



Óbudai Egyetem

Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet

Gépgyártástechnológiai Szakcsoport



Gépműhelygyakorlat I.

**Munkadarabok befogása, ütköztetése,
támasztása az esztergagépen**

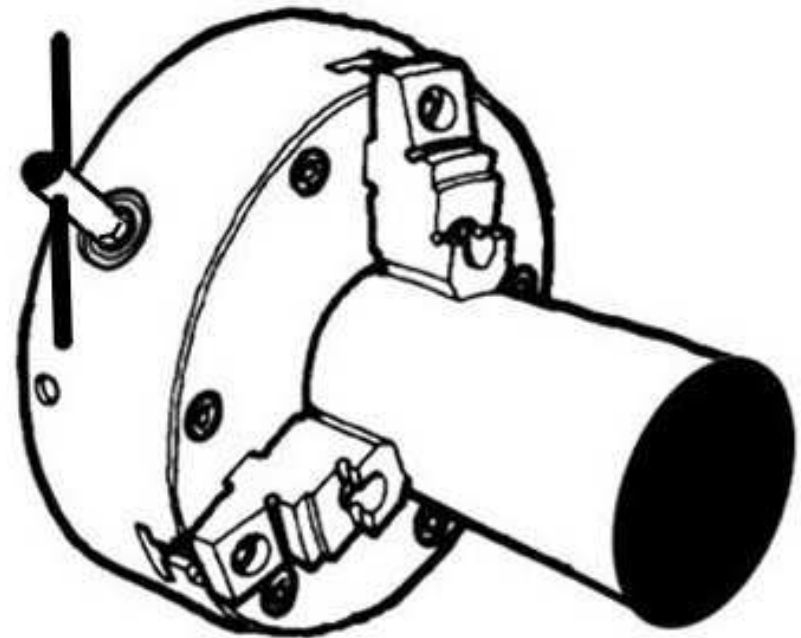
Összeállította: ***Biró Szabolcs***

Munkadarab felfogása az esztergagépre

Nyomatékátvitel (forgó főmozgás) főorsóról a munkadarabra a tengelyközépvonalak legpontosabb egybeesésével.

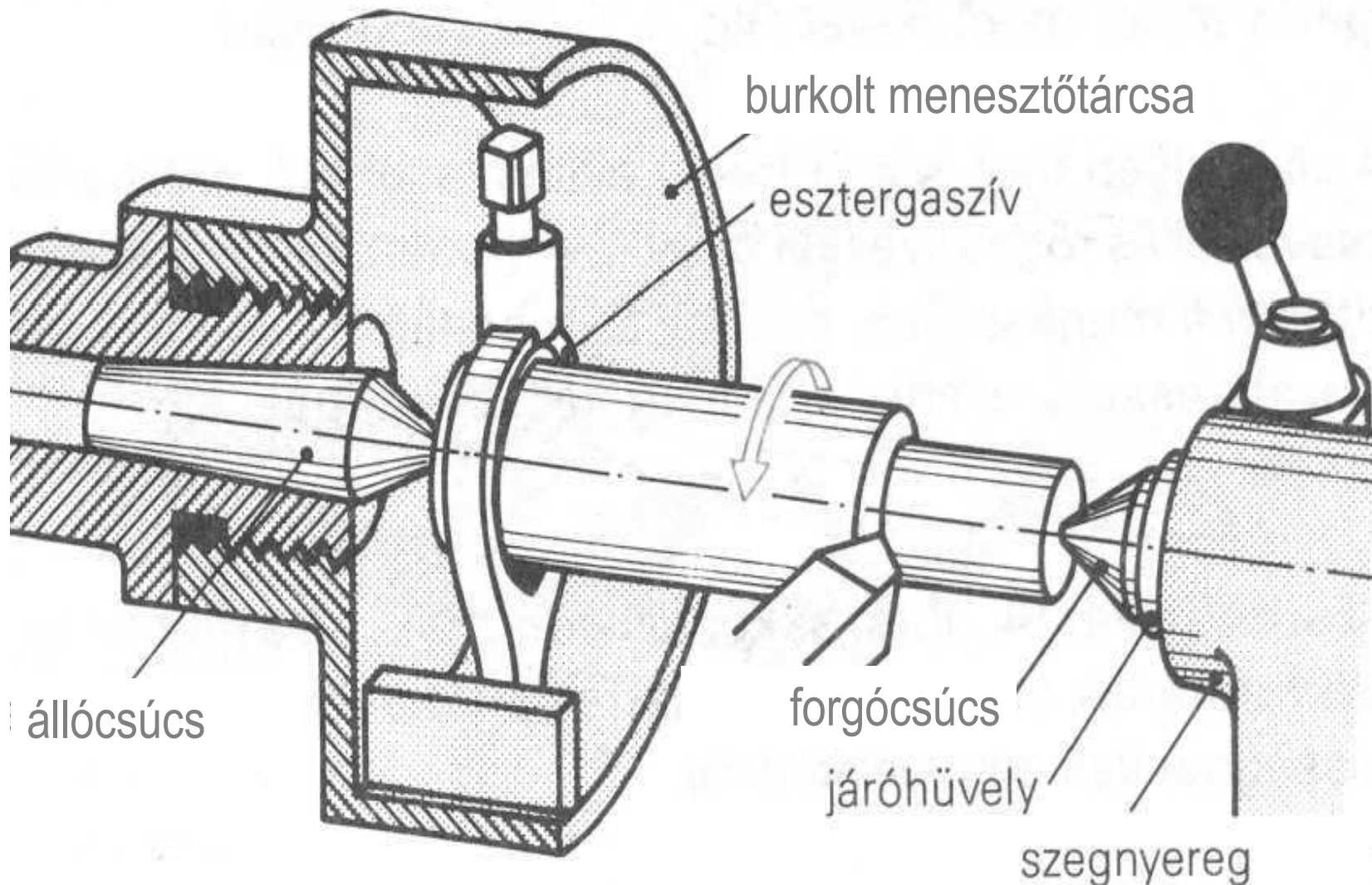
Történhet:

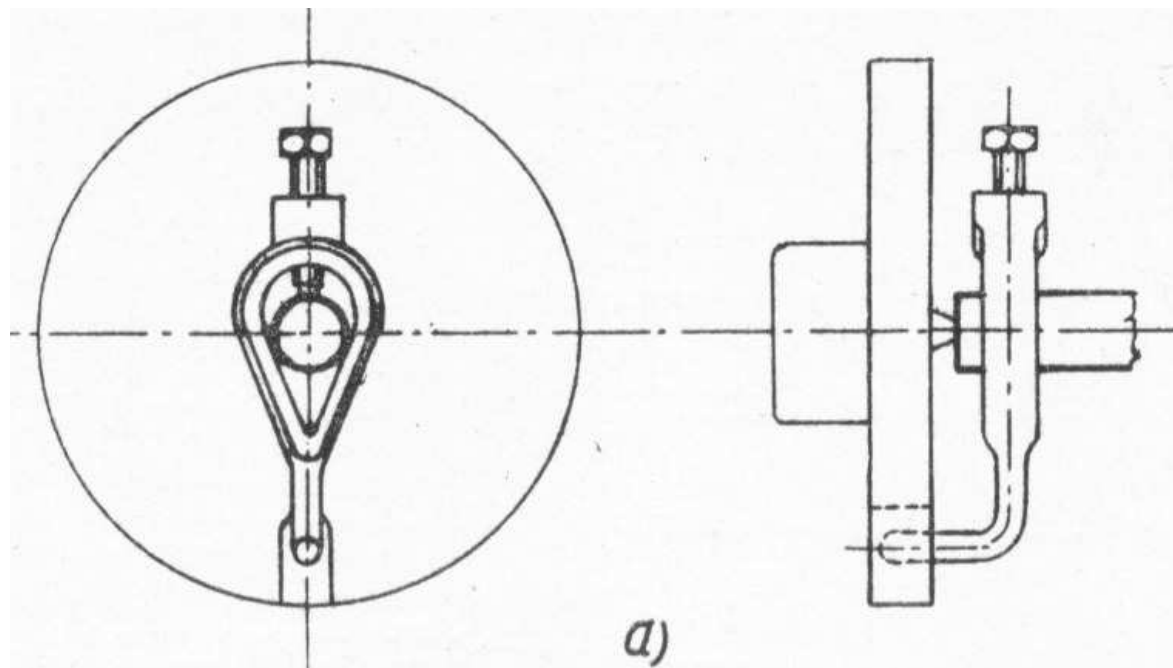
- Két csúcs között
- Tokmányba fogva
- Síktárcsán
- Szorítóhüvelyben
- Esztergatüskére



1. Felfogás két csúc között

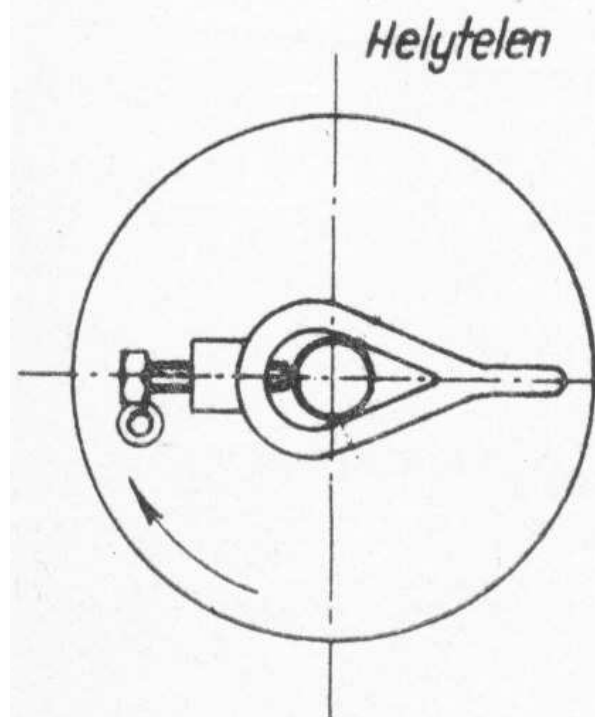
A legpontosabb felfogási módszer, mert a megmunkálás során nem változik a központfurat helyzete, így a bázisváltási hibák minimálisak. A mérsékelt szorítóerő miatt csak kis fogás és előtolás alkalmazható, az egyenletlen forgó tömegek miatt a fordulatszám behatárolt.





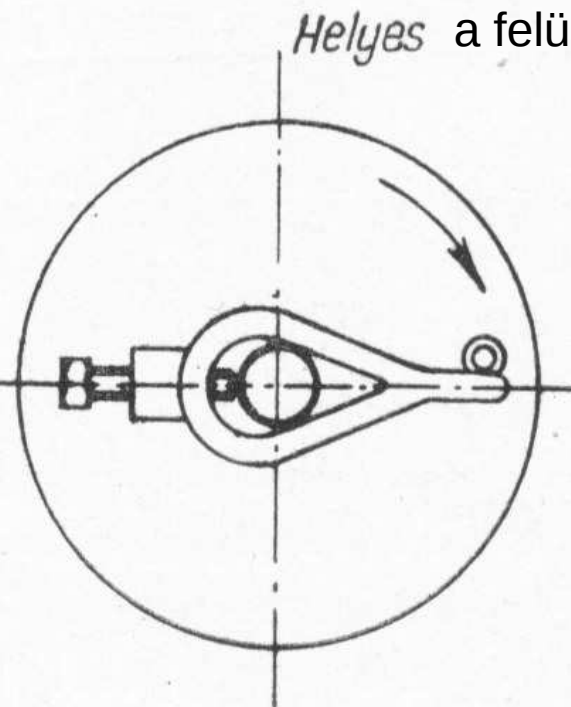
a)

A munkadarab nyomaték-átvitelét a csavaros szorítás biztosítja, az esztergaszív lehet hajlított végű (a) és egyenes (b). Az egyenes végű esztergaszív a menesztőtárcsa csapjának ütközik, melyet a forgásiránynak megfelelően helyezünk fel. A munkadarab és a csavar közé közbetétet fogunk (lemezdarab, hasított gyűrű), hogy a meghúzással ne tegyük törnkre a felületet.

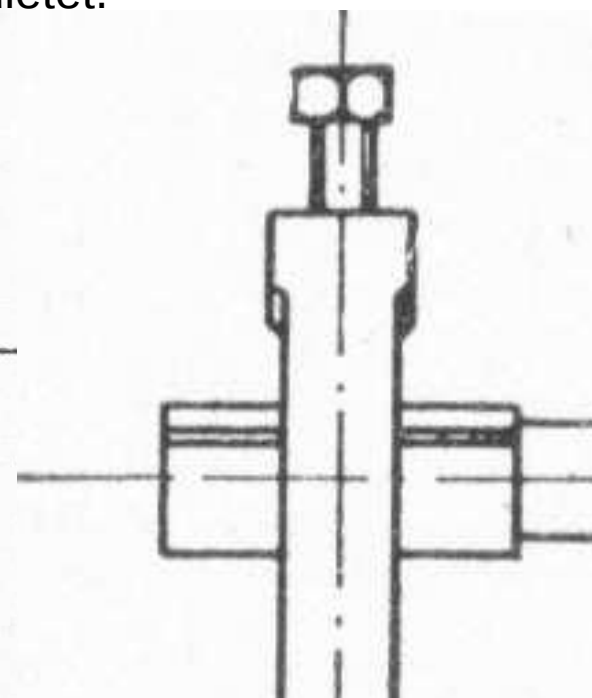


Helytelen

b)



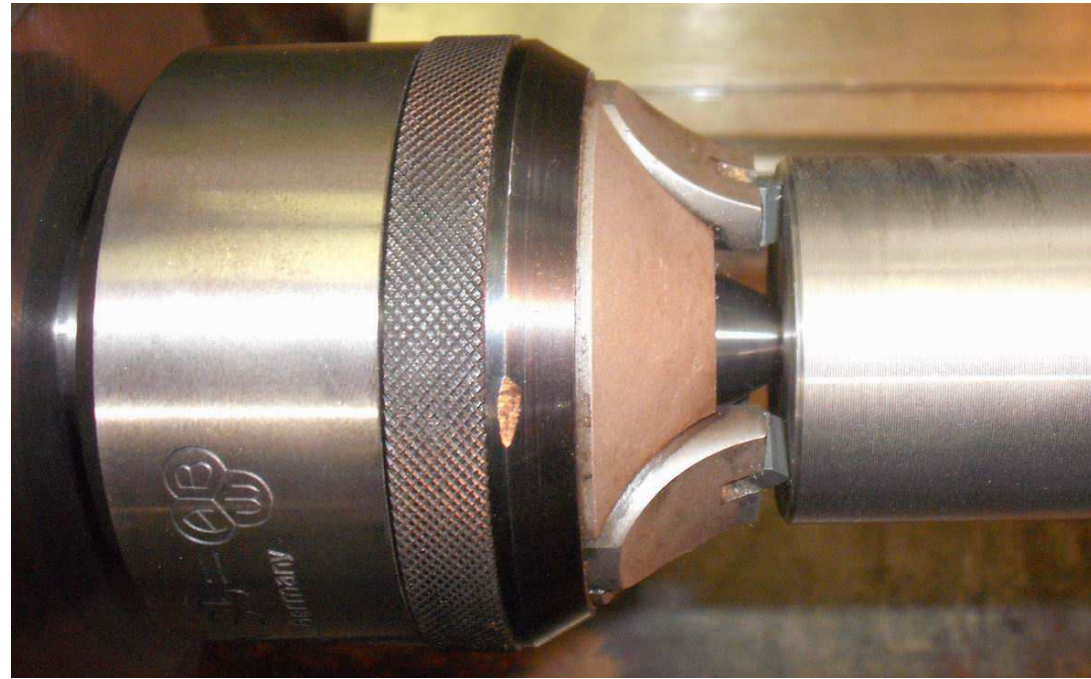
Helyes





Menesztés homlokoldalról karmos készülékkel

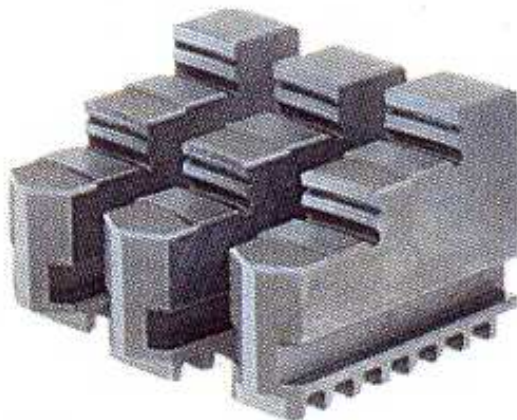
- pontos megfogás
- kis nyomatékátvitel
- főorsóhoz Morse kúpos csatlakozással



2. Befogás tokmányba

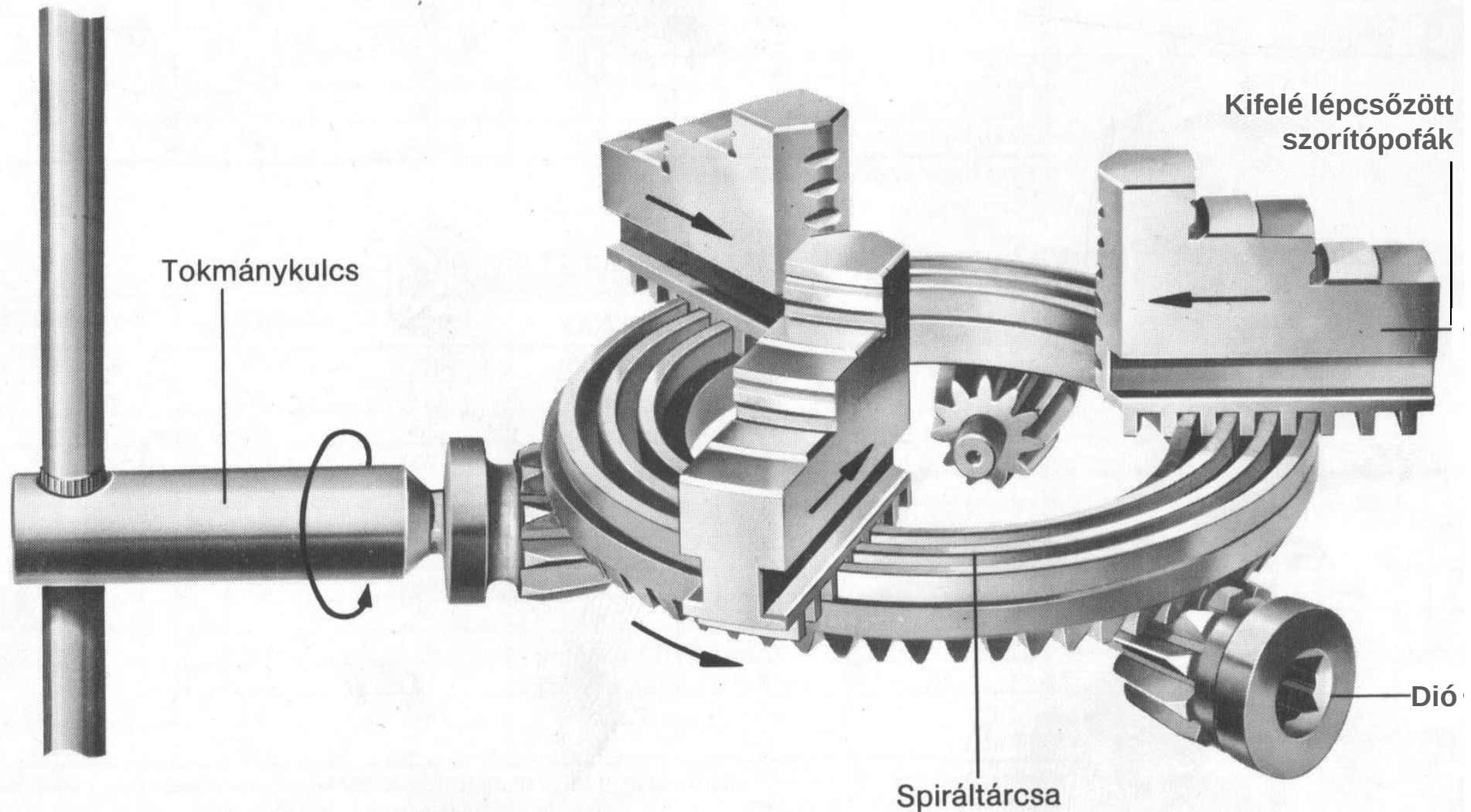
Legáltalánosabb munkadarab rögzítési mód az esztergagépen. A készülék elemei a működéshez nélkülözhetetlen laza illesztéssel kapcsolódnak egymáshoz, így már magukban hordozzák a pontatlanságot. Az esztergatokmányok merev kialakításúak, nagy nyomaték vihető át velük.

- 3 pofás tokmány
- 4 pofás tokmány

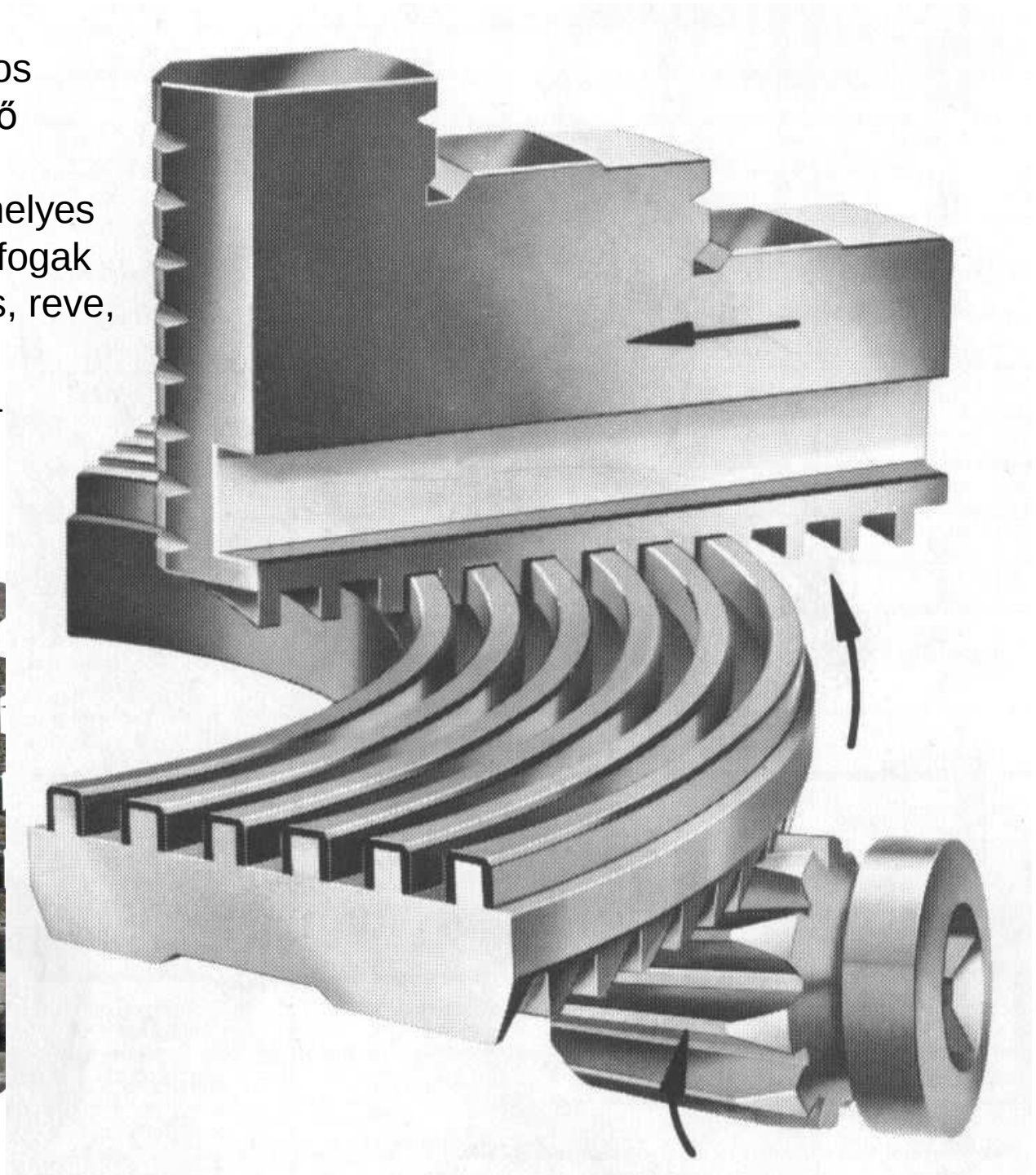


Spiráltárcsás 3 pofás esztergatókmány

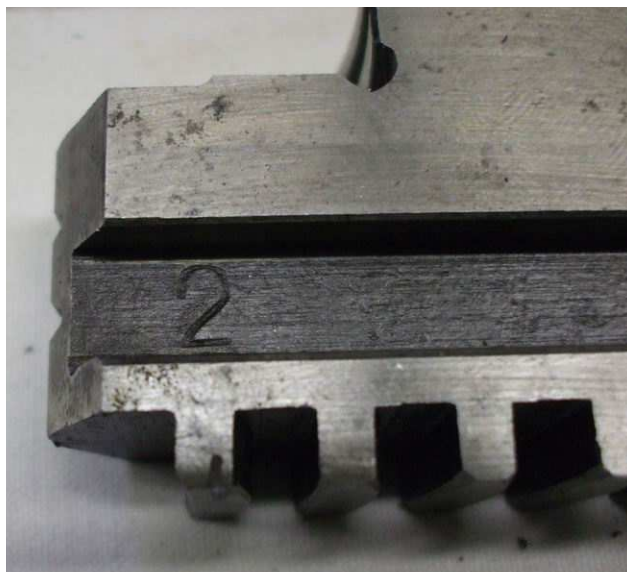
A dióba helyezett tokmánykulcsot forgatva a nagyemelkedésű spiráltárcsa **egyszerre** mozgatja a szorítópofákat. A pofák lépcsős kialakítása miatt külső és belső szorításra is képesek.



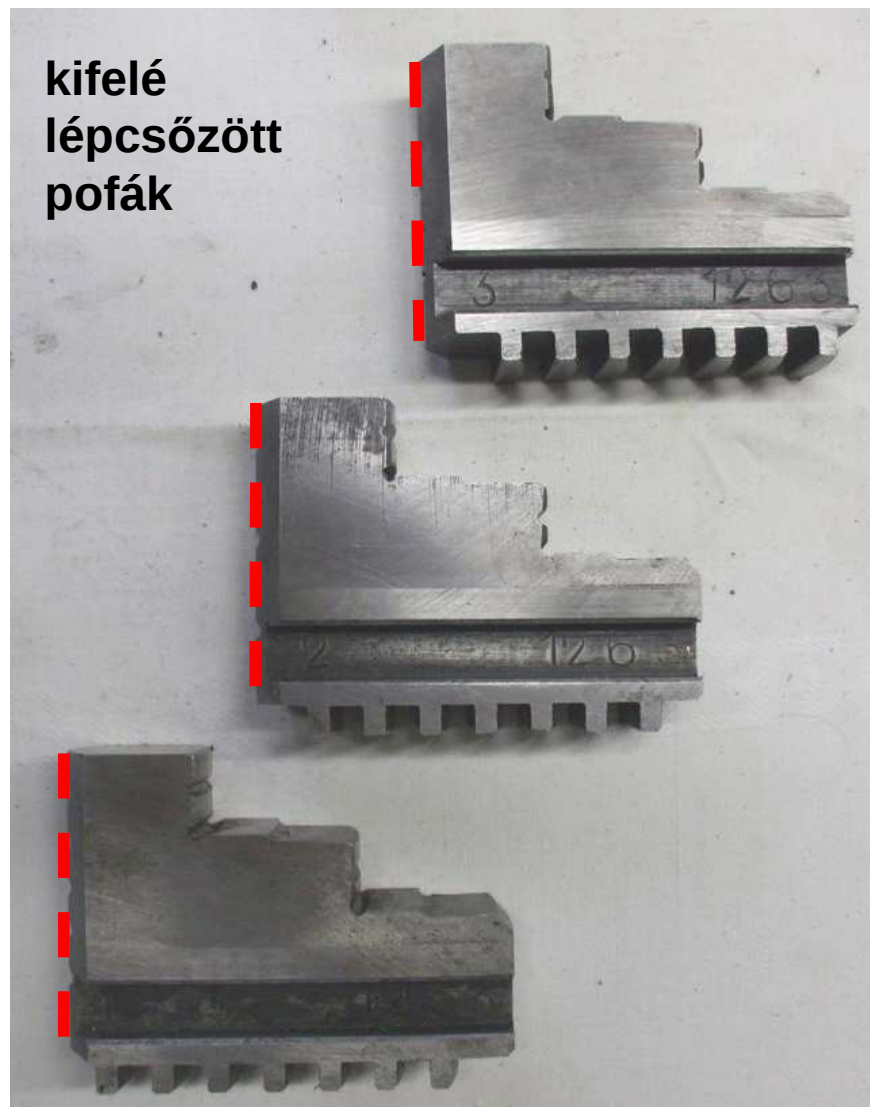
A szorítópofák fogai a 120° -os eltolás miatt egymástól eltérő helyzetben vannak, a behelyezéskor ügyeljünk a helyes sorrendre. Ha a tárcsa és a fogak közé szennyeződés (forgács, reve, fémpor) kerül, a tokmány összerágódhat, ugyanígy ha túlfeszítik, megerőltetik.

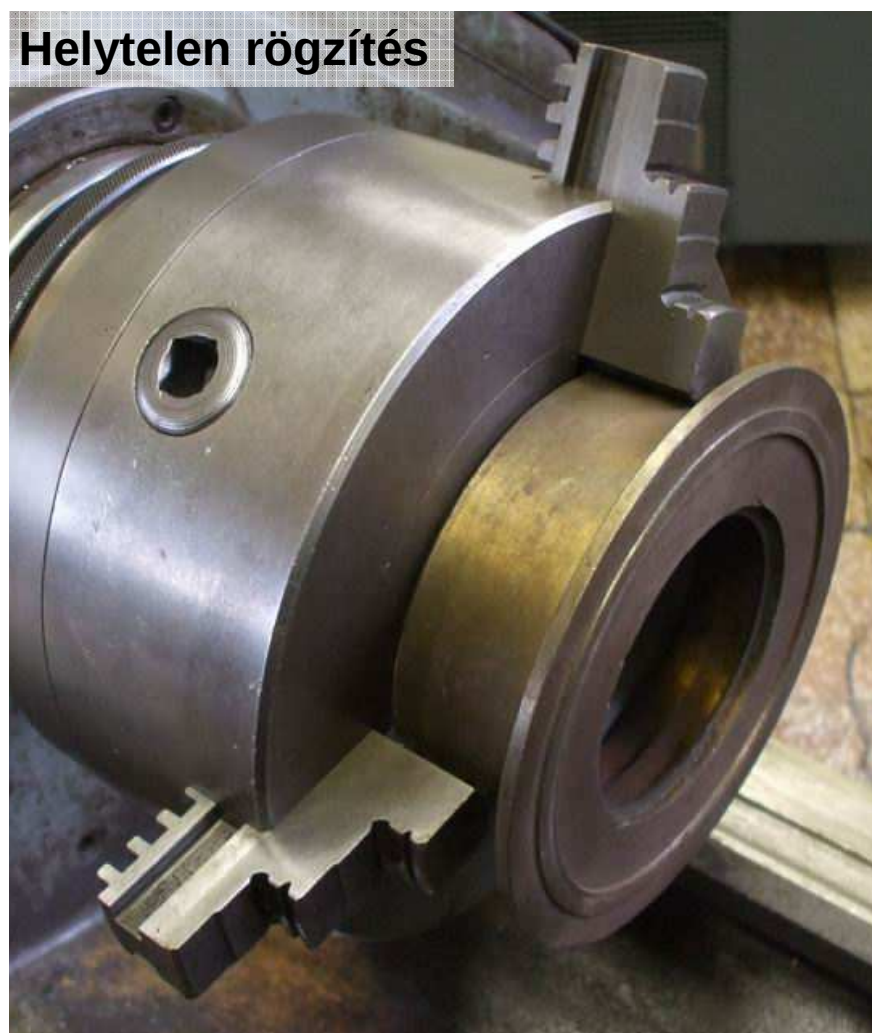


Szintén a 120° -os eltolás miatt a tokmánpofáknak meghatározott sorrendben kell bekapcsolódniuk a spirálmenetes tárcsába. Ezt összejelöléssel (számozással) segítik, az első pofa lép be először a megfelelő helyen.



Az esztergatokmány általános használatakor a munkadarab palástját rögzítjük, kifelé lépcsőzött pofákkal dolgozunk, ebben az esetben a szorítás nagy felületen történik. A nagyobb átmérőjű darabok külső szorítását befelé lépcsőzött pofákkal rögzíthetjük biztonságosan.

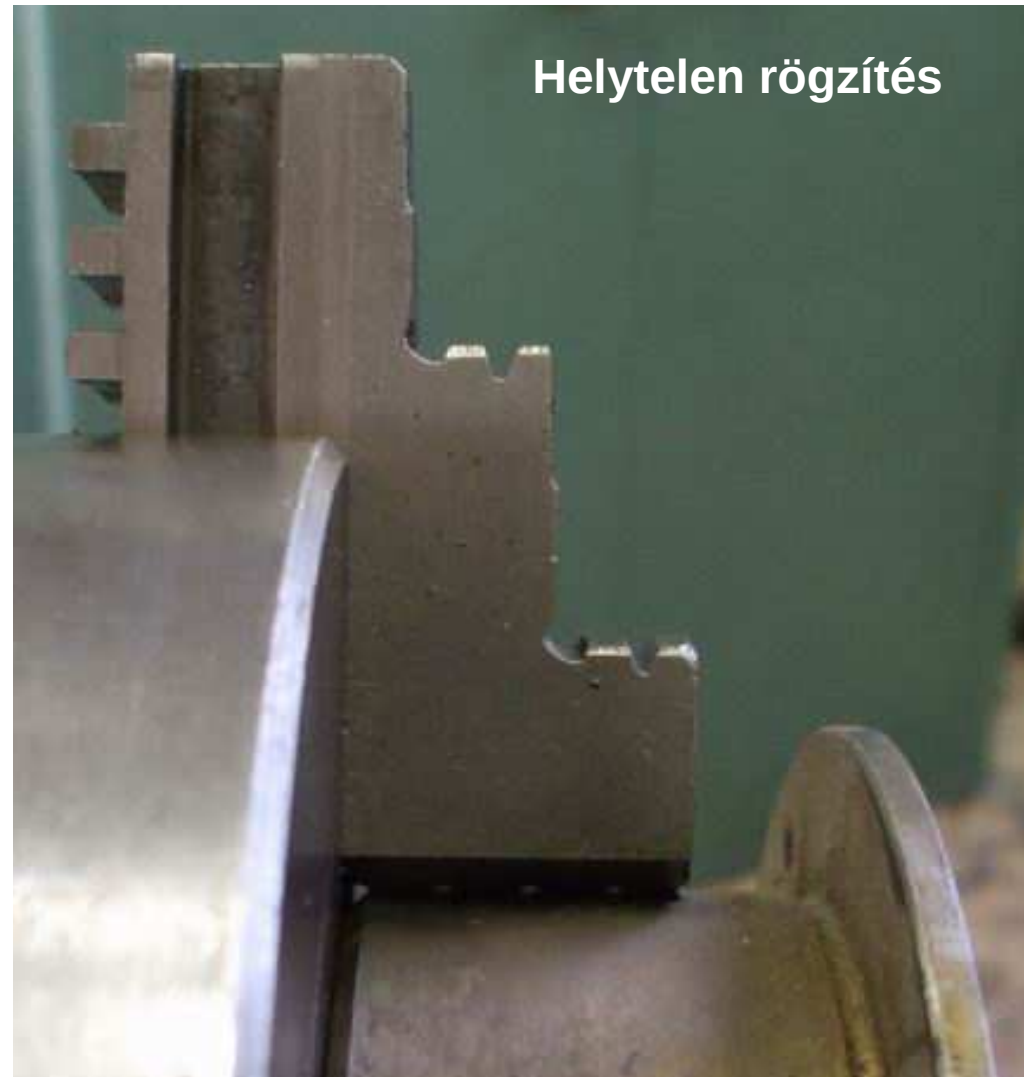
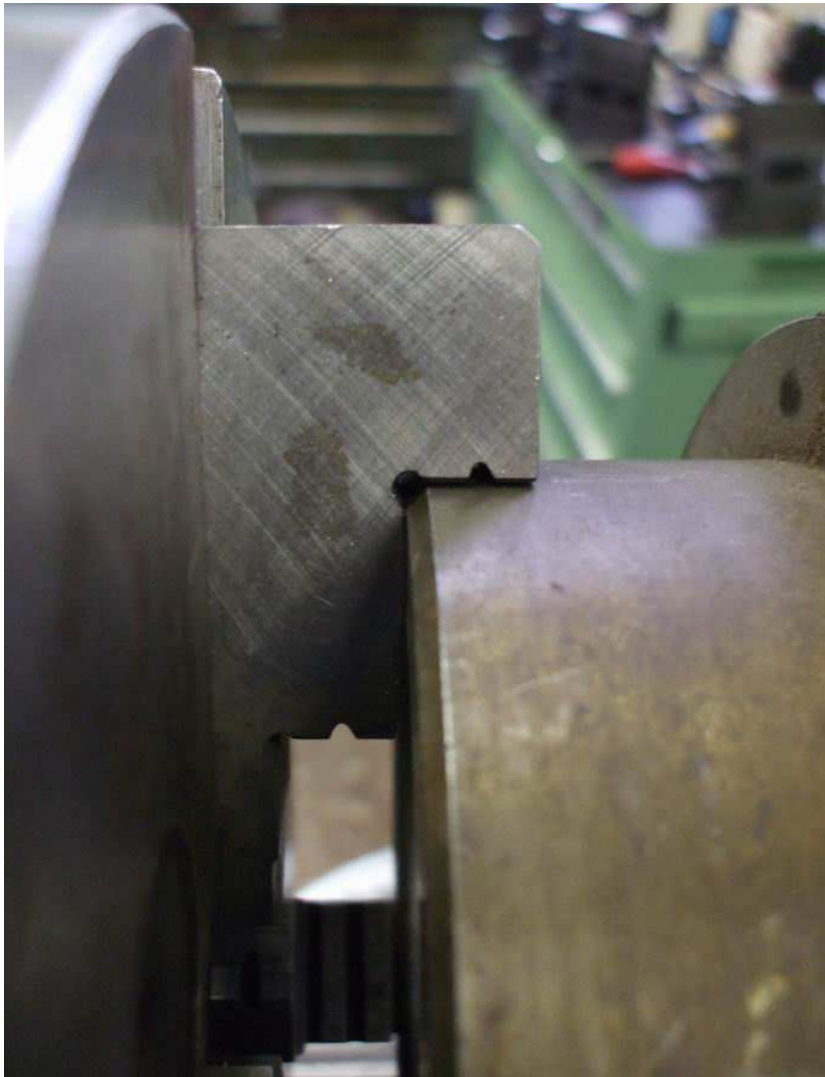




Helytelen rögzítés

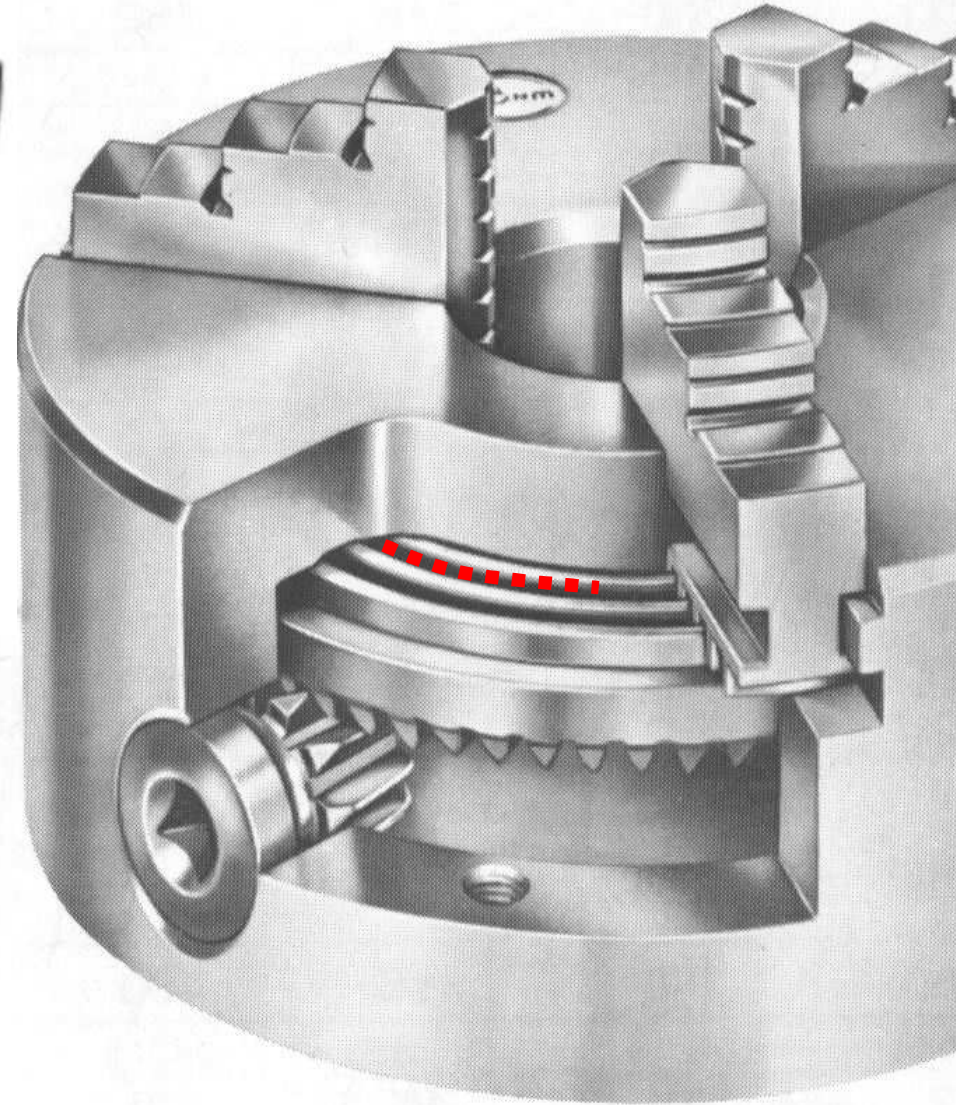
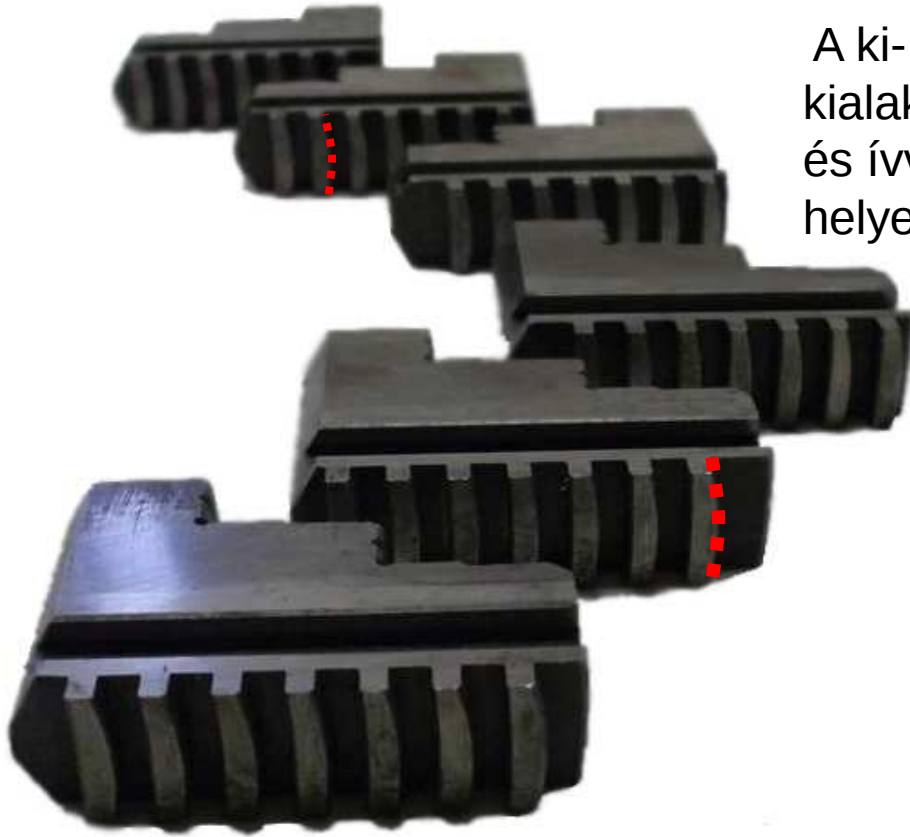
A szorítópofákat a munkadarab méretétől függően válasszuk meg! A képen egy nagy átmérőjű munkadarab külső szorítása látható, bal oldalon helyesen befelé lépcsőzött (fordított) pofákkal, jobb oldalon helytelenül kifelé lépcsőzött pofákkal.

Általános szabály, hogy a pofák nem, vagy minimális mértékben lóghatnak ki a tokmány palástjából, hiszen a forgásban levő testből kiálló alkatrészek könnyen elkapathatják a gépen dolgozó ruházatát, felkaphatják a munkatérből a kusza forgácsot!



A nagy átmérőjű munkadarab külső szorítása során ügyeljünk a pofa helyes megválasztására, mint azt a kép bal oldalán befelé lépcsőzött (fordított) pofa is mutatja. A jobb oldalon kifelé lépcsőzött pofákat látunk, ez a rögzítés balesetveszélyes, hiszen csak pár fog érintkezik a spiráltárcsával. A fellépő erőhatások következtében a pofák fogai eltörhetnek és a forgó darab a pofákkal együtt kirepül a helyéről.

A ki- és a befelé lépcsőzött pofák a spirálmenet kialakításának megfelelően azonos emelkedéssel és ívvel készülnek, csak egyféle képpen helyezhetők el!

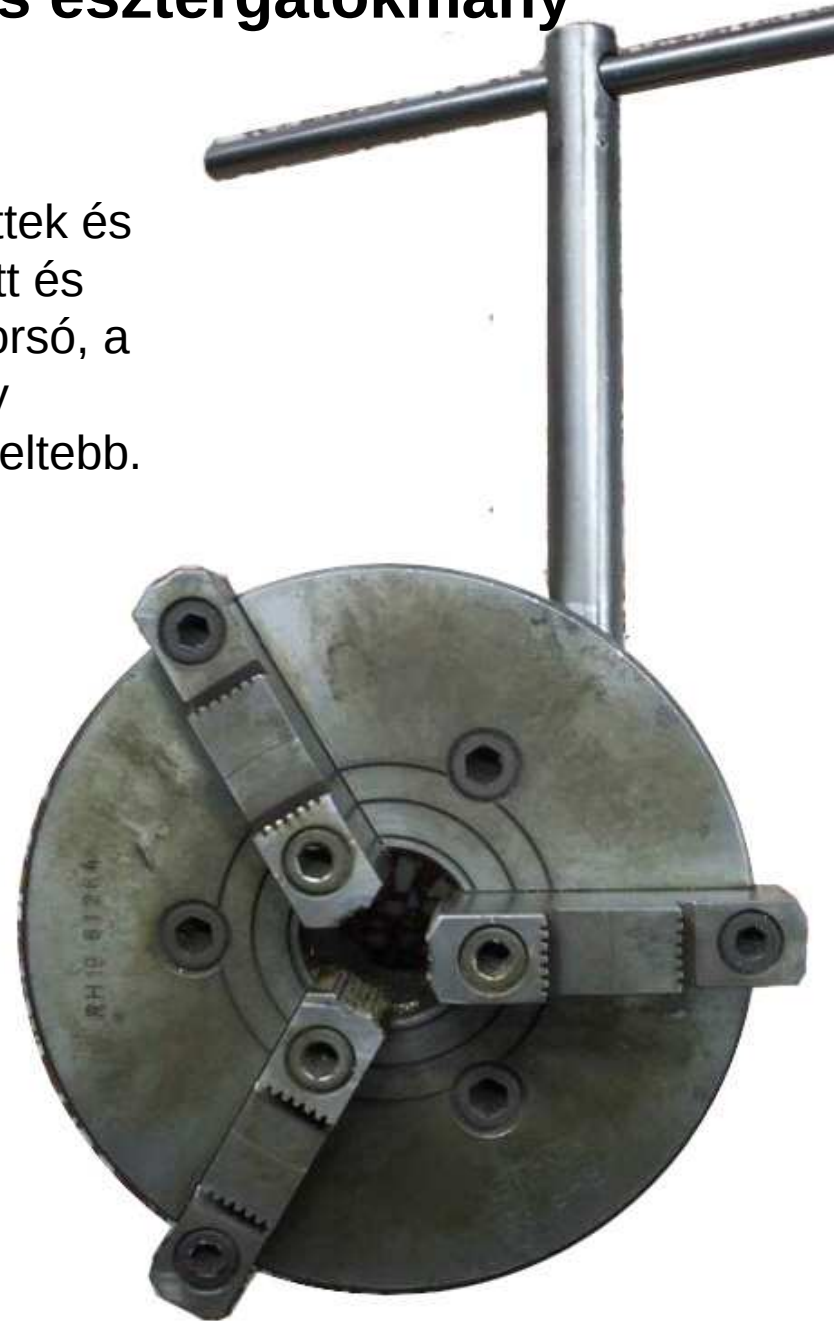
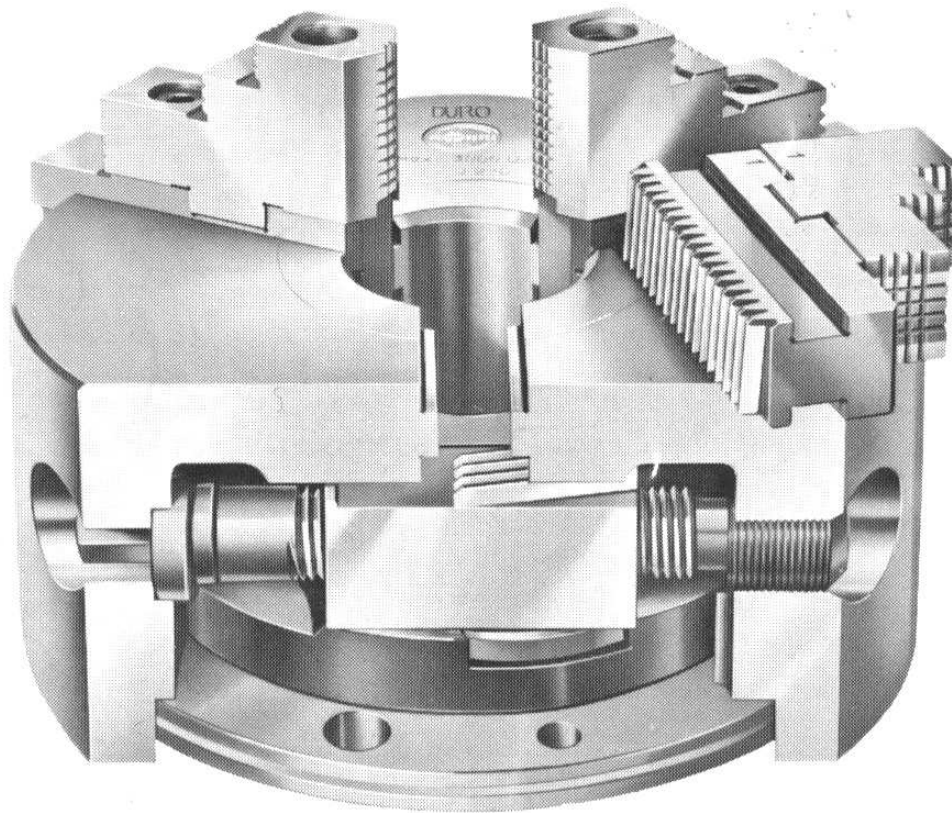


Spiráltárcsás 4 pofás esztergatókmány

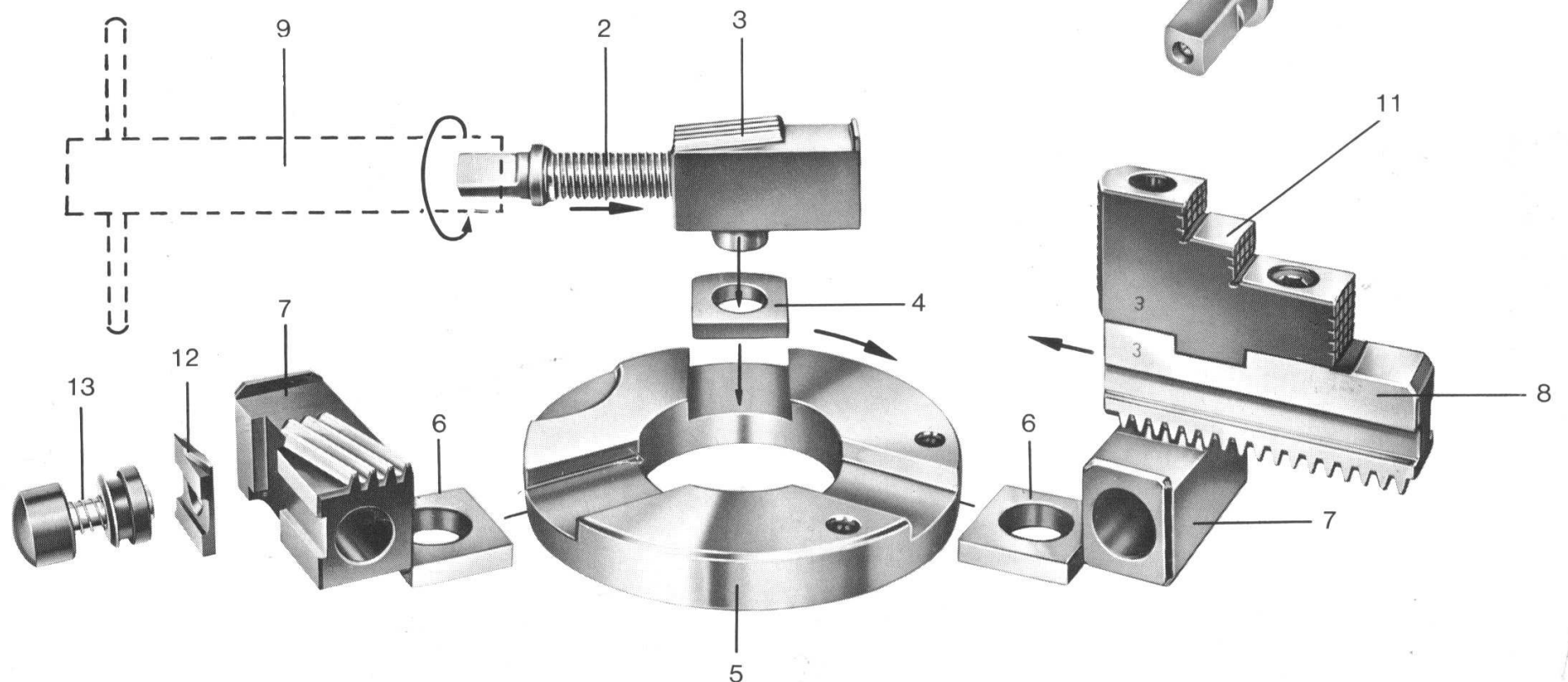


Forgatótárcsás fogasléces 3 pofás esztergatókmány

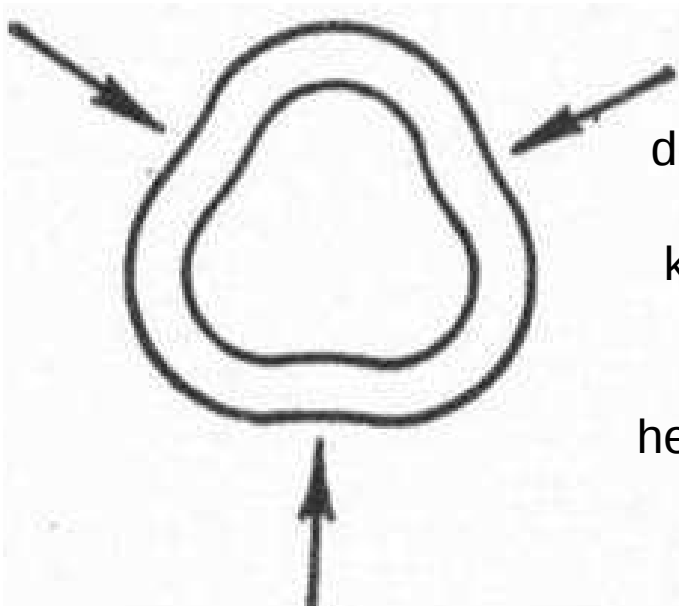
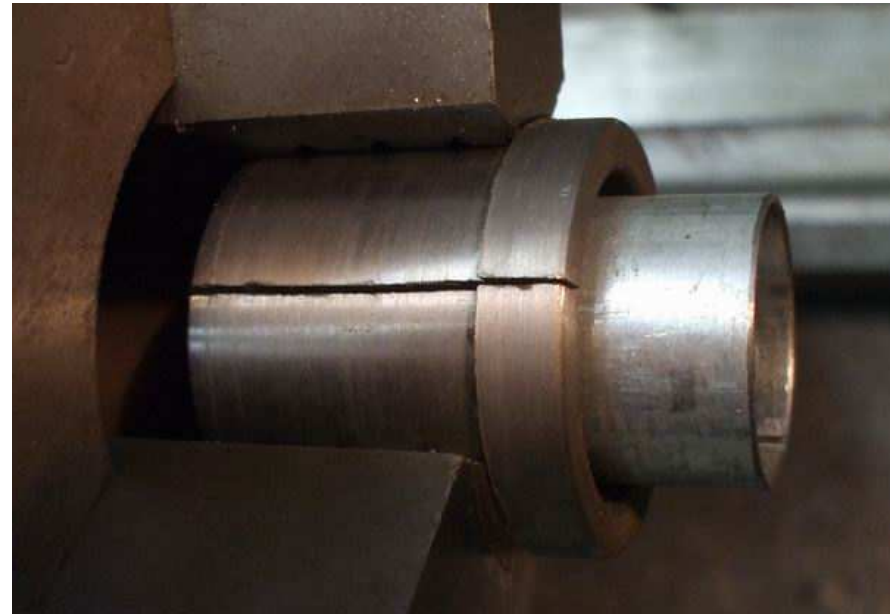
A forgótárcsás esztergatókmány nagy befogási pontosságot és szorítóerőt biztosít. A mozgó munkafolyamatban résztvevő alkatrészek edzettek és köszörültek. A kovácsolt acél tokmányház edzett és köszörült pofavezetékekkel készül, a menetes orsó, a kulisszakövek, a fogaslécek, forgatótárcsa nagy felületen támaszkodik fel így a kopásuk mérsékeltebb.



Szerkezeti megoldásánál a szorítóerőt a tangenciálisan elrendezett 2 menetes orsó a 3 belső menettel készített fogaslécnek adja át, amely a 4 kulisszakövön keresztül az 5 forgatótárcsát hajtja. A forgatótárcsában két további 6 kulisszakő továbbítja az erőt a 7 fogaslécnek. A ferdefogazású profillal készített fogasléc a 8 alappofákhoz kapcsolódik, s ezáltal precíz központos szorítást biztosítanak. A különböző befogási átmérők áthidalásához és beállításához a pófákat a csuszólécnek közvetítésével, a kulcs balra forgatása révén vissza kell hajtani.



Vékonyfalú csövek külső szorítása hasított persellyel

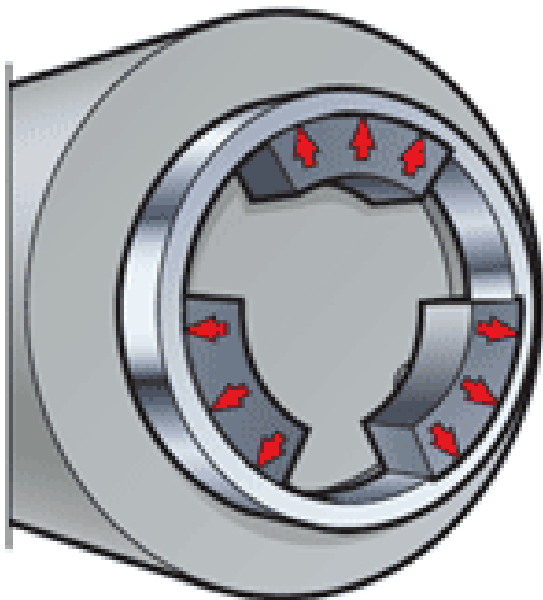
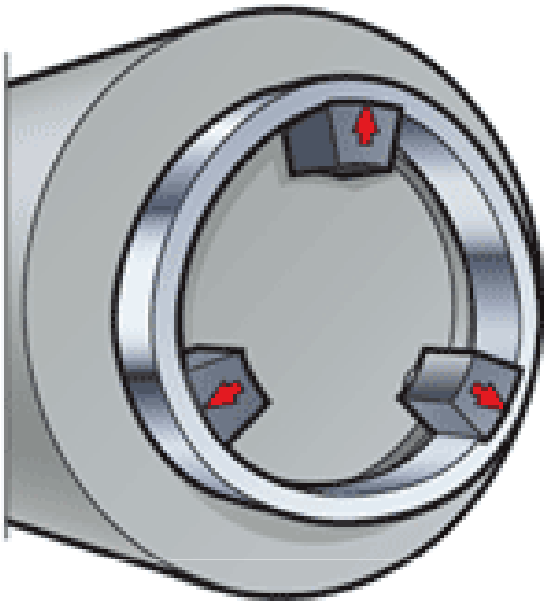


Az elégséges szorítóerő hatására a vékonyfalú cső deformálódik. Hasított persely alkalmazásával a hiba kiküszöbölhető. A deformáció elkerülésére megoldás lehet végdugó esztergálása, de hegesztett csövek esetén nem alkalmazható.



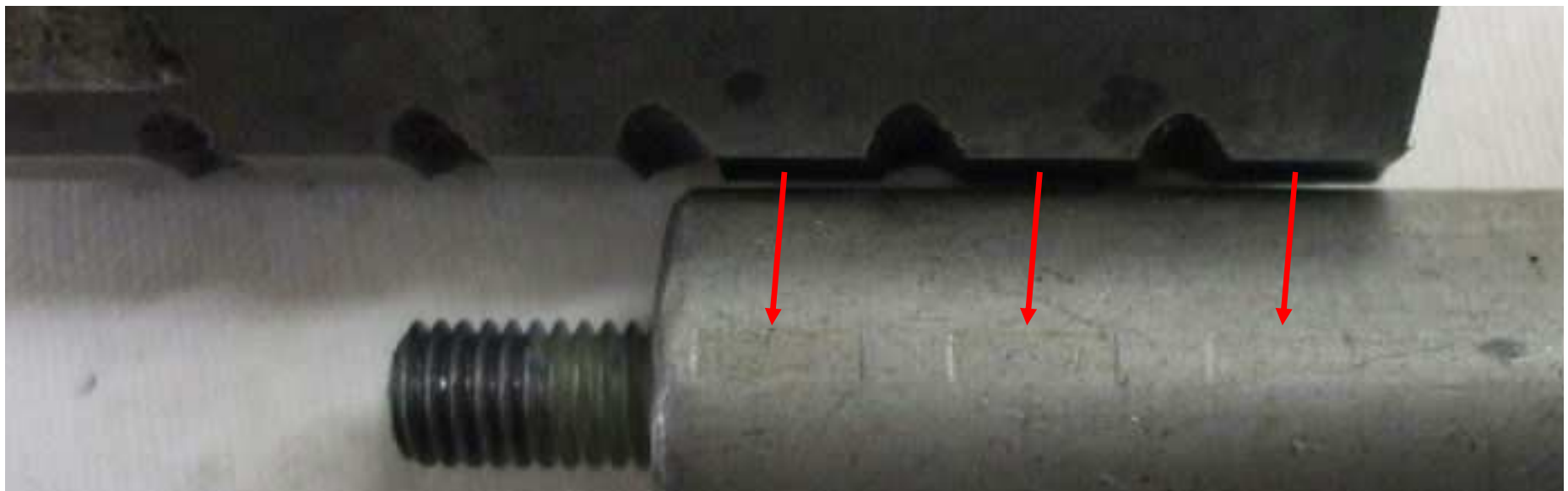
Vékonyfalú csövek belső szorítása

- Négypofás tokmányban
- Speciális széles ívű pofákkal
- Vastagfalú külső persely ráhúzásával



Tokmánypofák nyomai a munkadarab felületén

A tokmánypofák maradó alakváltozást eredményeznek a munkadarab felületén. Lágy anyagoknál, simított felületen a nyoma látható. A benyomódás mértéke az optimális szorítóerővel, alátétlemezekkel, vagy hasított persely alkalmazásával csökkenthető.



Simított felület visszafogása hasított perselyben

A munkadarab
külső átmérőjére
egy felfogásból
készített persellyel
kiküszöbölhető a
benyomódás.



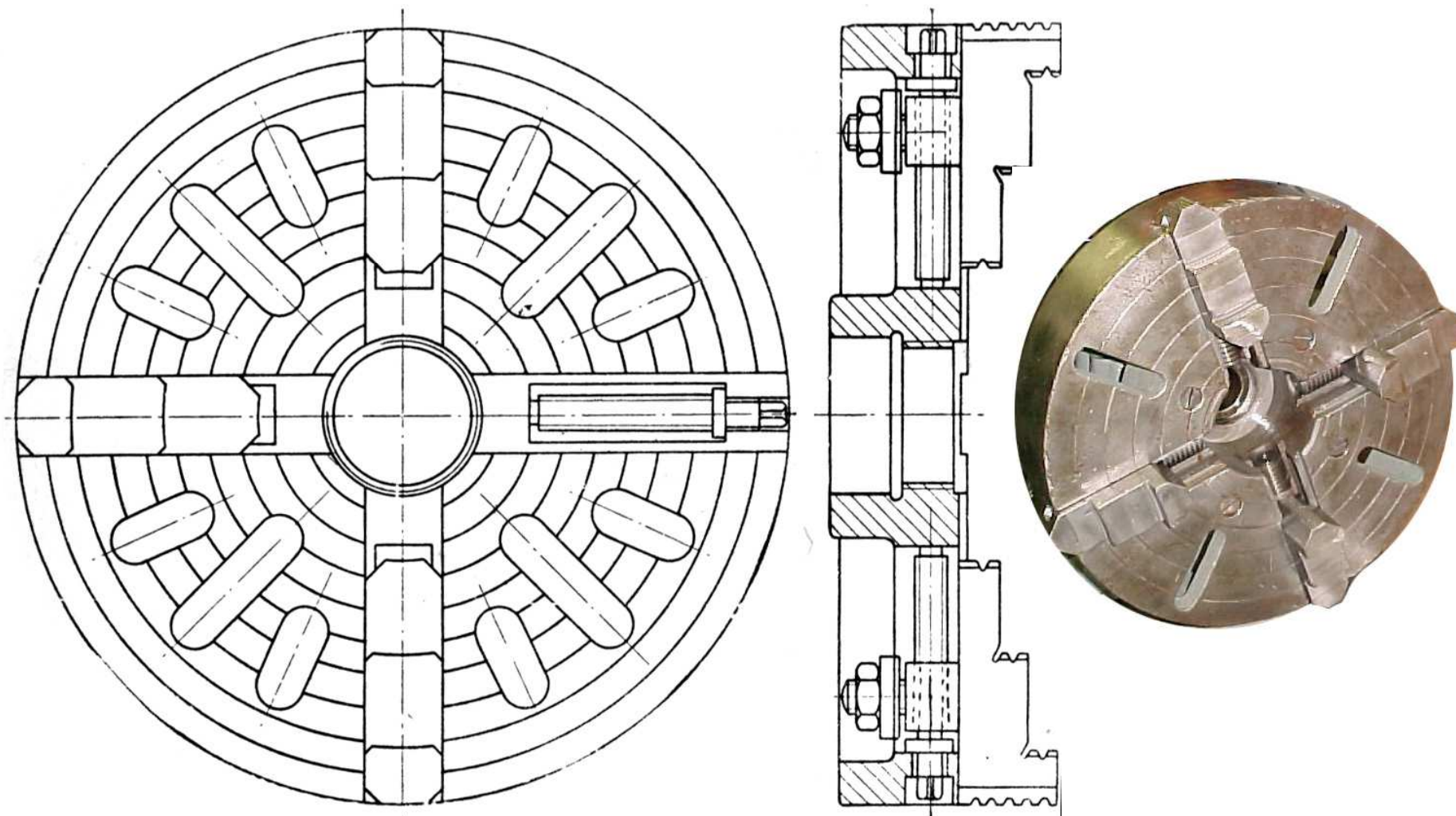
Menetes alkatrészek befogása



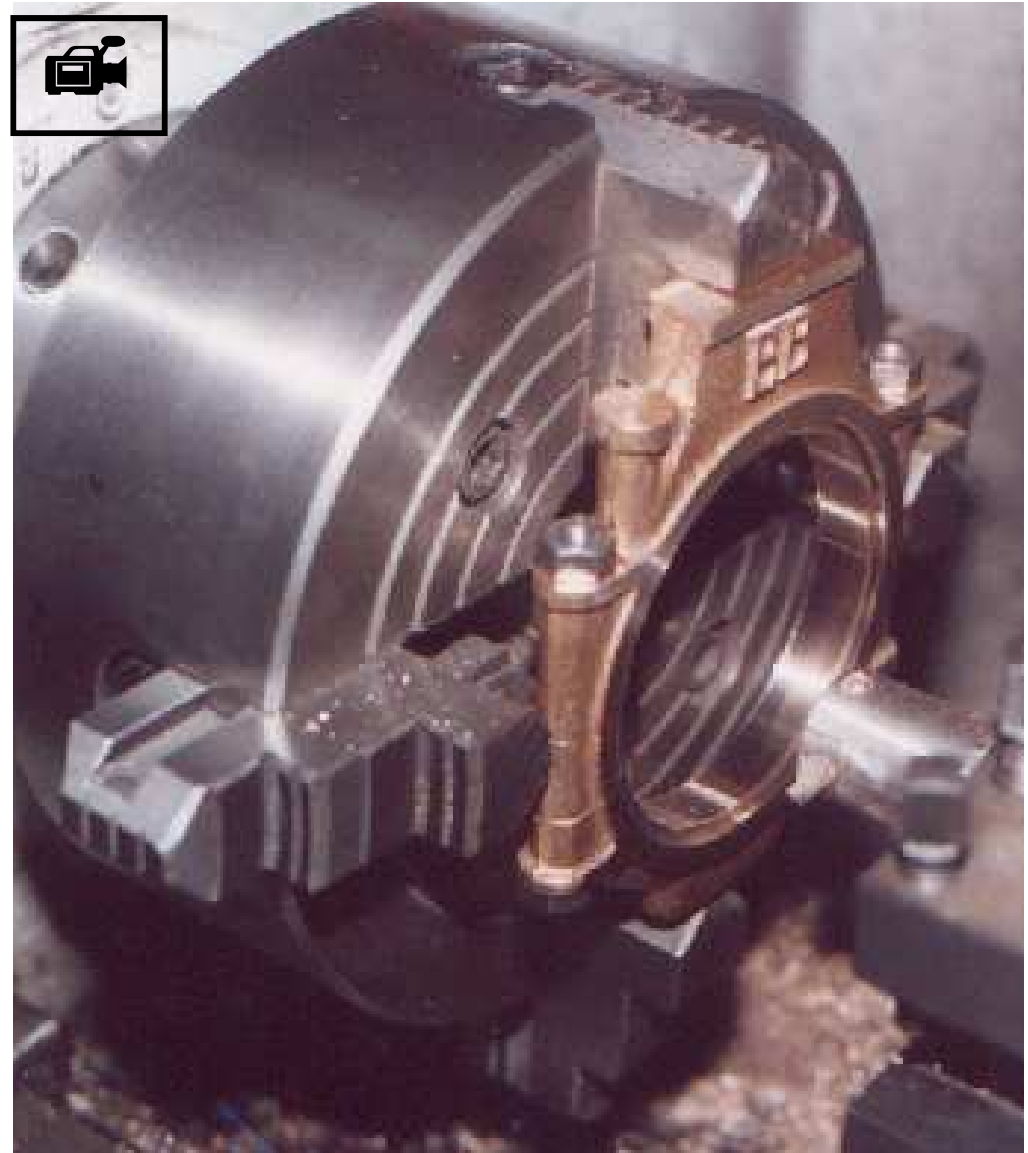
Ha a menet a felfogási bázis esztergálunk egy vállas csapot, majd elkészítjük a menetes alkatrész magfuratát. Belefúrjuk a menetet, ezután felhasítjuk. Az így elkészült szorítóhüvely nem teszi tönkre a menetes alkatrész profilját.

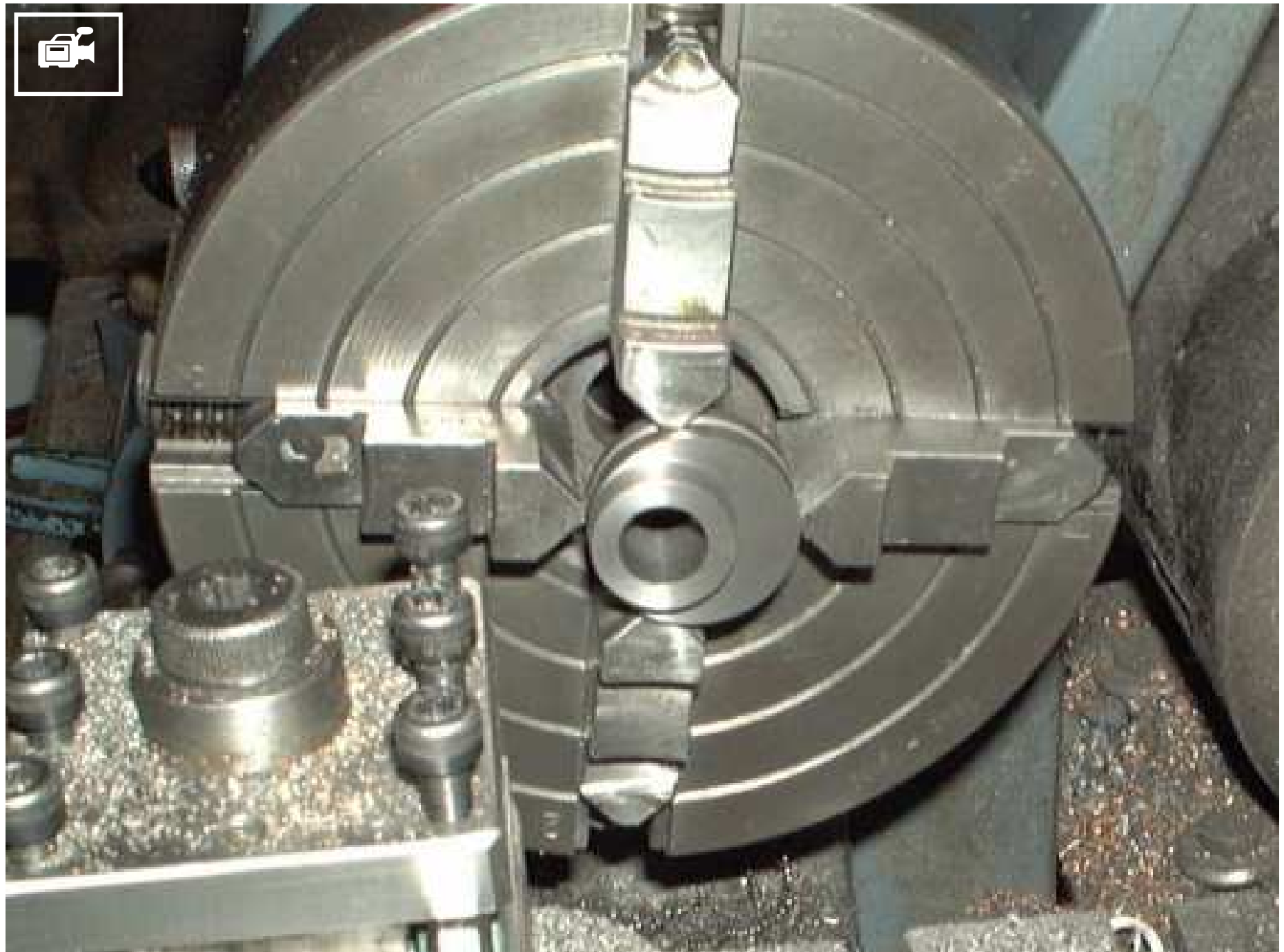
3. Felfogás síktárcsán - pofákkal

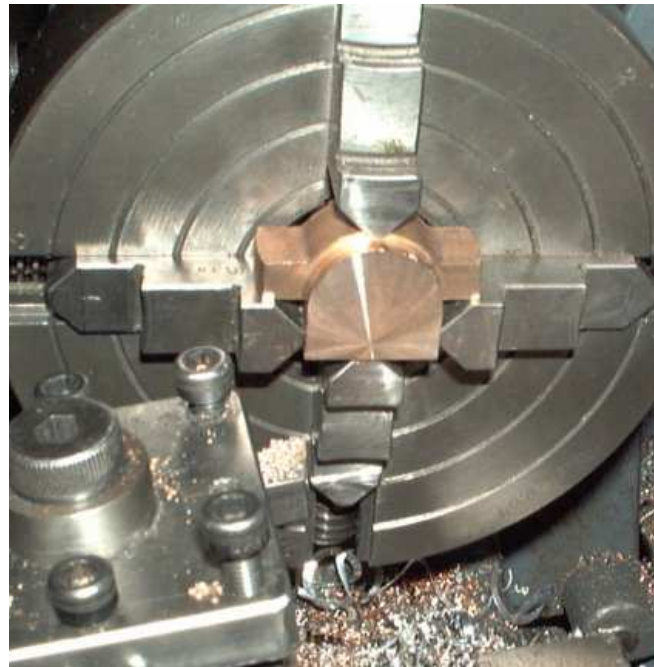
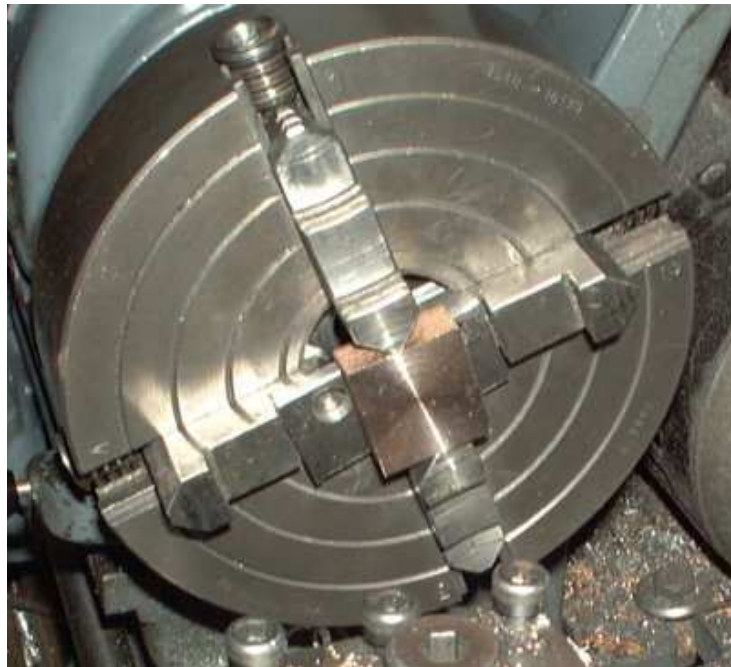
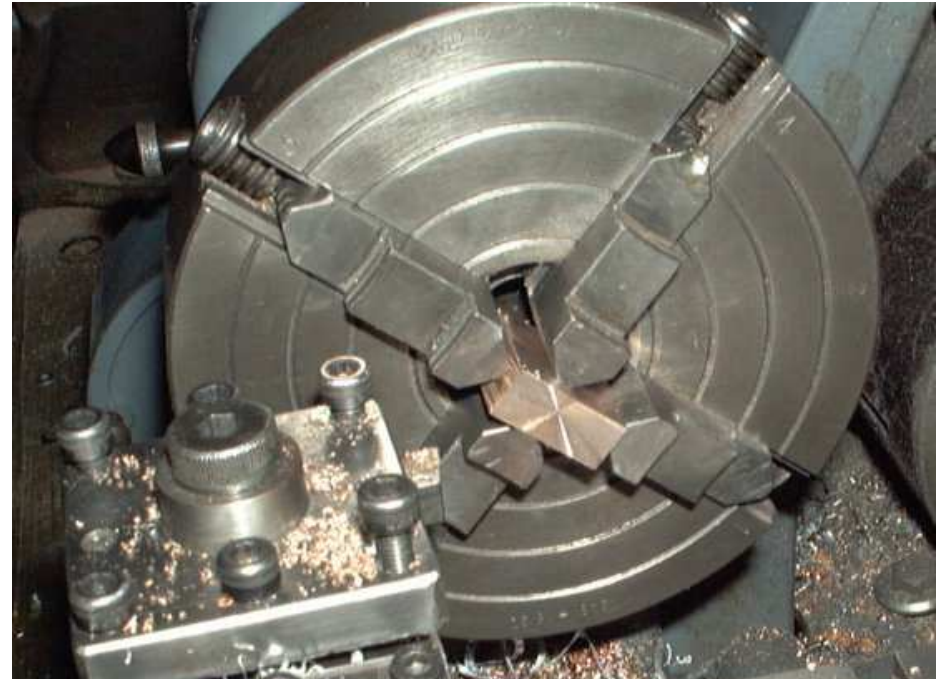
Nem tengelyszimmetrikus, sík felületekkel határolt, nagy méretű munkadarabok felfogására szolgál a síktárcsa. A munkadarabok rögzítése történhet a síktárcsa pofáival, leszorítóelemek segítségével, merőleges konzolra fogva. A síktárcsa pofái függetlenül állíthatók, nem központosítanak.



A darabok felfogása síktárcsára nagy szaktudást igényel, a központosságot mérőóra segítségével kell beállítani. Az alsó és felső holtpont közti különbséget kell felezni a pófák fellazításával és szorításával.





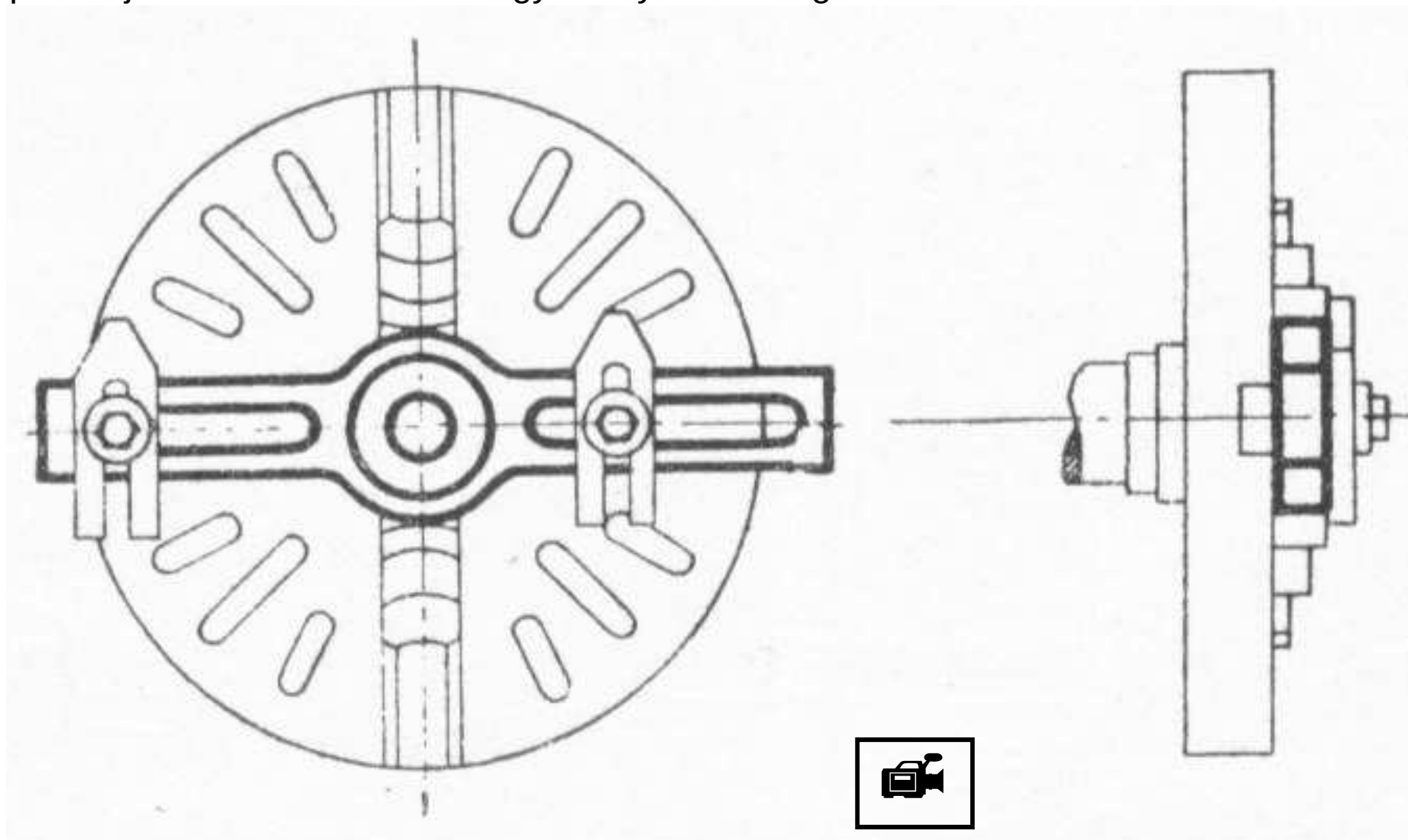






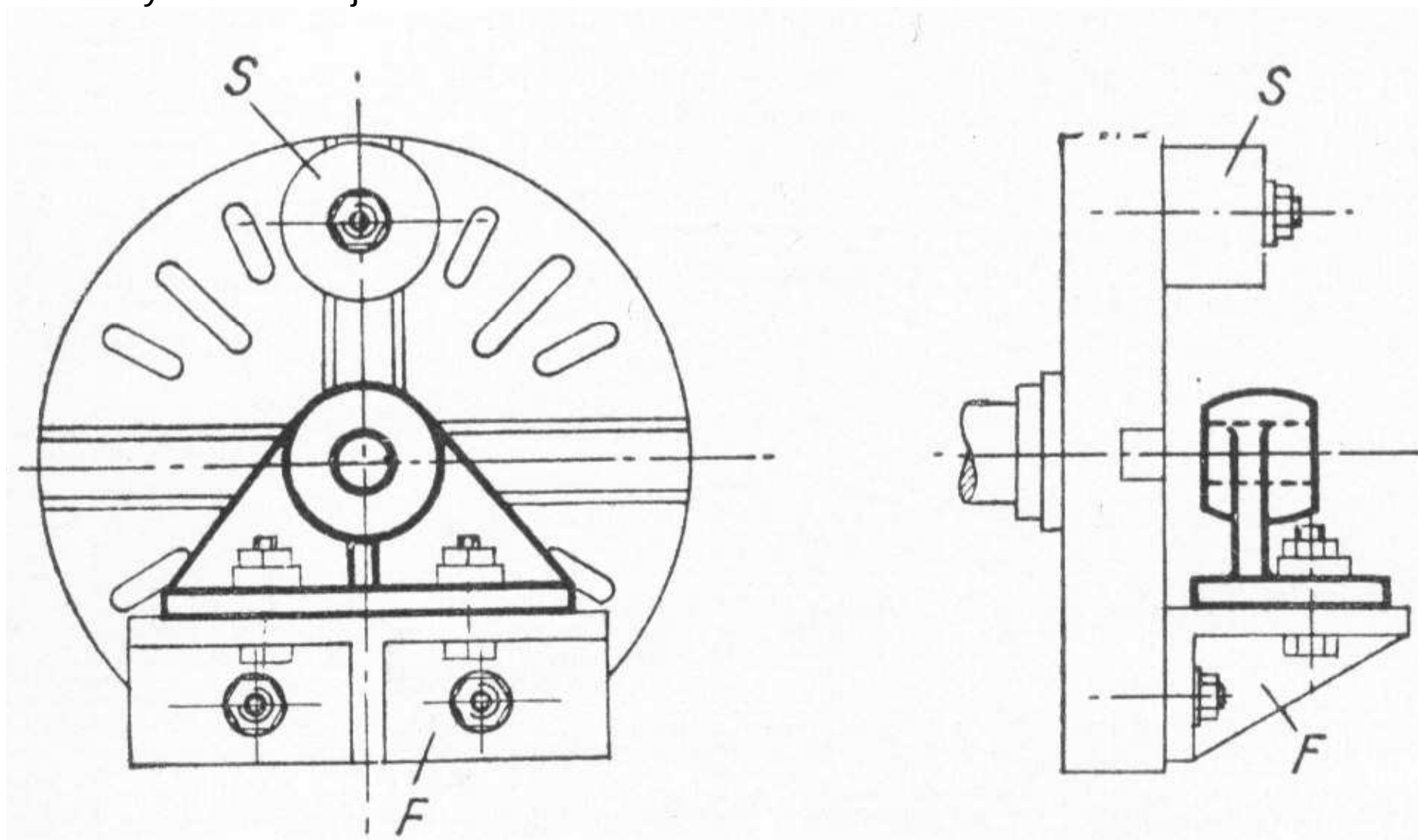
Felfogás síktárcsára leszorítóelemekkel

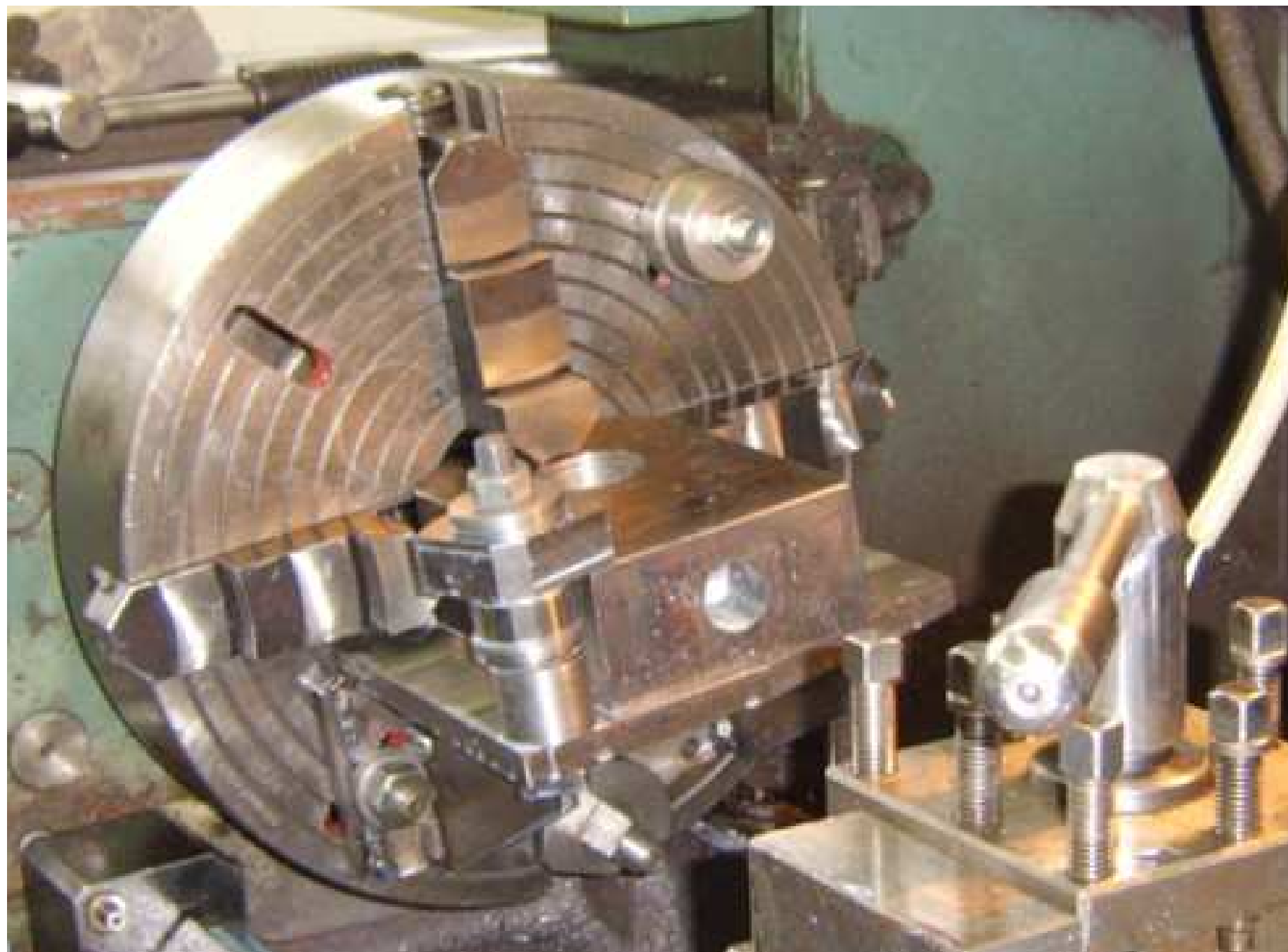
A síktárcsa hornyain keresztül csavarok és rögzítőelemek segítségével rászorítjuk a munkadarabot a síktárcsára. Nem szimmetrikus darabok esetén a rögzítőelemek pozíciójával csökkenthető a kiegyensúlyozatlanság.



Felfogás síktárcsára merőleges konzolon

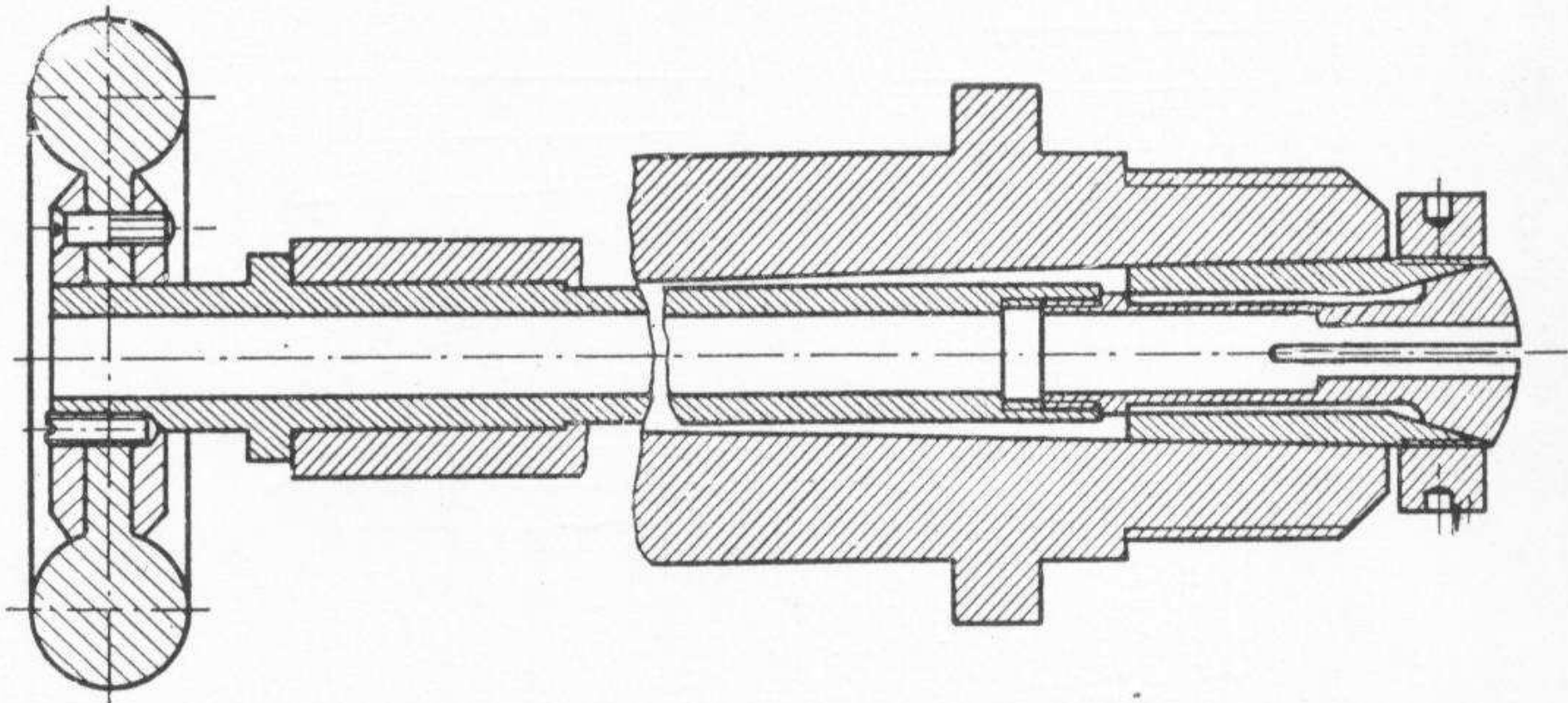
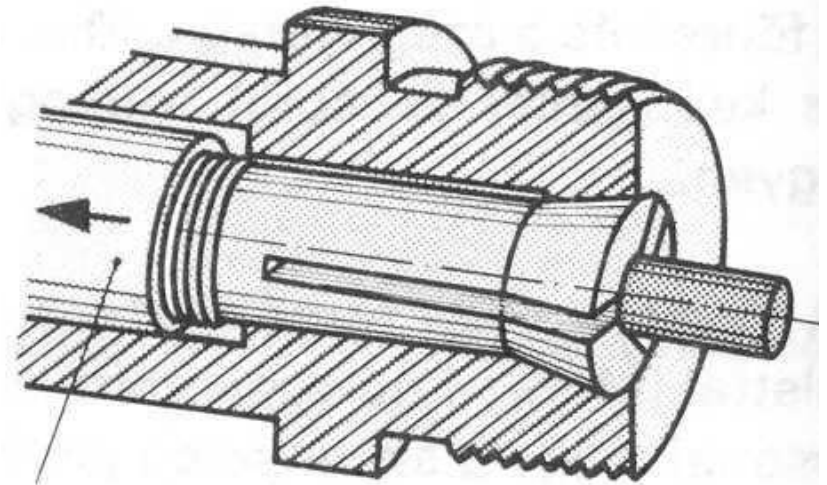
A síktárcsa hornyain keresztül rácsavarozzuk a megmerevített konzolt, melynek merőlegessége az alkatrész pontosságát biztosítja. A berendezést vibrációját ellensúlyal mérsékeljük.

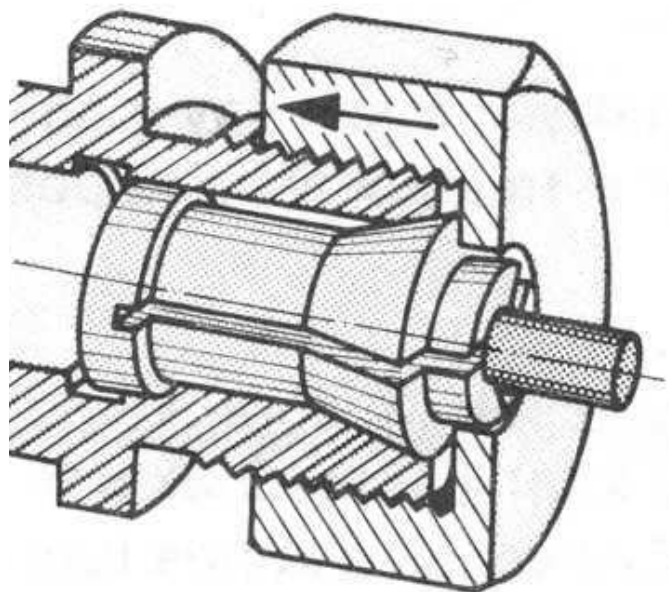




4. Szorítóhüvelyek

Húzott előgyártmányok külső megfogására alkalmas készülék a szorítóhüvely. A futáspontosság garantált, a köszörült kúpok tökéletesen illeszkednek egymásba. Mivel szinte teljes átmérőn szorít, viszonylag kis tengelyirányú erő elegendő a rögzítéshez, melyet - a képen láthatóan - a patron főorsó végéből történő meghúzásával érnek el.

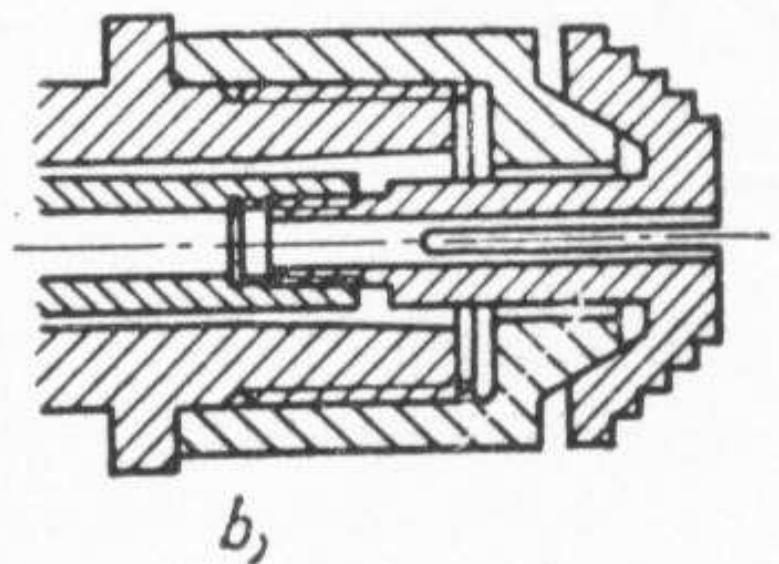
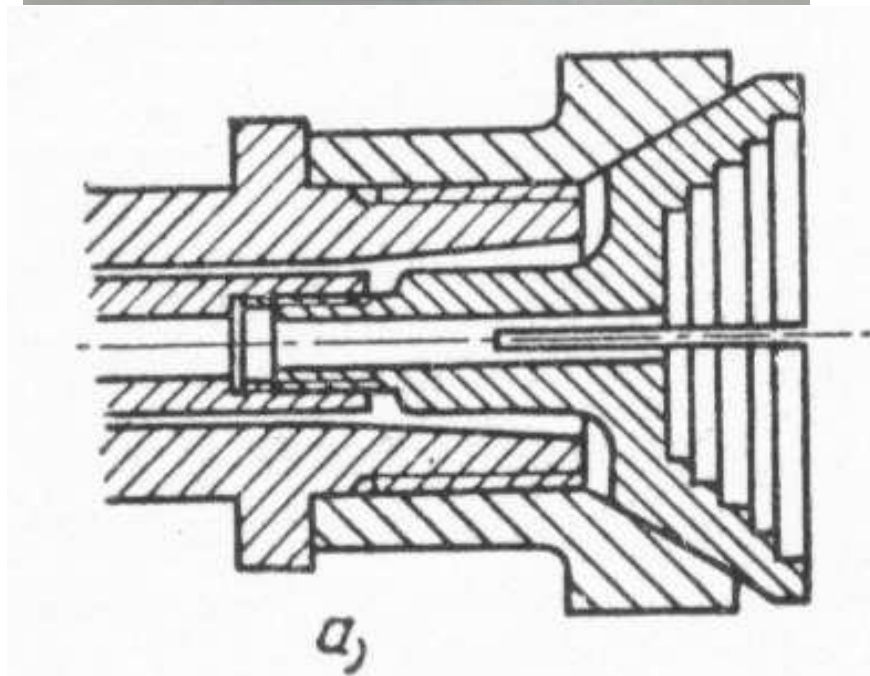




A tengelyirányú erő biztosítására más konstrukció is ismert, történhet a fej szorításával, gyorsoldású mechanizmus segítségével. A patronok méretválasztéka és kialakítása igazodik a kereskedelemben kapható húzott előtermékekhez, így a járatos egészátmérők és a négyszög hatszög szelvényű profilok is kaphatók.



A lépcsős kialakítású szorítóhüvely (a) több méretet hordoz magában, csakúgy mint a lépcsős feszítőhüvely (b).

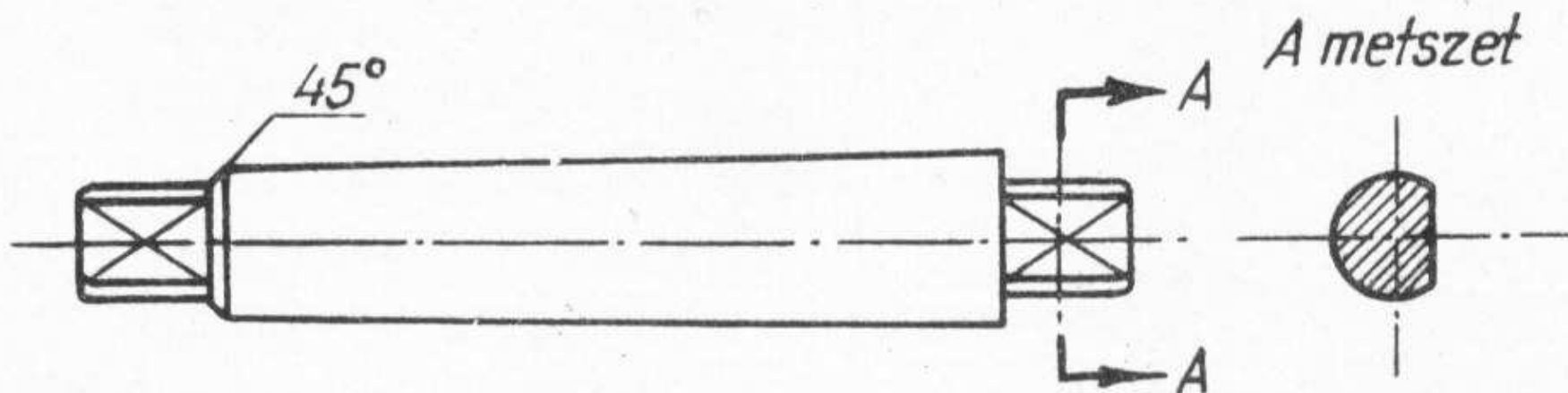


5. Esztergatüske

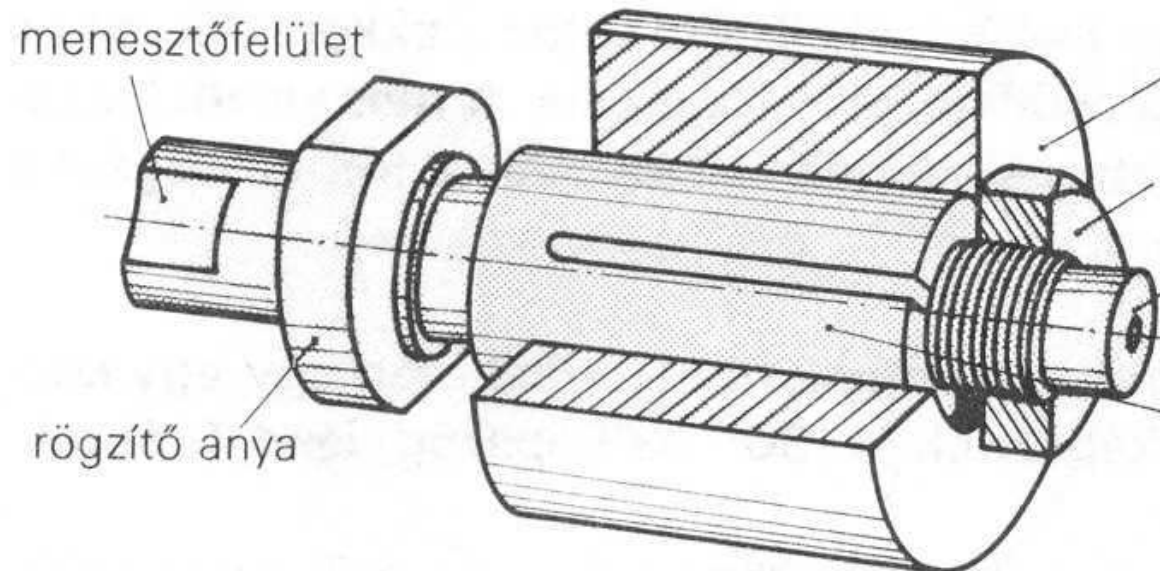
Furatos alkatrészek felfoghatók tuskére, melynek több módja ismert: egy felfogásból készült tüske, enyhekúpos tüske, fesztítő és recés felfogótüske. Valamennyi eljárás közös ismérve, hogy a felfogási bázis a furat.

Az egy felfogásból készült tüske alatt az esztergagépbe fogott vállas munkadarab elkészítését értjük, melynek méretét úgy készítjük el, hogy szorosan illeszkedjen a furatra. A darabot ezután szegnyeregből rányomjuk és támasztjuk.

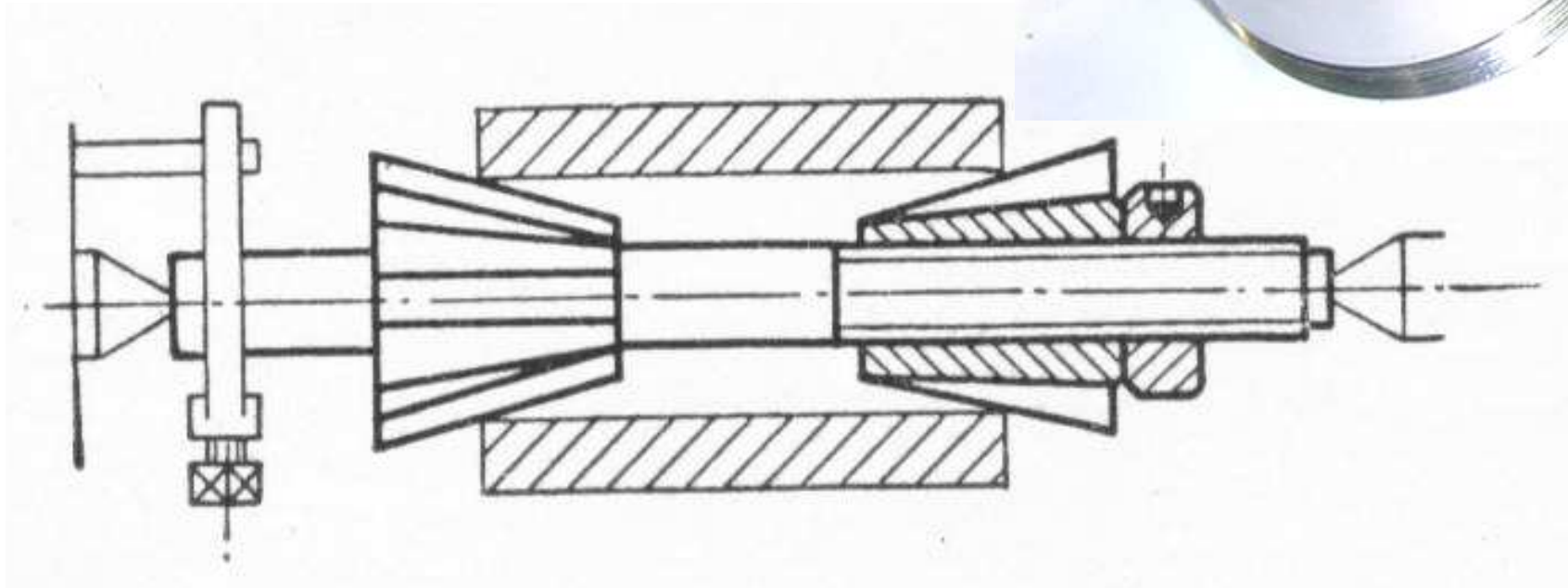
Enyhekúpos tüske 100 mm-en 0,04-0,05 mm-t kúposodik, a végeiben köszörült központfuratok található. A tuskére húzott H6, H7, H8, G6, G7, F6 furatú munkadarabok ráfeszíthetők, a lelapolásra kerül az esztergaszív. Az így menesztett egység két csúcs közé fogva esztergálható meg.



A feszítő eszetrगतüske H8-H9 tőrésű furatokhoz használható. A kétirányban hasított készülék a munkadarab furata szerint cserélhető.



A kúpos központosító feszítőtüske két egymással szemben elhelyezett, recézett felületű központosító kúpból áll. Az egyik kúp mereven ékelődik a tengelyre, a másik anyával állítható. Hátránya, hogy a furat széle benyomódik, illetve a felfogás pontatlan.



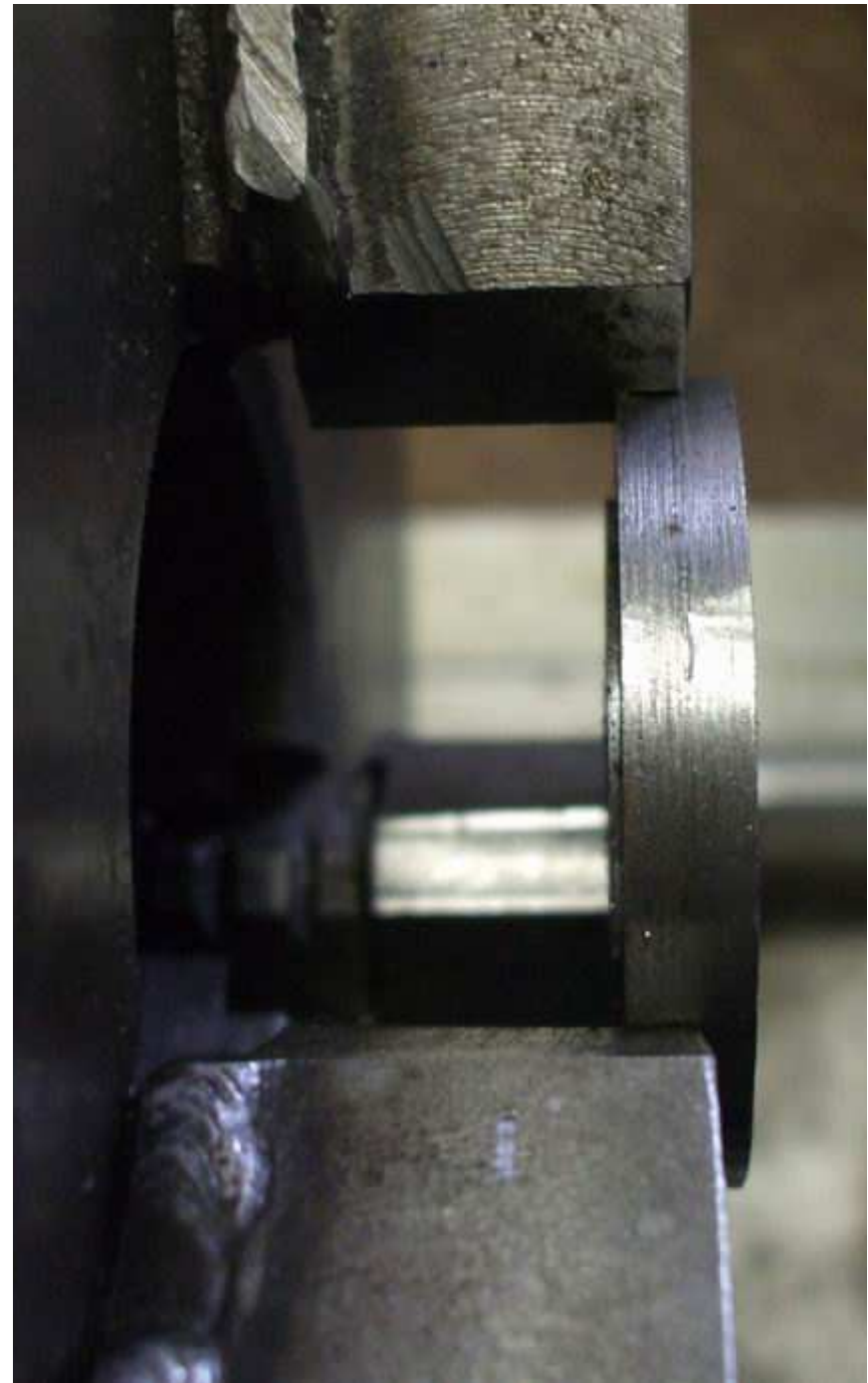
Munkadarabok ütköztetése az esztergagépen

A felfelvési bázis kialakítása, jellemzően kis széria, vagy sorozatgyártásnál.

Történhet:

- 6. Kiesztergált lágypofákkal
- 7. Hasított perselyekkel
- 8. Kúpos ütközőtüskével

6. Kiesztergált lágypofák





Lágypofáknak hívjuk azokat a tokmánpofákat, amelyek a munkadarab konkrét átmérőjére lettek kialakítva. Ez a megfogási mód nagy futáspontosságot és technológiai bázisfelületet eredményez. A lágypofákat saját magunk készíthetjük meglévő pofák felhasználásával, vagy készletben vásárolhatjuk.



A vállas kiképzésű lágypofa egyben a munkadarab tengelyirányú ütköztetése is, így a visszafogott munkadarabok hosszméretei jól tarthatók. Ez különösen fontos lehet a szériában készített tárcsaszzerű alkatrészeknél. Az elégséges szorítóerő abból adódik, hogy az érintkező felület tökéletesen illeszkedik a munkadarabra.

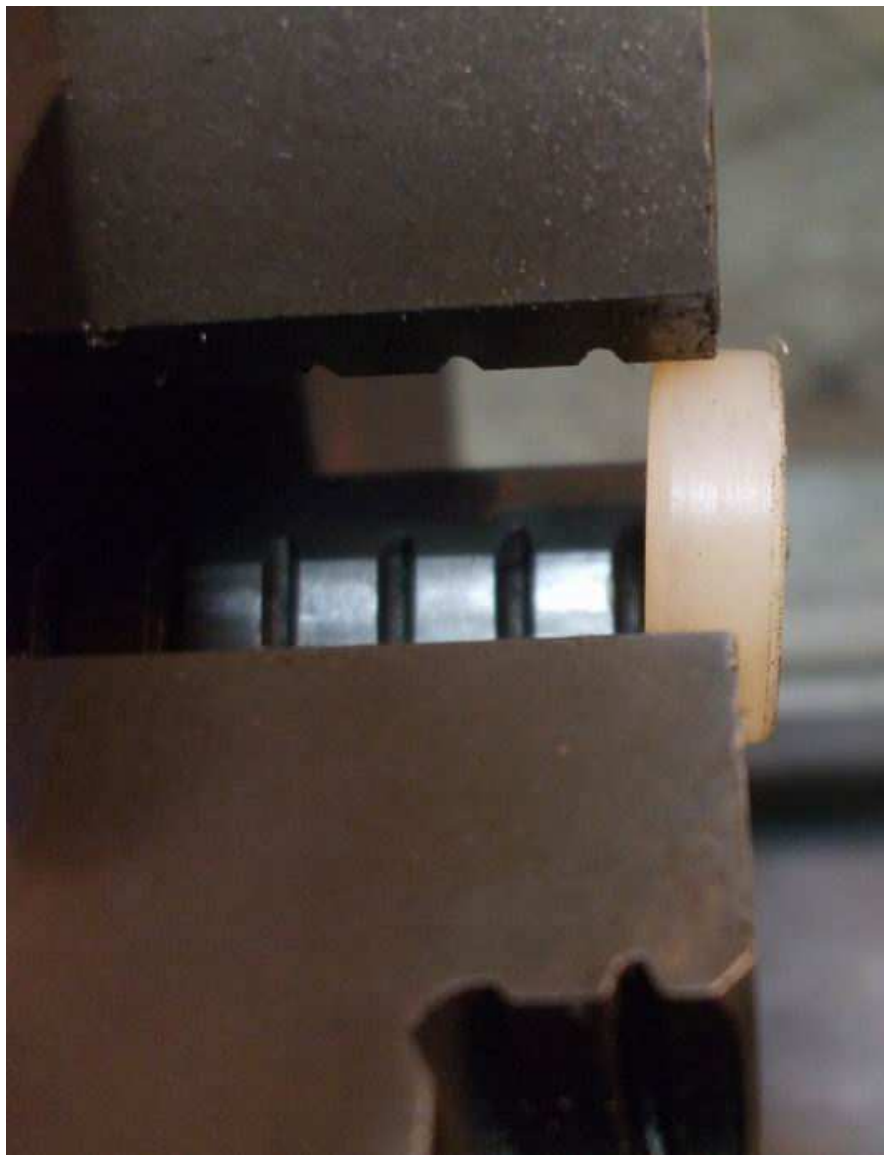


A lágypofák kiesztergálása szorított állapotban történik. Egy névleges átmérőjű munkadarabot befogunk, melynek hossza keskenyebb legyen a pofa vastagságánál. A megszakított felület esztergálása nagy igénybevételnek teszi ki a szerszámot. A szerelt kivitelű lágypofa helyzetpontos furatokkal és lépcsőkkel szorosan illeszkedik az alaptesthez, így mindkét vége kimunkálható.



7. Hasított persellyel

Ha a belső vállas perselyt esztergálás után vasfűrészszel felhasítjuk, alkalmassá válnak keskeny tárcsák külső szorítására.





8. Kúpos ütközőtüskével

A főorsó Morse-kúpos furatába fogott tüskének ütköztethetjük a darabokat. Ez különösen kedvező szériában készült alkatrészek visszafogása esetén. Csavaros megoldás esetén az ütközési felület hosszirányban állítható.



Munkadarab támasztása

Legfőbb célja a lehajlás/kihajlás megakadályozása.

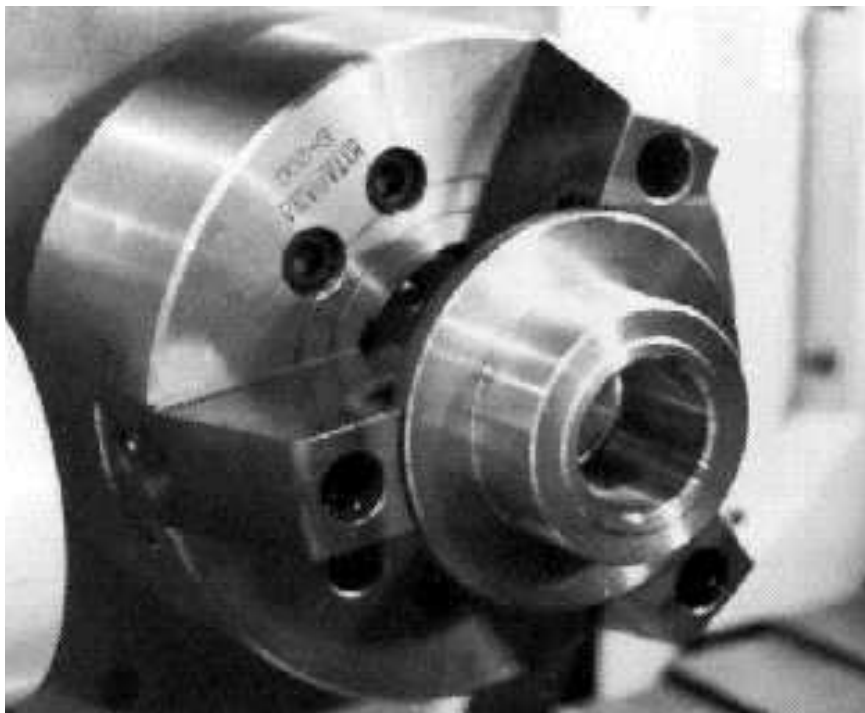
Történhet:

9. Szegnyeregből forgócsúccsal

10. Állóbábbal

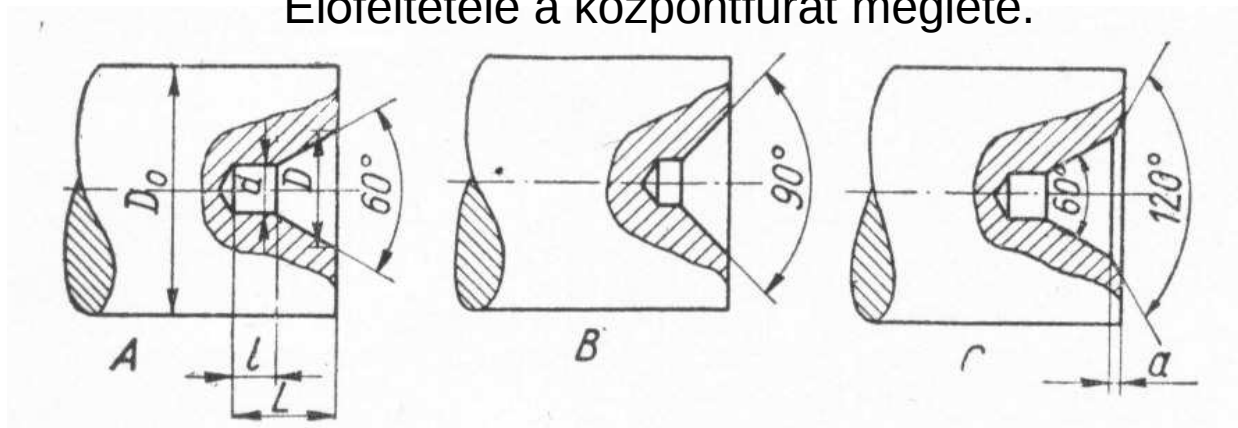
11. Mozgóbábbal

9. Szegnyeregből forgócsúccsal

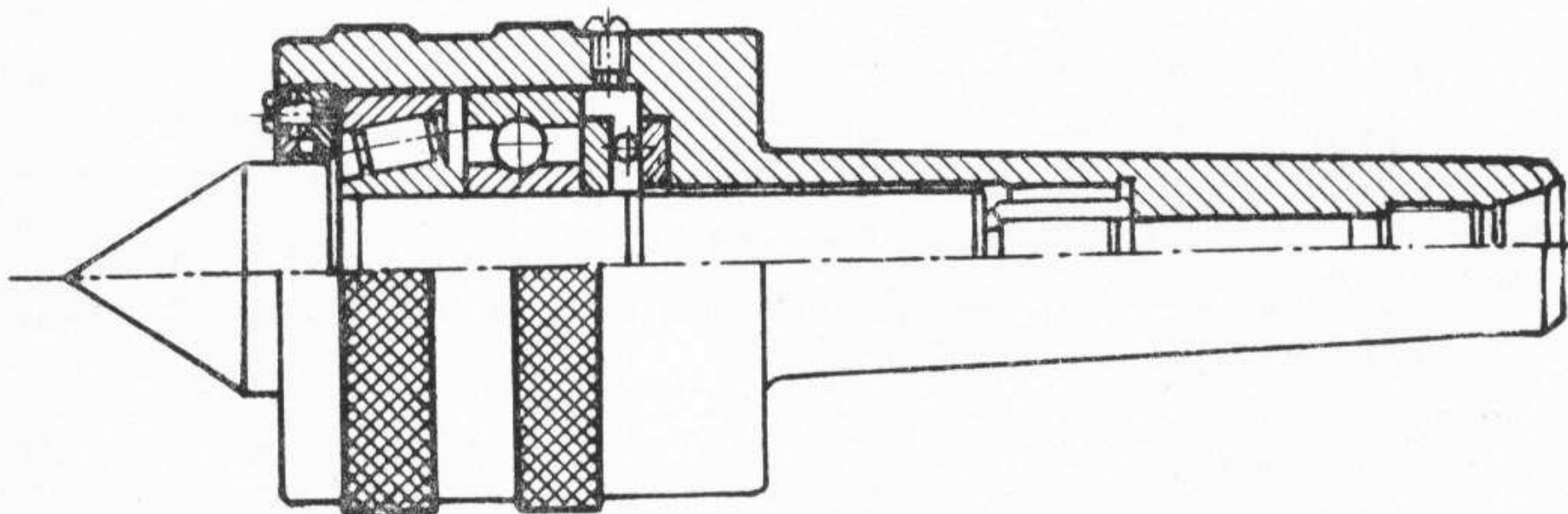
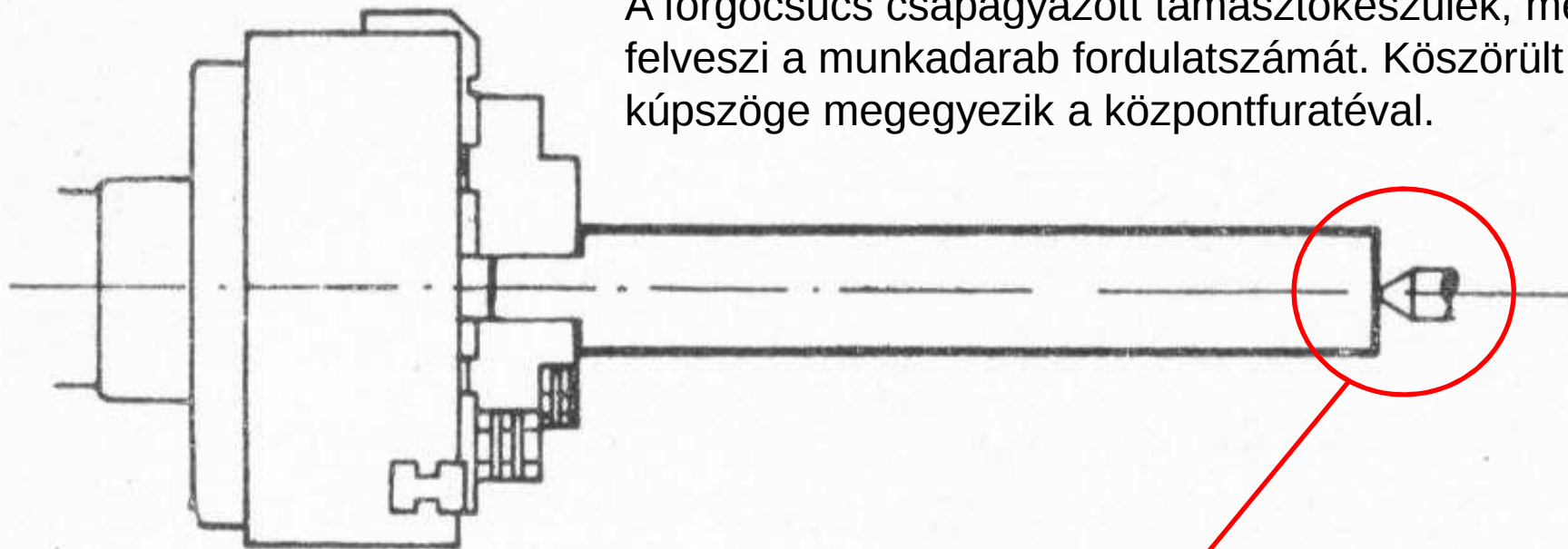


$L/D < 3$ esetén általában nem szükséges csúccsal támasztani. Nagy tömegű munkadaraboknál, vagy ha a biztonság megkívánja megtámasztható.

$3 < L/D < 12$ csúccsal meg kell támasztani. Előfeltétele a központfurat megléte.



A forgócsúcs csapágyazott támasztókészülék, mely felveszi a munkadarab fordulatszámát. Kösörült kúpszöge megegyezik a központfuratével.





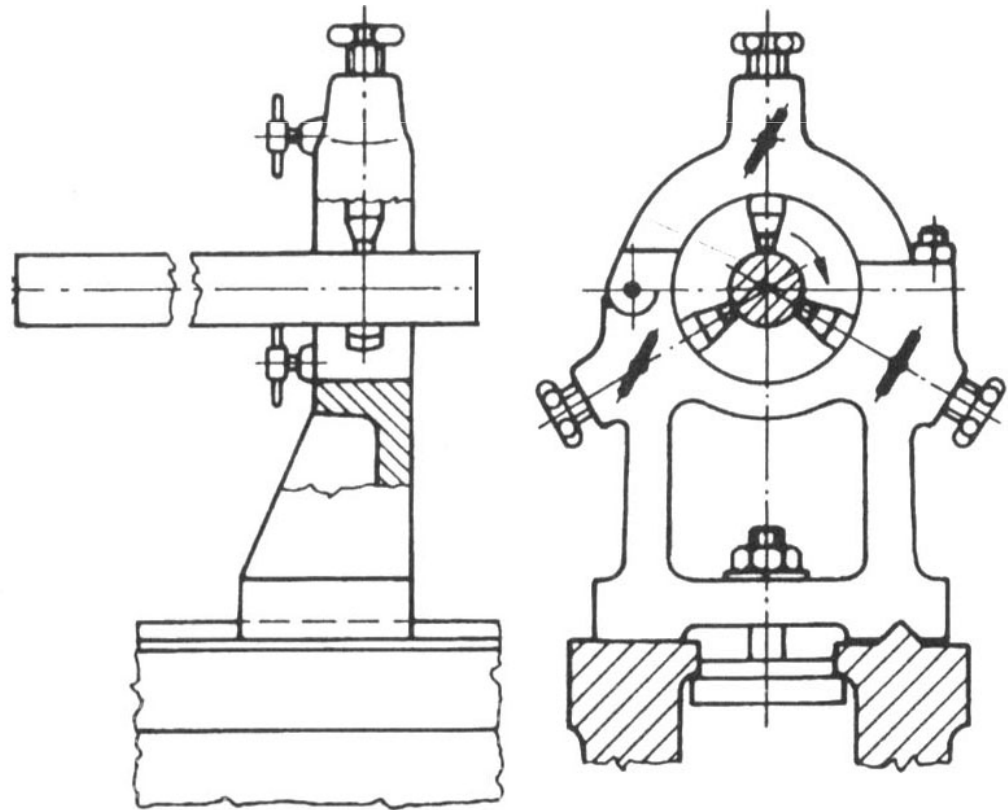
Támasztás nélkül befogott munkadarab kimozdulásának nyomai. A roncsolás az esztergatókmányt is érte!



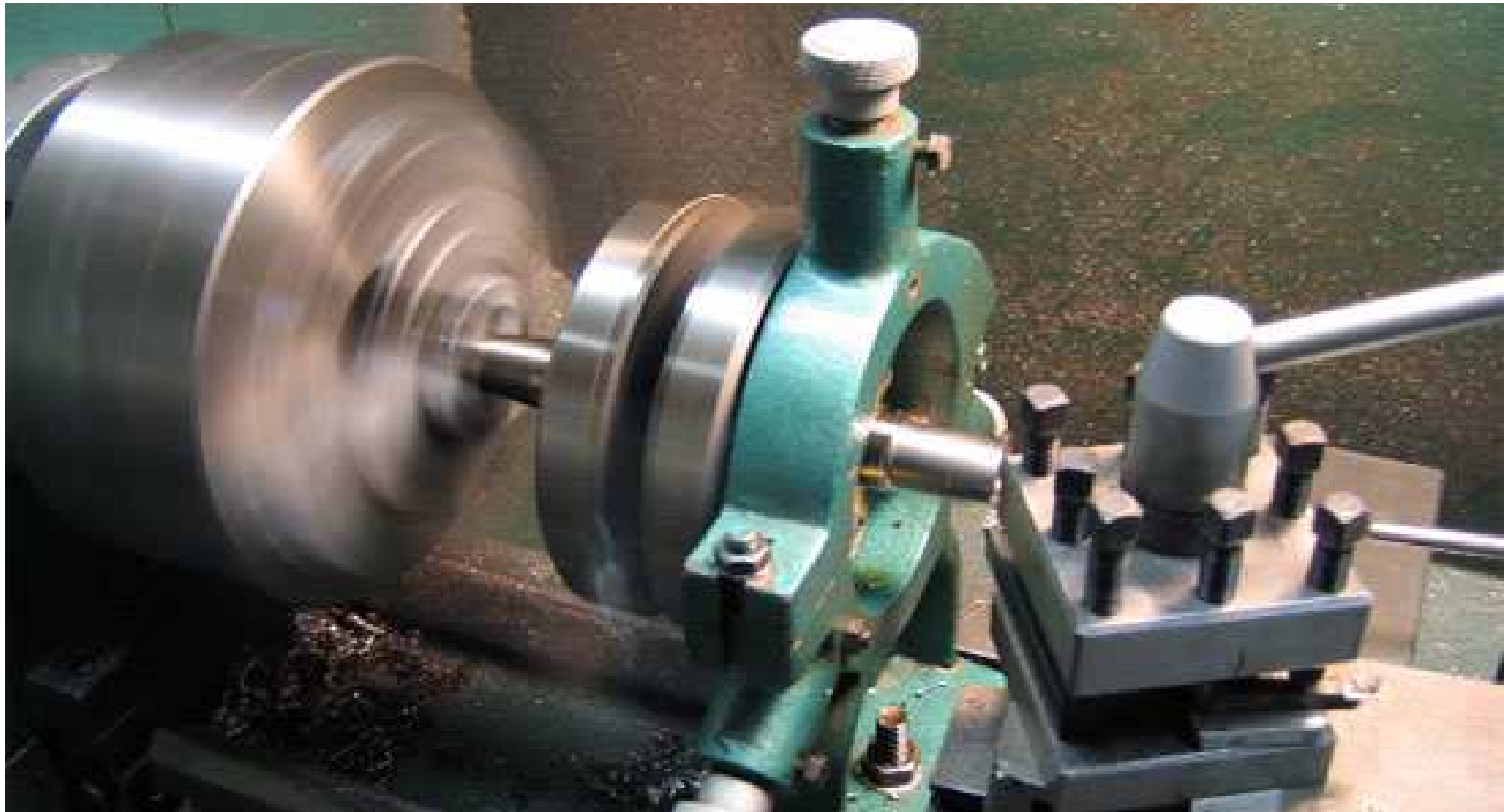
10. Állóbákkal



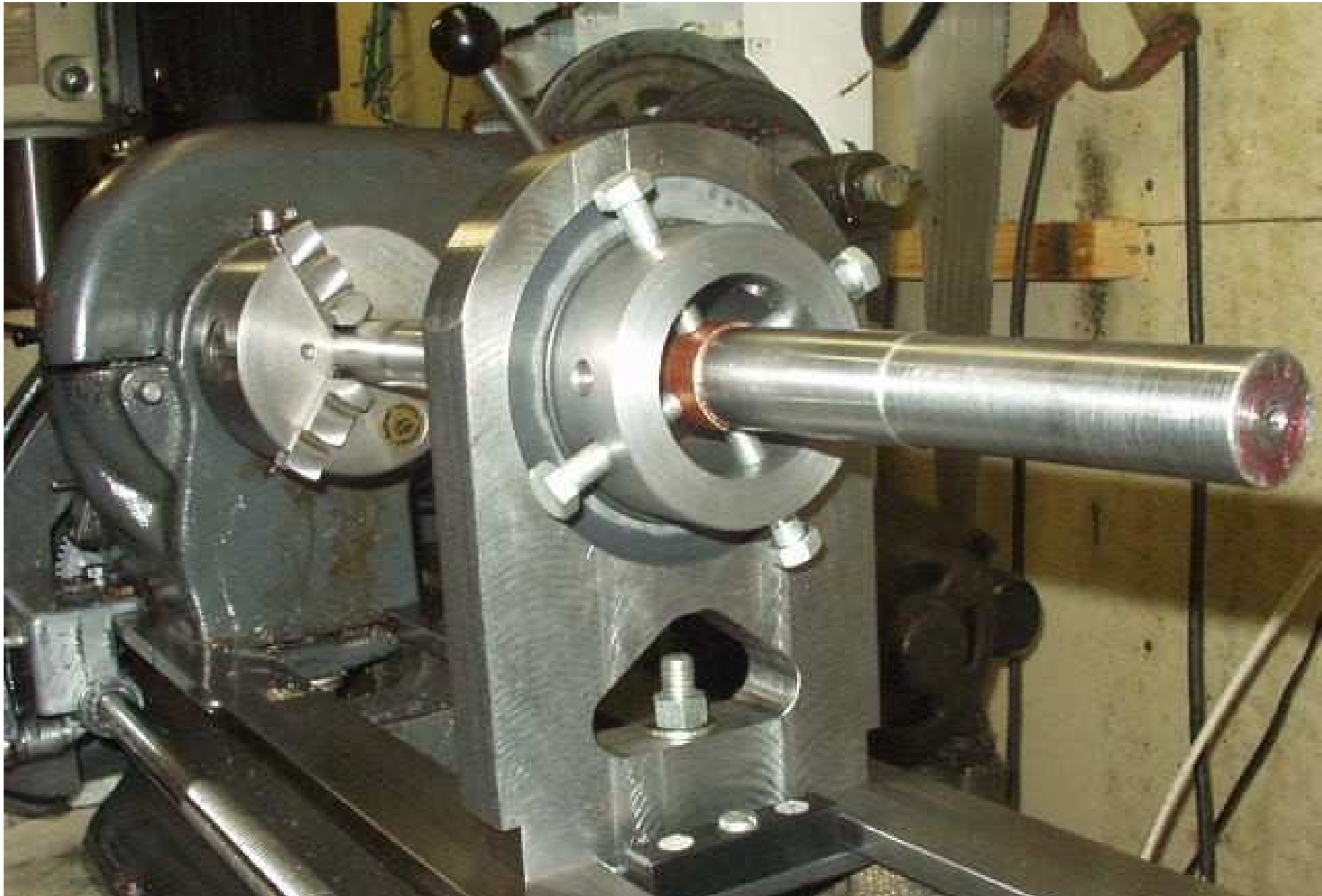
$L/D > 12$ körszelvényű húzott, sajtolt, extrudált tengelyek központfúrása esetén a kihajlás elkerülése végett állóbábot alkalmazunk. Az ütésponthossz kimérése mérőóra segítségével történik. Az állítható támasztók ebben az esetben általában csapágyazott görgők. Az állóbáb osztósíkkal készül, hogy a munkadarab alá be lehessen buktatni, illetve ki lehessen emelni.



$L/D > 4-5$ tengelyek oldalazása esetén a kihajlás elkerülése végett állóbábot alkalmazunk. Feltétele a körkörösre esztergált hengerpalást szakasz, melyet előzetesen központfúrással, csúccsal történt megtámasztással végeztünk el. Az állóbáb gépágyra történő felhelyezése után a kopóbetétekben végződő támaszait a körkörös felülethez érintjük, működés közben a súrlódás csökkentése végett olajjal kenjük az egymáson elcsúszó felületeket.



$L/D > 12$ előmunkált tengelyek központfúrása, oldalazása esetén is állóbábot alkalmazunk. A munkadarab kiórázásával beállíthatjuk az ütésmentes támasztást.





Nagy tömegű munkadarabok
önsúlyától lehajolnának, ezért
speciális görgőkkel támasztják meg.

11. Mozgóhábbal



$L/D > 12$ tengelyek hosszsztergálása esetén a kihajlás miatt a munkadarabot célszerű megtámasztani mozgóhábbal, mely az alapszánra rögzítve együtt halad a szerszámmal, a munkadarabot szemből támasztja.



$L/D > 12$ kis átmérőjű menetes orsók, tengelyek esztergálásakor különösen indokolt a mozgóbáb alkalmazása.

