végző segédszerkezetként alkalmazzák. Önálló reteszelő elem-ként csak olyan esetben alkalmazható, ha a megengedett osztástűrés nagy és működés közben nem lépnek fel olyan erőhatások, amelyek a reteszeléset oldanák.

Golyó helyett alkalmazható kúpos végű hengeres retesz is. Az előbbi feladatok lemezrugós reteszeléssel is megoldhatók. Flónya kis helyszükséglete, hátránya, hogy a lemezrugó a csavarrugónál kevésbé üzembiztos.

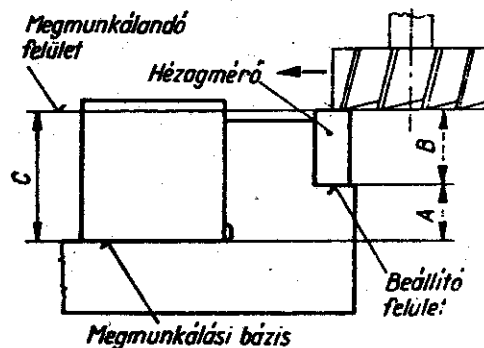
4.8 Szerszámbeállító elemek

4.81 A szerszámbeállító elemek feladata

Készülékben való gyártásnál a megmunkálási méretet a megmunkálási bázis (az ülécék által meghatározott felület) és a megmunkált felület közötti távolság határozza meg. A szerszám élének tehát a bázisfelületekhez viszonyítva kell megfelelő távolságban lennie. A szerszámbeállító elemek feladata biztosítani a szerszám élének az üléc felületekhez viszonyított pontos beállítását. A szerszámbeállító elemek a munkadarab és szerszám között létesítenek kapcsolatot, ezért közel állnak a szerszámvezető elemekhez. Míg azonban a szerszámvezető elemek (pl. furóperselyek, másolóidomok) kényszerkapcsolatot létesítenek a szerszám és munkadarab között a megmunkálási főidő alatt, addig a szerszámbeállító elemek csak a szerszám mellékdőben való beállítására szolgálnak.

4.82 Szerszámbeállító lapok

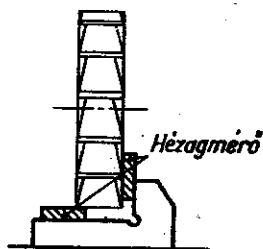
A szerszámbeállító lapok rendszerint a készülékhez mereven kötött felületek, amelyhez hézagmérő (mérőhasáb) segítségével állítják be a szerszám élet. A szerszámbeállítás elvét a 4.183 ábra tünteti fel. A készüléktesthez mereven kötött beállító felületen fekvő hézagmérő (mérőhasáb) felső felületéhez állítják be a maró éleit úgy, hogy a hézagmérő "huzósan" legyen beilleszthető a beállító felület és a szerszám élei közé. Minthogy a hézagmérő lényegében segédidomszer feladatot lát el, kialakítható "megy" és "nem megy" oldali idomszerként is.



4.183 ábra

A szerszámbeállítás elve szerszámbeállító üléc segítségével

Mint az ábrából látható, a C megmunkálási méret az A és B összetevő méretek eredő mérete (A a beállító felület és a bázisfelület távolsága, B pedig a hégzagmérő mérete). Ennek megfelelően a megmunkálási méret türése is a két összetevő méret türéseinek összegeként számítható, amihez még hozzá kell adni a beállítási hibából, továbbá a tárgy-gép-szerszámrendszer rugalmasságából származó eltéréseket.



4.184 ábra
Szerszámbeállítás beállító
laphoz

Hasonló beállítási elv alkalmazható akkor is, ha a szerszám két felületét, vagy alakos felületet kell beállítani. (4.184 ábra).

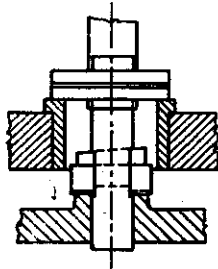
A szerszámbeállító lapokat rendszerint külön elemként alakítják ki, csavarral és illesztőszeggel rögzítik a készüléktesthez. Anyaguk betétben edzhető acél, beállító felületeiket edzik és köszörülik. Az egyirányu beállításra szolgáló lapok többnyire téglalap vagy korong alakúak. A magyar szabványok is tartalmazzák ezeket a megoldásokat.

A mereven a készülékhez kötött szerszámbeállító lapok - különösen alakos felületek megmunkálása esetében - nem mindig helyezhetők el úgy, hogy ne akadályozzák a készülék kezelését. Ilyenkor a beállító lapok tengely körül billenthetően alakíthatók ki úgy, hogy a szerszám beállítása után a készülék lapjára fektethetők. A marók kétirányu beállítására szolgáló billenthető szerszámbeállító lapokat célszerű nem egy, hanem több darabból készíteni, hogy külön lappal legyen elvégezhető a maró magasságirányu és külön lappal oldalirányu beállítása. Egyélu szerszámok kétirányu beállítására szolgáló billenthető maróbeállító lapok (például gyalukészülékeknél) egy darabból készíthetők.

4.83 Szerszámbeállítás határoló ütközővel

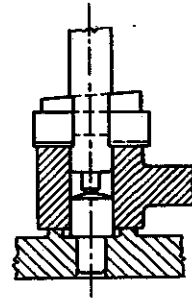
A szerszámok helyzetének határoló ütközővel való beállítását elsősorban tengelyirányban elmozduló forgó főmozgást végző szerszámoknál véghelyzetük meghatározására alkalmazzák, ha a szerszámmal egy tengelyre merőleges felületet kell előirt tőrés határok között elkészíteni.

A 4.185 ábra szerinti megoldás furókészülékeknél alkalmazható. Ütköző felület a furópersely homlokfelülete, ezen ütközik a szerszám szárán elhelyezett tengelyirányban állítható anya, amellyel a szerszám élének a helyzete beállítható. Az ábra szerinti megoldásnál a furóperselynek ebben a műveletben szerszámvezető szerepe nincs, a szem felületét megmunkáló szerszámot az előző műveletben elkészített furat vezeti.



4.185 ábra

Szerszámbeállítás határoló ütközővel szem felületezésekor



4.186 ábra

Szerszámot behatárolása központosító csap homlokfelületével

A 4.186. ábra szerinti megoldásnál ugyancsak egy szem homlokfelületének a megmunkálása a feladat. A szerszám kialakítása csupán az ütköző felület megoldásában tér el az előzőtől. A szerszám alsó homlokfelületén helyezkedik el a csavarmenettel állítható ütköző, amely a készülék központosító csapjának homlokfelületén ütközik.

A határoló ütközővel működő szerszámok készüléken kívül előre beállíthatók, így szerszámcsere alkalmából beállításuk nem terheli a mellékidőt.

4.9 Egyetemes elemekből összeállított készülékek (EÖK)

4.91 Egyetemes elemekből összeállított készülékek elve és rendszerezése

A készülékelemek teljes tipizálása és szabványosítása a készülékezésnek régi törekvése. Az egyetemes elemekből összeállított készülékkészletek előre gyártott szabványos elemekből állnak, és lehetővé teszik adott munkadarabok meghatározott forgácsoló műveleteihez alkalmas munkadarabbefogó és szerszámvezető készülékek összeállítását. Az egyetemes elemekből összeállított készülékek feladata tehát az, hogy tetszőlegesen kialakítható készüléket biztosítsanak és lehetővé tegyék a készüléktest és elemek egymáshoz oldható kötással való csatlakozását. Az így összeszerelt készülékek speciális egycélú készülékként használhatók, de feladatauk elvégzése után szétszerelhetők és elemeiket a készletbe visszahelyezve azok ismételten felhasználhatók új készülékek összeállítására. Fontos azonban az egyetemes elemekből összeállított készülékek al-

kalmazási területének meghatározása mind gazdasági, mind műszaki szempontból.

Az FÖK készülékelemek az összeszereléskor adódó tűrésösszegződés miatt viszonylag nagy pontossággal kell hogy készüljenek. Ha azonban a méretláncban állítható tagok is vannak, a készülék gyártási pontosságából már némi engedmény is adható. A pontosság ugyanis befolyásolja az árat. Az FÖK használatakor csökken a készüléktervezői munka, hiszen a szerkesztőnek nem szükséges új készüléket terveznie a munkadarabhoz, hanem a rendelkezésre álló elemek alapján csak összeállítási utasítást kell adnia a készülékről. A készülék összeszerelési munkája minimális, tehát megrövidül az átfutási idő.

Igen nagy jelentősége van az FÖK-rendszer használatának felszerszámozatlan prototípus-gépek, 0 szériák gyártásánál, valamint egyedi gyártásnál és javítóműhelyeknél. Így a gyártás pontossága e területeken is megközelítheti a sorozatgyártását. Ugyanakkor a tipustechnológiák alapján történő csoportmegmunkálásnál is igen kínálkozó módszer. Itt ugyanis a technológiailag hasonló megmunkálást követő munkadarabok olyan megmunkálási csoportot alkotnak, amelyekre azonos jellegű készülékek alkalmazhatók, s alkalmazásukkal a méretkülönbség ilyen készülékekkel utánállíthatósággal, vagy több elem beszerelésével áthidalható.

Az ismert rendszerek két fő csoportba oszthatók elvi kialakításuk szempontjából:

- T-hornyos rendszerre,
- furatos rendszerre.

Az elemekből összeállítható készülékek konstrukciós kialakításánál az elemek olyan kifejlesztése a cél, hogy egy-egy készülékelem minél sokoldalúbban legyen felhasználható. Fontos az elemek csereszabotossága és az, hogy igen sokféle munkadarab sok műveletéhez lehessen azokat felhasználni. A konstrukciós megoldásnak biztosítani kell az elemek egymáshoz való helyzetének pontos bemérési és rögzítési lehetőségét. Fontos szempont a csatlakozó méretek gondos kiválasztása, mert az egyik feltétele aránylag kis számú elemmel nagyfokú kombinációs lehetőség biztosításának. A készülékelemek többszöri felhasználásának egyik előfeltétele, hogy az elemek anyaga kellő szilárdságu, kopásálló, sérüléseknek ellenálló, korrózióra kevésbé érzékeny legyen.

Az FÖK-elemek felhasználásához megfelelő gyártáselőkészítés is szükséges. A gyártáselőkészítés nagymértékben meg is változik az FÖK-rendszerű készülékezéskor, ez voltaképpen programozásra vonatkozik. Ebben a rendszerben az anyagigény nyilvánvalóan elenyészően kevés a hagyományos egyedi készülékezéshez viszonyítva. Az anyagmegtakarítás kb. 98%-os, miután a készüléket készletből vett egyetemes elemekből szerelik össze. Így külön anyagigény csak az egyedi alkatrészek gyártásával és a készülékelem-készlet karbantartásával kapcsolatban jelentkezik. Ez utóbbi rendszerint nem jelentős mértékű, egyedi alkatrészekre

pedig csupán egyes esetekben van szükség. Nagy a megtakarítás a munkaidőben is. Mindezen túlmenően szervezési és gazdasági problémák megoldása szükséges. Így az ismert készülékrendszerek alkalmazási területe, fejlesztése, a kölcsönző állomások felállítása és kedvező felhasználása a legjelentősebb feladat.

4.92 T-hornyos rendszer

T-hornyos rendszer alapjai az alábbi rendszerek:

- Wharton-rendszer (Anglia);
- Szovjet U.S.P.-rendszer (Kuznyecov - Ponomarov);
- Cseh UBV-rendszer (Pízen, Lenin művek);
- NDK VUB egyetemes építőszekrény rendszer (központi Gyártástechnológiai Intézet).

Mind a négy rendszer felépítése elvileg hasonló jellegű: felépítésük olyan, hogy az alapelemek és a többi szerkezeti részek összeszerelése és erősítése T-hornyokkal, valamint retesszel történik. Ugyanakkor a nagy pontosságú készülékelemek egymáshoz való illesztése és tájolása ugyan csak bordás-hornyos csatlakozással, az alaphoz való rögzítés pedig az elemeken átmenő furatokon T-csavarokkal történik.

A négy rendszer a csatlakozó méretek, az elemek száma és félelése, összetételük százalékos aránya stb. szerint különbözik egymástól.

Érdekességképpen összehasonlítva az eredeti Wharton-rendszerrel egyéb készülékeket, azt láthatjuk, hogy ott az illesztési finomság nagyobb (IT 5-IT 6), mint a többi rendszernél. Továbbá az alapelemekre a Wharton-rendszerben a négyzetes méretű hasábokat alkalmazzák.

Az FÖK készülékelemekkel szemben támasztott követelmények miatt nagy szilárdságu betétedzéstű acélból kell készíteni azokat. Ez nyilvánvaló, hiszen az elemek az ismétlődő felhasználás következtében kopásnak és ütődésnek vannak kitéve. A szükséges felületi keménység 50-54 HRC, a betétedzett réteg vastagsága pedig 0,6-1,2 mm között változhat. Az elemek pontosságára a rendszerekben eltérések mutatkoznak.

Az NDK készletnél az egyes méretnagyságok a 16 alapszám többszörösére épültek. A rendszer 3 méretnagyságot ölel fel, 48 mm, 64 mm, 96 mm alapterületű (horonytávolságu) méretnagyságokat. Megfelelő közdarabok és kötőelemek segítségével egyes méretnagyságok részei egymással összekapcsolhatók.

Az NDK FÖK-rendszerének elve az, hogy a bevezetett csatlakozó méreteket a készülékszerkesztés egyéb területén is alkalmazzák. (Pl. a körasztalaik, osztókészülékeik stb.).

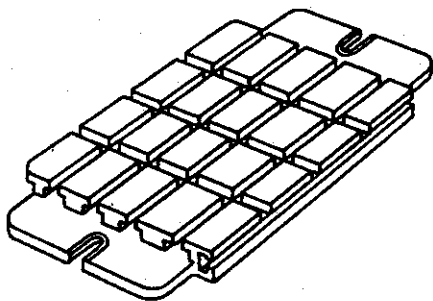
Igy biztosítható, hogy az FÖK-készlet elemei kombinálhatók egyes olyan egyetemes készülékekkel (pl. osztóasztalokkal) vagy részegységekkel (pl. hidraulikus szorítóegységek), amelyek nem tartoznak a szorosan vett alapkészlethez. Ezzel a méretsorral összhangban vannak az MSZ 12826, "Készülékelemek, részegységek és egyetemes készülék csatlakozó méretei" című szabványban meghatározott csatlakozó méretek is.

Figyelemmel kell lenni még a korrózió elleni védekezésre is. Az elemek gondos kezelés, zsírozás mellett tárolandók. Így is korrodálódhatnak az elemek, ezért az anyag megválasztásánál erre is gondot kell fordítani.

A hornyos rendszerbe az alábbi fő elemcsoportok tartoznak:

- alaplappok (báziselemek);
- készüléktest alapelemek;
- beállító elemek;
- szerszámvezető elemek;
- szorító elemek;
- rögzítő elemek;
- szerelt egységek;
- egyéb elemek (tartozékok).

Az alaplappok különböző méretű, téglalap vagy kör alakú, a többi elem összefogására szolgáló (készüléktest jellegű) elemek. Felső felfogó felületükön az elemek befogására T-hornyok, az alsó felületükön pedig hornyok vannak, amelyekbe a készüléktájoló tuskók helyezhetők el a készüléknek a szerszámgép asztalán levő tájolása céljából. Ezek az összeszerelés bázisát alkotják.



4.187 ábra
Alaplapp hornyos rendszerű FÖK-készülékekhez

Az utóbbi időben egyes készleteknél elhagyták az alaplappal együtt kialakított leerősítő füleket (lásd 4.187 ábra). Ezeket külön erősítik fel a lap oldalán levő T-horony segítségével. Ennek magyarázata, hogy így az alaplappok egymással minden kombinációban összeerősíthetők.

A téglala alakú alaplappok mellett derékszögű felfogólappok és kis alaplappok is vannak. Az előbbieket felfogó felülete a gépasztalra merőlegesen áll és öntött vagy hegesztett kivitelben készül. A függőleges hornyos felület kialakítása ugyanolyan, mint a fekvő alaplappoké.

A kis alaplapok abban az esetben használhatók, ha nagyméretű munkadarabokhoz kell készüléket összeállítani, és ha a készülékelemek egy alaplapon nem foghatók össze.

Alkalmazhatnak szinus-asztalt is bizonyos szög alatti megmunkáláshoz, ill. nagyobb ferde felület kialakításához. Ebben az esetben két alaplapot szerelhetnek össze megfelelő beállítóelemek útján.

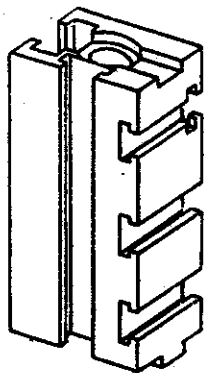
Tárcsa alaku alaplapokat is alkalmaznak, főleg eszterga és közsörűkészülékeknél. Ezek közül különböző kivitelek is ismeretesek.

A munkadarabok alakjának a "követésére" az alaplapok nem alkalmasak. Erre a célra készüléktest alapelemeket használnak. Ezek lehetnek ütköző elemek, erősítő elemek, szögbeállító elemek, valamint közdarabok, ill. állítható közdarabok.

A támasztó vagy ütköző elem négyzetes hasáb alakúak. Különböző magasságaik is lehetnek. Egymással szemben levő hasábfelületeken váltakozva T-horony, illetve egyszerű horony van, az egymáshoz, ill. az alaphoz való illesztésre. A támasztó elem felső felületén a csavaranya befogására megfelelő süllyesztés van, és a furat általában \emptyset 15 mm-es. Az oldalfelületeken hossz- és keresztirányu hornyok vannak, a méretektől függően egy, két vagy három keresztirányu T-horony. Ezekhez az elemekhez általában betétedzésű Cr80 anyagot használnak. Ha nagy az igénybevétel, a készülék merevségének fokozására erősítő támasztó elemeket használnak, amelyek szintén hasábos elemek, de hornyok nélkül. Ez az egyszerűbb kialakítású erősítő elem több furattal biztonságosabb rögzítést szolgáltat; a támasztó elem mellé az alapra rögzítve használatos. Alakja négyzetes hasáb.

A 4.188 ábrán általánosan alkalmazott egyetemes báziselem látható három T-horonnal. A támasztó elemek csak egymásra derékszögben helyezhetők el. Ha valamilyen szögben akarják beállítani őket, akkor két darabból álló szögállító elemeket alkalmaznak, melyeknek alsó része az alaplap T-hornyaiba illeszthető és a felső rész ezen alaptól elfordítható az előírt szögben. Az elfordítható felső rész többek között egy támasztóelem felfogására is szolgálhat.

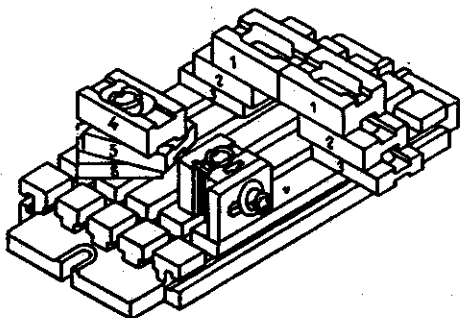
A szögállító elemeken kívül alkalmaznak állítható és nem állítható közdarabokat is, amelyeket az alaplapra szerelve az alaplap hornyára merőleges irányba tetszőleges beállítást tesznek lehetővé. Az elemek egymáshoz képest történő tájolásának megoldása T-tuskóval történik.



4.188 ábra
Készüléktest alap-
elem EÖK-készü-
lékhez

A munkadarab helyzetének meghatározásához központosító és magassági beállító elemeket alkalmaznak. A magassági beállító elemek a méretkülönbségek áthidalására alkalmasak. Méreteik az alapelem jellemző méreteihez nem igazodnak, ugyanis csak egyetlen magassági méretük a lényeges, helyzetük tetszőleges lehet. A magassági elemek lehetnek négyzetesek vagy hengeresek, menetes ülékek, beállító támaszok és végül állítható magassági elemek.

Ezeknek a magassági elemeknek összeállítható méretre a 0,025 mm-nek egészszámu többszöröse (hasonlóan a mérőhasábok rendszeréhez).



4.189 ábra
Magassági beállító elemek FÖK-készülékekhez

A 4.189. ábrán hasáb alaku magassági beállító elemek láthatók, ahol az elemek egymásra helyezésével összeállítható méret a 0,125 mm-nek egész számu többszöröse. A központosításra tájoló prizma-k szolgálnak.

Tekintettel arra, hogy furatok megmunkálásánál is gyakran használnak egyetemes elemekből összeállított készülékeket, a rendszerben a szerzőszám vezetését is kidolgozták. Erre a célra furóperselytartókat és csuszóelemeket alkalmaznak.

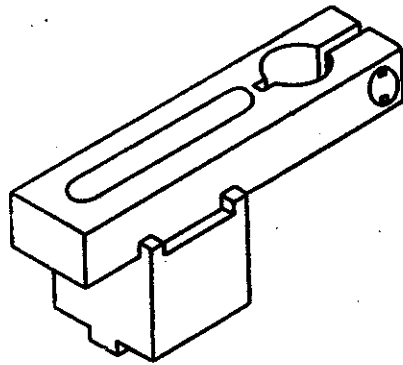
A furóperselytartók a csereperselyek felvételére alkalmasak, a furt átmérő nagyságának megfelelően különböző kialakítással, azonos csatlakozási mérettel. A legáltalánosabb elemek a furóperselytartó lécek, amelyek egy vezetőlapon finommenetű csavarral hosszirányban elmozdíthatók. Ezek csuszóelemekkel együtt lehetővé teszik tetszőleges beállításukat. Alkalmaznak billenő furóperselytartókat is, amelyek a munkadarab fel- és lefogását könnyíthetik meg. A furóperselyt tartó konzol egyik megoldása és a furókonzol szereléséhez szükséges vezeték a 4.190 ábrán látható.

A szorítóelemek közül egyik leghasználatosabb a szorítóvasas megoldás.

Tengely alaku munkadarabok prizmába való szorítására alkalmaznak a kengyeles szorítást. Itt a prizma-k oldalán levő hornyokba becsuszathatják a kengyeles szorítót, amellyel azután rögzíthető a tengely a prizmán.

Egy összeszerelt készülék különböző elemeinek egymáshoz való rögzítését szolgálják a rögzítő elemek. Ilyenek lehetnek a különböző rendszereknél alkalmazott homlokhornyos- és T-csavarok, valamint palást- és homlokhornyu anyák.

Az FÖK alapkészletének kiegészítésül alkalmazhatnak szinusasztalt pl. különböző szöghelyzetek beállítására; osztófejet egyszerű osztásokhoz, szegnyerget munkadarab megtámasztásához. Ugyanitt alkalmazhatnak még bilenthető asztalt és gyorszorító berendezéseket.



4.190 ábra
Furóperselyt tartó konzol FÖK-készülékekhez

Kiegészítésül idetartoznak pl. alátétek, reteszek, lépcsős reteszek, a szereléshez szükséges különleges szerszámok, csavarok, hosszabbitók és egyéb apró elemek.

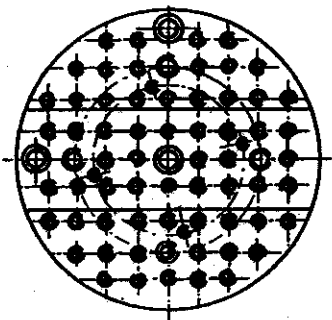
A T-hornyos rendszerek összefoglalásaként megállapítható, hogy a készülékek súlya elég nagy, ezért korlátozott nagyságu darabokra használhatók csak. Viszonylag sok elemből állnak, ez pontatlanságra vezethet. A rendszer hibája, hogy a horonyirányban ható forgácsoló erővel csupán a csavarszorításból eredő surlódó erő tart egyensúlyt. Ez a hiba esztergakészülékeknél fokozottan jelentkezik, ahol a nagy forgácsolási sebesség következtében centrifugális erő is fellép.

A T-hornyos rendszer előnye, hogy az alkatrészek sokféleségénél fogva egyetemesen felhasználhatók olyannyira, hogy az építőelemekkel még egy igen bonyolult öntvény formái is követhetők. Használatuk leginkább gazdaságos furó-, maró és sikkösörős munkáknál egyedi- és sorozatgyártás esetében.

4.93 Furatos rendszer

A rendszerre jellemző alaplap, amelyre az egyes elemek beállítása és rögzítése történik. Általában tárcsa alakú, ritkán téglalap alakú. Furathálózata négyzetes, néhány illesztőfurattal. A mentes furatok az egyes elemek rögzítésére alkalmasak, míg az illesztőfuratok a beállítást szolgálják.

E rendszer hátránya a menetes furatokból adódik. A menetek ugyanis a készlet legdrágább részénél vannak, s így annak élettartamát erősen csökkentik. A körlapu alaplappal közepén végighuzódó széles horony



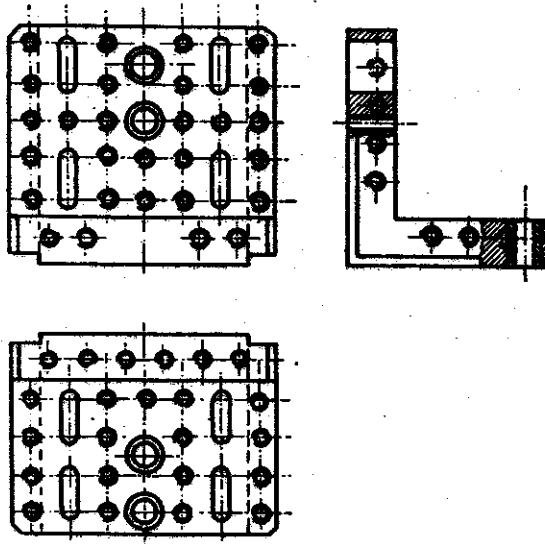
4.191 ábra

Furatos-rendszerű FÖK készülék kör alakú alaplapja

a (4.191 ábra) befogó elemek tájolására alkalmas. A befogó elemek két lapja egymással különböző szöveget zár be. A két lapon négyzetes elrendezésben illesztő- és menetes furatok vannak és állítható rögzítés céljaira ovális áttörések is rendelkezésre állnak. A derékszögű furatos felfogólappal a 4.192 ábrán látható.

A munkadarabok helyzetbeállítására prizmaszerű hasábok és villák szolgálnak. A prizmás hasábok alkalmasak központosításra, az egyenes vonalú darabok oldalakon ütköztetik a munkadarabot.

Az összeépítésre jellemző, hogy az alapon levő illesztett furatokból kiindulva tájoló csapokkal mérőhasáb-sorozat segítségével állítják be az elemeket és ezután rögzítik azokat. Az így összeszerelt készülékbe helyezve a munkadarabot, azt szükség esetén statikusan kiegyensúlyozzák.



4.192 ábra

Derékszögű furatos felfogólappal FÖK-készülékhez

E rendszernek említett hátrányai mellett előnyére is rá kell mutatni. Eszerint az ilyen összeállított készülékek kis súlyúak, és ezért jól kiegyensúlyozhatók, főképpen eszterga- és köszörükészülékek összeállítására alkalmasak.

A T-hornyos rendszer terjedelménél fogva is univerzálisabb (egyetemesebb) és elsősorban furó-, maró-, és sikköszörű-készülékre alkalmas. Tekintettel arra, hogy e készülékek terjedelmesebb kialakításúak, nem forgathatók könnyen és nem is jól kiegyensúlyozhatók. A furatos rendszerű készülék könnyebb, az alkotórészek egy része alumínium ötvözetből is készíthető. Egyszerűbben kezelhető és főleg eszterga- és köszörükészülékeknel alkalmazható. A finommechanikában is használják, főleg bonyolult alakú öntvények befogására és megmunkálására. A furatos rendszer olcsóbb és egyszerűbb elemekből épül fel, csak a siktárcsa illesztett furatainak felfurása történik koordináta-furógépen. A T-hornyos rendszerrel viszont nagyobb gondot okoz a hornyok pontos köszörülése. A felhasználás szempontjából ez a rendszer azért előnyösebb, mert szélesebb körben alkalmazható, hosszabb élettartamu, ezért gazdaságosabb is.

4.94 Kölcsönzés és felhasználás

A hazánkban bevezetett FÖK rendszer a T-hornyos rendszer. Egy FÖK-készlet igen sok elemből tevődik össze, amelyek előállítására igen sokba kerül. Ilyen nagy értékű készletnek kisebb vállalatok részére való beszerzése általában nem gazdaságos, minthogy egy teljes készlet nem is lenne ilyen helyen gazdaságosan kihasználható. Az elmondottak alapján már több országban kölcsönzőállomásokot létesítettek. Ezen állomások működésének első szempontja a gyors forgalombahozás és az igények késedelem nélküli kielégítése. A kölcsönző állomás legyen képes arra, hogy maga állítsa össze a rendelkezésre bocsátott munkadarab alapján a kívánt megmunkáláshoz a készüléket és a legrövidebb időn belül bocsássa a felhasználó rendelkezésére. Ez természetesen sokban függ a készletben rendelkezésre álló elemek darabszámától. Így pl. egy 10 000 darabos FÖK-készlet egyidejűleg kb. 70 készülék összeállítására alkalmas. Az állomásnak több garnitúrával kell rendelkeznie. A speciális elemek elkészítésére és a karbantartó munkák elvégzésére külön gyártó és javító műhelye legyen. A raktárakon kívül megfelelő szerelőhelyiségnek is kell lennie.

A kölcsönzés menete a következő: A megrendelő üzem a rendelkezésre bocsátott munkadarabra és műveletterv alapján igényli a készüléket. A kölcsönző állomás átvizsgálva ezt megállapítja, hogy a készülék a rendelkezésre bocsátott adatok alapján összerakható-e? A készüléket összeállítják és üzemeltetésre leszállítják. A rendelés után

néhány nap alatt a készüléket üzembe állíthatják. A rendelő a készülékért kölcsönzési díjat fizet. Ha rongálódás van, megfelelő kártérítést kell adnia.

Az egyetemes elemekből összeállított készülékek felhasználása az alábbi területeken célszerű:

- egyedi gyártás (prototípushoz),
- "0" széria gyártás,
- kis- és középsorozat-gyártás.

Egyedi gyártásnál, ahol új konstrukciókat kell bevezetni, szükséges a gyors készülékgyártás, amely ezideig lehetetlen volt. Hiányoztak a szükséges készülékek, előállításuk drága volt, valamint sok időt igényelt. Az FÖK alkalmazásával nemcsak önköltségsökkentésről van szó, hanem egyedi gyártásnál is fokozzák a gyártás pontosságát és ezzel javítják a minőséget. Nemcsak egyedi gyártásnál, hanem új gyártmányok prototípusánál is kell készüléket használni, amellyel nem a kézi mellékidő csökkentését, hanem a gyárthatóságot biztosítják.

Felhasználhatók az FÖK-rendszerű készülékek sorozatgyártásban egy olyan meghibásodott készülék átmeneti pótlására, amelynek rendbehozatala nagyobb időt igényel.

Az egyedi és prototípus gyártásnál a készülékgyártás átfutási ideje átlagosan legalább egy negyedév. Sok esetben előfordulhat, hogy az alkatrészeket módosítják, melyek miatt a készüléket is át kell javítani, változtatni kell. Ez ismét hosszú időt jelentene. Itt az FÖK-rendszerű készülékezés a munkadarabrajzok elkészítése után biztosítja, hogy a szükséges készüléket napokon belül össze lehet szerelni, több műveletben érdemes készülékezést adni, a gyártásközbeni módosítások azonnal végrehajthatók. Így az egyedi vagy prototípusgyártás gyorsabb és biztonságosabb lesz. Ide tartozhat még a selejtes készülékek pótlása is. Olyan esetben, amikor a gyártóeszköz, a készülék meghibásodása a termelésben kiesést okozna, az FÖK alkalmazása gyors és egyszerű segítséget nyújt.

O-széria gyártás esetében, amikor új konstrukció bevezetése a cél, a gyártáshoz szükséges készülékeket FÖK-rendszer alkalmazásával a sorozatgyártásnak megfelelő körülmények közt használják. Nem lenne itt célszerű speciális készülékek alkalmazása, mert még sok változtatásra kell számítani. Sőt ebben az esetben az FÖK még gazdaságosabb, és rugalmasabb alkalmazása érdekében célszerű több FÖK alkatrészt és szerelt egységet a kísérleti időszakra kikölcsönözni és a szükséges megfelelő készülékeket a helyszínen összeállítani.

Kis- és középsorozatgyártás esetében háttérbe szorul a készülékek összerakhatóságából adódó gyártáselőkészítési idő lerövidülése.

Itt elsősorban a gazdaságosság fogja meghatározni a felhasználási lehetőségeket. Nyilvánvaló, hogy az ismert kereskedelmi, speciális vagy FÖK-készülékek közül azt indokolt használni, amely a minimális gyártmányköltséget biztosítja, figyelembe véve a gyártáselőkészítési idők lerövidítésének lehetőségét.

Másik szempont az is, hogy a sorozatgyártás megkezdésének ideje előbbre is hozható az FÖK alkalmazásával nemcsak abban az esetben, ha a gyártást véglegesen ilyen készülékkel végzik, hanem, ha a gyártást véglegesen speciális készülékekkel folytatják le. Így az FÖK mindaddig felhasználható, amíg a speciális készülékek el nem készülnek. Tehát az új gyártmányok sorozatgyártása e szemlélettel, az FÖK felhasználásával esetleg több negyedévvél hamarább is megtörténhet.

A kis- és középsorozat gyártással kapcsolatban az FÖK felhasználására végül is az alábbiak foglalhatók össze:
Minden esetben, amikor elvégezhető a művelet FÖK-rendszerű készülékkel, gazdasági számítást kell végezni, hogy alkalmazható-e.

Kis darabos szériáknál (5-30) csaknem minden esetben alkalmazható és célszerű minden műveletnél az FÖK felhasználása. Nagyobb sorozatoknál az alkalmazhatóság határát mindig gazdaságossági számítással célszerű eldönteni. Növekvő tételszám esetében az FÖK gazdaságosságát a kölcsöndíj nagysága fogja meghatározni, melynek csökkentésével a tétel-szám növelhető.

Irodalomjegyzék a 4. fejezethez

1. BOLOTYIN, H.I.-KOSZTROMIN, F.P.: A készülékszerkesztés alapjai. Tankönyvkiadó, Budapest, 1952.
2. CZVERENC János: Készülékszerkesztés (Gyakorlati útmutató és segédlet) Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972.
3. DOBRZANSKI, T.: Munkadarabbefogó készülékek a gépgyártásban. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1977.
4. GRANT, H.E.: Munkadarab befogó készülékek. Példatár Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1970.
5. GYÁNI-KAZÁR-MOLNÁR: Készülékszerkesztés. Tankönyvkiadó, Bp. 1972.
6. KALOTAI-KUCHER-SZELE-TIHANYI: Szerszám gép-tartozékok és készülékek. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1969.
7. KAPUSZTYIN, N.M.: Uszkorényije technologicseszkov podgotovki mehanoszbzorocsnogo proizvodstva. Izd. "Masinosztroenyije", Moszkva, 1972.
8. KOPANYEVICS, E.G.: Befogó- és beállító készülékek a műszeriparban. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1976.
9. LECHNER Egon: Forgácsoló készülékek szerkesztésnek elemei. Tankönyvkiadó, Budapest, 1966.
10. RÁBEL-Dr. KARDOS-SASI NAGY-PERCZE: Készülékszerkesztés. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1968.

A jegyzet tartalmáért a szerző felel.
Megjelent a Nemzeti Tankönyvkiadó Rt. műszaki gondozásában
Felelős főszerkesztő: Palójtay Mária
Műszaki szerkesztő: Görög Istvánné
Terjedelem: 22,52 (A/5) ív
5. kiadás, 2004
J 19 - 505
Nyomtatta és kötötte a Dabas-Jegyzet Kft.
Felelős vezető: Marosi Györgyné ügyvezető igazgató