



Óbudai Egyetem

Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet

Gépgyártástechnológiai Szakcsoport



Gépműhelygyakorlat I.

6. Az esztergagép felépítése, részei

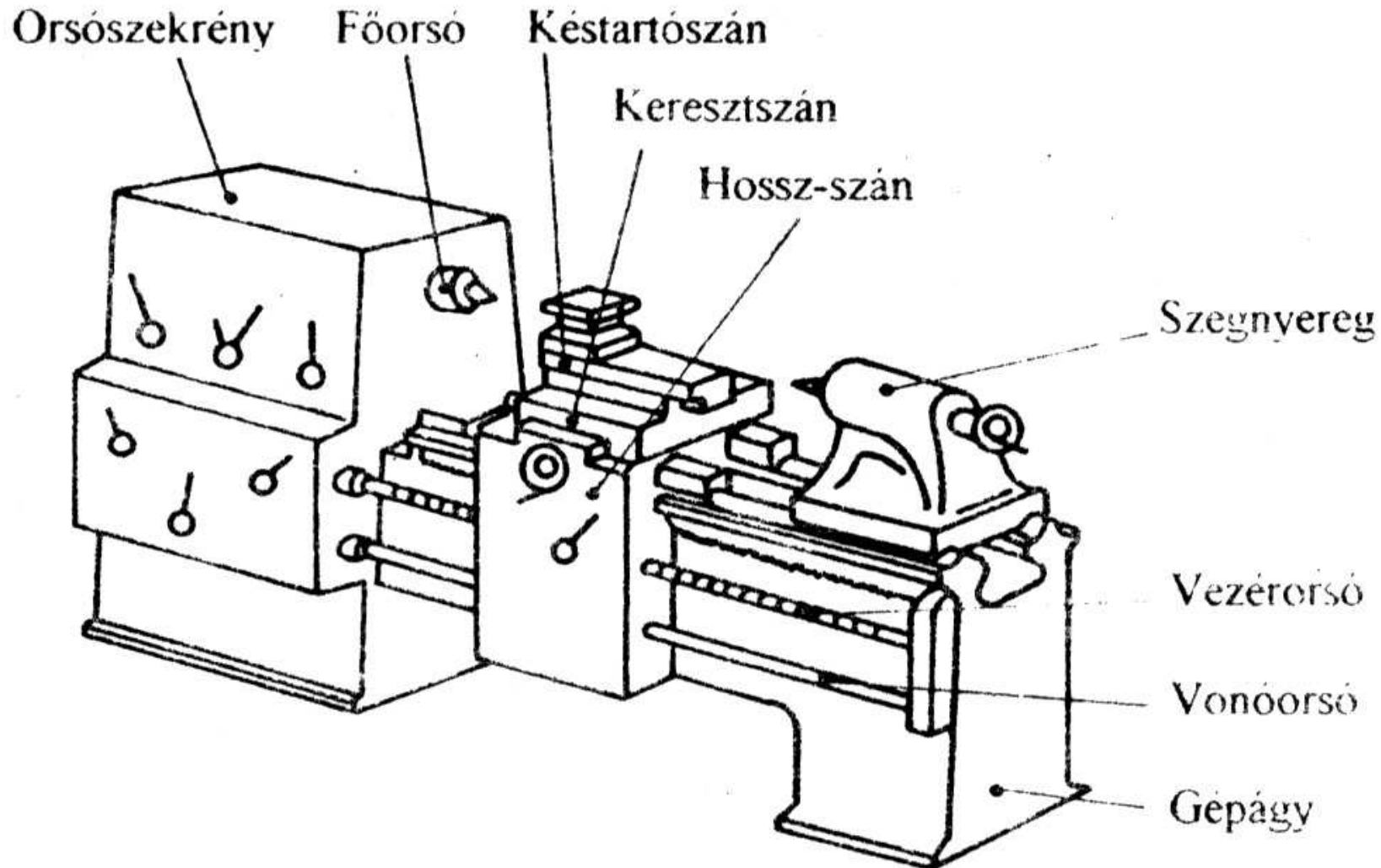
Összeállította: **Biró Szabolcs**

Tartalom

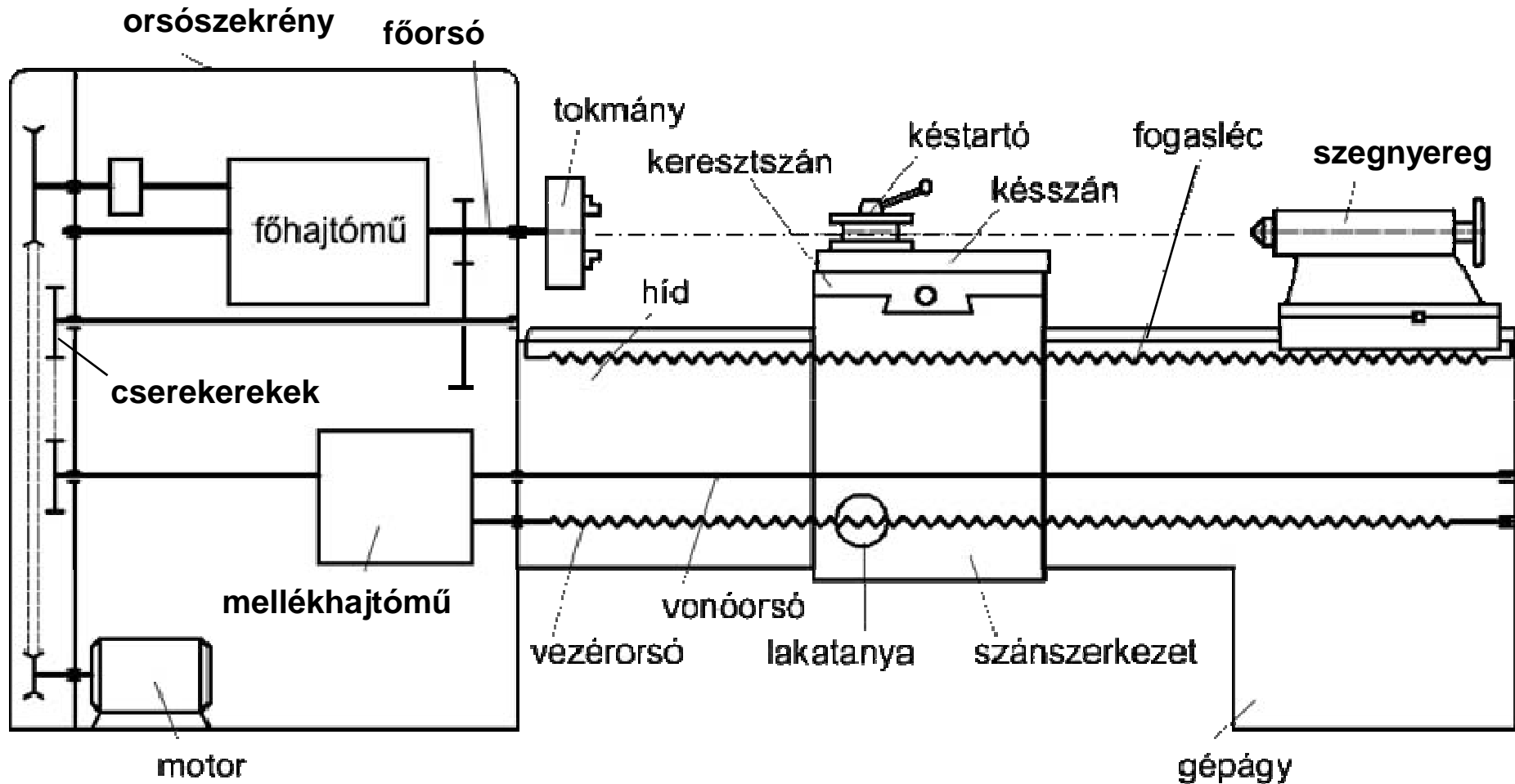
- Az esztergagép felépítése, részei ⇨ E400
- Az esztergagép kinematikai rajza
- Részegységek és azok működése:
 - gépágy,
 - orsószekrény,
 - főorsó,
 - cserekerekek,
 - mellékhajtómű,
 - szánszerkezet,
 - lakatszekrény,
 - kéziszán,
 - szegnyereg

Egyetemes esztergagép - általános felépítése

Az egyetemes esztergagép axonometrikus képén a főbb szerkezeti egységek láthatók. Az egyes elemek funkcióját és működését a következő diákon részletesen ismertetjük.



Egyetemes esztergagép kinematikai rajza

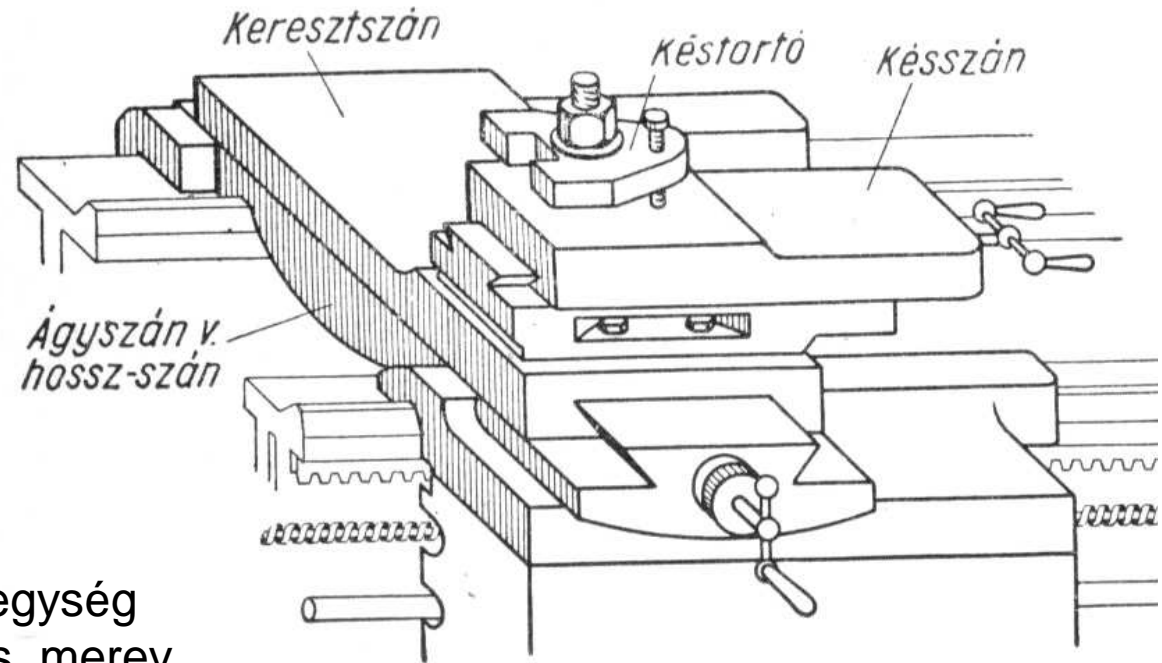
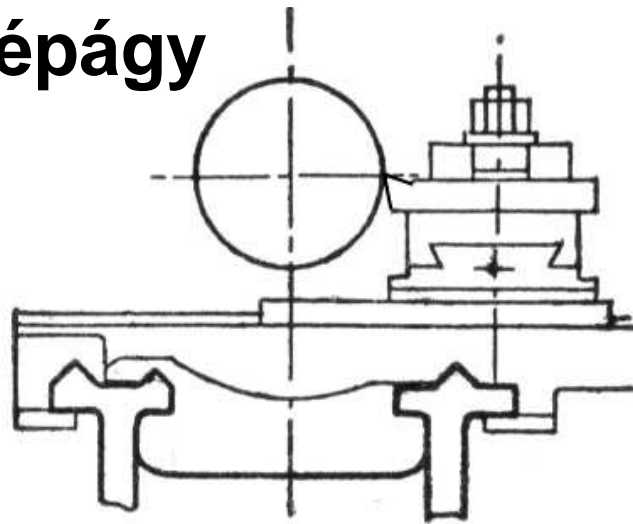


Az esztergagépen valósul meg az a forgácsoló fő- és a mellékmozgás, amely a gépre erősített szerszám által a rögzített munkadarabból forgács formájában eltávolítja a felesleges anyagmennyiséget.

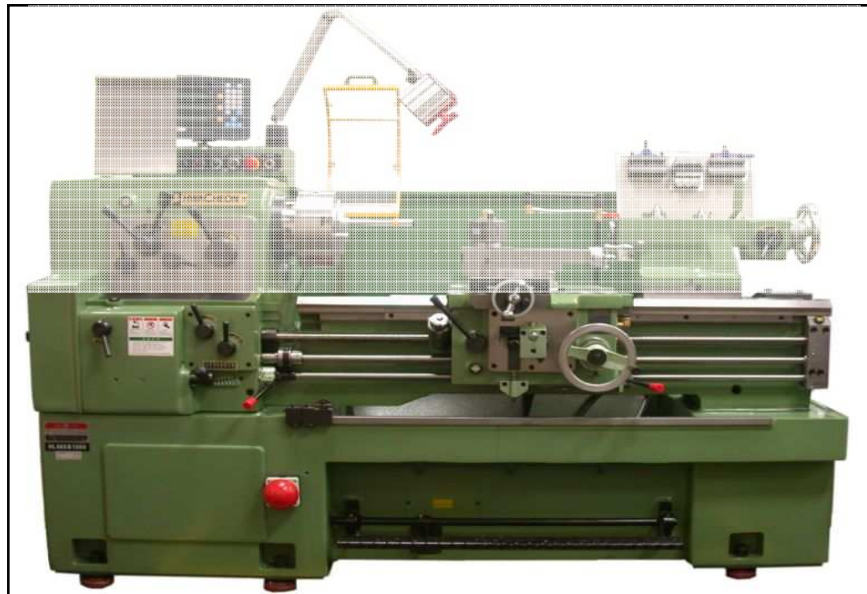
Egyetemes esztergagép részei és működése



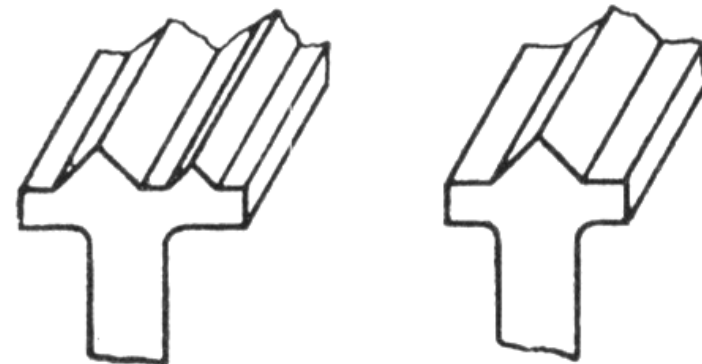
Gépágy



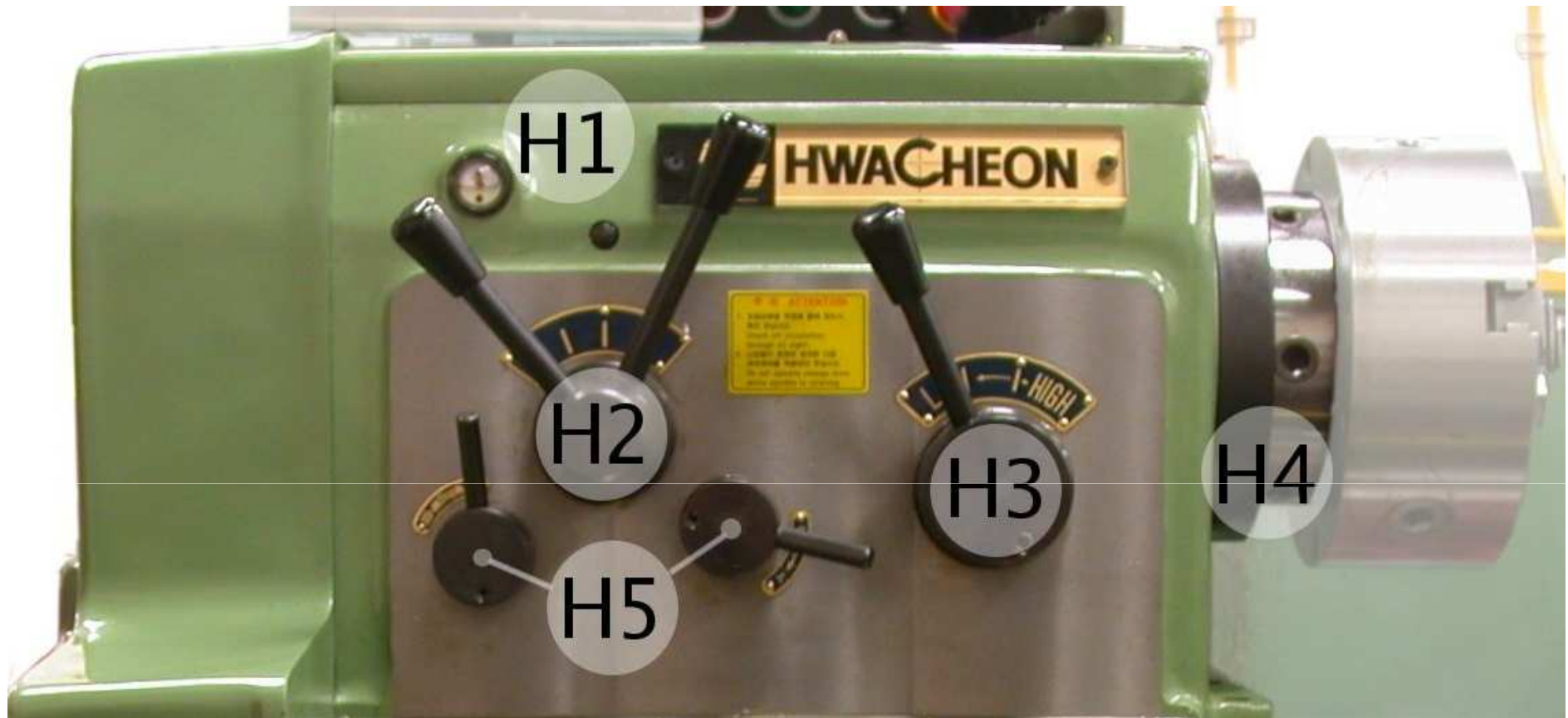
A gépágy valamennyi szerkezeti egység közös alapja. Felépítése igen erős, merev öntvény, általában prizmatikus ágyvezetékekű



A prizmás kivitelű ágyvezetékek előnye, hogy kisebb mérvű kopás esetén utánállítható. A köszörült ágyvezetéken mozdul el a hossz-szán és a szegnyereg.

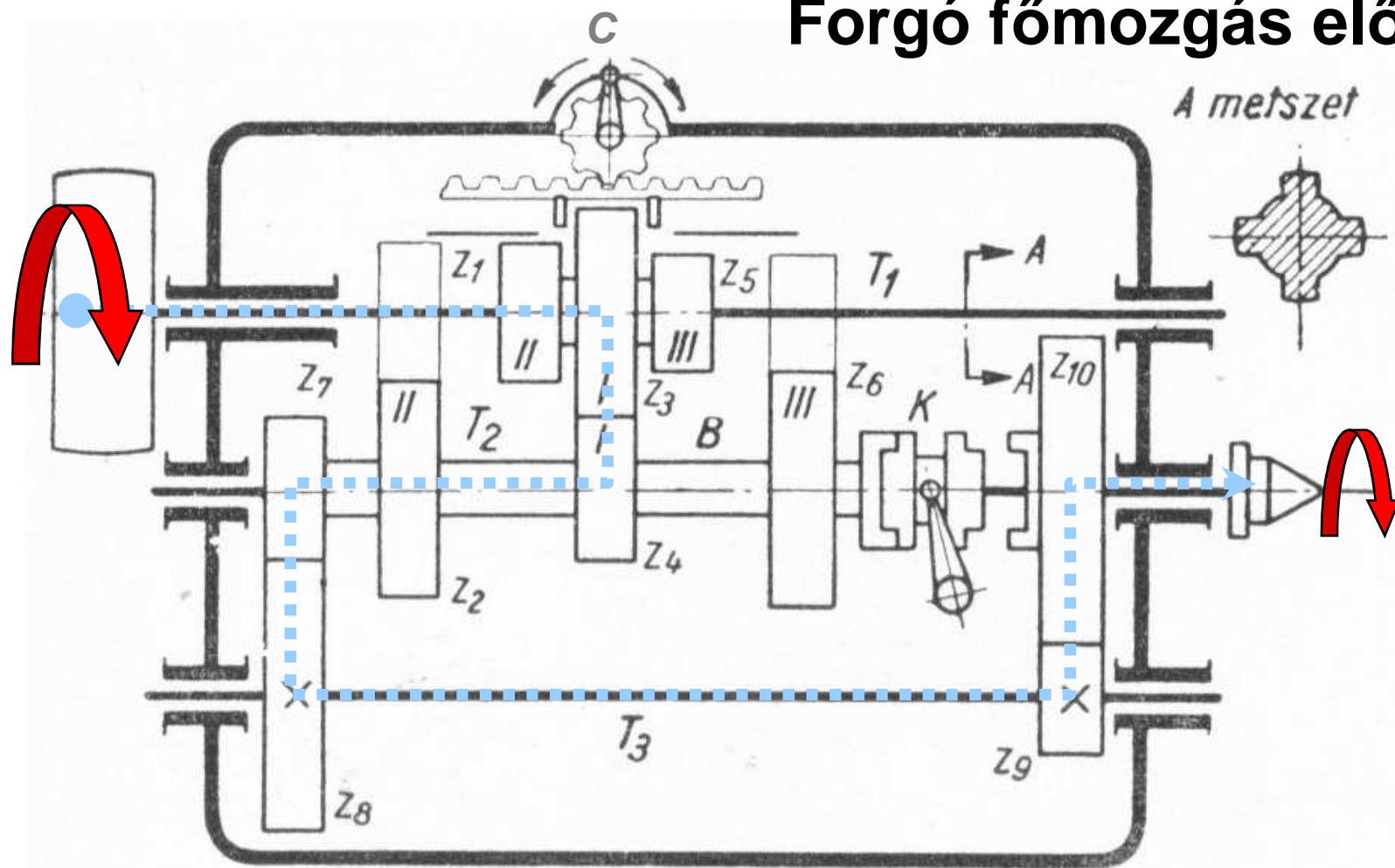


Orsószekevény



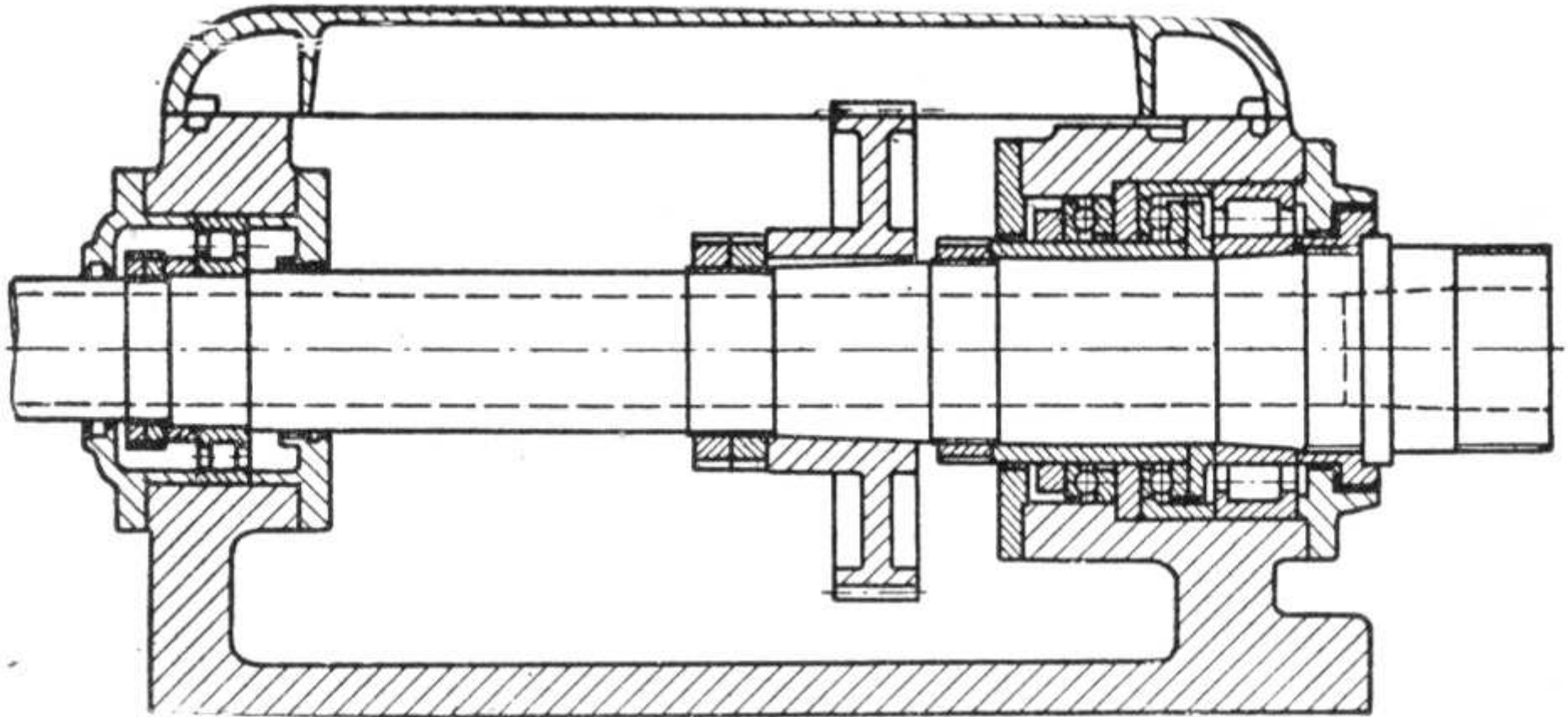
Az orsószekevény (H1) a főorsót, a főorsó hajtóművét és a hozzájuk tartozó kezelő, vezérlő szerveket tartalmazza. A főorsó elülső részét (H4) úgy alakítják ki, hogy alkalmas legyen a munkadarab befogó készülékek (pl. tokmány, síktárcsa, esztergaszív stb.) csatlakoztatására. A (H2, H3, és H5) kezelőkarok különböző állásaival változatható a főorsó fordulatszáma, melynek egyszerűsített elvi felépítését és működését a következő dia mutatja.

Forgó főmozgás előállítása



A villanymotorról ékszíjjal hajtott T_1 bordástengelyre szerelt Z_1 - Z_3 - Z_5 fogaskerékegység a C karral elcsúsztatható, így biztosítható a Z_1/Z_2 ; Z_3/Z_4 ; Z_5/Z_6 kapcsolat. A B hüvelyes tengelyre ékelt Z_2 , Z_4 és Z_6 fogaskerek mellett található a Z_7 fogaskerék is, amely Z_8 -hoz kapcsolódva Z_9 -en keresztül forgatja a T_2 tengelyen szabadon futó Z_{10} -es fogaskereket. A K kar, illetve a T tengelykapcsoló elfordításával más áttétel valósítható meg, így változtatható a főorsó a fordulatszám.

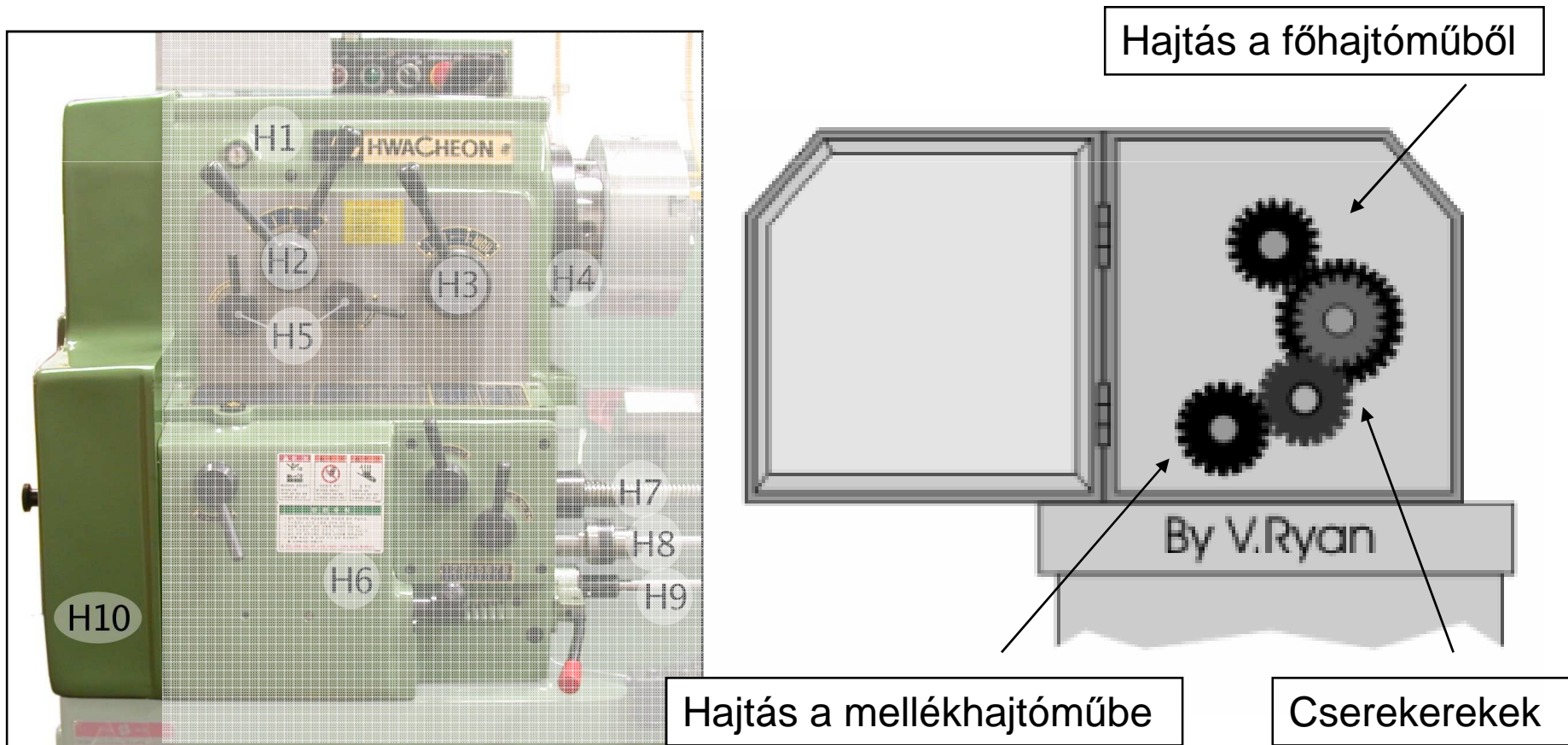
Főorsó



A főorsó nagyszilárdságú, merev csőtengely, amelynek meghajtását a villamos motorról leggyakrabban ékszív közvetítésével végzik. A főorsó hozza létre az esztergálás főmozgását, így ez biztosítja a munkadarab pontos megmunkálását. Mivel forgás közben átveszi a forgácsleválasztáskor keletkező hossz- és keresztirányú erőket is, szükséges, hogy csapágyazása pontos legyen. Sikló vagy gördülőcsapágyas kivitelben készül, az ábra a gördülőcsapágyas főorsót mutatja be.

Cserekerekek

Az egyetemes esztergagépek cserekerekei teremtik meg a kapcsolatot a fő és a mellékajtómű között, az orsóház oldalsó nyitható burkolata (H10) alatt található. A cserekerekek funkciójának megértéséhez a mellékajtómű és a menetesztergálás ismerete szükséges, de a hajtáskapcsolat logikai láncolatából nem maradhat ki. Előjáróban annyit, hogy a segítségével olyan menetemelkedés értékek is megvalósíthatók, melyre a mellékajtómű nem lenne képes. A következőkben még visszautalunk a cserekerekek jelentőségére.

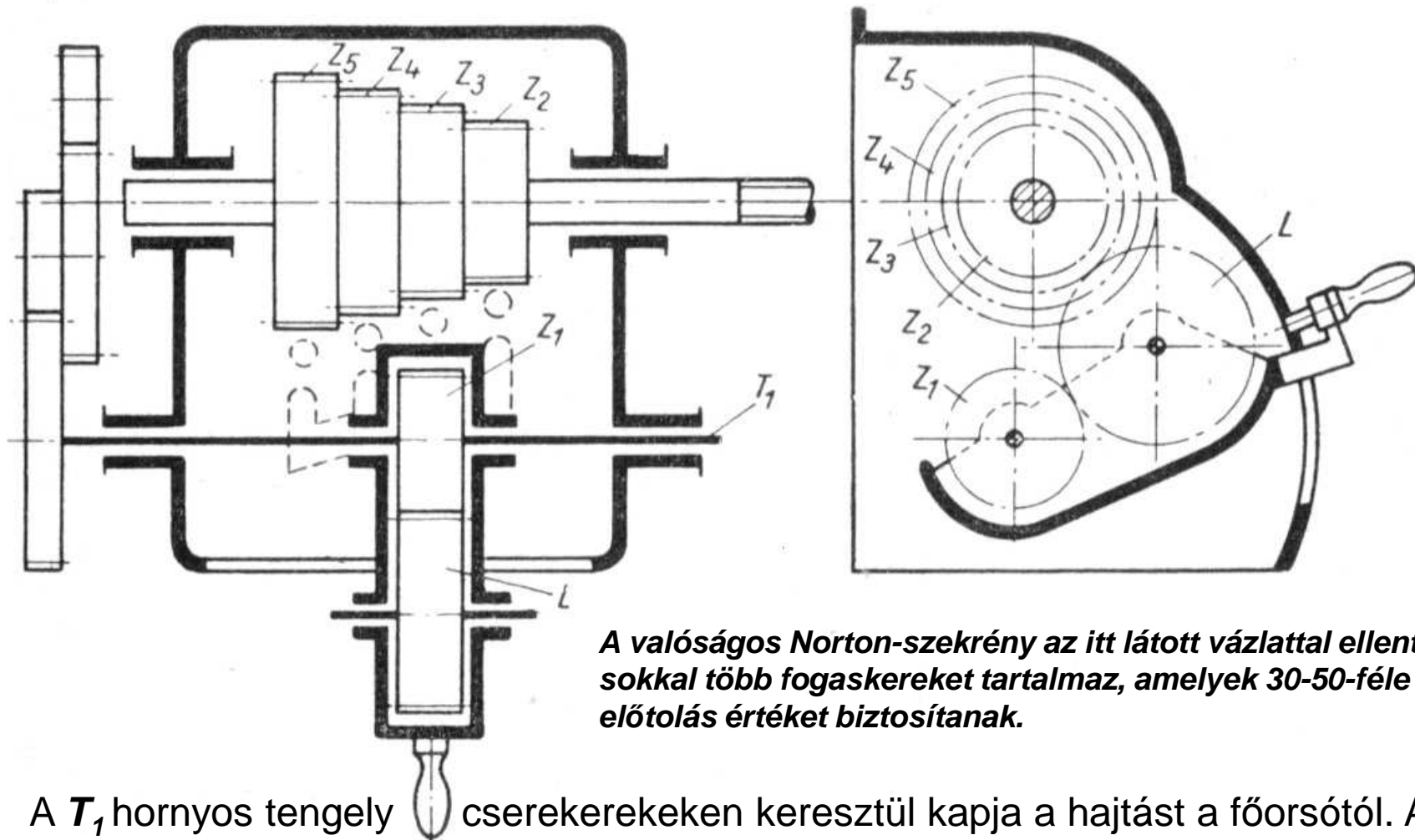


Mellékhajtómű



A főhajtóműből érkező hajtás a cserekereken (H10) át jut a mellékhajtóműbe. A különféle rendszerű megoldások közös ismérve, hogy fogaskerekekkel különböző fordulatszámokat állíthatunk elő (H6) a továbbközlő tengelyekre. A szerszám előtoló mozgását biztosítja a hosszanti horonnyal kialakított vonóórsó (H8), vagy - menetvágáskor - a trapézmenetű vezérórsó (H7). A főmozgást kapcsoló irányváltó tengelye (H9) a gépágy teljes hosszán végigfut, hogy a szánszerkezet mellett állva is lehessen az esztergagépet működtetni.

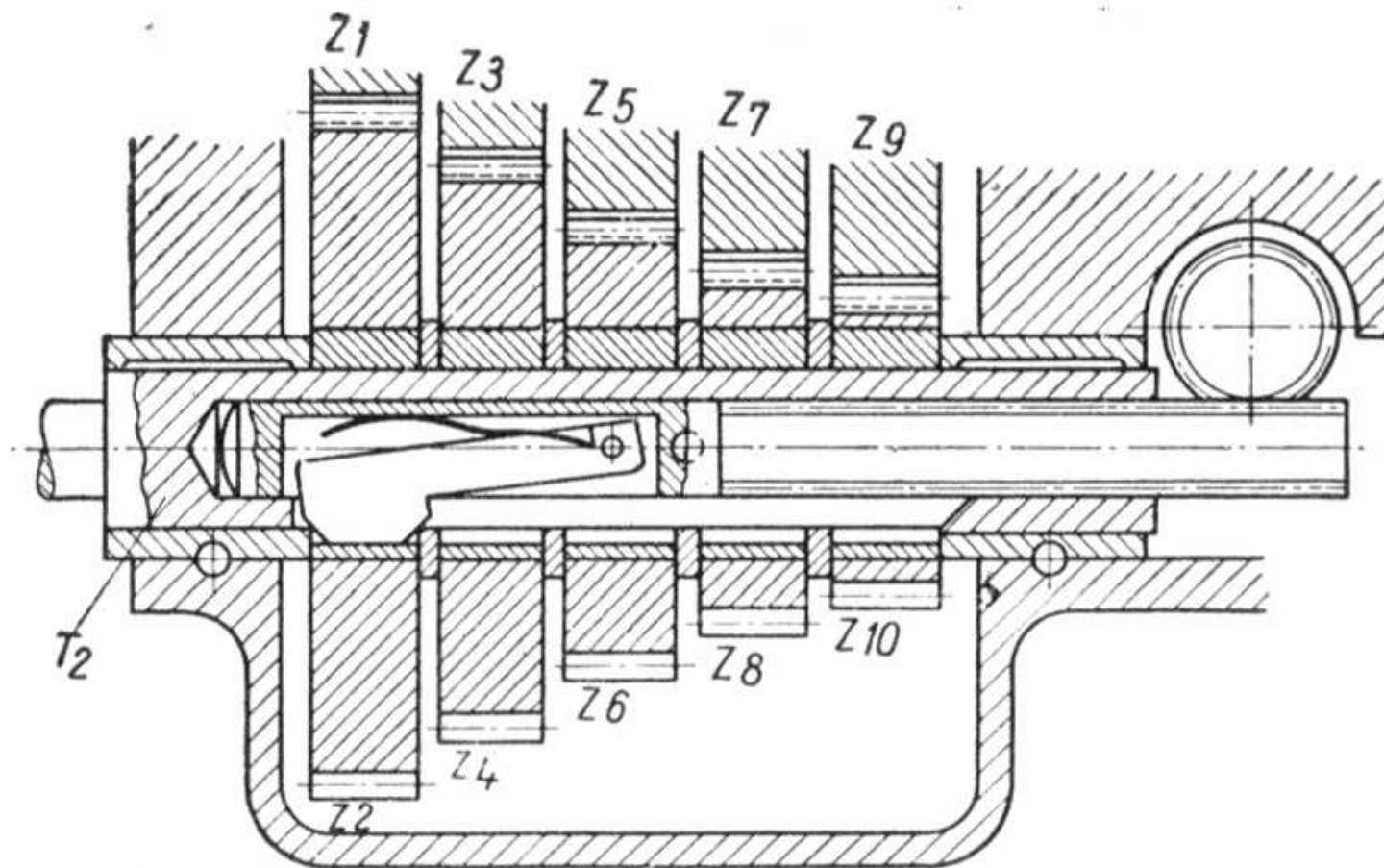
Mellékmozgás előállítása Norton-rendszerrel



A valóságos Norton-szekrény az itt látott vázlattal ellentétben sokkal több fogaskereket tartalmaz, amelyek 30-50-féle előtolás értéket biztosítanak.

A T_1 hornyos tengely cserekeréken keresztül kapja a hajtást a főorsótól. A hornyos tengelyen elcsúsztathatóan forog a Z_1 fogaskerék, amely a lengőházban csapágyazott L fogaskerékhez kapcsolódik. A lengőház a T_1 tengely körül a fogantyúval elfordítható, így az L kerék a Z_2, Z_3, Z_4 és Z_5 fogaskerekkel kapcsolatba hozható. A lengőház karja a szekrény mellső homloklapja elé nyúlik és a végén kialakított csappal a szekrény homloklapjába fúrt lyukban rögzíthető, így tartja összekapcsolva a fogaskerekeket.

Mellékmozgás előállítása húzóékes fogaskerékekkel

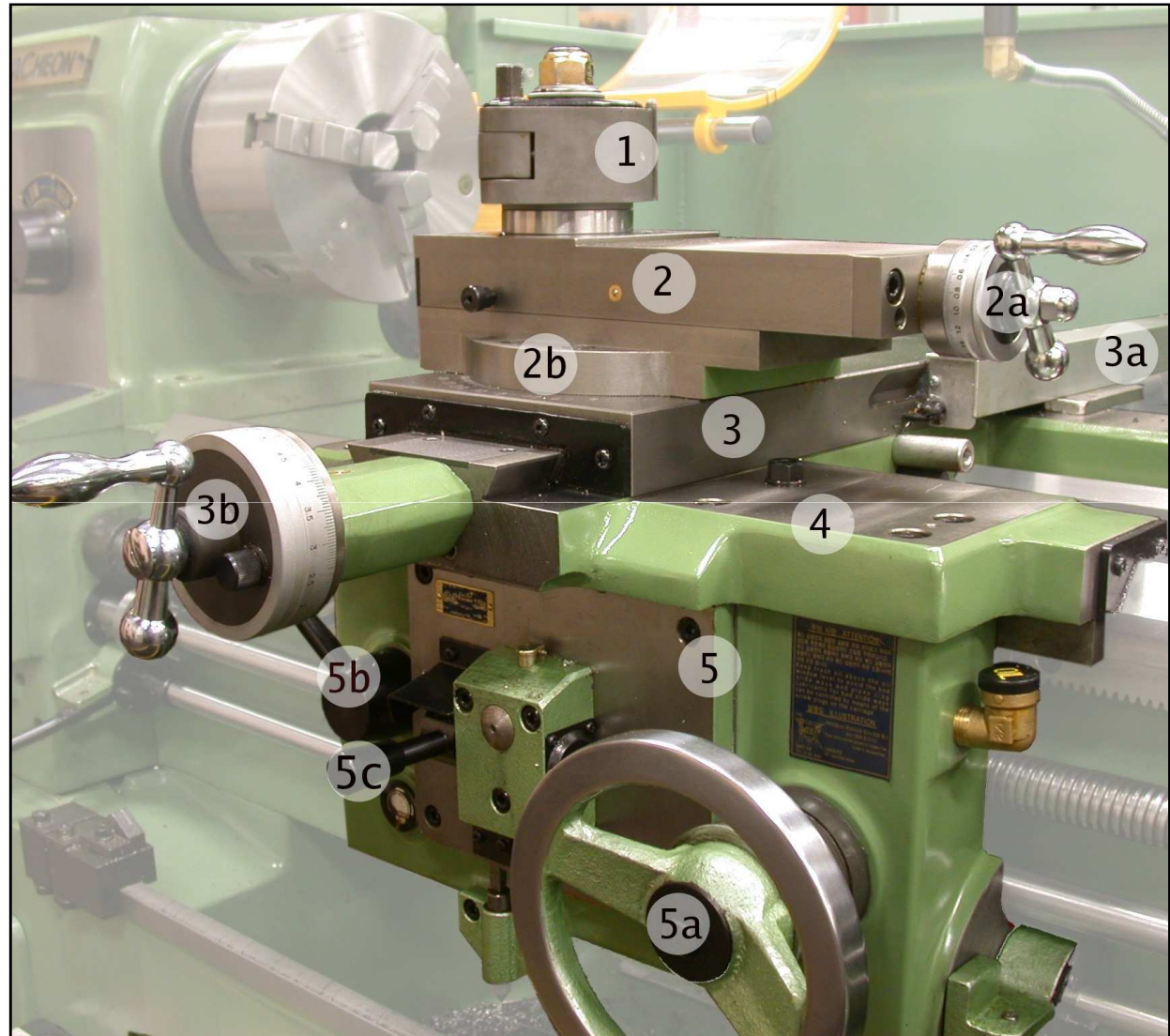


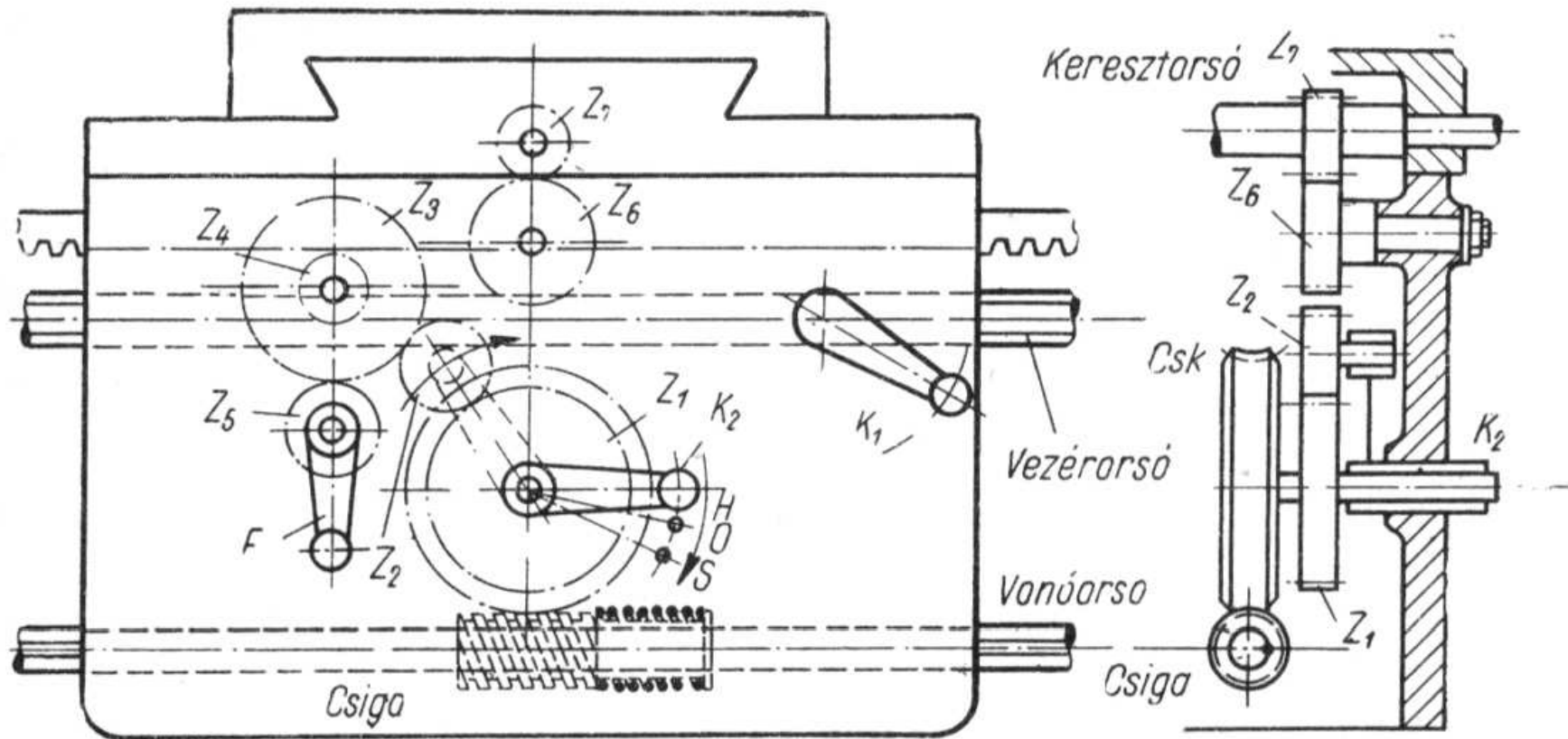
A főorsóról hajtott Z_1 , Z_3 , Z_5 , Z_7 és Z_9 fogaskerék mereven ékelt a T_1 tengelyre, viszont Z_2 , Z_4 , Z_6 , Z_8 és Z_{10} fogaskerék szabadon forog a T_2 üres tengelyen. Az üres tengelyben vízszintes irányban eltolhatóan mozgatható a húzóék, mely behatol a Z_1 , Z_4 , Z_8 és Z_{10} fogaskerék ékhornyába. A húzóéket az üreges tengelyben elhelyezett és az ékhez rögzített menetes előtolásváltó rudazathoz kapcsolódó csigakerék elforgatásával mozgatjuk.

Szánszerkezet

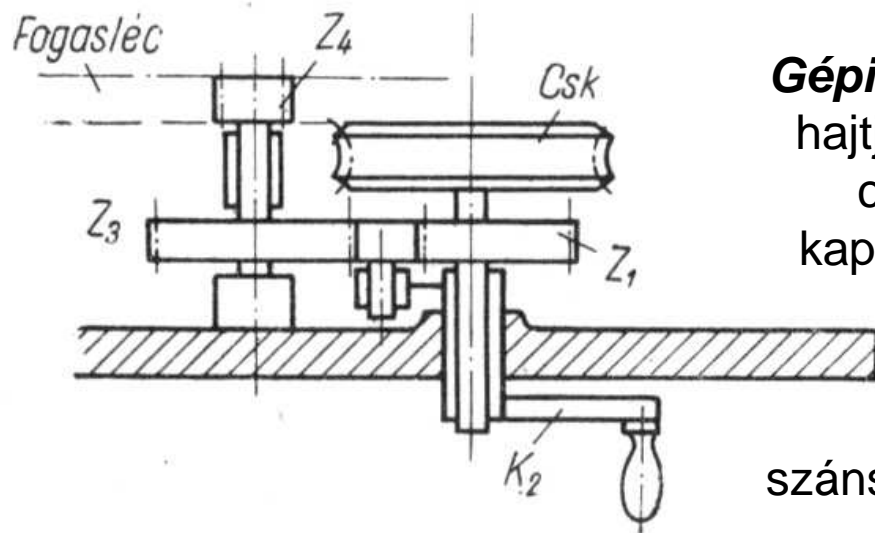
A szánszerkezet feladata a mellémozgások biztosítása és a szerszámbe fogás. A nagy tömegű alapszán (4) a gépágy kiképzésével megegyező, csak hosszirányban mozdulhat el. Vezérelhető a kézi kar (5a) segítségével, ilyenkor a gépágyra fejjel lefele szerelt fogaslécen gördül le egy fogaskerék.

A gépi előtolást a **lakatszekrény** (5) biztosítja, irányát a kar (5c) megfelelő állásába helyezve lehet meghatározni. A folyamat elindítása és leállítása a működtető kar (5b) segítségével történik.



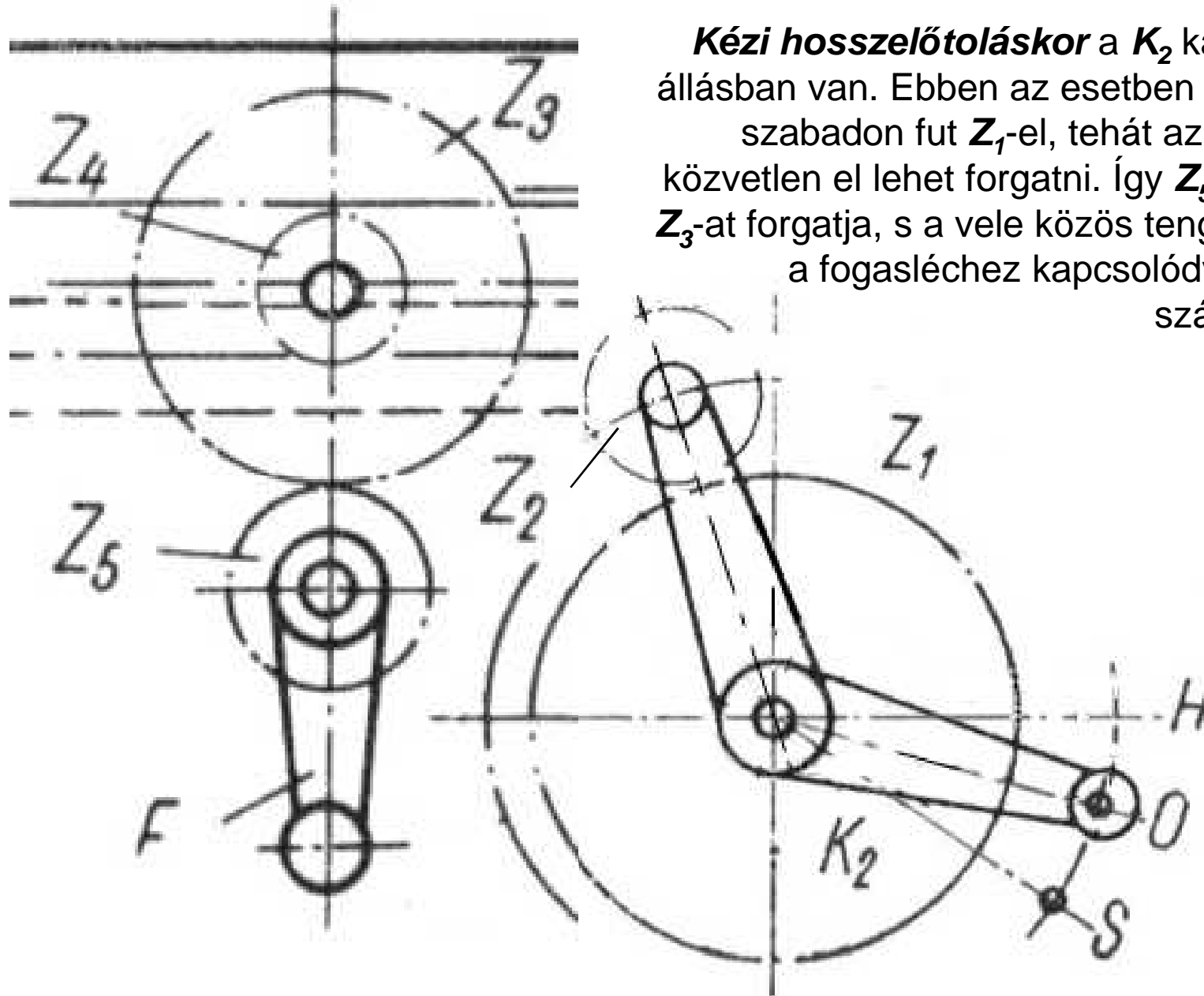


Gépi hosszeltolás



Gépi hosszeltoláskor a vonóorsón levő csiga hajtja a Z_1 fogaskerékkel közös tengelyre ékelt csigakereket. A Z_1 fogaskerék egy himbával kapcsolódik a Z_2 fogaskerékhez, amely Z_3 -mal kapcsolódva meghajtja a közös tengelyre ékelt Z_4 -et. A Z_4 jelű fogaskerék fogai a fogasléchez kapcsolódnak, így az egész szánszerkezetet hosszirányban mozgatják (K_2 H állásban van)

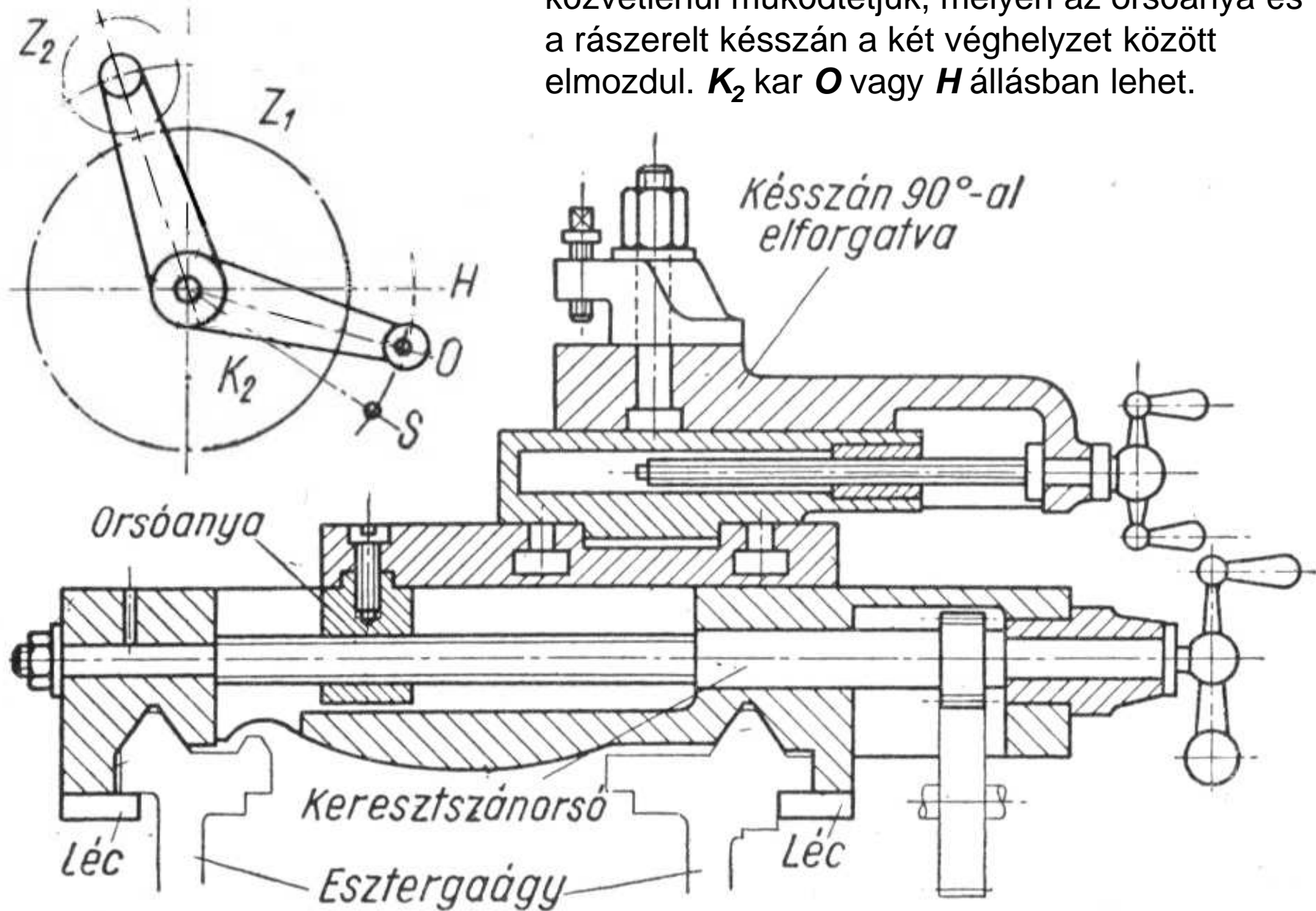
Kézi hosszeltolás

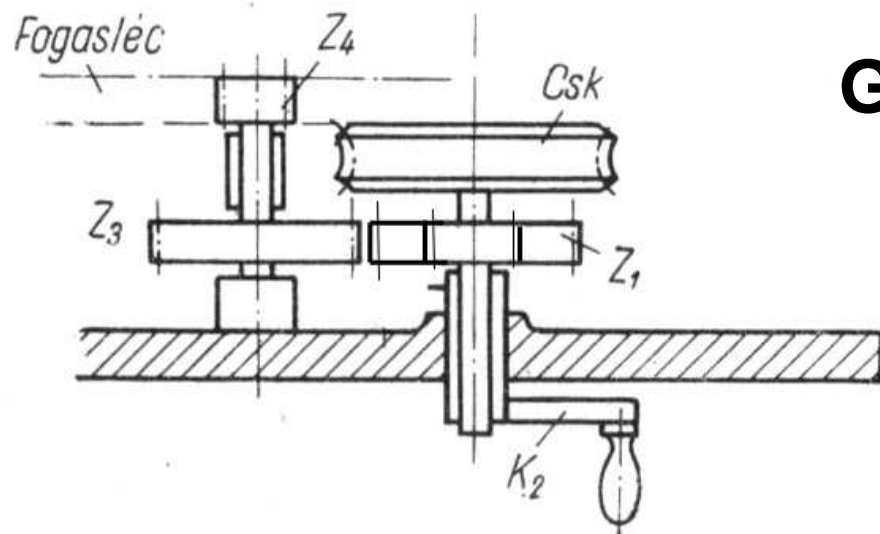
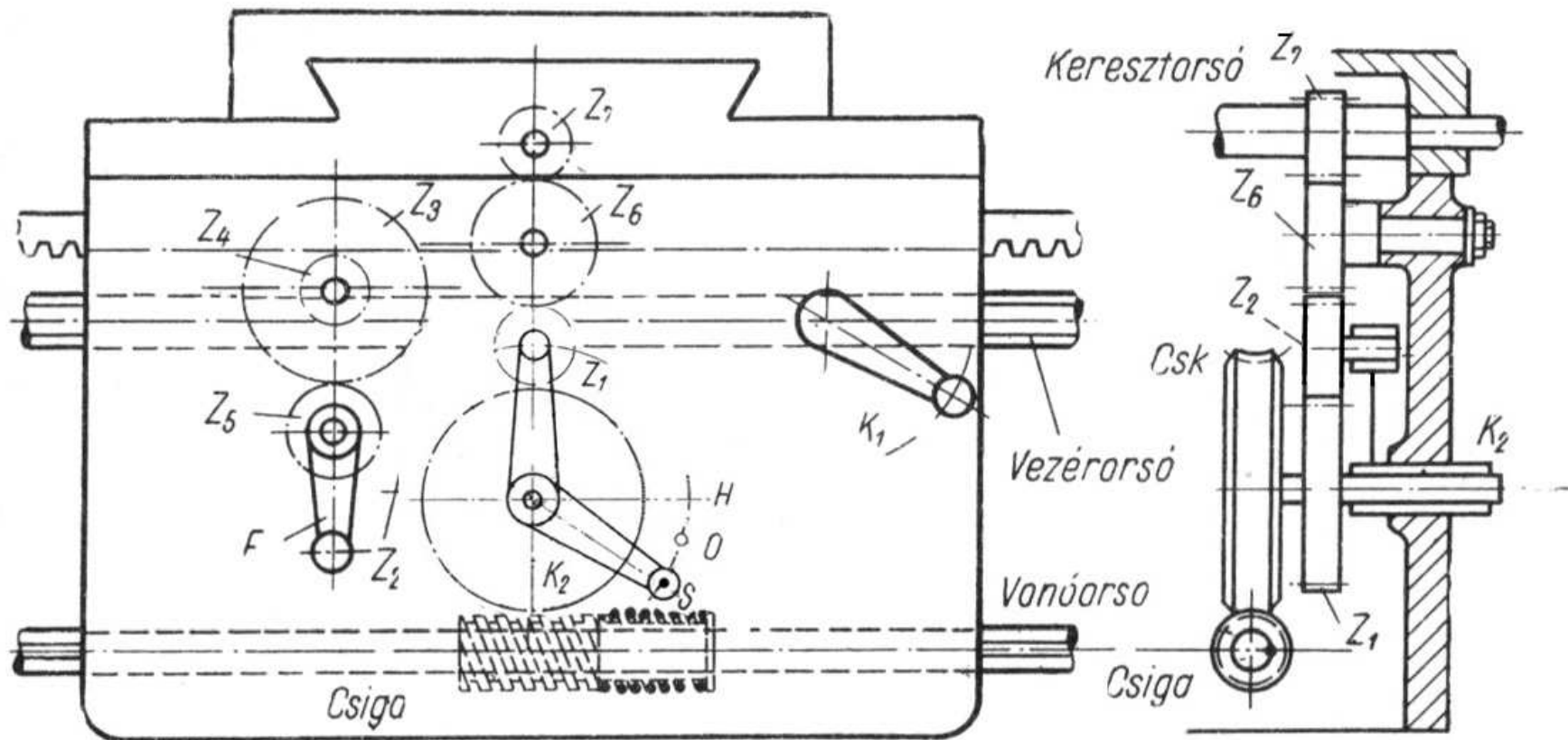


*Kézi hosszeltolás*kor a K_2 kar semleges 0 állásban van. Ebben az esetben Z_2 fogaskerék szabadon fut Z_1 -el, tehát az F kézikereket közvetlen el lehet forgatni. Így Z_5 fogaskerék a Z_3 -at forgatja, s a vele közös tengelyre ékelt Z_4 a fogasléchez kapcsolódva mozgatja a szánszerkezetet.

Kézi keresztelőtolás

Kézi keresztelőtoláskor a keresztszánorsót közvetlenül működtetjük, melyen az orsóanya és a rászertelt készsán a két véghelyzet között elmozdul. K_2 kar **O** vagy **H** állásban lehet.





Gépi keresztelőtolás

Gépi keresztelőtoláskor a K_2 kart S helyzetbe állítjuk. A csigahajtáson keresztül meghajtjuk Z_2 -t, amely Z_6 fogaskeréken keresztül a Z_7 -tel közös tengelyen levő csavarorsóval biztosítja a szán keresztirányú elmozdulását.

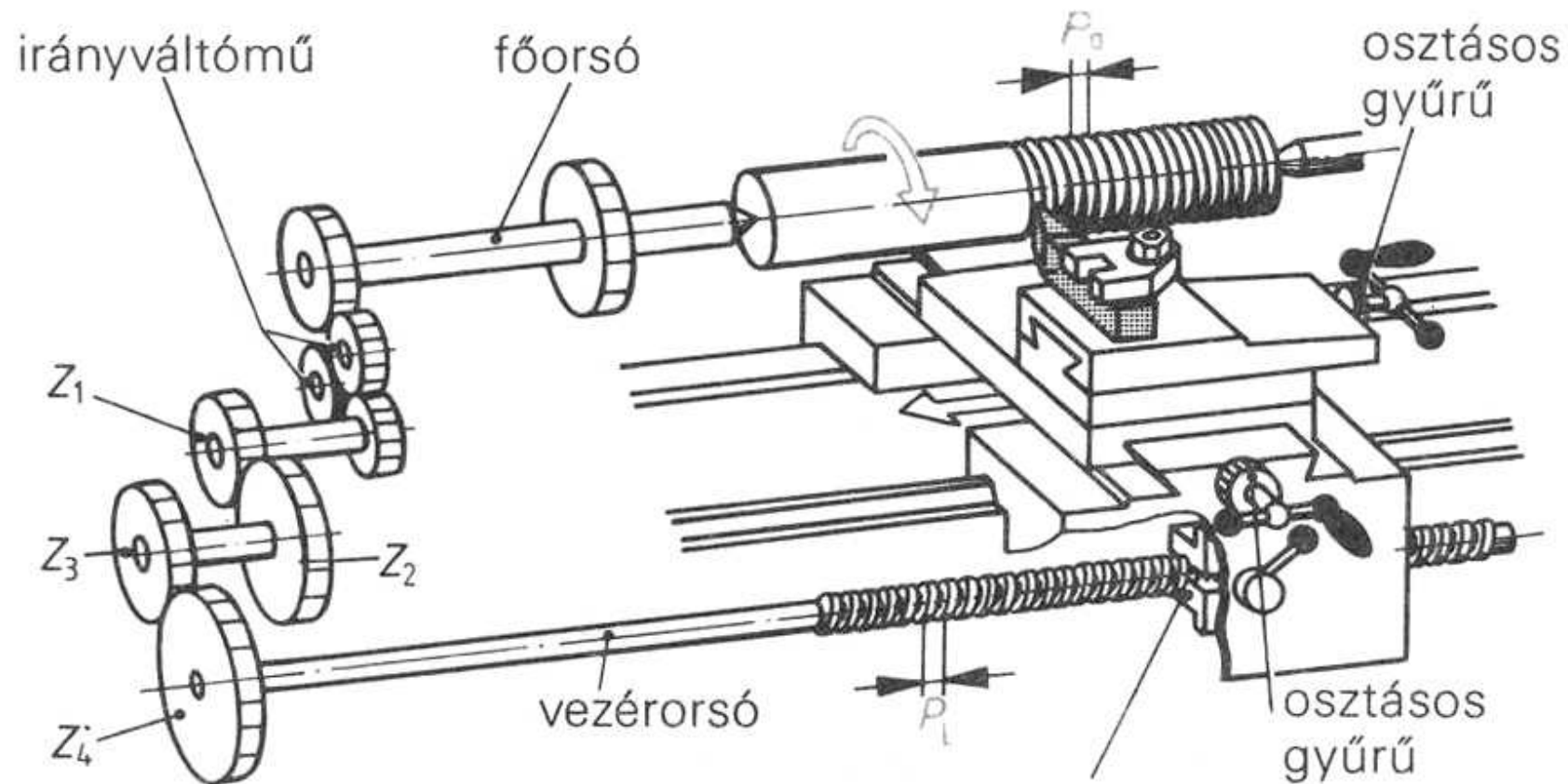
A konkrét előtolás érték táblázatba vannak foglalva, beállításuk karok vagy kerekek elmozdításával lehetséges.



	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	C	D	A	B
1	0,056	0,11	0,22	0,45	0,027	0,055	0,11	0,22	0,04	0,09	0,175	0,35	0,7	1,4		
2	0,06	0,12	0,25	0,50	0,03	0,06	0,12	0,24	0,047	0,094	0,18	0,37	0,75	1,5		0,8
3	0,065	0,13	0,26	0,52	0,033	0,064	0,128	0,25	0,051	0,1	0,2	0,4	0,8	1,61		
4	0,07	0,14	0,28	0,56	0,034	0,068	0,136	0,27	0,055	0,11	0,22	0,43	0,86	1,72	0,5	
5	0,085	0,17	0,35	0,70	0,042	0,08	0,17	0,34	0,067	0,13	0,27	0,54	1,07	2,14	0,625	
6	0,095	0,19	0,38	0,76	0,047	0,09	0,19	0,37	0,074	0,15	0,3	0,59	1,18	2,36		
7	0,10	0,21	0,42	0,85	0,05	0,1	0,2	0,41	0,08	0,16	0,32	0,65	1,3	2,6	0,75	
8	0,15	0,31	0,63	1,26	0,076	0,15	0,3	0,61	0,121	0,24	0,48	0,96	1,93	3,87		



Menetemelkedés előállítása

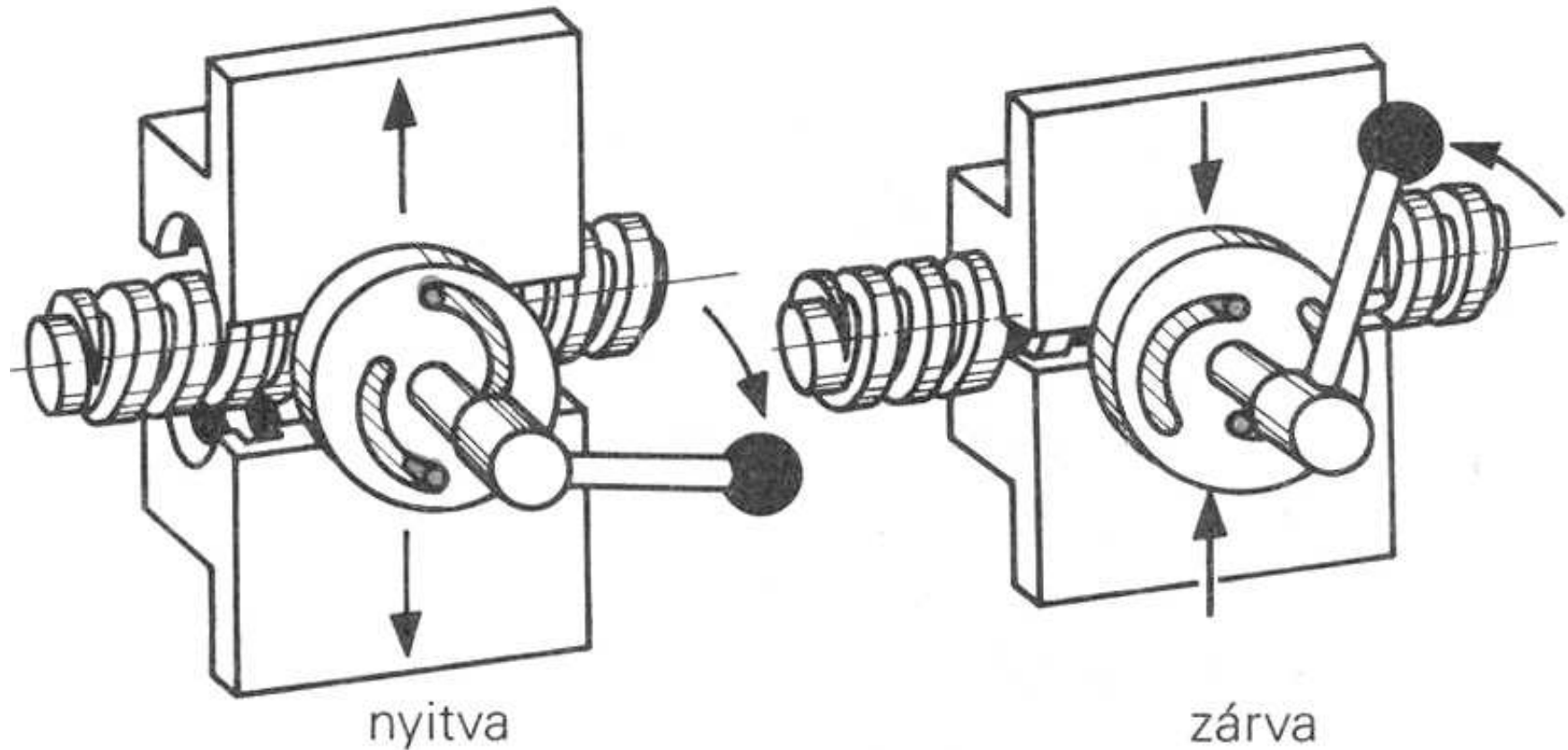


$Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 =$ cserekerekek anyazár

$$\frac{\text{menetemelkedés}}{\text{vezérorsó emelkedése}} = \frac{Z_1 \cdot Z_3}{Z_2 \cdot Z_4}$$

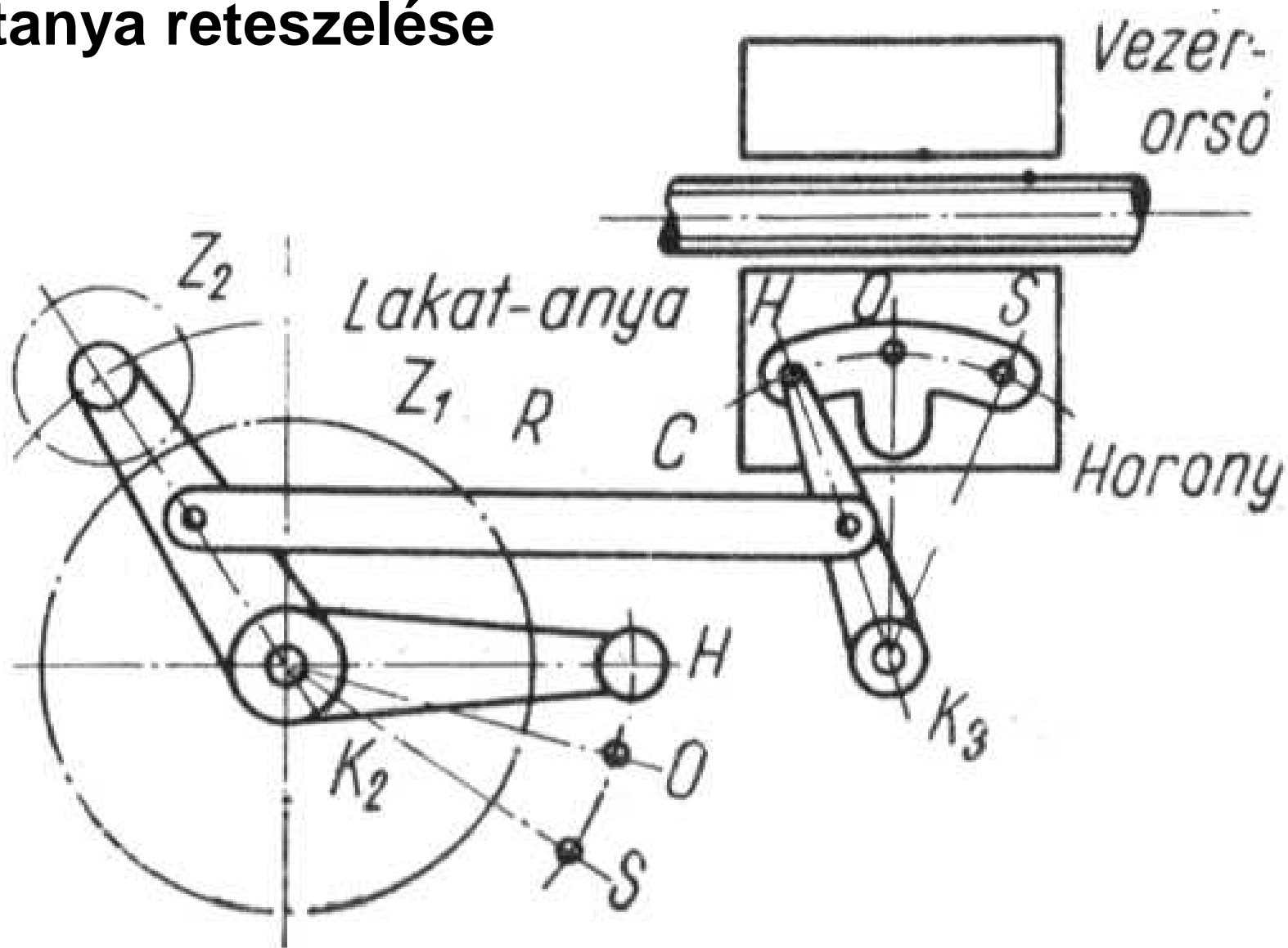
Menetvágáskor a pontos menetemelkedés és a mindig azonos szerszámút érdekében a szánszerkezetet nem a vonóorsóval, hanem a vezérorsóval mozgatjuk. A vezérorsó olyan trapézmenetes tengely, amely a vonóorsótól független zárszerkezettel, az ún. lakatanyával kapcsolódik a szánszekrényhez.

Lakatanya működése



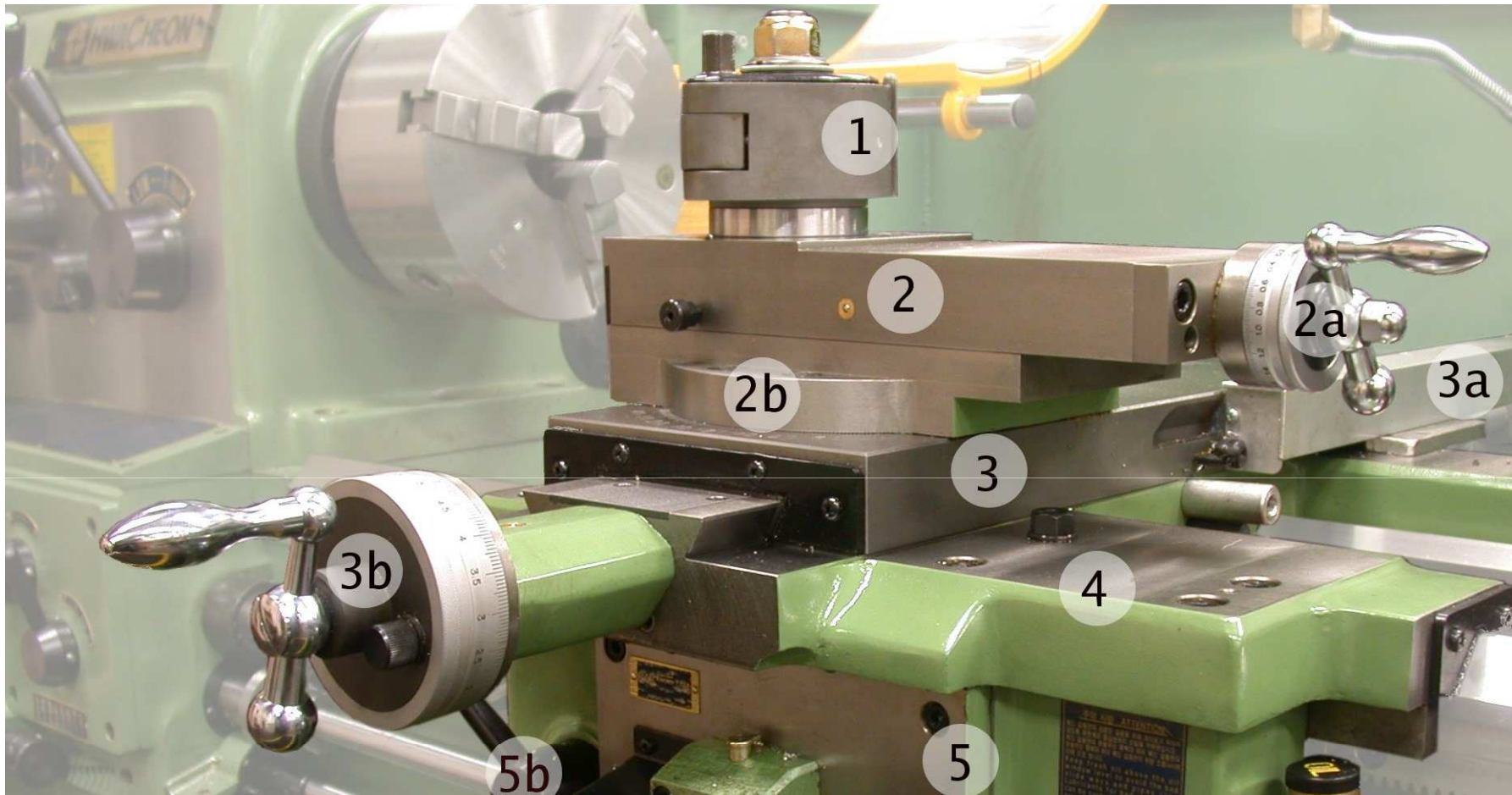
A kar elfordításával az excentrikus hornyú tárcsa is elfordul, így a hornyokba nyúló csapok a két félanyát - a forgásiránytól függően - vagy rászorítják a vezérorsóra, vagy attól eltávolítják.

Lakatanya reteszelése



A lakatanyát olyan biztosító reteszeléssel kell ellátni, amely megakadályozza a vonóorsó és a vezérorsó egyidejű bekapcsolását, mivel az töréshez vezetne. Az ábrán látható, hogy a lakatanyát csak akkor lehet összezárni, ha a K_2 és K_3 karok O állásban vannak, vagyis a vonóorsó nem tudja mozgatni a szánszerkezetet.

Kéziszán



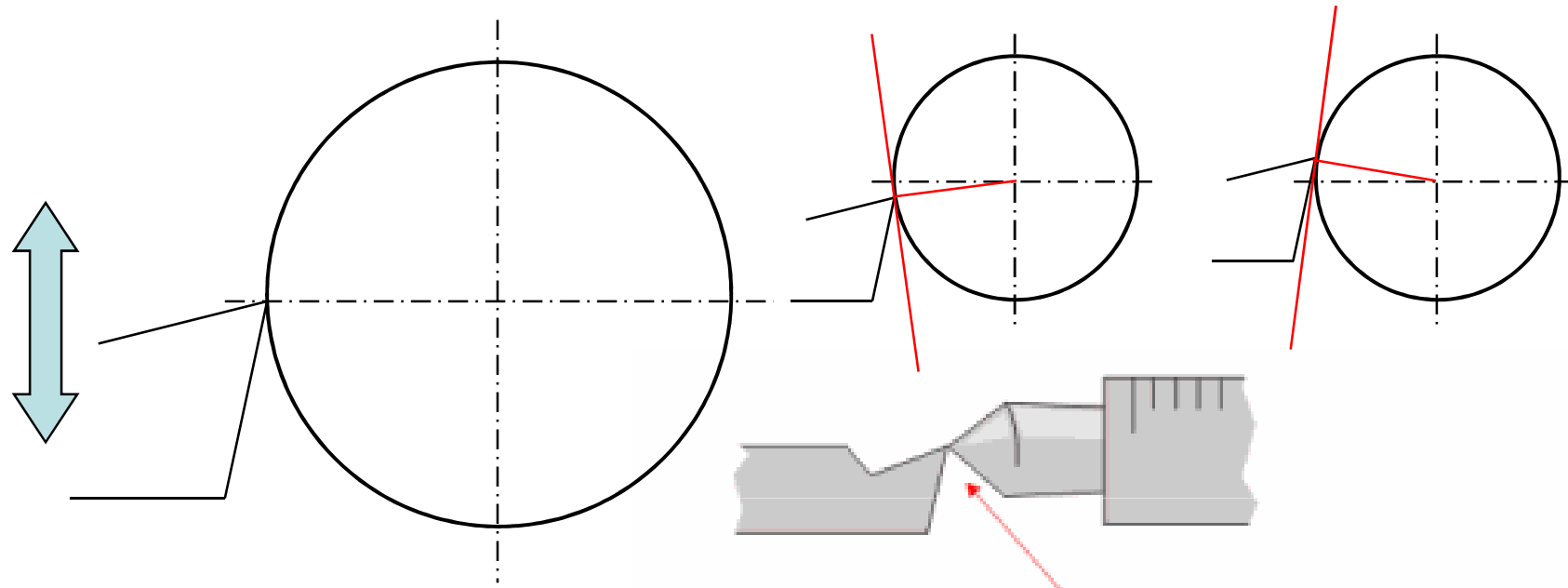
A keresztszánra forgósámolyon (2b) át szerelt késtartó- vagy más néven kéziszán (2) szerepe a finombeállítások és a szög alatti munkadarabok megvalósítása. A kézi szánt menetes orsó (2a) működteti, rá gépi előtolás nem kapcsolható. A késtartó (1) feladata a szerszámtartók merev rögzítése és azok gyors cserélhetősége.

Cserélhető késtartó

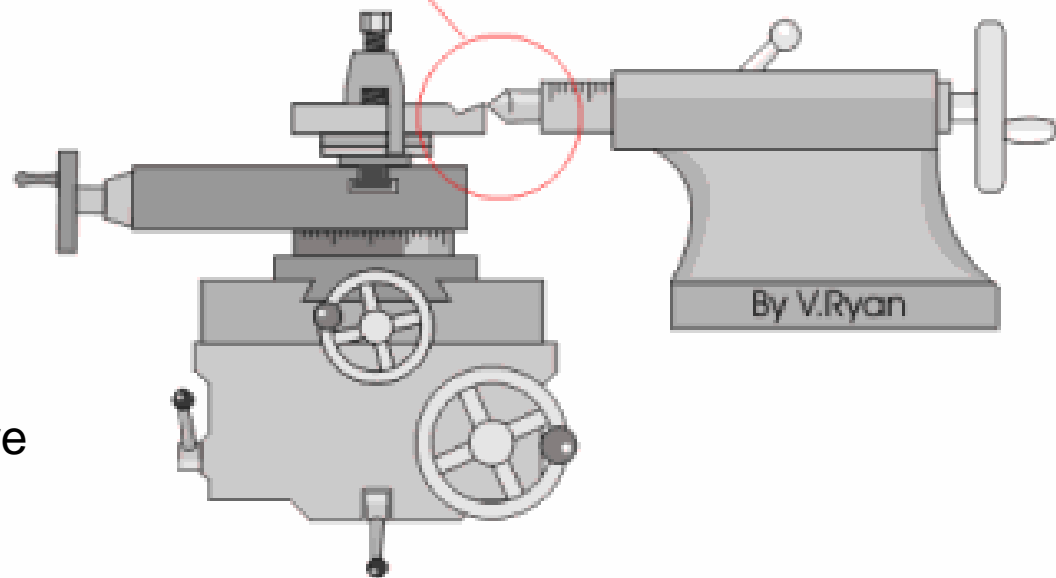
Feladatuk a forgácsolószerszámok rögzítése, magasságának beállítása, szerszámok gyors cseréje. A prizmatikus kialakítás lehetővé teszi, hogy a szerszámtartót mindenkor ugyanabba a helyzetbe lehessen visszafogni. A gyors cserét az excenteres szorítású mechanizmus biztosítja. A késmagasság beállítása a csavar segítségével történik az excenter nyitott állapotában. A késszár rögzítése a tartóba csavarokkal történik, lemezdarab közrefogásával.



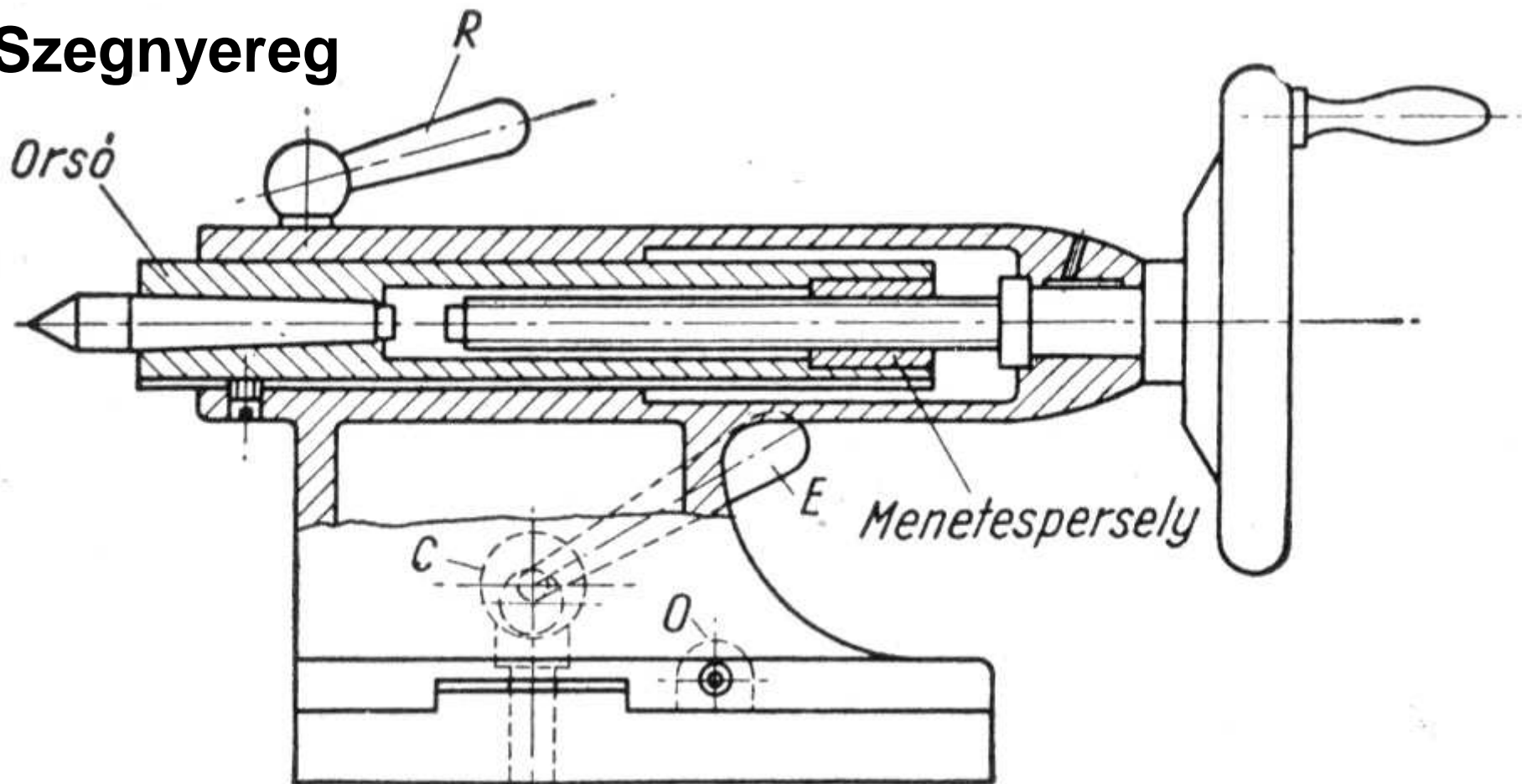
A késmagasság beállítása kulcsfontosságú a forgácsolási folyamatban, azaz a szerszám élének a munkadarab tengelyközépvonalában kell működnie.



A magasság beállítása történhet a szegnyeregbe fogott csúcshoz, finomhangolni oldalazáskor kell! Kis átmérőjű munkadaraboknál a magasság beállítása különösen fontos, itt a helyes értéket mérőórával állíthatjuk be. CNC gépeken a szerszámok bemérésére általában egy külön berendezést építenek be a gépbe.



Szegnyereg



A munkadarab szerkezeti elemeket nyeregvezetésében rögzíthető. A hüvely munkadarab megtámasztásához szükséges csúcs, ill. furatmegmunkáló szerszám. A mozgatót balmenetes orsóhoz kapcsolódó kézikerékkel végezzük, mely végállásban a behelyezett szerszámot/csúcsot önműködően kinyomja. A kúpos hüvely R karral fixálható.

megtámasztásához és fúrásához szükséges a szegnyereg tartalmazza. A gépágy elcsúsztatható és a szükséges helyzetben elülső Morse-kúpos furatába helyezhető a