

A készülék alkalmazásával felmerülő költségek. A meghatározott munkadarab, bizonyos műveletének elvégzéséhez alkalmazni kívánt készülék költsége három fő részből tevődik össze:

$$K = K_{\text{ö}} + K_{\text{k}} + K_{\text{A}}$$

ahol: $K_{\text{ö}}$ a készülék önköltsége;

K_{k} a készülék karbantartási és javítási költsége;

K_{A} a vállalat általános költsége.

A készülék önköltsége, ha vállalaton belüli előállításról van szó az üzemi szintű önköltség, valamint a műszaki előkészítés költsége, ha pedig a készüléket külső vállalattól szándékozunk megrendelni, a számításban a nettó termelői árat megközelítő értéket számíthatunk. Ez utóbbi esetben a külső vállalat adatait kell a számításban figyelembe venni.

A készülék gyártási költsége. A készülék üzemi szintű önköltsége, gyártási költsége anyag-, bér és üzemi általános költségből tevődik össze

$$K_{\text{gy}} = K_{\text{a}} + K_{\text{b}} + K_{\text{r}}$$

A megfelelő készük anyagárat (a) megszorozva a készülék kész sulyával (G_{n}) megkapjuk a készülék várható anyagköltségét:

$$K_{\text{a}} = G_{\text{n}} \cdot a$$

A készüléket előíró technológus a munkadarab és a hozzá tervezett technológia alapján jó megközelítéssel inkább meg tudja állapítani a készülék körülbelüli kész sulyát, mint a nyersanyagsulyokat, ezért a számítás is így épül fel.

Az (a) átlagos anyagárakat árváltozás vagy sajátos üzemi adottságok (speciális anyagok, felhasználható hulladékanyagok stb.) esetében módosítani lehet, éppen a már legyártott és utókalkulált készülékek, hasonló csoportosítású adatai segítségével.

A következő költségtényező (K_{b}) alapvetően a készülék előállításához szükséges munkaidő nagyságától függ. Éppen e tényező megállapítása ütközik legtöbbször nehézségbe, és a tárgyalt módszer ennek megállapítására különösen alkalmas.

Sokirányú üzemi vizsgálattal és adatfeldolgozással megállapították, hogy a készülék előállításához szükséges idő függ:

- a készülék fajtájától,
- a készülék bonyolultságától,
- a készülék szerkezeti felépítésétől,
- a készülék nagyságától,
- a készülék méretpontosságától,
- a készülék ülékeinek és (vagy) szorító elemeinek bonyolultságától.

Ezen tényezőkre vonatkozóan megjegyezzük, hogy

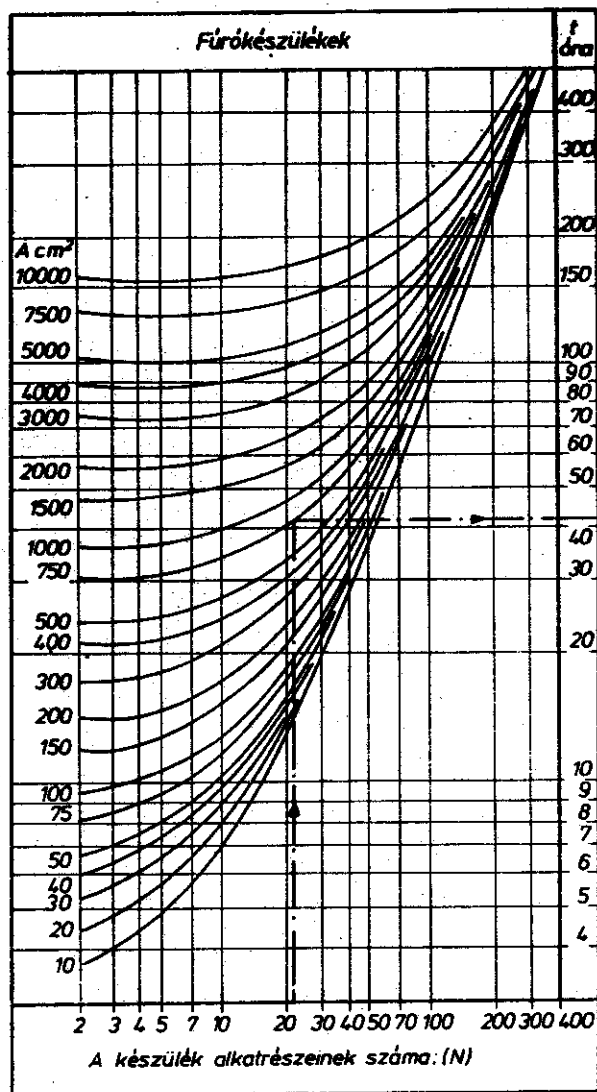
- A készülékek szerkezeti felépítésük és felhasználásuk szerint két csoportba sorolhatók:
 1. Készülékek, amelyek szerkezeti felépítése olyan, hogy csak egy meghatározott eljáráshoz használható. Ilyenek a furókészülékek.
 2. Készülékek, amelyek szerkezeti felépítése olyan, hogy két vagy több megmunkálási mód szerinti használatot tesz lehetővé. Pl. gyalu-maró, gyalu-köszörülő, maró-köszörülő, esztergáló-köszörülő készülékek.
- A készülékek bonyolultságát a készülékek alkatrészeinek számával (N) és azok összeépítési módjától - szerkezeti felépítésétől - függően állapíthatjuk meg (4.1 táblázat).
- Szerkezeti felépítés szempontjából a furókészülékek 4, a maró-és egyéb készülékek 9-féle változatra tagozódnak.
- A készülékek nagyságát azok két legnagyobb mérete által meghatározott felülettel (A) jellemezzük. Természetesen az esetleg kinyúló hosszú karok vagy egyéb kinyúló alkatrészek méretét itt figyelmen kívül kell hagyni. Az N és az A ismeretében 4.1 és 4.2 ábra alapján már becsülni lehet a készülék előállításához szükséges időt (t), amelyet azonban még módosítani szükséges.

Az átlagos méretpontosság, amely furókészülékeknél a furattávolságok türéseire, maró- és egyéb készülékeknél az összes türési méretek átlagára vonatkozik, módosítólag hat a munkaidőszükségletre, a hatás a c-módosító szorzóban jut kifejezésre (4.2 táblázat).

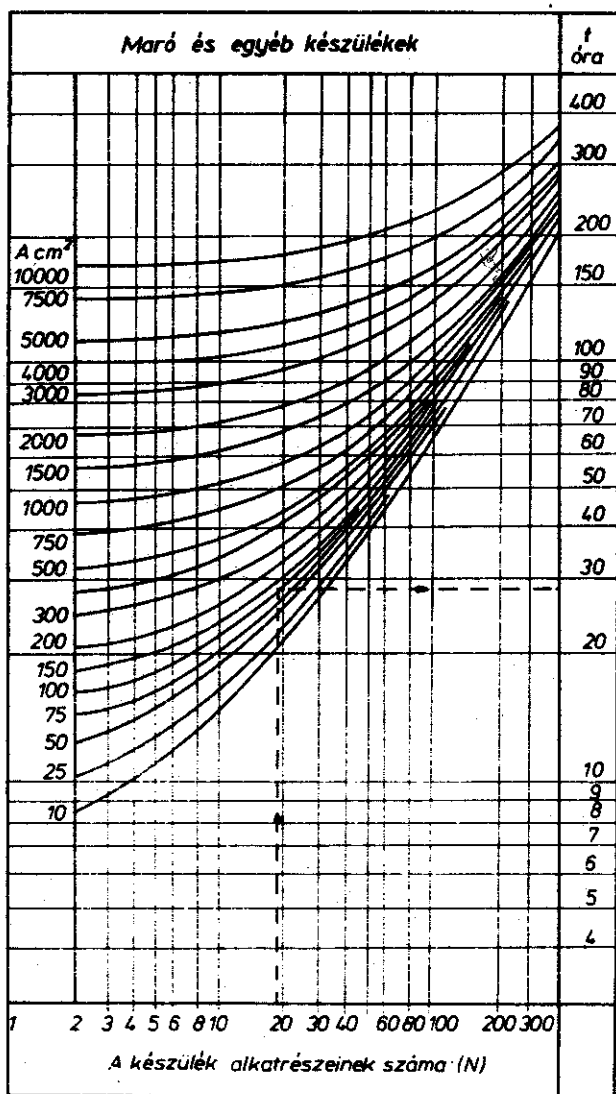
Az ülékek vagy szorítóelemek bonyolultságának főként a maró-és egyéb készülékeknél van jelentősége, a hatásukat ugyancsak a c-módosító szorzókon keresztül vesszük figyelembe.

Készülékek bonyolultsági csoportjai

Bonyolultsági csoportszám	A készülékek szerkezeti felépítésének változatai
FURÓKÉSZÜLÉKEK	
I.	Csavarolt készülékek
II.	Öntött vagy hegesztett készülékek
III.	Tömörtestű vagy furólapszerű készülékek
IV.	Hossz- vagy körosztó és forgatható készülékek
MARÓ ÉS EGYÉB FORGÁCSOLÓ KÉSZÜLÉKEK	
I.	Tüske vagy hüvelyszerű készülékek
II.	Alakos tüske- vagy hüvelyszerű készülékek
III.	Siktárcsaszzerű készülékek
IV.	Tokmányyszerű készülékek
V.	Siklapszerű testű készülékek
VI.	Derékszögű (L, T, U alakú) testű készülékek
VII.	Satuszerű készülékek
VIII.	Hasából kimunkált készülékek
IX.	Csusztatható vagy forgatható készülékek.



4.1 ábra
A készülék előállításának időszükséglete furókészülékek esetén



4.2 ábra
A készülék előállításának időszükséglete
maró- és egyéb készülékek esetén

**A készülékek munkaidősükségletének meghatározásához
szükséges C-módosító tényező értékei**

Bonyolultsági csoport	FURÓKÉSZÜLÉKEK							
	A készülékek szerkezeti felépítésnek módoszatai	A türt furathelyzetek átlagos mérettürése mm-ben						
		+ 0,1	+ 0,075	+ 0,05	+ 0,025	+ 0,01	+ 0,005	
I.	Csavaros	0,77	0,89	1,02	1,14	1,21	1,24	
II.	Öntött v. hegesztett	0,87	1,00	1,15	1,29	1,37	1,40	
III.	Tömör v. furólapos	0,99	1,14	1,30	1,46	1,55	1,59	
IV.	Osztó és forgatható	1,09	1,26	1,43	1,61	1,71	1,75	
Bonyolultsági csoport	MARÓ ÉS EGYÉB KÉSZÜLÉKEK							
	Szerkezeti felépítés	A = egyszerű ülék v. szorító-elem B = bonyolult ülék v. szorító-elem	A készülék türt méreteinek átlagos türése mm-ben					
			+ 0,1	+ 0,075	+ 0,05	+ 0,025	+ 0,01	+ 0,005
I.	Tüskés v. hüvelyes	A						
		B	0,26	0,30	0,34	0,38	0,41	0,42
II.	Alakos tüske	A						
		B	0,31	0,36	0,41	0,46	0,60	0,50
III.	Siklárcsás	A	0,36	0,41	0,47	0,53	0,56	0,57
		B	0,44	0,52	0,58	0,66	0,71	0,72
IV.	Tokmányszerű	A	0,40	0,46	0,53	0,59	0,63	0,65
		B	0,49	0,57	0,64	0,72	0,78	0,78
V.	Siklapos	A	0,47	0,54	0,62	0,69	0,74	0,76
		B	0,56	0,65	0,78	0,83	0,87	0,89
VI.	Derékszögű (LTU alakú)	A	0,55	0,64	0,72	0,81	0,86	0,88
		B	0,63	0,74	0,84	0,94	1,00	1,02
VII.	Satuszerű	A	0,67	0,78	0,89	0,99	1,05	1,07
		B	0,76	0,88	1,00	1,12	1,19	1,22
VIII.	Hasáb alakú	A	0,84	0,97	1,10	1,24	1,31	1,34
		B	0,92	1,07	1,22	1,38	1,45	1,48
IX.	Csuszó v. forgatható	A	1,04	1,21	1,38	1,55	1,64	1,68
		B	1,13	1,31	1,50	1,68	1,81	1,82

A készülék előállításához szükséges munkaidő ismeretében a közvetlen bérköltség számítható:

$$K_b = T \cdot b,$$

$$T = t \cdot c$$

ahol: T - a készülék munkaidőszükséglete (h) (4.1 és 4.2 ábra alapján);
 b - az átlagos órabér (Ft/h).

A gyártási költségek egy jelentős része az üzemi általános költség, amelyet a számításban a hagyományos pótlékoló eljárás segítségével veszünk figyelembe. Ugyanis a készülékgyártásban nincsenek olyan hatalmas eltérések az egyes berendezések üzemeltetési költségei között, mint az alaptermelésben, ezért az üzemóra együtthatókkal való pontosabb számítás itt ma még nem szükséges.

Ezt támasztja alá a számítás előzetes jellege is.

A pótlékoló kalkuláció szerint az üzemi általános költség vetítési alapja a közvetlen bérköltség (K_b), így a

$$K_r = K_b \cdot \frac{r}{100},$$

ahol: K_r - a készülék üzemi általános költsége;

K_b - a készülék közvetlen bérköltsége;

r - az üzemi általános költség pótlékkulcsa (rezsi-kulcs) (%).

A készülék műszaki előkészítési költsége. A készülékek alkalmazásának gazdaságossági számításaiban általában üzemi szintű költséget veszünk figyelembe, a vállalati általános költségek nélkül. A helyes mérlegelés és döntés azonban igényli, hogy a tényleges ráfordításokat ismerjük, legalább is megközelítően, ezért kell a műszaki előkészítés költségét is számításba venni. Erre vonatkozóan több irodalom ajánlása szerint legjobb a gyártási költség meghatározott %-ában kifejezett műszaki előkészítési költség

$$K_e = 0,25 K_{gy},$$

ahol: K_e - a készülék műszaki előkészítési költsége;

0,25 - a gyakorlat kialakította együttható;

K_{gy} - a készülék gyártási költsége.

A készülék karbantartási és javítási költségei (K_k). A készülék használata során felmerülő karbantartási és javítási költségek 1 órára eső hányadát az előállítási költségek százalékában adjuk meg. A karbantartási költségek az irodalmi adatok szerint a helyi viszonyoktól függően az előállítási költségek (K_{gy}) 10-20%-ának vehetők, megszorozva a használati évek (i) számával (i = élettartam).

$$K_k = i \cdot K_{gy} \cdot \frac{k}{100},$$

ahol $k = 10-20\%$.

A készülék összes költsége (K). A forgácsoló készülékek összes költsége az előző pontokban közölt összefüggések szerint az alábbi módon számítható:

$$K = K_{\ddot{o}} + K_k + K_A$$

mivel

$$K_{\ddot{o}} = K_e + K_{gy},$$

$$K_e = 0,25 K_{gy},$$

$$K_k = i \cdot \frac{k}{100} \cdot K_{gy},$$

így

$$K = 0,25 K_{gy} + K_{gy} + i \cdot \frac{k}{100} \cdot K_{gy} + K_A = (1,25 + i \cdot \frac{k}{100}) \cdot K_{gy} + K_A$$

$$K_{gy} = K_a + K_b + K_r = G_n \cdot a + T \cdot b + T \cdot b \frac{r}{100} =$$

$$= T \cdot b \cdot (1 + \frac{r}{100}) + G_n \cdot a;$$

$$K = \left[T \cdot b \cdot (1 + \frac{r}{100}) + G_n \cdot a \right] \cdot (1,25 + i \cdot \frac{k}{100}) + K_A$$

Ha a készülék több évig van használatban, azaz az élettartama 1, 2 vagy 3 évre terjed, akkor az 1 évre eső készülékköltség:

$$K_1 = \frac{K}{i},$$

ahol az i az évek számát jelenti.

A készülék költségeinek megállapítása alkalmával nem szabad figyelmen kívül hagyni a nem kézi erővel működtetett (pl. pneumatikus, mágneses, hidraulikus stb.) készülékeknel a felmerülő energiaköltséget. Az energiaköltséget az ilyen készülékeknel külön meg kell határozni, s a teljes élettartamra eső energiaköltséget az önköltséghez hozzá kell adni.

A készülék alkalmazásának egy új ága az ún. "FÖK" készülékek rendszere. Ezek az elemekből összeállítható készülékek egyre több feladatot megoldhatnak a gépgyártás területén (a készülékezési feladatok mintegy 30-40%-át).

A gazdaságossági számítás alapelve változatlan, azonban a figyelembe veendő tényezők köre változik. Annak a kérdésnek eldöntésére, hogy egy speciális készülék vagy a szabványos elemekből összeállított készülék gazdaságos-e, az előbbi adatok birtokában a következő képlet alapján történő számítás szolgál.

A szabványos elemekből összeállított készülék gazdaságos, ha

$$K > z \cdot i \cdot L + K_t,$$

ebből (K) az elvégezendő művelethez szükséges speciális készülék szerkesztési és gyártási költsége; (z) az évek száma, míg a munkadarabot gyártják; (i) a szériák száma (évenként); (L) az elemekből összeállított készülékek kölcsöndija; (K_t) az elemekből összeállított készülékhez eset-

leg szükséges speciális elemek költségei (a készletben nem szereplő elemek, melyeket külön kell elkészíteni).

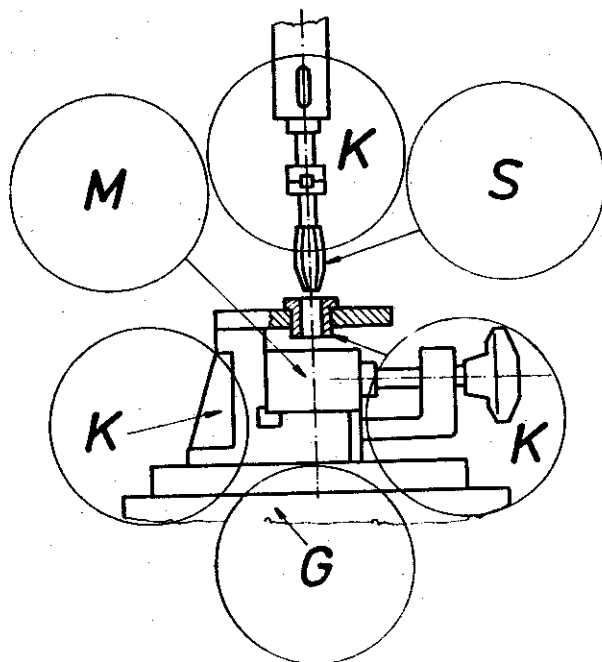
Az esetek más részében azt kell gazdaságossági számítással eldönteni, hogy érdemes-e egyáltalán még FÖK készüléket is kölcsönvenni az adott technológiai feladathoz. Ebben az esetben a gazdaságossági mérlegelés feladata szintén az éves megtakarítások és a készülékek alkalmazásával járó évi költségek egybevetése.

Adott esetben mind a ráfordítás, mind a megtakarítás a gyártmány teljes gyártási időtartamára vonatkozhat. Minél kisebb ez az időszak, annál inkább érdemes a kisebb ráfordítást igénylő FÖK készüléket alkalmazni. Azonban az FÖK-rendszer a felhasználót mindenképpen arra ösztönzi, hogy minél kevesebbszer kölcsönözze a gyártmány teljes

gyártási időtartama alatt, más szóval azonos gyártmányt célszerű minél kevesebb sorozatbontással gyártani. Rossz szervezés és előre nem rögzített gazdasági számítás esetén még az FÖK készülék is lehet ráfizetéses. Ezért a készülék gazdaságossági számításokat az FÖK esetében is alkalmazni kell.

4.3 A készülékek osztályozása, és a legfontosabb készülékelemek

A készülékek osztályozása több szempont szerint lehetséges. Néhány célszerűen megválasztott osztályozási szempont megkönnyíti a szerteágazó anyagban való tájékozódást.



4.3 ábra

A készülékek szerepe az MKGS-rendszerben

A munkadarab (M) - gép (G) - szerszám (S) rendszerben a készülék három helyen (4.3 ábra) szerepelhet, és mindig más-más elemek között létesít kapcsolatot.

A készülék lehet:

- munkadarab-befogó készülék, amely a munkadarab és a gép között létesít kapcsolatot;
- szerszámbefogó készülék - vagy röviden szerszámtartó-, amely a szerszám és a szerszámgép között létesít kapcsolatot;
- szerszámvezető készülék, amely a munkadarab és a szerszám között helyezkedik el:

Ezek a készülékek a már meglevő három taggal együtt alkotják az M - K - G - S rendszert. Vannak továbbá

- adagoló készülékek, amelyek a munkadarabokat a szerszámgépek munkaterébe szállítják;
- szerszámcsereelő készülékek, amelyek a gépen kívül méretre állított szerszámot a szerszámbefogóba helyezik ill. onnan az elkopott szerszámot kiemelik;
- szereelő készülékek.

Ezek a készülékek nem szerves részei az M-K-G-S rendszernek. Azon kívül helyezkednek el, de az automatizálás előretörésével szerepük és jelentőségük egyre bővül. Ezek az M-K-G-S rendszer kiegészítő vagy járulékos készülékei.

Technológiai rendeltetésük szerint is osztályozhatók a készülékek, így van:

- gyalukészülék,
- marókészülék,
- furókészülék,
- esztergakészülék,
- szereelő készülék,
- hegesztő készülék,
- adagoló készülék,
- szerszámot méretre állító készülék.

Ez a gyakorlatban legjobban elterjedt csoportosítás.

Felhasználási területük nagysága szerinti csoportosításuk a következő:

- Egyetemes készülékek. Sokféle munkadarab befogására alkalmasak. Ilyenek a siktárcsák, tokmányok, gépsatuk, körasztalok, mágnesasztalok, osztófejek stb. Ezek mint szerszámgéptartozékok kerülnek felhasználásra. Minthogy ezek a kereskedelemben megvásárolhatók, kereskedelmi készülékeknek is nevezhetjük őket. Költségeiket az általános vagy rezsiköltségek keretében vesszük tekintetbe.

- Különleges készülékek. Egyetlen munkadarab, rendszerint egyetlen műveletéhez alkalmasak. Ezeket a készülékeket a készülék-szerkesztőnek esetenként meg kell szerkeszteni. Költségük, mint gyártási különköltség jön számításba. E fejezetben elsősorban ezekkel a készülékekkel foglalkozunk.
- Csoport-készülékek. A Mitrofanov-féle "csoport-technológia" keretén belül kifejlesztett készüléktípus. Jellemzője, hogy a készülék egyetlen, vagy csupán néhány elemének cseréjével a csoportot alkotó munkadarabok mindegyikének megmunkálásához alkalmas. Kialakításuk a különleges készülékekkel azonos módon történik.
- Elemekből összerakható készülékek (EÖK). Készletben összeállított, célszerűen megválasztott, nagyszámu különféle készülékelemből az adott munkadarabhoz pusztán összerakással nyerjük a kívánt készüléket. A készülék-építőszekrény elemeit csavarokkal rögzítjük. Egy készlet ugyanazon elemeiből sokféle készüléket lehet összerakni.

A végzett mozgások szerint megkülönböztetünk:

- körmegmunkáló és
- hosszmegmunkáló készülékeket.

A készülék fő részeit - elemeit - a betöltött feladatuk szerint a következő csoportokba soroljuk:

- helyzetmeghatározó elemek és szerkezetek, amelyek a készülékben a munkadarabok azonos helyzetét biztosítják.
- Szorító elemek és szerkezetek, amelyek a munkadarabot az ülékre szorítják és a forgácsoló erő ellenében ott is tartják.
- Készüléktest, amely az előbbi két fő elem összefogására szolgál.
- Készüléktájoló elemek, amelyek magát a készüléket hozzák meghatározott helyzetbe a szerszám éléhez képest.

A készülékek fő elemei minden készülékben megtalálhatók. A többi jellegzetes készülékelem nem szükséges minden készülékhez. Ezek a következők:

- Osztószerkezetek, amelyek a munkadarabnak - a készülékkel együtt - a szerszámhoz viszonyított helyzetét változtatják meg.
- Szerszámvezető elemek, amelyek a munkadarab és a szerszám közötti kapcsolatnál a szerszámot meghatározott irányba vezetik.
- Szerszámbeállító elemek, amelyek a szerszámbeállítást meggyorsítják vagy ellenőrzik.

- Egyéb készülékelemek, amelyek a készülékszerkesztésben is használt általános gépelemek (csavar, rugó stb.).

Készülékszerkesztésnél alapvető követelmény, hogy a konstrukció lehetőleg kiforrott, célszerű elemekből épüljön fel. Emiatt a készülék-elemekből sokat szabványosítottak. A szabványosítás célja a termelés gazdaságosabbá tétele.

4.4 A helyzetmeghatározás készülékelemei

A helyzetmeghatározó készülék elemek feladata a munkadarab helyzetmeghatározása a készülékben, és a munkadarab megtámasztása a forgácsoláskor ható erők ellenében. Azokat az elemeket, amelyeknek elsődleges feladata a helyzetmeghatározás, ülékeknek nevezik. A munkadarab megtámasztására szolgáló elemek a támaszok. A támasztó elemek alapvető feladatából kiindulva a továbbiakban külön tárgyaljuk a támaszokat és az ülékeket.

4.41 Támaszok

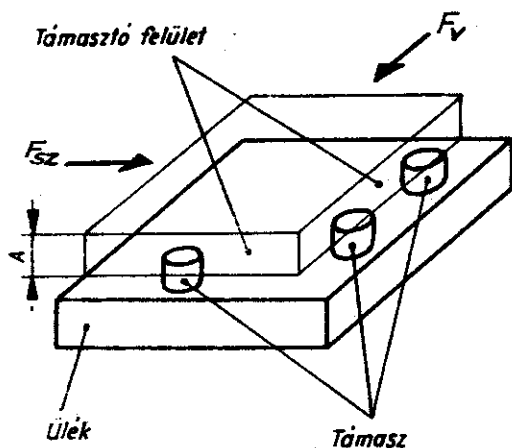
A támaszoknak nem elsődleges feladata a helyzetmeghatározás. Ezért nem a munkadarab meghatározó (bázis) felületén fekszenek fel, hanem a helyzetmeghatározás szempontjából közömbös támasztó felületen. Az ülék, mint helyzetet meghatározó elem, a készülék igen pontos része. A támasszal szemben nincsenek hasonlóan szigorú pontossági követelmények.

A támaszok lehetnek merevek és beállók. A merev támaszokat a készülék szerelésekor a készüléktesthez erősítik; helyzetük a készülék használata során nem változik.

A merev támasz rendszerint a szorító és forgácsoló erővel szemben támasztja meg a munkadarabot. Látszólag meghatározza a munkadarab helyzetét, azonban ez a meghatározás a megmunkálás eredménye, az előállítandó méret szempontjából szükségtelen, tehát a támaszok nem szerepelnek helyzetmeghatározó elemekként.

A 4.4 ábrán látható a munkadarab felső lapját az alsó lappal párhuzamosra, (A) méretre kell munkálni. A darab bázisa tehát alsó lapja. Ez fekszik fel a készülék ülékfelületén.

Az így készülékbe helyezett munkadarab egyéb helyzete már közömbös: oldallapjai a forgácsolási mozgások irányával tetszőleges szöveget zárhatnak be. Tételezzük fel, hogy a munkadarab helyzetét az



4.4 ábra
A támaszok szerepe

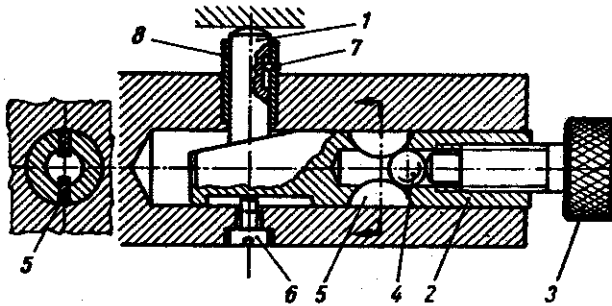
F_{sz} szorító erővel rögzítik, forgácsoláskor pedig az F_v forgácsolóerő hat rá. A darabot mindkét erő ellen meg kell támasztani. A megtámasztás pl. három támasztó csappal - támasszal - végezhető, amelyek a darab támasztó felületén fekszenek fel.

Beállító támaszokat rendszerint a munkadarab merevségének fokozására használják: olyankor, amikor forgácsolás közben a munkadarabon a megengedettnél nagyobb rugalmas alakváltozások keletkeznének. A beállító támaszokat - szemben a merev támaszokkal - minden munkadarab befogásakor külön kezelni kell. Kezeléskor ügyelni kell arra, hogy a támasz csak akkora - elvileg zérus nagyságu - erővel nyomódjék a munkadarabhoz, hogy azt az ülékekről ne mozdítsa el.

A beállító támaszok két csoportba oszthatók. Megkülönböztetnek beállítható és önbeállító támaszokat. A beállítható támaszokat külön kezeléssel - kézi erővel - kell a munkadarabhoz hozzáéríteni. Az önbeállító támaszokat rugóerő szorítja a munkadarabhoz.

A beállítható támaszok általában két kivitelben készülnek: a csavaros - ellenanyás és a gyorsított mozgatású kivitelben. A gyorsított mozgatásnak sok változatát dolgozták ki, egy megoldást mutat a 4.5 ábra.

A munkadarabot az (1) csap - támasz - támasztja meg. A csap függőleges irányú mozgatása a (2) hüvely tengelyirányú eltolásával történik. A munkadarabnak a készülékbe való behelyezése előtt a hüvely kihuzott helyzetben van. Ekkor a csap a hüvely lejtősre munkált felületére támaszkodik. A munkadarabnak az ülékekre való felhelyezése után a dolgozó a (3) recézett csavarral a hüvelyt tengelyirányban eltolja, s ezzel a csapot a munkadarabhoz szorítja. A támaszt helyzetében a (3) csavar elfordításával rögzítik: a hüvelyben elmozduló csavar ekkor meg-



4.5 ábra

Gyorsított mozgású beállítható támasz

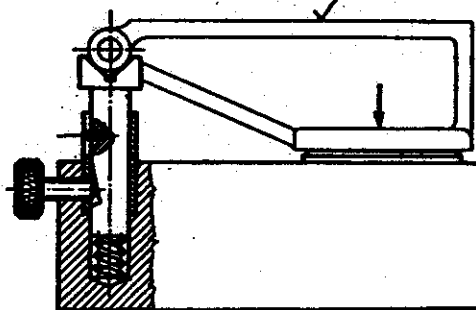
szorítja a (4) golyót, amely a vezeték falához feszíti a két (5) félköríves éket. A csap és a hüvely végén kialakított lejtők helyzetét biztosítja az elfordulás ellen a (6) csapos csavar és a (7) hengeres szeg. A (8) hüvely megakadályozza, hogy a támasz vezetékébe forgács, piszok kerüljön.

A munkadarab kiemelése után a támaszt oldani kell. Először a csavar elfordításával oldani kell az (5) ékeket, majd a csavar - és vele a hüvely - elhúzásával az (1) támaszt függőleges irányban el kell mozdítani. Az új munkadarab behelyezése után a támaszt újra kezelni: alátámasztani és rögzíteni kell. A támasz kezelésének elmulasztásából két hiba adódhat: az oldás elmulasztása azt eredményezheti, hogy a következő munkadarab nem az ülékeken, hanem a támaszon fekszik fel (hibás helyzetmeghatározás), az alátámasztás elmulasztása miatt pedig a munkadarab a forgácsolóerő hatására alakváltozást szenvedhet.

Önbeálló támasz egyszerű

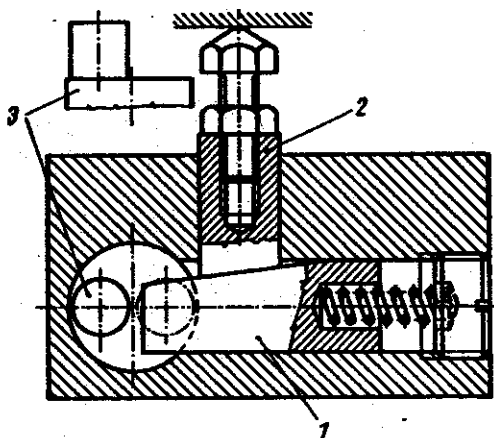
kivitele látható a 4.6 ábrán.

A támaszt rugó szorítja a munkadarab támasztó felületéhez. A rugónak csak olyan erősnek kell lennie, hogy a csapot fel-emelje és a munkadarabhoz érintse. A csap helyzetét recézett fejű csavarral rögzítik. Ennek gömbös vége lejtőre támaszkodik s megakadályozza a csap lefelé való elmozdulását. Azért, hogy a csavar megszorításakor a lejtő ne mozdulhasson el felfelé, a lejtő szögét önzáróra kell készíteni.



4.6 ábra

Önbeálló támasz



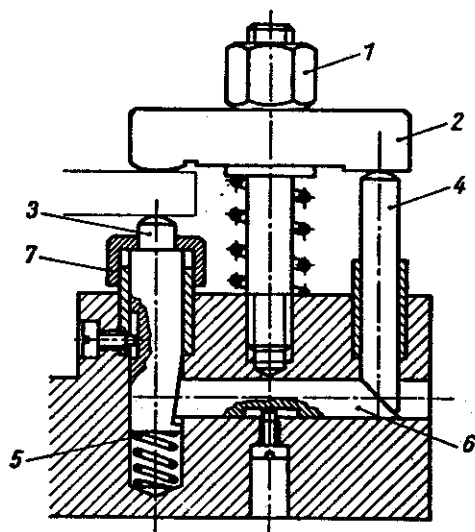
4.7 ábra
Önbeálló támasz rugós rögzítéssel

Az önbeálló támaszok összetettebb kialakításánál a támasz helyzetének a rögzítése történhet kézi erővel vagy rugóerővel.

A 4.7 ábra önbeálló támaszt szemléltet rögzített helyzetében. A rugóerő az (1) csapot balra eltolja. A csapon kiképezett lejtő a (2) támaszt felfelé elmozdítja és a munkadarabhoz szorítja. A támasz alsó lapján kiképezett lejtő önzáró, ezért a támasz nem tud lefelé elmozdulni, ha felülről erő hat rá. A rögzítést itt tehát rugóerő valósította meg önzáró lejtő segítségével. A támasz oldásáról kézi erővel kell gondoskodni. A munkadarabnak az ülékre való felhelyezésekor a (3) excentrikus csappal kialakított tárcsát elfordítják. Az excentrikus csap eltolja az (1) csapot s a (2) támasz, önsulya miatt, lefelé elmozdul. A (3) tárcsa visszafordításakor a rugó előretolja az (1) csapot; felemeli és rögzíti a (2) támaszt. Az önzáró lejtő miatt aránylag kis függőleges irányú elmozdulás valósítható meg. Azért, hogy a támasz hosszát ne kelljen nagy pontossággal elkészíteni, felfekvő felületét ellenanyás megoldással beállítható-ra készítették.

A beálló támaszoknak hibájuk, hogy kezelésük időt igényel, a kezelés elmulasztása pedig selejtes munkadarabot eredményezhet. Igyekeztek ezért olyan megoldásokat kidolgozni, amelyeknél a támasz kezelésén nem kell külön gondot fordítani.

Automatizált működtetésű támaszt mutat a 4.8 ábra. Az (1) anya meghúzásakor a (2) szorítóvas egyrészt a munkadarabra (s ezen keresztül a (3) támaszra), másrészt a (4) csapra támaszkodik. Az (5) rugó a támaszt a munkadarabhoz emeli. A szorítóvas - lefelé való elmozdulásakor - először a (4) csapra nyomódik, ez eltolja a (6) rögzítőt, amely



4.8 ábra
Automatikus működésű önbeálló támasz

rögzíti a (3) támasz helyzetét. A szorítóvas ezután szorítja rá a munkadarabot a támaszra. A függőleges csapok vezetékeiktől a készülék lapjából kiemelkedő hüvelyek tartják távol a piszkot, forgácsot. A forgácsleválasztás helyéhez közel levő vezetéket még a forgács ellen védő (7) sapka is védi a szennyeződéstől. Ennek a támasznak a működtetése nem igényel külön kezelést, mert a munkadarab szorításakor a támaszt is rögzítik, a szorítás oldásakor a támaszt is felszabadítják. Ennek az automatizált működésű beálló támasznak a használata tehát kiküszöböli a kezelés elmulasztásából adódó hibákat.

A támaszok anyaga általában ötvözetlen acél. Minthogy a támasznak nem feladata a helyzetmeghatározás, kopásállóságának a biztosítása sem fontos feladat; az élettartam növelését és nem a pontosságot szolgálja. A támaszokat ezért gyakran edzetlen kivitelben készítik. Edzett kivitelű támaszok A 60 vagy C 60 minőségű acélból 50-60 HRC keménységre edzve, vagy C 10, C 15 minőségű betétedző acélból max. 62 HRC-re edzve készülnek. Szokás a támaszoknak csupán a munkadarabbal érintkező felületét edzeni. Ez a felület - akár edzett, akár edzetlen - simára megmunkált.

4.42 Ülékek

A készülékek azon támasztó elemei, amelyeknek a feladata a munkadarab helyzetének a meghatározása az ülékek. A helyzetmeghatározás szabályai szerint az ülék elvileg pontszerű kiterjedésű elem, amelynek feladata a munkadarab egy szabadságfokának az elvétele. Egy meghatározó pont a munkadarabot egy elmozdulás, vagy elfordulás szabadságától fosztja meg. A gyakorlatban az ülékek kiterjedése mindig nagyobb egy geometriai pontnál, ezért az ülékek jelentős része nem egy, hanem több szabadságfokától fosztja meg a munkadarabot.

Az ülékek egyik - legegyszerűbb - típusának a feladata a munkadarab egy tényleges pontjának a helyzetmeghatározása: a munkadarab olyan ütköztetése, hogy egyik pontja mindig azonos helyzetbe kerüljön. Ezeket az ülékeket egyszerű ülékeknek nevezik.

Az ülékek egy másik típusának a feladata nem egy tényleges testpontnak, hanem a munkadarab középsíkjának, középvonalának vagy tengelyének a helyzetmeghatározása, tehát egy fiktív eleme helyzetének a kijelölése. Ezeket az ülékeket központosító ülékeknek hívják.

Egyes ülékeket azért létesítenek, hogy a munkadarab egy felületének, felületelemének vagy vonalának az irányát meghatározzák. Az ilyen ülékek a tájéoló ülékek.

Az ülékek egy része kialakításuknál fogva, a készüléktesthez hozzáerősítve, a munkadarab egy pontjának a helyzetét egyértelműen meghatározzák, ezek az álló ülékek. Az ülékek másik csoportja a munkadarab egy pontjának a helyzetét csak bizonyos határok közé szorított pontossággal határozzák meg, ezek a határoló ülékek. Végül vannak ülékek, amelyek - az előző két csoportba tartozókkal ellentétben - a munkadarab helyzetmeghatározása közben elmozdulást végeznek, ezek a mozgó ülékek.

Az ülékek tehát feladatuk szerint egyszerű, központosító és tájéoló ülékekre oszthatók. A feladat megvalósítási módja szerint az ülékek lehetnek állók, határolók és mozgók.

Tekintettel arra, hogy az egyszerű ülékek, a központosító ülékek és a tájéoló ülékek a munkadarab helyzetmeghatározásának különböző fokozatait látják el, és szerkezeti kialakításuk igen sokféle változatban valósítható meg, célszerű az egyes ülék típusokat külön-külön tárgyalni.

4.43 Egyszerű ülékek

Az egyszerű ülék a munkadarab egy adott, tényleges pontjának a helyzetét határozza meg. Az egyszerű ülék a készülékek leggyakrabban használt ülék típusa. Kialakítás szerint lehet álló, határoló vagy mozgó.

4.431 Álló ülékek

Az egyszerű álló ülék a készülék működtetése közben nem mozdul el és a munkadarab egy kijelölt pontjának a helyzetét mindig azonosan, egyértelműen határozza meg. Az egyszerű álló ülék készülhet merev és beállítható kivitelben.

A merev ülékeket a készülék gyártásakor (szerelésekor) a készüléktesthez erősítik és helyzetüket a készülék használata során nem változtatják meg. A leggyakrabban használt merev ülékek sík felülettel készülnek.

Elvileg az ülékeket pontszerű ütközőfelülettel kellene kialakítani. Ez a kialakítás azonban gyakorlatilag nem valósítható meg. Az ülékre ugyanis mindig hat erő. Ennek az erőnek a hatására a pont végződésű ülék egyrészt deformálnódna, másrészt az érintkezésnél keletkező nagy felületi nyomás hatására benyomódna a munkadarabba. Mindkét tény a helyzetmeghatározás pontatlanná válásához vezetne.

Sikköszörűn való megmunkáláskor pl. a darabot nagy kiterjedésű sík lapon: mágnesasztalon fektetik fel, három pont helyett. A mágneslap azonban gyakorlatilag annyira pontos síknak tekinthető, hogy a síkját definiáló három pontot rajta bárhol elhelyezhetjük. Tehát nem követünk el hibát, ha a munkadarab felfekvő (bázis) síkfelületét három pont helyett így egy sikkal határozzuk meg. Ez a helyzetmeghatározás azonban csak akkor engedhető meg, ha a munkadarab alapfelülete is gyakorlatilag síknak tekinthető. (pl. köszörült). Egyenlőtlen alapfelületű (pl. kovácsolt) munkadarab a síkon billeg, tehát elvileg végtelen sok helyzetet foglalhat el. Ilyenkor tehát az ülékeket valóban kis: közelítőleg pontszerű, a darab helyzetét egyértelműen (billegés nélkül) meghatározó felületekből kell kialakítani.

Az előbbieket összefoglalásaként leszögezhető az az általános szabály, hogy minél alakhűbb a munkadarab bázisfelülete, annál nagyobb kiterjedésű ülékfelületet lehet alkalmazni.

Nagy ülékfelületre viszont könnyebben kerül pizok, forgács. Az ülékre kerülő forgács egyrészt hibás helyzetmeghatározást okozhat, másrészt megsértheti a munkadarab bázisfelületét.

A forgácsnak az ülék és a munkadarab közé kerülése ellen kétféleképpen lehet védekezni. Egyrészt a munkadarabnak az ülékre való helyezése előtt az ülékét gondosan meg kell tisztítani a forgácstól.

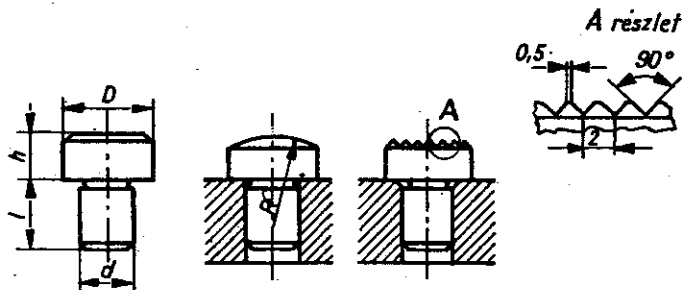
A védekezés másik módja az, hogy az ülékét úgy alakítják ki, hogy nem kerülhet rá forgács, ilyenkor a munkadarab elfedi az ülékét. Általános szabály az, hogy a munkadarab felfekvő felülete mindig nyuljon túl az ülékfelületen (4.6 ábra). Ha lehet, az ülékét úgy kell kiképezni, hogy a forgács lehulljon róla (pl. függőleges felülettel).

Mindig gondoskodni kell arról, hogy a forgács vagy piszok az ülék mellett elhelyezkedhessen. Gondoskodni kell tehát arról, hogy az ülékfelület kiemelkedjék a készülék felületétől, esetleg az ülék mellett piszokfogó lépcsőket, vagyis az üléken piszokfogó hornyokat kell elhelyezni. Kisebb méretű ülékek anyagaként használnak átédzhető acélokat, rendszerint C 60, vagy S 81 minőségben.

Főleg nagyobb méretű ülékek gyártásakor használnak betétedzésű acélokat, általában C 10 vagy C 15 minőségben. Az előírandó minimális keménység 54 HCR. A szénített kéreg vastagsága a kész üléken legalább 0,6 mm legyen, nehogy a munkadarabhoz való ütődéskor az ülék felülete elrepedjen vagy behorpadjon.

A sima felületű ülék kevésbé kopik, ezért az ülékfelületre - a gazdaságosság határain belül - minél kisebb simasági mérőszámot kell előírni. Az edzett ülékeket értelemszerűen mindig köszörülni kell.

Az egyszerű álló merev ülék használata annyira elterjedt, hogy több kivitelét szabványosították.



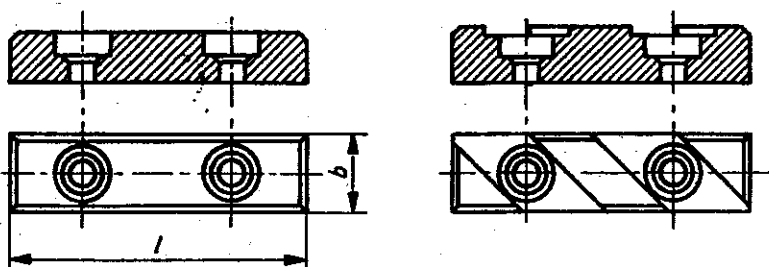
4.9 ábra
Egyszerű csapos ülékek

A 4.9 ábra sima csapos (MSZ 6402), domboru és recézett csapos (MSZ 6403) üléket mutat. Az ülékek d átmérőjű csapját a készüléktest dörzsölt furatába H7/n6, vagy H7/p6 illeszkedéssel sajtolják. Az illeszkedő csap $d = 4 \dots 24$ mm átmérőjű, a fejrész átmérője $6 \dots 40$ mm. Mindhárom üléstípusból három darabot szoktak a készüléktestbe sajtolni a munkadarab sík alapfelületének a meghatározására. A három sima csapos ülék felületét besajtolás után szokás egy síkba köszörülni.

A domboru csapos ülékkel pontszerű felületet igyekeznek megvalósítani.

Nagy erőknél és durva alapfelületű daraboknál használják a rovátkolt csapos üléket, amelynek csucsszerű felületelemei benyomódnak a munkadarab felületébe s ezzel a surlódást nagymértékben fokozzák.

Nagyobb kiterjedésű ülékfelületként a szabvány lapos üléket ajánl (MSZ 6410). Néha ennek a kiterjedése akkora, hogy két vagy három sima csapos üléket helyettesíthet. A szabvány ezért egyik változatát horony



4.10 ábra
Lapos ülékek

nélküli felülettel, másik változatát piszokfogó hornyokkal (két vagy három horonnyal) adja meg (lásd a 4.10 ábrát). A lapos üléket hengeresfejú vagy belső kulcsnyílású csavarral erősítik a készüléktesthez. Alsó és felső lapját párhuzamosra köszörülik.

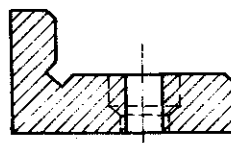
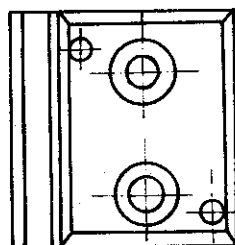
Sík üléket szokás egyszerre két felület irányának a meghatározására is felhasználni. A két ülékfelület rendszerint derékszöveget zár be egymással (pl. 4.11 ábra). Az irány meghatározására az üléket a csavarokon kívül két illesztőszeggel is a készüléktesthez kell erősíteni.

Beállítható üléket kell használni, ha a gyártás megindulása előtt nem tudjuk az ülék helyzetét pontosan meghatározni (pl. kovácsolt darab befogásakor). Beállíthatóvá kell tenni az üléket, ha hasonló alakú, de különböző méretű darab sorozatokat akarunk ugyanabban a készülékben gyártani. Beállítható üléssel megoldható, hogy ugyanannak a darabnak különböző műveletekben (nagyolás, simítás) való megmunkálására is ugyanazt a készüléket használjuk.

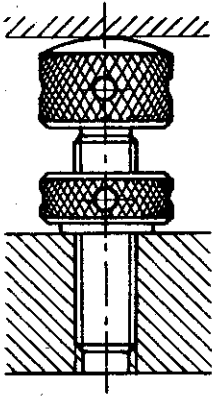
A beállítható ülékek néhány változata szabványban is megtalálható. Ezek az ülékek csavaros megoldásuak, ellenanyás biztosítással.

"Állítható fejes üléket" mutat a 4.12 ábra (MSZ 6406). A csavar és az anya állítása a recézés, vagy a csavarfejbe és az anyába furt furatokba dugott csap segítségével történik.

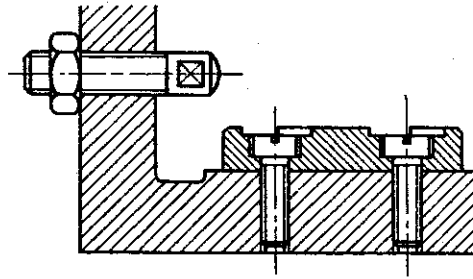
Egyszerűbb megoldásu az "állítható ülék" (MSZ 6405), amely szegcsavarhoz hasonlít. A 4.13 ábrán lapos üléssel összehangolt megoldása látható. Ütköző felületét célszerű legalább 40 HRC-re keményíteni. M 6...M 24 méretben használják.



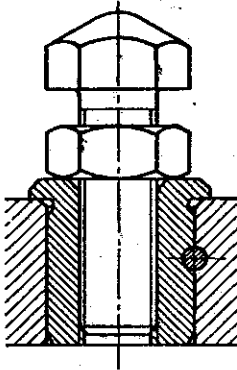
4.11 ábra
Kétirányu lapos ülékek



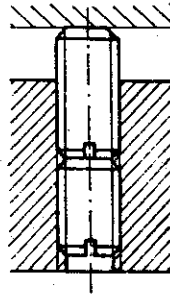
4.12 ábra
Állítható fejes ülék



4.13 ábra
Állítható ülék



4.14 ábra
Állítható hatlapfejű ülék



4.15 ábra
Hernyócsavar-
ral készített
állítható ülék

A 4.14 ábrán "állítható hatlapfejű ülék" látható (MSZ 6407). Az ülékét nem közvetlenül a készüléktestbe, hanem a készüléktestbe sajtolt rögzített menetes betétbe csavarták. Ezt a megoldást olyankor választják, ha az ülékét többször kell beállítani s a készüléktestbe furt menet (pl. alumínium készüléktestnél) hamar kilazulna. A menetes betétet elfordulás ellen biztosítani kell.

A hatlapfejű ülékét M 10...M24 határok között használják.

Egyszerű megoldása a 4.15 ábrán látható, hernyócsavarral készített állítható ülék.

4.432 Határoló ülékek

Az egyszerű határoló ülék működése közben nem végez elmozdulást s a munkadarab egy adott pontjának a helyzetét bizonyos, előre megválasztott pontossággal határozza meg.

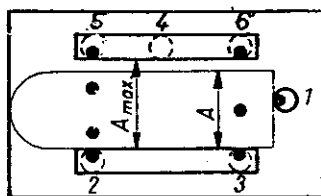
Határoló csapos vagy határoló léces készülék kialakításakor a fix ülékeket is felhasználhatjuk.

Amikor a munkadarabnak valamely szabadsági fokát fix ponton való támasztással akarjuk elvenni, akkor gondoskodni kell róla, hogy a munkadarab felülete a fix ponttal állandóan érintkezésben maradjon. Ezt legtöbbször a szorítóelemek végzik, de előfordulnak olyan esetek, amikor külön elemekkel, un. helyező elemekkel kell biztosítani, hogy a darab az ülékre feküdjék. Helyező elemként legtöbbször rugót, csavart vagy más készülékelemet alkalmazunk. Ezek mindig elmozdítható elemek, és a munkadarab méretszóródását áthidalják. Kevésbé pontos munkáknál az üléktől való eltávolodást fix elemekkel is lehatárolják, ezt a megoldást nevezzük határoló-csapos helyzetmeghatározásnak (4.16 ábra). Az ábrán az 1,2,3, ülékek a meghatározást végzik, a 4,5, és 6 ülékek mint határoló csapok szerepelnek. Itt a helyzetmeghatározás pontossága a munkadarab befoglaló méretének pontosságától függ.

A készülékbe behelyezett darab szélességi mérete (A). A határoló ülék-pontokat úgy kell elhelyezni, hogy a leg szélesebb (A_{max} méretű) darab is behelyezhető legyen a készülékbe.

A legnagyobb méretre készült darabok helyzetmeghatározása elvileg hibátlan. Legnagyobb hibával a legkisebb (A_{min}) méretre készült darabok helyez-

kedhetnek el a készülékben. Belátható, hogy a helyzetmeghatározás hibája elvileg a munkadarab tűrésétől ($A_{max} - A_{min}$) függ.

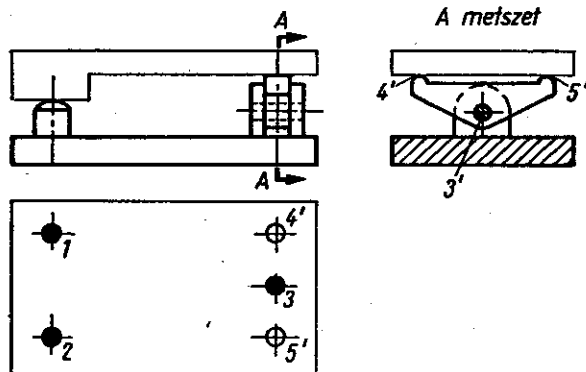


4.16 ábra
Határolócsapos készülék

4.433 Mozgó ülékek

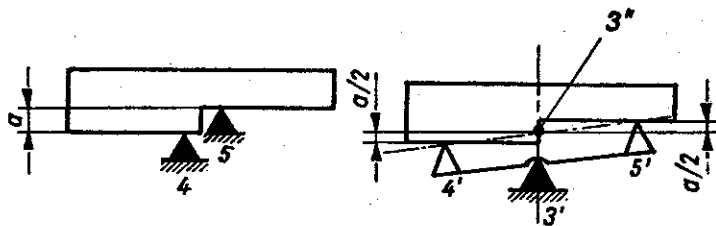
Mozgó ülék használatára akkor van szükség, ha a munkadarab alakja a helyzetmeghatározás szabályaiban előírtnál több ülékponthasználatát (tehát túlhatározást) tenne szükségessé. A túlhatározást a megtámasztó pontok vezérelten elmozdulóvá tétele küszöböli ki.

A 4.17 ábra öntött darabjának a felső lapját kell megmunkálni. A nyers alsó lap helyzetét elvileg három (fekete) ponttal (1, 2, 3,) kellene meghatározni. Ez a meghatározás két gyakorlati szempontból kérdéses. Egyrészt hárompontos alátámasztáskor a darab rögzítése problémát okozna. Másrészt a darab durva felfekvési felületén egy pont hibája határozhatná meg a darab helyzetét. Ennek a hibának az érzékeltetésére a 4.18 ábrán erősen torzítva megrajzoltuk a helyzetmeghatározás pontatlanságának egy lehetséges esetét. Öntéskor az alsó lap lépcsősre sikerült. Elképzelhető olyan helyzet, amikor (3) ülékponthasználatát a lépcső alsó részén (4) egy másik eset pedig, amikor a lépcső felső részén (5) támaszkodik meg. A két eset hibája - egymáshoz képest - a lépcső nagyságával (a) egyenlő.



4.17 ábra

Öntött munkadarab helyzetmeghatározása mozgó ülékkel



4.18 ábra

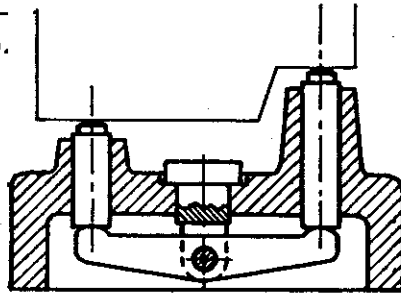
Az elosztó ülékek hibája

A hibát a (3) ponton támasztottuk meg. A himba e körül a pont körül elfordulva a lépcső alsó és felső részét egyidejűleg támasztja alá. A darab helyzetmeghatározásakor felső lapjának a helyzete az (A) síkban az elképzelt (4) vagy (5) alátámasztáshoz képest

$\left(\frac{a}{2}\right)$ értékkel tér el. A darab (a) nagyságu hibája tehát a mozgó ülék használatakor egyenletesen elosztva jelentkezik. A (4') és (5') pontok az 1:1 kararány szerint (vezérelten) elmozdulva a hiba nagyságát egyenletesen elosztják, ezért ezt az üléket elosztó üléknek nevezik.

Az elosztó ülék az egyponos alátámasztást több pontra osztja szét. A több ponton történő alátámasztás vezérelt elmozdulás miatt nem jelent túlhatározást; úgy hat, mintha a darabot a himba alátámasztási síkjában egy képzetes (3'') ponton támasztották volna alá. Ennek a képzetes pontnak a helyzete megszerkeszthető. Az alátámasztás nemcsak két, hanem több vezérelten elmozduló ponton is lehetséges. A képzetes alátámasztási pont helyzetét a tényleges támasztási pontok egymástól való eltéréseinek az átlaga adja: az elosztó ülék tehát a hibákat az alátámasztási pontok között elosztja.

A 4.19 ábrán a himbán közvetve, domborura kiképzett csapos ülékek közbeiktatásával támaszkodik fel a munkadarab. A 4.20 ábrán a darab egy (két kötöttséget jelentő) lapos ülésre és egy (két alátámasztási pontot, de csak egy kötöttséget jelentő) elosztó ülésre támaszkodik.



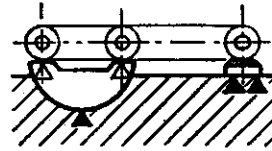
4.19 ábra

Himbás kialakítású mozgó ülék

4.44 A központosítás készülékelemei:
A központosító ülékek

4.441 A központosítás

A központosító ülék a munkadarab egy középvonalának, középsíkjának, tengelyének vagy tengelypontjának (testközéppontjának) a helyzetét határozza meg. A központosítás tehát a munkadarab egy képzetes (nem tényleges) elemének a helyzetmeghatározása. A központosítás feladatát a szerkesztő a gyártmányrajzon középvonallal írja elő.



4.20 ábra

Elosztó ülék egy kötöttséget jelent a munkadarab alátámasztásakor

A középvonal jelentése az, hogy a munkadarab meghatározott pontjainak tőle egyenlő távolságra kell elhelyezkedniök, tehát szimmetriára utal.

A gyártmányszerkesztő a rajzát rendszerint középvonal megrajzolásával kezdi és tőle egyenlő távolságra méri fel, rajzolja meg a felületelemeket. A technológusnak nem fiktív vonalak, hanem tényleges munkadarabok (előgyártmányok) állnak rendelkezésére. Ezeknek felületelemait kitalinthatja s ezektől az elemektől egyenlő távolságokat mérve határozhatja meg a középvonalat.

A szerkesztő és a technológus szemlélete a középvonal előállításakor tehát ellentétes. A szerkesztő a középvonalból indul ki és a köré szerkeszti a gyártmányt. A technológus a munkadarabból indul ki és azon állapítja meg - a méretek felezésével - a középvonal helyzetét. Ha a középvonal meghatározása készülékben történik, az ülékeknek olyanoknak kell lenniük, hogy ezt a méretfelezést - központosítást - önműködően elvégezzék.

A középvonal mindig legalább két testponthoz csatlakozik; a közép helyzetét az adott helyen mindig a két pont távolságának a felezése adja. Egy közép meghatározásához tehát legalább két testpontra és - ebből adódóan - két helyzetmeghatározó pontra: ülékre van szükség. A központosítás legelemibb fokán is, amikor a közép helyzetét csupán két testpont között kell meghatározni, a központosításhoz legalább két kötöttség, két szabadságfok elvétele szükséges.

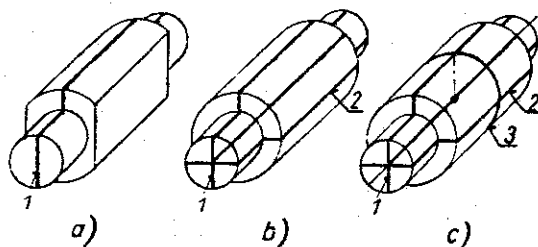
A középvonal helyzetét a testpontok helyzete határozza meg (és nem fordítva). Ezért a középvonaltól való méretmegadást (pl. sugár megadását átmérő helyett) kerülni kell, és középvonaltól megadott méret helyett testméretet kell köttázni. Egyes esetekben a középvonalra való köttázás (pl. furatközép megadás valamely felülettől) nem kerülhető el, azonban az ilyen feladat pontos végrehajtása a technológus számára általában komoly problémát jelent.

Középvonalra mutató méreteket kell használni, ha a munkadarabon több, egymással kapcsolódó szimmetrikus méret van (pl. lépcsős tengelynél) és azt kell megadni, hogy az egyes felületelemek középvonalai milyen mértékben térhetnek el egymástól (külpontosság, aszimmetria, excentricitás). Ezt az eltérést tűrésjelleggel adják meg s a középvonalak eltérése általában a bázisváltás hibájából adódik.

Technológiai szempontból a központosítás három fokozatát lehet megkülönböztetni:

- a) középsík,
- b) tengely,
- c) tengelyközéppont (testközéppont)

meghatározását. A három fokozatot szokás egy-, két- és háromirányú központosításnak is nevezni. E három fokozatot természetesen a térben értelmezzük. Síkproblémaként - alapfokozatként - tekinthető egy végtelen vékony lemez (vagy bármely előrajzolt tárgy) középvonalának a meghatározása: egy középvonal megadása.



4.21 ábra

A központosítás fokozatai

A három központosítási fokozatra mutat példát a 4.21 ábra. Az a) ábrán egy középsíkot (1) határoztunk meg, a középsíkra szimmetrikusan marandók le a felületek.

A b) ábrán kétirányu központosítás: két középsík (1 és 2) kijelölése látható. A két középsík metszése tengelyt határoz meg. Erre kör-szimmetrikusan kell a darabot esztergálni.

A c) ábrán olyan darab látható, amelynek forgástengely-felezőjébe kell furatot furni. A két középsík (1 és 2) meghatározza a darab tengelyét; a tengelyek felezőpontjának a helyzetét a 3 jelű felező metszősikkal való metszés adja. A darabot tehát három irányban központosítottuk (az adott távolságok felezésével).

Az ábrákon látható központosítások megvalósítására az első esetben például prizmát, a másodikban pl. esztergacsucokat, a harmadikban pl. un. kitérő csucos készüléket szoktak használni (lásd a későbbiekben).

A központosító ülékek feloszthatók - a központosítás megvalósítási módja szerint - álló, határoló és mozgó központosító ülékekre. Az álló központosító ülékek a prizmákból származtathatók. A határoló és mozgó ülékeknek sok változata van. E két utóbbit a gyakorlati felhasználás figyelembevételével összevontan, a furatos és a csapos darabok központosításával kapcsolatban tárgyaljuk.

4.422 Álló központosító ülékek

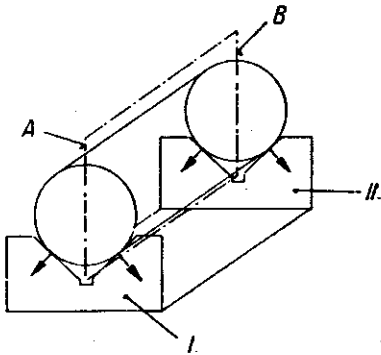
Az álló központosító ülék a készülék működtetése közben nem mozdul el; a munkadarab közepének a helyzetét két, egymáshoz szögben hajló felülettel határozza meg.

Az álló központosító ülék jellegzetes egyede a prizma. Elemi formájában a prizma végtelen vékony lemez, amelynek ülékeit két, egymáshoz szög alatt hajló él képezi. A gyakorlatban ez a megoldás természetesen nem valósítható meg, azonban az él kiterjesztésekor - az egyszerű ülékeknél elmondottakhoz hasonlóan - számolni kell a túlhatározásból adódó hibákkal.

Az egyszerű - rövid - prizma a munkadarab két szabadságfokát veszi el. Kör keresztmetszetű munkadaraboknak egy középvonalát határozza meg. Ez a középvonal egybeesik a prizma szögfelezőjével.

A prizma - ha élei elég hosszúak - alkalmas a munkadarab méretszóródásainak az áthidalására.

A gépiparban az előrajzoláshoz hasonló síkproblémák ritkán fordulnak elő. A rövid prizma helyett, amely csak egy középvonal meghatározására alkalmas, ezért a gyakorlatban a középsík meghatározására szolgáló hosszu prizmát használják.



4.22 ábra

A középsík meghatározása un. egy elfordulás szabadságát. hosszú prizmával

A hosszú prizma elvileg két rövid prizmának tekinthető. A 4.22 ábrán az I. és II. rövid prizmát mereven összekötöttük egymással. Az I. prizma meghatározza az A, a II. prizma a B középvonalat (szögfelezőt). A két középvonalon olyan sík fektethető át, amely a két prizmára helyezett hengeres munkadarab középsíkja. A két rövid prizma a darabot négy szabadságfokától fosztja meg: az I. prizma két elmozdulás, a II. pedig két elfordulás szabadságától. A két prizma tehát összesen négy kötöttséget jelent: meg-hagyja egy tengelyirányú elmozdulás és egy elfordulás szabadságát.

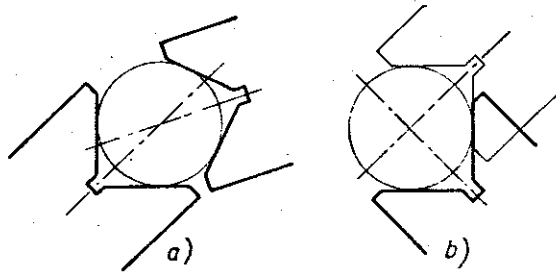
A hosszú prizma szabványos, főleg furáskor és maráskor használják.

Anyaguk A 60 edzetlenül.

A gépiparban a központosítás első fokozatánál (egy középsík meghatározásánál) jóval gyakrabban használják a második fokozatot: egy tengely helyzetének a meghatározását.

A tengelyt tekinthetjük úgy, mint két középpont összekötő egyenesét. Ha tehát egy hengeres munkadarab két végén meghatározzuk a darab középpontját, e két pont összekötő egyenese lesz a darab tengelye.

Helyezzünk egy vékony, kör keresztmetszetű lap területére két, különböző helyzetű prizmát. A két prizma külön-külön meghatározza a kör egy-egy középvonalát. A két középvonal metszése adja a kör középpontját. (lásd: 4.23./a ábra).



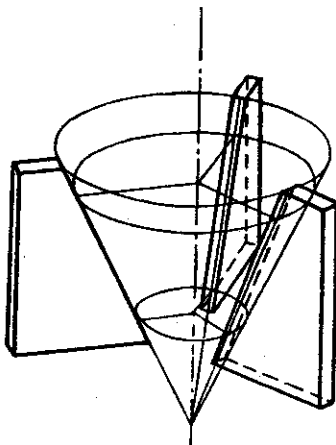
4.23 ábra

Középpont meghatározása két prizma segítségével

Ezzel a középpontot lényegében a kör négy pontjával határoztuk meg. Egy kört azonban három pont definiál, tehát a negyedik pont használata felesleges, túlhatározást okozhat. A 4.23/b ábra szerint elhelyezve a prizmákat, a két prizma egy-egy éle egybeolvad, s a középpont meghatározása túlhatározás nélkül történik.

Az ábra megoldása csak egy meghatározott körátmérőre érvényes. Ettől eltérő átmérőjű körök vagy nem férnek be a prizma élei közé, vagy csak két éllel érintkeznek. Tekintettel arra, hogy a munkadarabok mérekszóródással készülnek, a prizmát úgy kell kialakítani, hogy alkalmazkodni tudjon az átmérő szóródásához.

A 4.24 ábrán gulaszertűn, egymáshoz szög alatt hajló lapokkal kiképzett hármass prizma látható. Az ábrába berajzoltuk az elképzelt legnagyobb és legkisebb átmérőjű munkadarabot. A munkadarabok a prizmával mindig három ponton érintkeznek. Ezek a pontok a berajzolt kup alkotóin helyezkednek el. Elvileg tehát elegendő lenne a központosításra ennek a kupnak három (élszerű) alkotóját felhasználni. Ebből a kupszemléletből és a gyakorlati megvalósítási formából kiindulva a hármass prizmarendszerből kifejlesztett, középpont meghatározására szolgáló ülékeket központosító kupoknak nevezik.



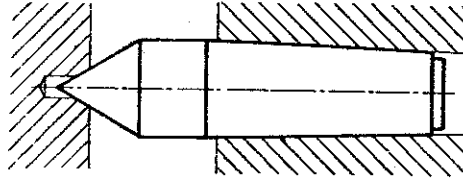
4.24 ábra
Egymáshoz szög alatt hajló lapokkal kiképzett hármass prizma

A központosító kup (kupos prizma) a munkadarabot három elmozdulás: két síkbeli és egy, a síkra merőleges elmozdulás szabadságától fosztja meg; három kötöttséget jelent. Belátható, az is, hogy a kupos prizma csak kör keresztmetszetű munkadarabok központosítására alkalmas.

A kupos prizma nemcsak belső, hanem külső kupként is használható. Ha a három prizmaélt egy tömör kup három alkotójaként képzeljük el, akkor a prizma furatos darabok központosítására is használható. A központosító kup használatának ez a gyakoribb módja. A központosítandó darab végébe furatot (központfurat, csucsfurat) fúrunk és ebbe illesztjük a központosító kupot.

Az eddigiekből látható, hogy elvileg a központosító kupnak három élből kellene állnia s a központosítandó darabnak csupán három ponton szabadna (túlhatározás nélkül) felfeküdni rajta. A gyakorlatban, részben szilárdsági, részben kopási okokból mind a központosító kup, mind a munkadarab felfekvő felületét kiterjesztik: két, egymáson felfekvő kup-

felületet használnak központosításra. A tulhatározás veszélye annál nagyobb, minél nagyobbak az egymáson felfekvő felületek, ezért pontosabb megmunkálásoknál (pl. idomszereknél) a munkadarabba igen keskeny kup-felületet készítenek.



4.25 ábra
A központosító kup szabványos alakja

Központosító kupos ülék egyik szabványos alakját mutatja a 4.25 ábra. A kup csucsrészének a szöge 60° . A készülékhez vagy szerszám-géphez illeszkedő rész Morse vagy metrikus kuppal készül. Anyaga S 71 vagy S 81 szokott lenni, 55-60 HRC keménységre edzve. A munkadarabnak a kupon felfekvő felülete (csucsfurata) segédbázis, amelyet csak központosításra használnak. Méretei szabványokban találhatóak meg.

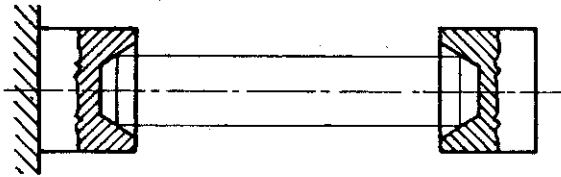
Egyik központosító kup csak egy középpontot határoz meg, pl. tengelyszerű munkadarab egyik végének a középpontját. A geometriai tengely meghatározásához a tengely másik végén is ki kell jelölni a darab középpontját. Ez a középpontkijelölés értelemszerűen ismét egy központosító kuppal történik.

Az A központosító kup három elmozdulás szabadságától fosztja meg a darabot. A B kup feladata a megmaradt szabadságfokok közül kettőnek az elvétele. A harmadik - a tengely körüli elfordulás szabadságának - elvételére nincs szükség. Minthogy a darab tengelyirányu helyzetét az A kup meghatározta, a B kup ezt nem ismételheti meg a tulhatározás veszélye nélkül. A B kupnak ezért ezt a meghatározó képességét el kell venni azáltal, hogy tengelyirányban elmozdíthatóvá teszik. A B kup három kötöttsége közül ezzel csak kettőt használunk ki.

Tengelyek szokásos módon történő központosításakor tehát két kupt használunk. Az egyik álló, a másik tengelyirányban elmozdul (lásd pl. az esztergák két központosító csucsat). A geometriai tengely meghatározása öt szabadságfok elvételét jelenti. Elvileg a tengely számára csak egy elfordulás szabadsága marad meg.

A központfuratok a munkadarabnak aránylag kevésbé pontosan gyártott elemei. A központfurat méretségződésétől függően a munkadarab tengelyirányu helyzete változik, a tengelyirányu méret meghatározásakor

nem lenne helyes, a központfuratot bázisnak tekinteni. Ezért - bár elvileg a központosító kup elveszi a darab tengelyirányú elmozdulási lehetőségét - a központfuratot a tömeggyártásban nem használják tengelyirányú meghatározásra, hanem helyette más felületet, a központosító kupnak pedig módosított - mozgó - változatát használják. Erről a megoldásról - a kitérő csucsról - a mozgó központosító ülékkel kapcsolatban lesz szó.



4.26 ábra
Központosító kup belső kupként használva

A központosító kup természetesen nemcsak külső, hanem belső kupként is alkalmazható (lásd a 4.26 ábrát!). Egy munkadarab tengelyének a helyzetét nemcsak két, különálló kuppal, hanem egy központosító elemmel is meg lehet határozni.

Az eddigiekből láttuk, hogy egy geometriai tengely meghatározása öt kötöttség alkalmazását jelenti. Ha tehát sikerül olyan, öt meghatározó pontot tartalmazó ülékrendszert készíteni, amely képes hasonló alakú, de különböző méretű munkadarabok tengelyének egyértelmű kijelölésére, nem szükséges a meghatározásra két külön központosító kupot használni.

Az öt meghatározó (ülék) pontot egy képzeletbeli kup felületén helyezhetjük el, amelynek három elmozdulás és két elfordulás szabadságát veszik el minden olyan - kupos - munkadarabtól, amit az ülékrendszerbe helyeznek.

A tengely meghatározásának ez a módja a gépiparban igen elterjedt. A 4.25 ábra esztergacsucsának tengelyét például ezzel a módszerrel határozták meg, a szerszámgéphez viszonyítva. Ülökként itt a szerszámgépbe készített kupos furat, munkadarabként az esztergacsucs szára szerepel.

A tengely meghatározására szolgáló (kétirányú) álló központosításról összefoglalóan elmondhatjuk, hogy ez mindig tulhatározást jelent, mert az ülégeket nem tudjuk pontszerű felülettel kiképezni. A központosító kupokkal végzett központosítás elvileg csak akkor lehet helyes, ha a munkadarabnak körszelvényű (tehát pl. nem ellipszis alakú) bázisfelületei fekszenek fel a kupon.

4.443 Furatos darabok központosítása

A központosítás megvalósításának a módja szerint a központosító ülékek álló, határoló és mozgó kialakításuak lehetnek. Az előző fejezetben az álló ülékekkel kapcsolatban néhány elvi kérdésre mutattunk rá. A következő két fejezetben a gyakorlati felhasználás két nagy csoportja szerint: a furatos és a csapos darabok központosításával kapcsolatban, összevontan tárgyaljuk a határoló és a mozgó ülékű központosítókat.

A készüléknek a munkadarab befogásakor két feladatot kell megoldani: a helyzetmeghatározást és a rögzítést. Helyesen tervezett készüléknél e két feladatot összehangolva végzik. Különösen szembeűnő ez az összehangoltság a központosító készülékek egy részénél, amelyeknél a helyzetmeghatározást (központosítást) és a munkadarab rögzítését néha ugyanazzal az elemmel valósítják meg.

A központosítás, a központosító elem megtervezésekor két szempontot kell szem előtt tartani: a központosítás gyors, (egyszerű) legyen, és pontossága legyen független a dolgozó ügyességétől.

A rögzítés tervezésekor a munkadarab kezelési idejének a csökkentésére irányuló törekvés vezetett olyan megoldásokhoz, amelyeknél a rögzítést magával a központosító elemmel (üléssel) végzik. A készülékek egy másik csoportjánál a rögzítés külön szorító elemmel történik.

A központosítás leggyakoribb feladata furatos munkadarabok tengelyének a meghatározása, tehát egy furat geometriai tengelye szerinti központosítás.

A furatok geometriai tengelyének meghatározására szolgáló ülékek, kialakításuk szerint, lehetnek merevek és mozgók. A merev ülékek a munkadarab helyzetmeghatározása közben nem mozdulnak el.

A mozgó ülékek központosítás közben vezérelt elmozdulást végeznek.

A merev ülékek készülhetnek kupos vagy hengeres felülettel.

A mozgó ülékek a központosítást végezhetik rugalmas alakváltoztatással, vagy egymáson elmozduló elemekkel.

A furatos darabok központosító ülékeit a fenti csoportosítás szerint tárgyaljuk.

4.444 Furatok merev központosítása kupos üléssel

A kupos ülékű merev központosítók gyakorlatban használt formája a kupos esztergátüske. Ha hengeres furatu darabot kupos csapra helyezünk, akkor a kupos csap kijelöli a munkadarab egyik végén a furat középpontját. E kijelölés három mozgási szabadság elvételével történik. Ideális esetben a furat tengelye egybeesik a kupos ülék tengelyével.

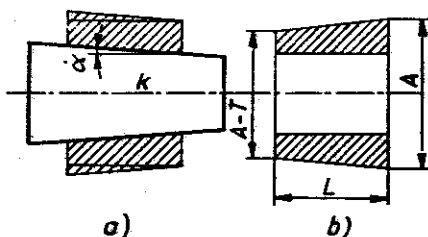
Megmunkálás közben a darab elbillenhet. Az elbillenés mértékét az ülék kupossága határoolja. A furat és az ülék tengelye közötti eltérés annál nagyobb lesz, minél kuposabb az ülék. A tengelyek eltérése azt eredményezi, hogy a munkadarab külső, a kupos ülékéről megmunkált felületének tengelye eltér a furat tengelyétől. Az eltérés legnagyobb értékét a tüske méretei határolják.

A kupos esztergatúske olyan határoló központosító ülék, amely a munkadarab egyik végén a furatot központosítja (3 kötöttség), a másik végén a tengely irányát meghatározott pontossággal állítja be (2 kötöttség).

A kupos esztergatúske a perselyszerű (nagy L/D viszonyú) munkadarabok jellegzetes üléke. Használata a tömeggyártásban igen elterjedt. Méreteit a munkadarab méretei és a külső felület megkívánt megmunkálási pontossága határozza meg.

A kupos esztergatúske olyan merev központosító ülék, amelynél a munkadarab rögzítésére nem használnak külön szorító elemet: a rögzítést az ülék végzi. Forgácsolás előtt az ülékre rászorítják a munkadarabot. Az önzáró kupon a furat rugalmas alakváltozást szenved s a keletkező surlódás elegendő a forgácsolási nyomaték leküzdésére.

Szélső esetben a munkadarab teljes furatfelületével felfekszik a tuskén (4.27/a. ábra). Az esztergálás ebben a helyzetben történik. Esztergálás után a darabot lehúzzák a tuskéről. Furata visszanyeri eredeti, rugalmas alakváltozás előtti alakját. s a darab alakja a 4.27/b. ábra szerinti lesz.



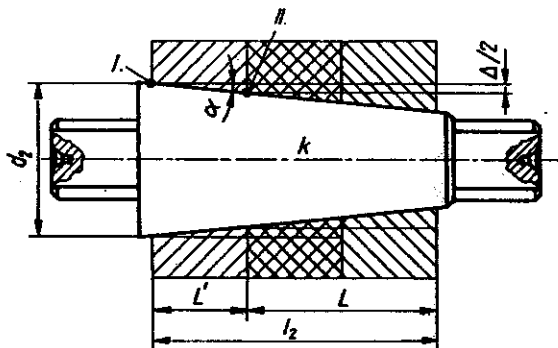
4.27 ábra

Kupos esztergatúsukén megmunkált furatos munkadarab kupossága

Legyen a munkadarab külső (A) átmérőjére megadott tűrés T. A munkadarab külső átmérőjén minden felületelemnek a T tűréssávon belül kell lennie. Szélső esetben a darab legkisebb külső átmérője (A - T). Míthogy a méreteltérés a kuposságból adódik, szélső esetben a kuposság:

$$k = \frac{T}{L}$$

A gyakorlatban nem használják ki az egész tőréstartományt a kuposságból adódó hibára, s a tuskét $k < \frac{T}{L}$ kuposságra készítik.



4.28 ábra
Kupos esztergatüske

Az esztergatüskét megmunkáláskor két csucs közé helyezik. A 4.28 ábra esztergatüskéjén megtalálható a befogókészülékek négy fő eleme. A tüske egészében alkotja a készüléktestet. Kupos felülete a készülék ülőke. Ezt a felületet használják szorító elemként is. A készülék tájolása a szerszámgéphez a tüske két végében levő központfurattal, mint készüléktájoló elemekkel történik. Ezeket a központfuratokat köszörülni, esetleg tükrösíteni kell. Az egyik központfuratba az eszterga főorsójába behelyezett csucs, a másikba a szegnyereg csucsa illeszkedik. Az esztergatüske forgatása, a nyomaték átvitele a főorsóról a tuské, a hengeres rész lapjára illeszkedő forgató berendezéssel (pl. menesztővel) történik.

Az esztergatüske annyira elterjedten használt készülék, hogy $D = 3 \dots 100$ mm névleges furatátmérő-határookra szabványosították is (MSZ 6415). A szabványos tuskék d_2 méretét H8 furattűrésre állapították meg. (Használhatók a tuskék H6, H7, G6, G7 és F6 tűrési furatokhoz is). A működő tüskehossz (l_2) meghatározásakor feltételezték, hogy a munkadarab hossza $L = 1,5 \cdot D$. A kuposságot kis átmérőknél $k = 1 : 2000$, nagy átmérőknél $k = 1 : 2500$ értékre (0,05 mm, ill. 0,04 mm átmérőváltozás 100 mm hosszon) adták meg. Ezzel a kupossággal a tuskére fűzött darabok külső átmérője IT5 - IT7 pontossággal munkálható meg.

A szabvány a tuskék anyagául S 81 szerszámacélt ajánl, legalább 58 HRC keményre edzve. Kis méreteknél az átédzhető acél használata azért előnyös, mert a tüske használat közben nem görbül el (inkább el-

törlik). Nagyobb méreteknél előnyös betétedzésű (C10, C15) anyagok használata, mert ezeknél az edzési alakváltozások könnyebben javíthatók. Tárcsaszzerű darabok megmunkálására nem célszerű kupos esztergátuskét használni. A külső átmérő hibája ($A_{\max} - A_{\min}$) szélső esetben a tőrés-sel (T) lehet egyenlő. (4.29 ábra)

A tárcsa oldalfelületének ütése (ami pl. fogaskerekekénél fontos): $\ddot{U} = L_1 - L_2$. Ez az ütés annál nagyobb, minél nagyobb a tárcsa átmérője (vagyis adott tükénél az $\frac{L}{D}$ viszony):

$$\ddot{U} = (A_{\max} - \frac{T}{2}) \operatorname{tg} \alpha .$$

A kupos esztergátúske a munkadarab öt szabadságfokát veszi el. A tömeggyártásban mégsem használhatják a munkadarab tengelyirányú méreteinek a meghatározására. A darab ugyanis a furat átmérőjétől függően a tükén más-más tegelyirányú helyzetet foglal el. Ezért nem használják vállas darabok vagy tárcsaszzerű alkatrészek oldalfelületének a megmunkálására.

Tömeggyártási szempontból tehát a kupos esztergátúske négy kötöttséget jelent.

A kupos esztergátuskén a munkadarabot nem rögzítik külön szorító elemmel. A nyomaték átvitele a tükéreszorítás útján történik.

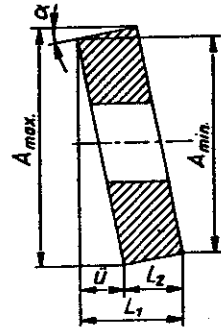
4.445 Furatok központosítása hengeres ülékkel

A hengeres ülékű merev központosítók két jellegzetes típusa a hosszucsapos és a rövidcsapos központosító, továbbá ebbe a csoportba sorolva tárgyalunk két, a gyakorlatban előforduló csapos központosítót: a menetes tükét és a központos dugaszt.

Legyen a feladat, hüvelyszerű munkadarab palástfelületének a furattal egytengelyű esztergálása.

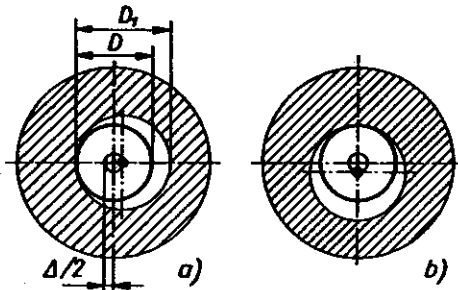
A feladat végrehajtásához ki kell jelölni a furat tengelyét (a furatot központosítani kell).

Készítsünk két pontból álló ülékkel, amelynek két meghatározó pontja a beállítandó tengelytől $D/2$ távolságra fekszik. Ha a két meghatározó ponttal szemben két határoló ülékponthoz helyezünk el szintén $D/2$ sugáron, akkor valamennyi D átmérőjű furat egyidejűleg két meghatározó és két határoló ponton fog felfeküdni és a középpont kijelölése hibátlan lesz.



4.29 ábra
Tárcsaszzerű alkatrész
hibája kupos eszterga-
tükén

Ha a határoló ülékrendszerre D -nél nagyobb átmérőjű furatu darabokat helyeznek fel, akkor a furat fala tetszőleges két (esetleg egy) ponttal érintkezhet s az ülékrendszer középpontja eltér a furat középpontjától. Legnagyobb eltérés a D_1 méretű furatnál adódik. (4.30 ábra)



4.30 ábra

Furatos munkadarab felfekvése hengeres határoló-központosító üléken

középpontjától $\frac{\Delta}{2}$ -re eltérhet (vagyis az excentricitás türése:

$\frac{\Delta}{2}$). A körszimmetriából adódik, hogy ez a tetszőleges irányu elhelyezkedés a megmunkálás eredményére nem gyakorol káros hatást, hiszen közömbös, hogy a megmunkálás végső pillanatában a munkadarab az a), vagy a b), ábra szerinti alaku, ill. helyzetű-e.

Az tehát, hogy a munkadarab középpontjának a helyzetét csak bizonyos határok közötti pontossággal elégséges meghatározni, lehetővé teszi a középpont két álló határoló ülékpárral való kijelölését.

Hasonló ülékrendszerrel meghatározható a középpont a darab másik végén is. A két középpont összekötése adja a darab tengelyét. Ez egy esetben egybeesik az ülékrendszer geometriai tengelyével, elvileg azonban a két tengely - a határoló ülékrendszer által megszabott határok között - végtelen sok helyzetet foglalhat el egymáshoz képest.

A gyakorlatban a négy-négy ülékponton két keskeny hengerfelülettel helyettesítik. Így kialakított hosszucsapos központosító mutat a 4.31 ábra.

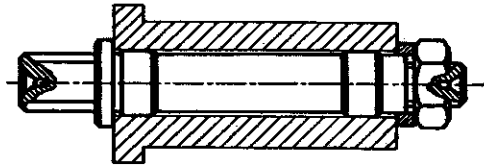
A hosszucsapos központosító tehát olyan határoló központosító ülék, amely a furat középpontjának a helyzetét bizonyos határok közé szorított pontossággal határozza meg. A központosítás hibája a központosító ülék és a munkadarab furatának a méreteiből kiszámítható. A hosszucsapos központosító két elmozdulás és két elfordulás szabadságtól fosztja meg a munkadarabot. Meghagyja a tengelyirányú elmozdulás és a tengely körül elfordulás szabadságát.

A furatokat az ülékrendszerre elvileg végtelen sok helyzetben lehet felhelyezni, azonban az ülékrendszer középpontja és a furatközép legnagyobb eltérése - a határoló ülék elvélből következően - nem lehet

$$\text{nagyobb } \frac{D_1 - D}{2} = \frac{\Delta}{2} \text{ -nél.}$$

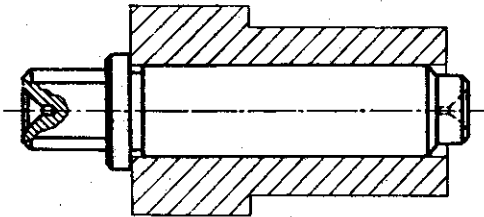
A körszimmetriából következően a darabot bárhogyan forgatjuk el, középpontja egy

$\frac{\Delta}{2}$ sugaru körön belül helyezkedik el. A furat középpontja tehát az esztergálandó felület



4.31 ábra
Hosszucsapos központosító

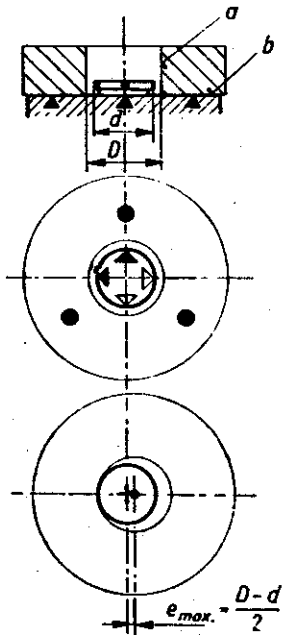
A munkadarabot a két központosító csapra fűzik. A csapok mérete általában egyenlő a legkisebb furat méretével (a csap és a furat illeszkedése H/h jellegű), néha azonban a munka gyorsítására szokták a csapokat kisebbre a H tűrésű furathoz képest g5, esetleg f6 tűrésűre készíteni. A rögzítés (a nyomaték átvitele) külön szorító elemmel történik. A munkadarab tengelyirányú ütköztetésére vállat alakítanak ki a tűskén. A tűske kúpos csucs közé fogható. A hosszucsapos tűske helyzete minden felfogásnál azonos, hiszen a központfurat és a tengelyirányú ütköztető váll helyzete nem változik. Ez a tény lehetővé teszi a tűskén tengelyirányú méreteknek (vállak helyzetének) a beállítását is. A tengelyirányú méretek meghatározó ülékeként (ötödik kötöttségként) a tűske vállfelülete szerepel (egyszerű álló ülék).



4.32 ábra
Hosszu hengeres csapos központosító tűske

A hosszucsapos központosító tűske elnevezése onnan származik, hogy szokás a két központosító csapot egy hengerfelületté kiterjeszteni (4.32 ábra). Ez főleg a kissorozat gyártásban szokásos. Az ilyen hengeres tűskére a munkadarabot rendszerint rásajtolják. Külön szorító elemről nem gondoskodnak; a nyomatékátvitelt a tűske felületén keletkező surlódás biztosítja.

A hosszuhengeres csapos, a munkadarab felsajtolásával működő tűske pontos (elvileg végtelenszeresen meghatározott) központosítást biztosít, azonban jóval hamarabb elkopik, mint a tömeggyártásban szokásos, de laza illesztésű változata.



4.33 ábra
Tárcsaszzerű munkadarab
közponosítása

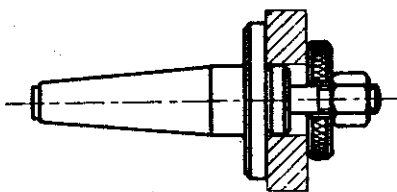
Ha tárcsaszzerű furatos munkadarab közponosítása a feladat, ennek végrehajtásakor különválasztjuk a tengelyirány és a tengelyhelyzet (furatközéppont) meghatározását.

A 4.33 ábrán látható munkadarab furatát (a) és egyik oldallapját (b) egy felfogásban munkálták meg. Az oldallap síkja és a furat geometriai tengelye tehát merőleges egymásra. Ha egy ülékkel meghatározzuk az oldallap síkjának a helyzetét, ezzel egyuttal definiáljuk a furattengely irányát is.

Az ábrán a tárcsát sík lapra fektettük fel. A sík ülék három kötöttséget jelent s az ülék-re merőleges irány a tengely iránya.

A tengely helyzetét (a furat középpontját) határoló csapos ülékkel határozzuk meg. Ha a közponosító csap átmérője egyenlő a furat átmérőjével, akkor a csap és a furat középpontja egybeesik. Ha a furat átmérője nagyobb a csap átmérőjénél, akkor a furat a csaphoz képest külpontosan helyezkedhet el. A középponteltolódás maximális nagysága a furatátmérő és csapátmérő különbségének a fele.

A rövidcsapos közponosító tehát olyan határoló közponosító ülék, amely a furat tengelyének az irányát elvileg hiba nélkül, egy aránylag nagy kiterjedésű sík felület segítségével határozza meg (három kötöttség), a tengely helyzetét pedig határoló csapos ülékkel, a furat és a csap átmérőkülönbségéből számítható hibával adja meg (két kötöttség). A rövidcsapos közponosító a munkadarabra öt kötöttséget jelent; egy elfordulás szabadságát hagyja meg.



4.34 ábra
Rövidcsapos közponosító

Rövidcsapos közponosító szokásos alakját mutatja a 4.34 ábra.

A készüléket Morse- vagy metrikus kuppal (készüléktájoló elemmel) erősítik az eszterga főorsójához. A munkadarabot felhúzzák a rövid csapra és rászorítják a tengelyre merőleges felületre. A készülék ülékeli: a tengelyre merőleges sík és a rövid hengeres csap.

A H tűrésű furathoz a csapot h, g, egyes esetekben j tűréssel készítik, IT 5 vagy IT 4 minőségben.

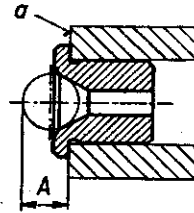
A nyomatékátvitelt surlódással, rendszerint csavaros megoldással biztosítják.

A technológiai gyakorlatban néha feladatként jelentkezik belső menetes alkatrészek homloklapjának és palástfelületének a megmunkálása.

A menetes alkatrész megmunkálása a rövidcsapos központosítás elvén történik. A munkadarabot menetes csapra csavarják és sík felületét a készlék geometriai tengelyére merőleges felületén ütköztetik. A tengely irányát a sík ülékfelület, a tengely helyzetét a menetes csap és furat illeszkedése határozza meg. A menet szokásos türése miatt az anyamenet a menetes ülésre rendszerint jelentős játékkal illeszkedik. A központosításkor tehát aránylag nagy hibával kell számolni. A menetes tuskéket azért csak kisebb pontossági igények esetén használják központosításra.

Hosszu, csőszerű munkadarabok központosításakor a darab furatvégeibe szokás központfurattal ellátott dugókat helyezni s ezzel megmunkálási szempontból a munkadarabot tengelyszerű alkatrészre átalakítani.

Hüvelyszerű alkatrész végébe helyezett központos dugaszt mutat a 4.35 ábra. A dugasz edzett acélból (S 81, C 10, HRC_{min} = 58) készül. Köször-

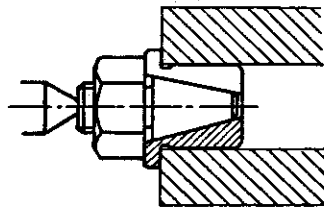


rült hengeres felülete a munkadarab köszörült vagy esztergált furatába illeszkedik (H7/r6). A központfurat köszörült vagy tükrösített. A központos dugaszt a munkadarab furatvégeibe besajtolják s a darab megmunkálása csucsközött történik. A megmunkálás befejezése után a dugaszokat ki kell ütni. A kiütés a dugasz furatán keresztül fűzött ruddal történik.

4.35 ábra
Központos dugasz

Vállas munkadarabok esztergálásakor fontos a tengelyirányú méretek meghatározása is. Sorozatgyártáskor ez csak úgy biztosítható, ha az a felület minden darabnál azonos helyzetbe kerül. Több dugasz használatakor ezért a központfurat és a váll relatív helyzetének az azonossága fontos. Az azonosság ellenőrzésére a dugaszok központfuratába golyót helyeznek s a központfuratokat addig tükrösítik, amíg valamennyin az A méret adódik. Ezt a gyártási-ellenőrzési módszert használják általában, ha egy sorozat megmunkálásakor több csucsfuratos tuskét használnak.

A központos dugasz merev álló központosító ülék. Kialakítható a központos dugasz rugalmas mozgó központosító ülökként is (4.36. ábra). A felhasított dugaszt a hüvely furatába helyezik. Ha a dugasz kúpos furatába csapot szorítanak, akkor az a dugasz hengeres felületét a munkadarab furatfalához szorítja. A csap beszorítása automatikusan megtörténik, amikor a munkada-



4.36 ábra
Felhasított központosító dugasz

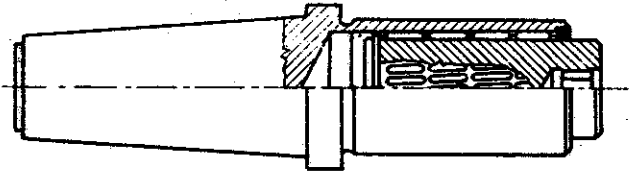
rabot csucsk közé fogják. A kupos csap menetes végén levő anyának megmunkálás közben nincs szerepe. A dugasz kiemelésekor az anya elforgatásával lazítják ki a csapot.

4.446 Furatok központosítása mozgó rugalmas alakváltozású ülékkel

Központositáskor az ülék feladata a munkadarab közepére terelése. A mozgó központositók ezt a feladatot az ülék vezérelt elmozdulásával oldják meg. A rugalmas alakváltozással működő mozgó központositók kis méretszóródások áthidalására alkalmasak. Ezeknél a központositóknál hengeres ülékfelület szenved rugalmas alakváltozást. Az ilyen típusu ülékek egyik csoportjában az ülékfelületen nincsen tengelyirányu hasíték. A másik csoportba tartozó ülékek hengerfelületén egy vagy több tengelyirányu hasíték van.

A hasítás nélküli ülékes központositóknál hüvelyszerű elem szenved alakváltozást. Az alakváltozás létrehozása kézi működtetésű ülékek-nél mechanikus vagy hidraulikus uton történik.

Az elterjedtebben használt központositók a görgös, rugóbetétes és hidraulikus központositó ülékek.



4.37 ábra
Görgös, rugalmas központositó ülék

A görgös központositót (4.37 ábra) kis furattűrések áthidalására, pontos munkáknál használják. A készüléket fősóba vagy csucsk közé fogják. Az ülék vékonyfalu hüvely, amelybe önzáró kup (általában $k = 50$) szorítható. A kup felületén, görgőkösárba helyezve, kb. $1,5^\circ$ emelkedési szöggel eltolva, görgők helyezkednek el. A kup forgatásakor a görgők (és a kup) a kupfészekbe behatolnak és az üléket egyenletesen deformálják.

Vizsgáljuk meg az áthidalható furattűrés nagyságát! Tekintsük a feszítő hüvelyt vékonyfalu csőnek, amelynek az átmérője nyugalmi állapotban D ; kerülete $D\pi$ hosszúságu. Szorítsuk a kupot a hüvelybe

ugy, hogy átmérője Δ -val növekedjék. A hüvely kerületének meghosszabbodása ekkor $(D + \Delta) \cdot \pi - D\pi$ és a fajlagos nyúlás:

$$\varepsilon = \frac{(D + \Delta) \cdot \pi - D\pi}{D\pi} = \frac{\Delta}{D}$$

A hüvely nem szenvedhet maradó alakváltozást, ezért a benne keletkező feszültségnek a rugalmassági határ alatt kell maradnia. ($\varepsilon \approx 0.002$).

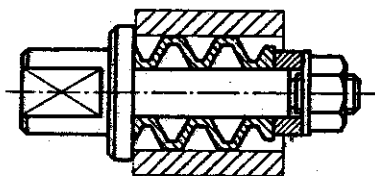
Ha feltételezzük, hogy a hüvely alakváltozása a központositandó furat tőrésének áthidalására fordítódik, akkor az áthidalható furattőrés körülbelüli értéke:

$$\Delta = \varepsilon \cdot D = \frac{1}{500} D$$

A fenti gondolatmenet minden, rugalmas alakváltozással működő ülékre alkalmazható és általánosságban kijelöli a rugalmas alakváltozásu mozgó ülékekkel áthidalható furattőrés nagyságát.

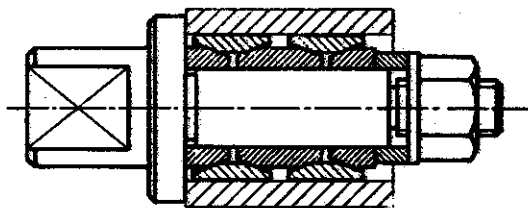
A rugós központosítóknál rugalmasan deformálódó elemet helyeznek hengeres tuskére. Az elemet összenyomják s az hozzáfeszül a munkadarab furatfalához.

Harmonika-hüvelyes készüléket mutat a 4.38 ábra. A készülék csucok közé fogható. Az anyag megszorításakor a hüvely ferde felületei deformálódnak és a külső hengers felület központosítja és egyúttal rögzíti a darabot.



4.38 ábra
Harmonika-hüvelyes rugalmas központosító túske

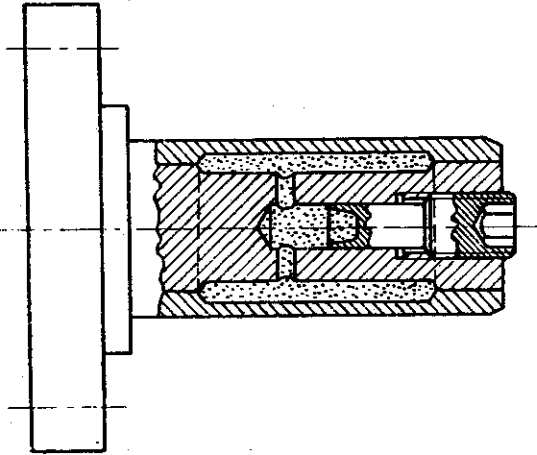
A harmonika-hüvelyes központosítók külföldön néhol kereskedelmi áruként vásárolhatók. Egy tuskéhez több, különböző átmérőjű vagy hosszúságú hüvely, esetleg hüvelykészlet használható. A hüvelyek használat előtt a kívánt méretre átköszörülhetők.



4.39 ábra
Gyűrűrugós rugalmas központosító túske

Gyűrűrugós készülék látható a 4.39 ábrán. Az anyag megszorításakor a kb. 15° kúpszöggel kialakított rugótestek elmozdulnak; központosítják és rögzítik a munkadarabot.

Mind a gyűrűrugós, mind a harmonika-hüvelyű készülék elemei tengelyirányban elmozdulnak és magukkal vive rászorítják (helyezik) a munkadarabot a készülék tengelyre merőleges felületére.



4.40 ábra

Hidraulikus rugalmas központosító túske

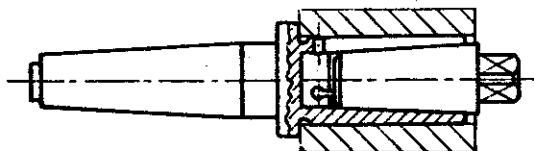
Acél elemek helyett néha különböző alakú gumigyűrűket is használnak központosításra. Ezek pontossága és élettartama kisebb az acél elemekénél.

A hidraulikus központosítóknál (4.40 ábra) a készüléktestre vékony falú, könnyen deformálódó hüvelyt erősítenek (rendszerint zsugorkötéssel). A készüléktestben kettős folyadékteret készítenek. Egyikben dugattyú mozog, a másik a vékony falú hüvely alatt helyezkedik el. A két teret furatokkal kötik össze egymással. Ha a dugattyút beszorítják a folyadéktérbe (pl. csavarral), akkor a megnövekedett folyadéknyomás hatására a hüvely kitégül: központosítja és rögzíti a munkadarabot.

A hidraulikus központosítók kialakításával a 4.5 fejezetben foglalkozunk még. Ezek a központosítók egyenletes, nagy felületen történő központosítást, pontos megmunkálást tesznek lehetővé.

A folyadék-közeg, esetenként un. hidropasztmassza, egy nagy viszkozitású, kocsonyás anyag.

Elterjedtebben használt hasított ülékű központosítók az egyfelől hasított fesztítő tövis és a kétfelől váltakozva hasított fesztítő hüvely. Ezek sok változata mellett néhány más típusu központosító használata is terjed. Ezek közül példaként az egyfelől hasított fesztítő hüvelyt és a rugózó fesztítőtárcsás központosítót említjük meg.



4.41 ábra
Egyfelől hasított fesztítő tövis

Az egyfelől hasított fesztítő tövis (4.41 ábra) hengeres ülékű készülék. Kupos csalakozó (készüléktájoló) elemét a szerszámgépbe (pl. esztergafőrső furatába) erősítik. Az ülék kupos furatába tömör kupot nyomnak. A kup a felhasított (az ábrán három hasítékkal kialakított) ülékét szétfeszíti. Az ülék hengeres felülete alakváltozást szenved és hozzányomódik a furat falához: központosítja és egyuttal rögzíti a munkadarabot.

Az egyfelől hasított fesztítő tövis kis munkadarab-méretszóródások áthidalására alkalmas; jellegzetesen a tömeggyártás készüléke.

Nyugalmi állapotában az ülék hosszucsapos központosítóknak tekinthető. A kup beszorítása után az ülék alkalmazkodik a darab méretszóródásához (tehát határoló ülékből mozgó ülékké válik). Alakváltozás után a hengeres felület kupos lesz: egyik végén központosítja a darabot, másik végén azonban (a kupos esztergátüskéhez hasonlóan) csak bizonyos pontatlansággal határozza meg a furatközéppont helyzetét.

A furatos darab központosításakor az ülék alakváltozásából két hiba adódik. Az egyik az előbb említett kuposság: az ülék nem hengeres, hanem kupos felülettel központosít. A másik hiba abból származik, hogy a befalazott tartóként deformálódó, keresztmetszetükben merevnek tekinthető ülékiszegmensek a kup benyomása után nem teljes felületen, hanem csak éleken, ill. pontokon érintkeznek a munkadarabbal.

Az áthidalható méretszóródás meghatározására az ülék felhasítás nélküli hüvelyként vizsgáljuk (lásd az előző fejezetrészt). Legyen a furat átmérője D , tűrése Δ .

$$\text{Ekkor az áthidalható méretszóródás: } \Delta = \frac{D}{500} .$$

IT minőségben vizsgálva ez az érték különböző átmérőknél különböző IT-minőségeket eredményez. Csak tájékoztató (és nem pontos) értéként közöljük azt, hogy különböző furatátmérőknél, a tövist felhasználatlan, tehát kör keresztmetszetűre deformálódó ülökként tekintve, mekkora a feszítő tövissel áthidalható méretszóródás nagysága:

D (mm)	5	15	25	50	100
Δ	IT 7	IT 8	IT 9	IT 10	IT 11

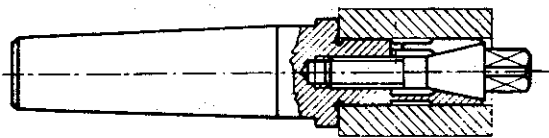
Általában azt szokás mondani, hogy a feszítő tövis simított furatu darabok központosítására alkalmas. A tövis, alakjából adódólag, aránylag rövid és kis furattűrési darabok pontos megmunkálására használható.

Az ülék D átmérőjét a H tűrési furathoz képest g6, f6, pontosabb megmunkálás esetén g5 illesztéssel szokás készíteni.

Az ülék alakja, mint az előzőekben láttuk, két vonatkozásban tér el az ideális hengertől. Az eltérés a felhasználásból adódik. Használatára egyrészt a deformáló erő csökkentése, másrészt az áthidalható méretszóródás növelése miatt van szükség. A pontosság és a merevség növelésére célszerű minél kevesebb hasítékot készíteni. A gyakorlatban 50 mm tövisátmérőig 3, ennél nagyobb átmérőknél 6 hasítékot szoktak használni. Az ülékfelület kupossá válásából, a kup és a kupfészek kis felfekvéséből adódó hibát úgy szokták csökkenteni, hogy az ülék kupfészét valamivel kisebb szöggel készítik mint a kupot.

A munkadarab rögzítését a kup beszorításával oldják meg, önzáró (Morse- vagy metrikus) kupot ütnek a kupfészekbe. A kup kiemelése, vagyis a munkadarab lazítása, a kup végén levő négyszög elcsavarásával és az így meglazult kup kimozdításával történik.

A szokásos megoldások között előfordul, hogy a kupot nem önzáróra készítik, hanem az önzárást csavarral oldják meg. (4.42 ábra)



4.42 ábra

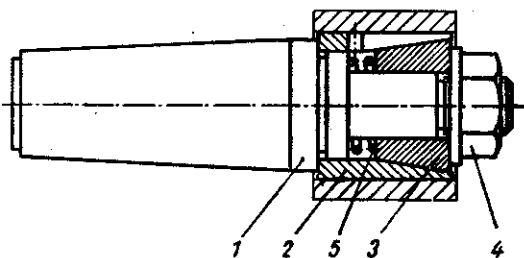
Hasított feszítő tövis csavaros meghúzással

A kuposságot ilyenkor $k = 5$ értékűre szokás választani. Ennél aránylag hosszú hengeres, hasítatlan ülékfelületet alakítottak ki. Ez hosszú-csapos központosítóként működik s a hasított deformálódó rész kapja a rögzítés feladatát.

A munkadarab rögzítése lényegében a forgácsolóerő elfordító hatásának a megakadályozását jelenti.

A tövist radiális irányban kell szétfeszíteni. Ezt az erőt az α hajlásszögű kupnak a kupfészekbe történő benyomásával létesítjük.

Az esztergán használt egyfelől hasított feszítő tövis üléke rendszerint a készüléktesttel egy darabból készül. Azért, hogy ne kelljen az egész készüléket rugóacélból készíteni, igyekeztek az ülétet a készüléktesttől különválasztani és hüvely formájában kialakítani. Az így kialakított készülékeket nevezik egyfelől hasított feszítő hüvelyes tövisnek.



4.43 ábra

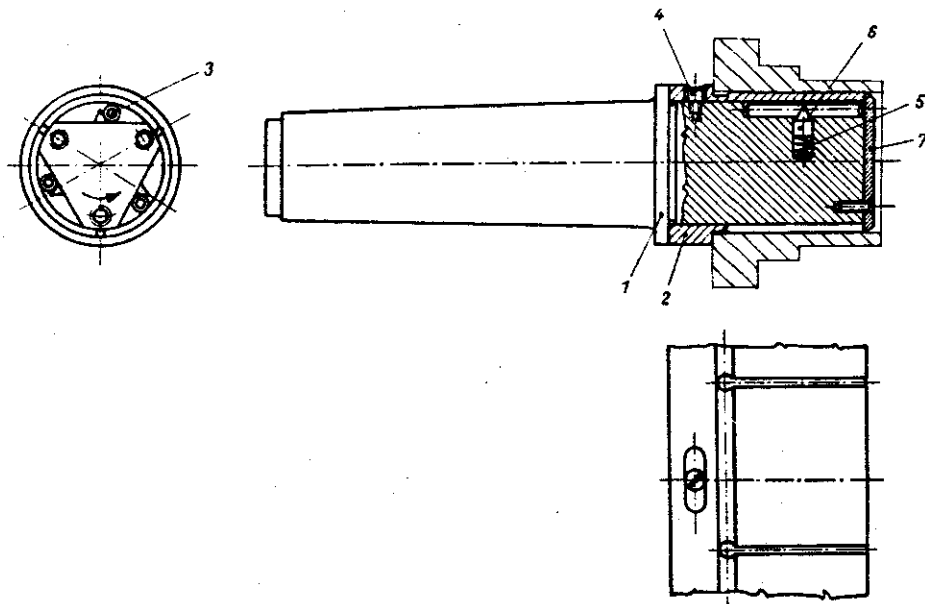
Egyfelől hasított feszítő hüvelyes tövis

Egyfelől hasított feszítő hüvelyes tövisre mutat példát a 4.43 ábra. Az (1) készüléktestet az esztergafőorsó kupfészekbe erősítik. Kösörült vállfelületére illesztik a (2) feszítő hüvelyt, a készülék ülétét. A hüvelyt, a feszítő tövishez hasonlóan, egyfelől hasítékokkal látják el. A készüléktest kösörült csapján elcsuszhat a (3) kup. Ez, ha a (4) anyával elmozdítják, szétfeszíti a felhasított ülétet: központosítja és rögzíti a munkadarabot. Az ülét felhasítatlan része nem deformálódik. Ez a rész határoló ülökként központosítja a darabot. A kup elmozdítását s ezzel a rögzítés oldását segíti elő az (5) rugó.

Az eddig ismertetett feszítő töviséknél a munkadarab rögzítésére és lazítására külön erőt kellett használni. A működtetés ekkor időt vett igénybe. A külön erő- és időszükséglet kiküszöbölésére igyekeztek kialakítani az ún. önszorító szerkezeteket. Ilyen önszorító szerkezet a görgős feszítő tövis is.

A görgős önszorító feszítő tövisnél (4.44 ábra) a munkadarab kezdeti központosítását a centrifugális és a tehetetlenségi erő, végleges központosítását és rögzítését a forgácsolóerő végzi. A rögzítő erő nagysága a forgácsolóerővel arányosan nő.

A tövis csatlakozó részét a szerszám gép főorsójába erősítik. A csatlakozó résszel egy darabból készült (1) készüléktest kösörült hengeres felületére illeszkedik a (2) egyfelől hasított feszítő hüvely, a készülék ülétke. A készüléktest végébe három siklapot marnak. A siklapok



4.44 ábra
Görgős önszorító feszítő tövis

és a hüvelyes ülék által alkotott üregekbe köszörült görgőket (3) helyeznek. Ha a tövist megforgatják, a görgők tehetetlenségük miatt a hüvely falához nyomódnak és beékelődnek a készüléktest és az ülék közé.

A (2) hüvely nyugalmi állapotban elfordulhat az (1) készüléktesten. Az elfordulást az ülék hasitékában levő (4) fejes csavar határolja. Ha az ülékre felhelyezik a munkadarabot és a gépet megindítják, a készüléktestet a főorsó a nyíl irányában forgatja. A munkadarab - tehetetlensége miatt - nyugalomban akar maradni, s a munkadarab és az ülék közötti surlódás a hüvelyt is nyugalomban igyekszik tartani. A görgők így az egymáshoz képest elmozduló készüléktest és hüvely közé ékelődnek és a felhasított hüvely szegmenselt szétfeszítik.

A forgácsolás megindulásakor a forgácsolóerő a munkadarabot (s a surlódó erő a darabbal érintkező hüvelyt) a nyíllal ellentétes irányban fordítaná el. A görgők azonban ezt az elfordulást (a felületükön keletkező surlódás következtében) megakadályozzák: a készüléktestet a hüvelyes ülékkel magával forgatja. Minél nagyobb a forgácsolóerő, a görgők annál nagyobb erővel ékelődnek be, feszítik szét és forgatják magukkal az ülékkel. A rögzítő erő tehát a forgácsolóerővel arányosan nő.

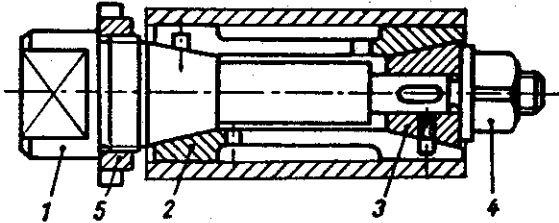
A görgők helyzetét nyugalmi állapotban az (5) rugókkal alátámasztott (6) csapok biztosítják. A (6) csapok nyugalmi állapotban is hozzáérintik a görgőket a hüvely falához. A készüléktestet a (7) tárcsa zárja le. Ez védi a görgőket kiesés, az üregeket piszok behatolása ellen.

Nyugalmi állapotban a munkadarab könnyen az ülékre húzható, forgácsoláskor az ülékre szorul. Levétele, vagyis lazítása, a forgásirányban való elfordításával történik. A forgácsolás közbeni biztos rögzítés és a kilazulásból adódó veszélyek elkerülése végett a készüléktest - görgő- hüvely rendszert önzáróra kell készíteni.

A görgős önszorító feszítő tövisrel példát kívántunk bemutatni annak az elvnek az alkalmazására, hogy a munkadarab kezelését a dolgozó aktív beavatkozása nélkül, vagy minimális beavatkozással kell megoldani. Ezt az elvet elterjedten alkalmazzák különféle készülékeknel (pl. az önközpontosító, önszorító tokmányoknál) és felhasználása számos gazdasági előnnyel jár.

Az egyfelől hasított feszítő tövis és az egyfelől hasított feszítő hüvely olyan mozgó ülékek, amelyek a munkadarabot rugalmas alakváltással egyik végén központosítják. Alakváltozás után az ülék közelítőleg kupos lesz.

Egyrészt a darab mindkét végén való központosítására, másrészt az ülék kuposságából adódó hiba csökkentésére olyan rugózó hüvelyt alakítottak ki, amely mindkét végén képes deformálódni. Az ilyen, furatos darabok központosítására szolgáló hüvelyt kétfelől váltakozva hasított hüvelynek nevezik.

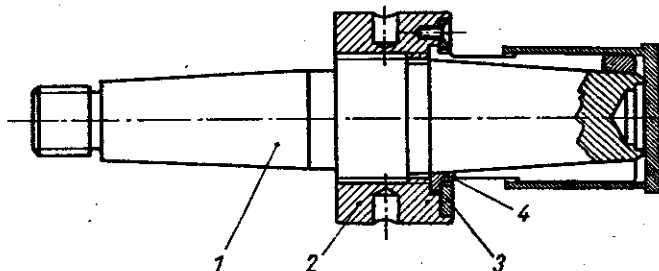


4.45 ábra

Kétfelől váltakozva hasított hüvelyes központosító túske

Kétfelől váltakozva hasított hüvelyes készüléket mutat a 4.45 ábra. A készülék csucsk közé fogható be. Az (1) készüléktest kupjára támaszkodik a (2) kétfelől váltakozva hasított rugózó hüvely. A hüvely elülső végén levő kupfészekbe a készüléktest csapjára illeszkedő (3) kup nyomható be a (4) anya segítségével. A két kupra rászoruló rugózó hüvely két végén deformálódik, kitágul; központosítja és rögzíti a munkadarabot. A hüvely közelítőleg forgási hiperboloid alakot vesz fel. Ez jobban megközelíti az ideális hengeres üléalakot, mint az egyfelől hasított hüvelynél vagy tövisnél kialakuló felület: pontosabb megmunkálást

tesz lehetővé. A mozgó kupot fészkes retesz, a rugózó hüvelyt csavaros csapok biztosítják elfordulás ellen. Az (5) körmös anya csak a munkadarab lazítására, letolására szolgál abban az esetben, ha az a hüvelyre rászorulna.



4.46 ábra

Kétfelől váltakozva hasított egykupos központosító túske

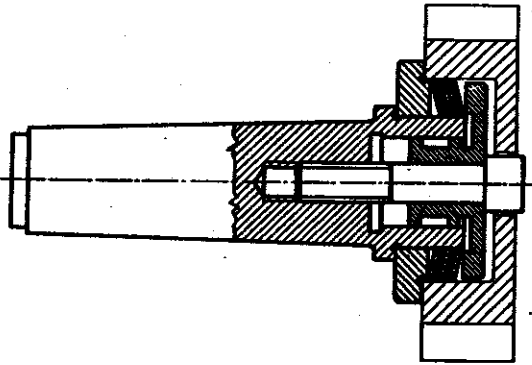
Egy feszítőkupos megoldás látható a 4.46 ábrán. Az (1) készüléktestet a főorsó kupjába erősítik és rögzítését behúzó menettel biztosítják. A készüléktest menetes részén foglal helyet a (2) anya. Ehhez az anyához csavarozzák a (3) tárcsát úgy, hogy az anya elfordításakor a (4) rugózó hüvely tengelyirányban elmozduljon.

A kétkupos megoldásoknál a hüvelyben a kupszöget 30° -ra szokás választani. Azért, hogy a kup és a hüvely a szétfeszítés után fekdjön fel egymáson, a kup szögét rendszerint 31° -ra adják meg. Egykupos megoldánál ennél kisebb kupszögek adódnak, azonban 10° -nál kisebb értéket nem szabad megadni, nehogy a hüvely a kupra rászoruljon.

A kétfelől váltakozva hasított hüvelyek anyaga nagy folyási határu rugóacél vagy nagy rugalmasságu ötvözött vagy ötvözetlen szerszámacél edzve, ritkábban - kis sorozatoknál - szerkezeti acél edzetlenül.

A hasított ülékü mozgó központosítók általában egycélú készülékek. A készülékek univerzálisabbá tételére, kereskedelmi áruként való kialakítására irányuló törekvés vezetett a rugózó feszítőtárcsás központosítók kialakításához.

Rugózó feszítőtárcsás tövist mutat a 4.47 ábra. A készüléktest edzett-köszörült csapjára helyezik fel az edzett támasztógyűrűket. Ezek közé kerülnek a rugóacél-lemezből készített rugózó feszítőtárcsák. A feszítőtárcsák furata köszörült és illeszkedik a készüléktest csapjára. (Egy feszítőtárcsa látható a 4.48 ábrán.) A csavar becsavarásakor a feszítőtárcsák összelapulnak, kitégülnak, központosítják és rögzítik a munkadarabot.



4.47 ábra
Rugózó fesztőtárcsás központosító túska

A felhasított, külső és belső átmérőjén köszörült fesztőtárcsákból többet helyeznek egymás mellé. A deformálódott tárcsák területükön több ponton fekszenek fel a munkadarabon és azt jól központosítják. Az áthidalható munkadarab méretszóródás - tapasztalat szerint - IT 11. A rögzítő erő nagy, tehát ez a készülék nagyolvasásra is alkalmas. A tárcsák külön-külön is képesek deformálódni és ezért ez a megoldás kissé kupos vagy alakhibás furatok központosítására használható. A rögzítő erő ébresztésekor ügyelni kell arra, nehogy a tárcsák a munkadarabfuratban maradó benyomódásokat hagyjanak, ezért készítik a tárcsákat műanyagból.

A rugózó tárcsák azonban általában $v = 0,5 - 1,5$ mm vastag rugóacél lemezből készülnek, edzve. Egyes országokban a készüléket (tövis) és tartozékait, valamint a tárcsákat kereskedelmi áruként hozzák forgalomba. A tárcsákból - ugyanahhoz a tövishez - különböző készletek állíthatók össze. A forgalmazó cégek megadják, hogy egy-egy, általuk pontos furatméretre köszörült tárcsátípust a felhasználó milyen külső átmérőig készírelhet át, vagyis a tárcsa milyen furatátmérő határok között használható. Megadják azt is, hogy a szükséges átvindó nyomatékhoz mekkora axiális erőt kell kifejteni.



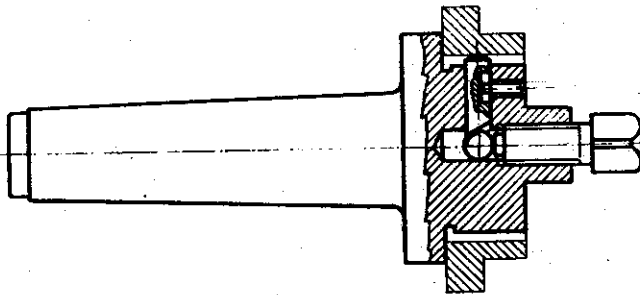
4.48 ábra
Felhasított rugózó fesztőtárcsák

A bemutatott készüléken a munkadarab központosítását elsődlegesen a tövisre felhuzott rövidcsapos központosító tárcsára bizzák. Az öt rugózó tárcsa részben központosít, főleg azonban a darab rögzítésére szolgál. Rugózó feszítőtárcsákat készítenek, műanyagból is.

4.447 Furatok központosítása mozgó központosítókkal, egymáson elmozduló szerkezeti elemekkel

A rugalmas alakváltozású ülékkel működő központosítók jellegzetesen kis méretszóródások áthidalására alkalmasak. Az egymáson elmozduló elemekkel kialakított központosítóknál az ülék jóval nagyobb elmozdulásokra képes. A középponttól a kerület felé elmozduló ülét rendszerint három különálló darabból alakítják ki. Ennek a három ülékresznek az elmozdulását vezérli egy központi elem, rendszerint a lejtők elvén.

A vezérelten elmozduló elemek nemcsak központosítanak, hanem rögzítik is a darabot. Az elmozduló elemek között adódó játék miatt ezzel a központosítóval kisebb pontosság érhető el, mint a rugalmas alakváltozású ülékekkel, viszont elvileg bármekkora furattűrés áthidalására alkalmassá tehetők. Egyes elmozduló elemes készülékek univerzálisak és kereskedelmi áruként is kaphatók (tokmányok).



4.49 ábra
Golyós-csapos központosító túske

Golyós-csapos központosító látható a 4.49 ábrán. A készüléktest furatában a négyszögfejú csavarral golyó mozdítható el. A golyóra lejtős végű csapok támaszkodnak, amelyek a golyó benyomásakor sugár irányban elmozdulnak és központosítják, továbbá rögzítik a darabot. A csapokat elfordulás ellen csapos csavarok biztosítják. Ez a központosító egyszerűbb az előbbinél, azonban pontossága kisebb.