



Rozovits Zoltán
Eszetergálás gépei és eszközei



A követelménymodul megnevezése:
Javítástechnológiai feladatok

A követelménymodul száma: 2277-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-018-30



ESZTERGÁLÁS GÉPEI ÉS ESZKÖZEI

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

A hétköznapi életben sokfajta anyaggal találkozunk, hiszen mindennapi használati tárgyaink valamilyen anyagból készülnek. Az emberiség fejlődése során mindig használt különböző anyagokat, voltak mindig sláger anyagok, amelyek meghatározták a kor fejlettségét is. Ezeket az anyagokat csak úgy tudták használatra alkalmas formára alakítani, ha megmunkálták. Sok fajta megmunkálási fajta alakult ki az emberi fejlődés során. Kezdve az ősember a kőpattintásos megmunkálásával, napjaink lézeres megmunkálásáig. Ennek az útnak egy állomása az esztergálás, mely igen régi múltra tekint vissza.

Az esztergát tekinthetjük az első szerszámgépnek, hiszen kb. ötezer éves múltra tekinthet vissza. Nehéz meghatározni, hogy mikor készítették az első esztergát, mert írásos emlékek nincsenek róla, nincs fennmaradt eszterga ebből az időből, de még esztergával készített tárgyak sem maradtak fenn. Ennek egyik oka, hogy ebben az időben még fából készültek az esztergák és főként fát munkáltak meg vele. A fa viszont nagyon hamar lebomlik. Az eszterga ötezer éves múltja alatt csak az elmúlt háromszáz évben fejlődött igazán. Az első esztergák i.e. 3000 körül jelentek meg a Közel-Keleten, amelyek használatával már fából készült forgástesteket tudtak készíteni. Ezek az esztergák az íjvonó elvén működtek. Ez a meghajtási mód még a középkorban is használatos volt, lábító (lábhajtás) és rugó segítségével.



1. ábra. Egyiptomi fali dombormű

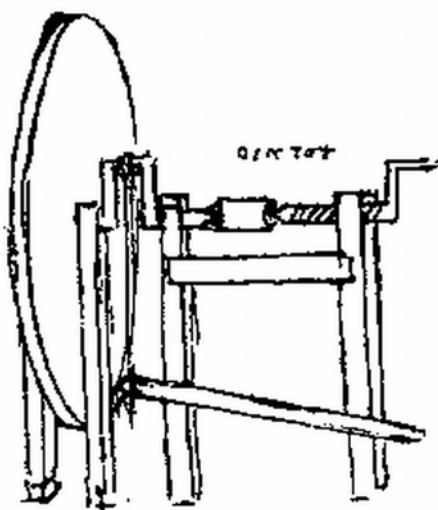
I.e. 300-ból származik a legkorábbi ábrázolása a faesztergának egy egyiptomi sírban. A fali dombormű két embert ábrázol, amint egy esztergát működtetnek. Az egyik ember forgatja a munkadarabot, a másik a szerszámot tartja.

Egy nagy ugrás az időben, az 1250-es években az egyik fennmaradt legrégebbi ábrázolás.



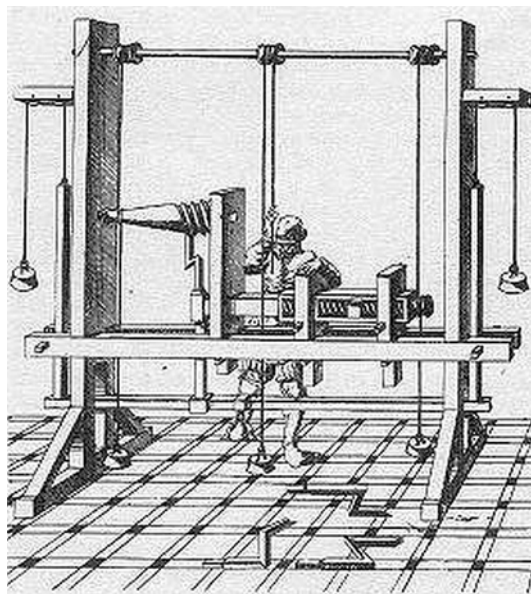
2. ábra. Sakkfigura készítése az 1280-as években

Az első folyamatos forgómozgást biztosító esztergát Leonardo De Vinci alkotta meg.

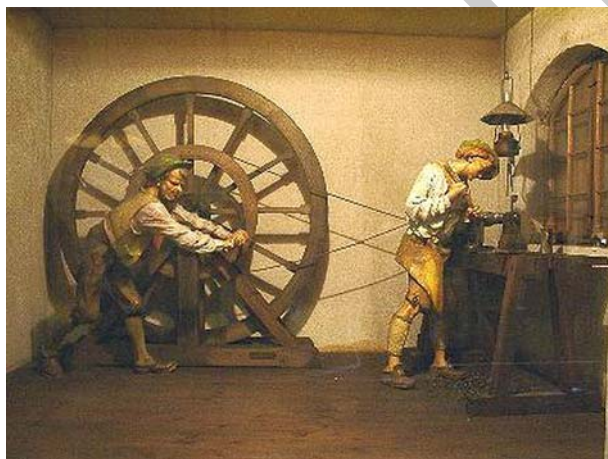


3. ábra. Lábítós eszterga

Fontos fejlődési állomás volt a menetek készítése, melyet Besson oldott meg elsőként.

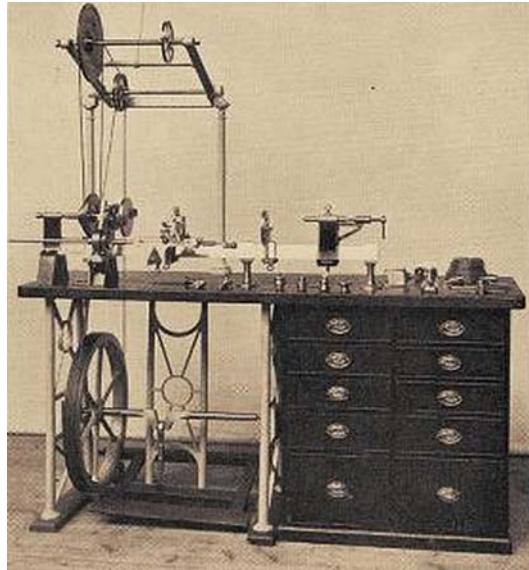


4. ábra. Besson menetvágó gépe 1560-as évekből



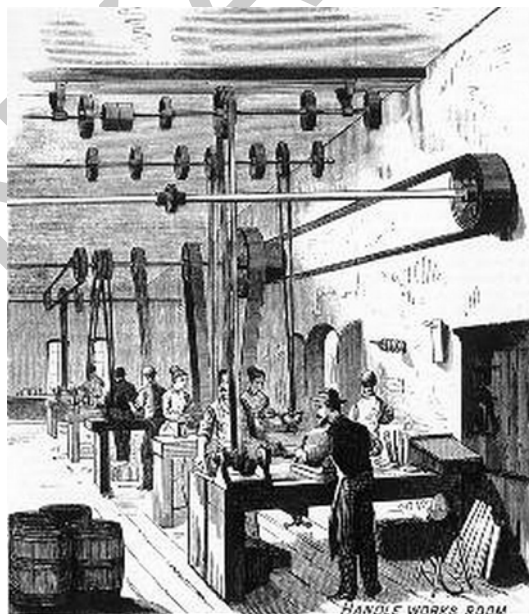
5. ábra. Folyamatos mozgást biztosító eszterga

1797-ben Henry Maudslay angol mechanikus megépítette a mai esztergák prototípusának tekintett esztergagépet, amelynek már vezér- és vonóorsója is volt. Maudslay esztergáját már nem fából építette, mint azt eddig tették, hanem vasalkatrészeket alkalmazott az új konstrukciónál. Ezen a gépen már nemcsak a munkadarabot lehetett rögzíteni, hanem a forgácsolást végző szerszámot, a kést is. Mivel ennek a gépnek már volt vezérorsója, ezzel meneteket is lehetett vágni.

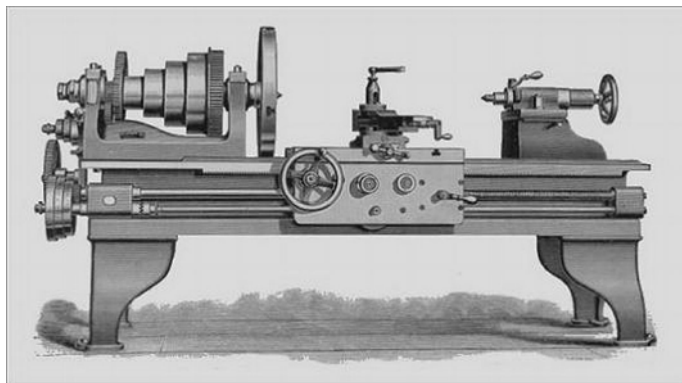


6. ábra. Az eszterga őse

A gőzgép feltalálása után az esztergák meghajtására is főleg ezt gőzerőt használták a korábbi vízi és lábmeghajtás helyett. A gőzgép azonban nem egy esztergát hajtott meg, hanem az egy műhelyben lévő összes gép meghajtására egy darab gőzgépet használtak. Ezt transzmissziós hajtásnak nevezzük. Ezt úgy oldották meg, hogy a mennyezeten végigfutó tengelyt, vagy tengelyeket hajtotta a gőzgép, majd a tengelyekről bőrszíjakkal vitték át forgó mozgást a gépekre.

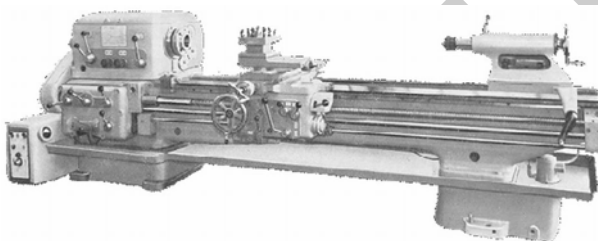


7. ábra. Transzmissziós hajtás megvalósítása



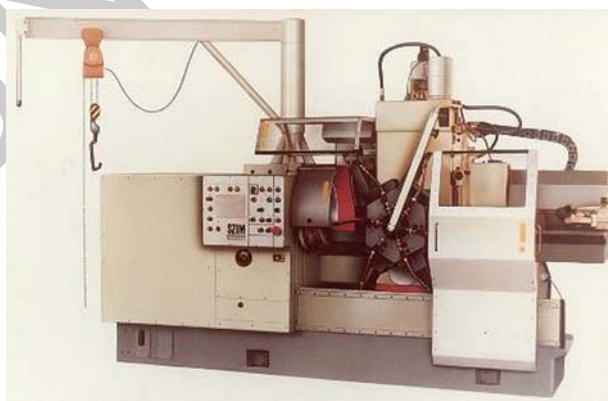
8. ábra. Eszterga az 1860-as évekből

A villamosság fejlődésével az esztergák hajtásainál is megjelent erőforrásként a villanymotor, egyre nagyobb teljesítmények jelentek meg, így a gép felépítése is robosztusabb lett.



9. ábra. 1940-ben készült eszterga

Az NC vezérlés az 1960-as évektől egyre nagyobb ütemben fejlődött, így az esztergák nagy része is a korszerű technikával lett ellátva.



10. ábra. NC vezérlésű eszterga az 1960-as évekből

A napjainkban készülő esztergák szinte kivétel nélkül CNC vezérléssel vannak ellátva, de azért még mindig gyártanak hagyományos esztergát, mert a szegényebb országok és a kis vállalkozások igényeinek ezek is megfelelnek. Persze ezek is korszerű anyagokból és jó minőségben kerülnek legyártásra, de a vezérlés és a hozzá szükséges érzékelők, mérőrendszerek jelentős többletköltségét megspórolhatják.



11. ábra. napjaink CNC vezérlésű esztergája

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

1. Forgácsolási alapfogalmak:

A forgácsolás olyan megmunkálás, amelynek során a munkadarab kívánt alakját, méreteit és előírt felületi minőségét úgy érjük el, hogy a rajta lévő anyagfölsőleget egy forgácsoló szerszámmal kis anyagrészecskék – forgácsok – alakjában leválasztjuk és eltávolítjuk.

A forgácsoló szerszámokat szerszámgépbe fogva használjuk /esztergálás, marás, köszörülés, gyalulás, stb./

A forgácsolási eljárást az alkalmazott szerszámok fajtái, és a forgácsoló mozgások határozzák meg.

Az ék alakúra kiképzett szerszám és a munkadarab egymáshoz viszonyított helyzetváltozásainál különböző felületek és mozgások jönnek létre.

Az esztergálás forgástestek megmunkálására alkalmazott forgácsoló eljárás, amelynél a forgácsoló mozgás fő- és mellékmozgásokból áll.

- Forgácsoló főmozgás: forgó mozgás, a munkadarab végzi, a főhajtómű hozza létre.
- Mellékmozgások:
 - ♦ Előtolás irányú mellékmozgás: a forgács folyamatos leválasztását teszi lehetővé. Jelölése: v_f , mértékegysége mm/s, a hozzá tartozó elmozdulás az előtolás, jele: f

- ◆ Fogásvétel irányú mellékmozgás: mélységirányú mozgás, merőleges a megmunkált felületre. Jelölése: v_a , mértékegysége mm/s, hozzá tartozó elmozdulás a fogás, jele: a.

Megmunkálás szerint megkülönböztetünk:

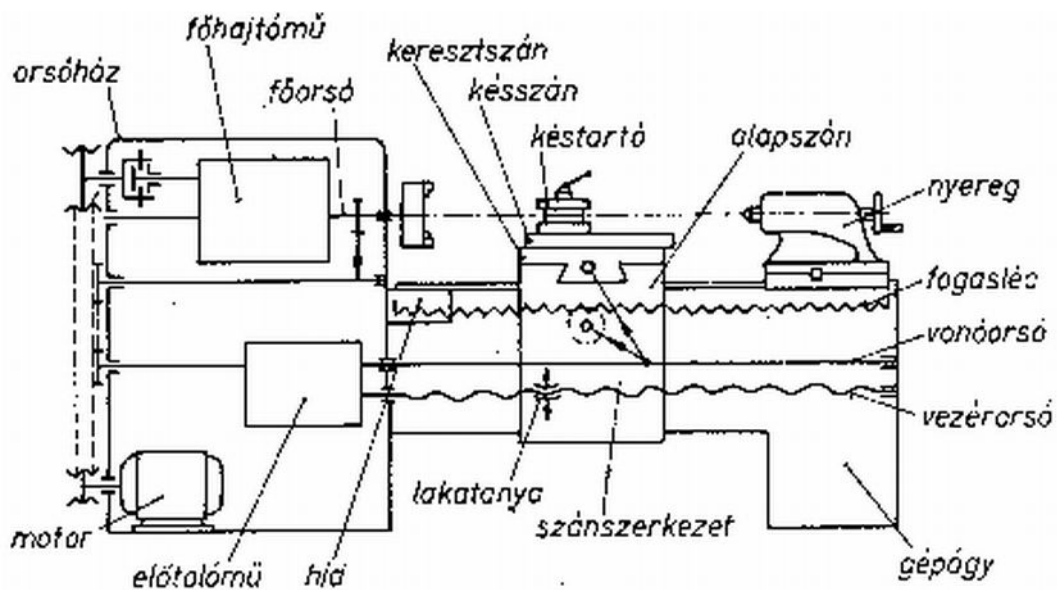
- Nagyoló megmunkálás: célja az anyagfelesleg gyors és gazdaságos eltávolítása. Nagyoláskor a lehető legnagyobb forgácsolási sebességgel az eszterga villamos motorjának a teljes kihasználására kell törekedni. A nagyolás pontossága: IT12-14.
- Félsimító megmunkálás: hőkezelés előtt alkalmazzák, ha köszörülés a forgácsolás befejező művelete, vagy simításhoz készítik vele elő a munkadarabokat. Pontossága: IT10-11.
- Simító megmunkálás: célja az előirt pontosság és felületminőség (érdesség) biztosítása. Simításkor kicsi az anyagleválasztási sebesség (cm/min), kis forgácsoló erővel és a meghajtómotor teljesítményének minimális hányadával dolgozunk. A simítás pontossága: IT7-9.

2. Esztergagépek csoportosítása:

1. Csúcsesztergák:

A legelterjedtebben használt esztergagépek, sokrétű feladat elvégzésére alkalmasak. Általános rendeltetésű csúcseszterga az ún. egyetemes csúcseszterga. Leegyszerűsített szerkezetű, kisméretű változatát műszerészesztergának, növelt pontosságú változatát finomesztergának nevezzük.

- egyetemes eszterga – univerzális gép, az esztergálás minden művelete elvégezhető rajta:



12. ábra. Egyetemes eszterga sematikus ábrája és részei



13. ábra. és teljes valójában

Alapfelszereltsége:

- 3-pofás tokmány, átmérő: 160mm, külső és belső pofa készlettel
 - 2 db állócsúcs, szegnyereg
 - Álló- és futóbáb
 - 2 db síktárcsa
 - 4x-es késtartó
 - 1 db forgócsúcs
 - biztonsági kapcsolóval ellátott tokmányvédelem
 - borítással ellátott vonóorsó
 - egybefüggő forgács elleni védelem a hátsó oldalon forgácsgyűjtő kád
 - megvilágítás
 - hűtő berendezés
 - azonnali lefékezés
- műszerész eszterga – különleges pontosságú, nagy fordulatú esztergagép,



14. ábra. Korszerű műszerészeszterga

- teljesítmény eszterga – leegyszerűsített szerkezetű, vezérorsó nélküli, nagy teljesítményű esztergagép.



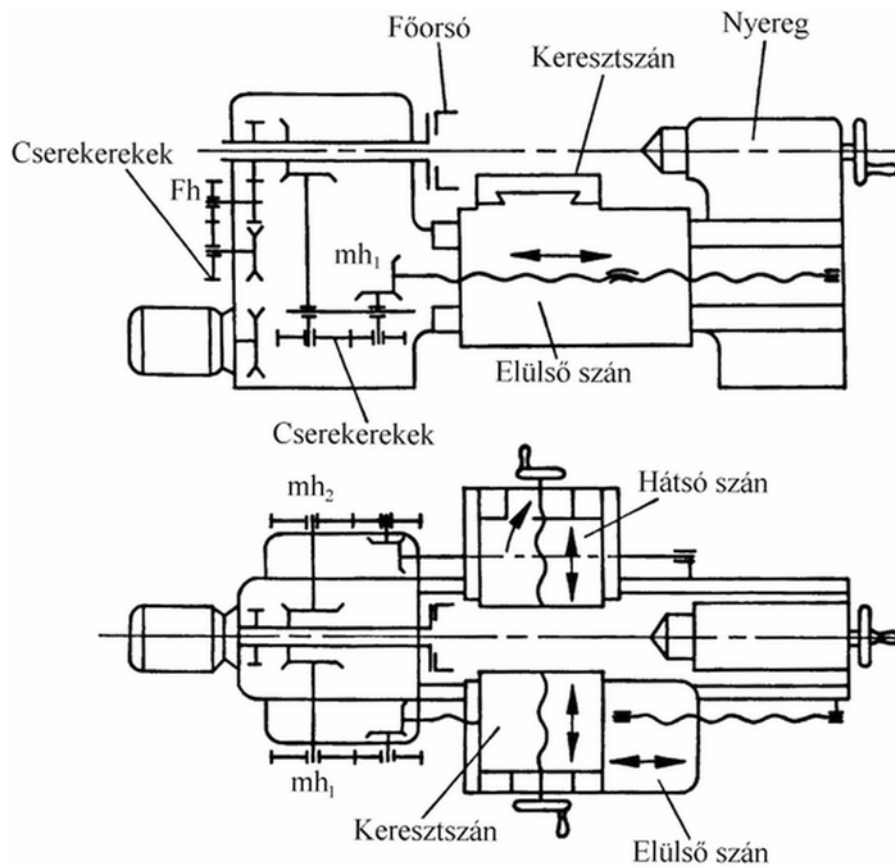
15. ábra. Nagy teljesítményű eszterga

- finomeszterga – különleges orsócsapágyazású, rendkívüli futáspontosságú eszterga. A finomesztergálás gépére jellemző az igen kis előtolás (0,008...0,15 mm/ford), a nagy fordulatszám (1000...6000 1/perc), nagy merevség, nyugodt járás a környezet rezgéseitől elszigetelve, a főorsó csapágy siklócsapágy vagy precíziós gördülőcsapágy, merev késtartó finombeállítással a fogásvételhez. Elsősorban nem acélok, különösen nem edzett acélok megmunkálásához alkalmazzuk, hanem alumíniumhoz és ötvözetekhez (Si,Mg), mint pl. gépjárműmotorok dugattyúi, fékszerelvények (vezérlőelemek-C10), rézhez és ötvözetekhez, bronzhoz stb.



16. ábra. Finomeszterga a régmúltból

- többkéses eszterga - több szerszám befogására alkalmas nagy forgácsteljesítményű esztergagép. Felhasználásukat tekintve szintén teljesítmény esztergák, mert jellemzőjük a nagy forgácsteljesítmény. A mellső és hátsó szánokon több kés egyidejű befogására alkalmas késtartók vannak. A gép testi részei nagyméretűek, teherbírók. Szembetűnő és különösen erős nyereg. Az esztergának két szánja van, de lehet több is. A mellső szán hosszirányban mozoghat, és rajta rövid járatú keresztzán van. A hátsó szán keresztirányban mozoghat. A mellső és hátsó szán függőlegesen helyezkedik el, a nagy mennyiségű forgács elvezetése miatt.



17. ábra. Többkéses eszterga kinematikai vázlatja és részei

2. Síkesztergák

A síkesztergák nagy átmérőjű, tárcsa alakú munkadarabok (pl. lendítőkerekek, kötél tárcsák) megmunkálására alkalmas gépek. Jellemző rájuk, hogy a munkadarabot csak a síktárcsára lehet felfogni.

- karusszel eszterga – függőleges tengelyű, nagy átmérőjű síktárcsával rendelkező esztergagép. Egyállványos és kétállványos kivitelben készül. Az egyállványos kivitel 700... 1400 mm, a kétállványos kivitel 1000–20000 mm asztalátmérőig gyártják. A vízszintes síktárcsára a munkadarabok gyorsan és biztosan felfoghatók, de a mérés és a forgácseltávolítás lehetősége nem olyan jó, mint a fejesztergák esetén. A karusszel esztergák asztalát körvezeték vezeti meg, illetve támasztja ki. A tengelyirányú terhelést a támasztócsapágy veszi fel. Az asztalt általában fokozat nélküli villamos hajtómű hajtja. Az állvány a függőleges vezetőkei magassági irányban mozgatható, és tetszőleges helyzetében rögzíthető egy vagy két függőleges elrendezésű késtartó szán. A késtartó fej egyszerű ötállású revolverfej. A felsőszánnal homlokl felületek, kúp felületek és furatok esztergálhatók.



18. ábra. Modern karusszel eszterga 4500mm-es asztallal

- fejeszterga – egyszerű felépítésű, nagyteljesítményű, vízszintes tengelyű síktárcsával ellátott esztergagép. Az alaplemez kialakítású gépek általában nagyobb átmérőjű darabok megmunkálására alkalmasak. Az alapszán az alaplemez T hornyában eltolható. Az eltolás motorja működteti az alapszán és a forgósámlayon elhelyezkedő keresztzán gépi előtolását és a gyorsjáratot. A gépágyas kialakítású gépek elterjedtebbek, mint az előbb említett, ma már főleg CNC-vezérléssel készülnek. A fejeszterga orsószekrénye hasonló szerkezetű, mint a csúcsesztergáké. A hajtómű lehet fogaskerekes, de inkább fokozat nélküli villamos hajtás. A fejesztergáló gépre jellemző a rövid szerkezeti hossz, nincs vezérorsója és szegnyerge. A síktárcsák átmérője 1000...4000 mm, a motor teljesítménye 10...40 kW lehet. Fordulatszáma kicsi, 0,2...50 1/min.

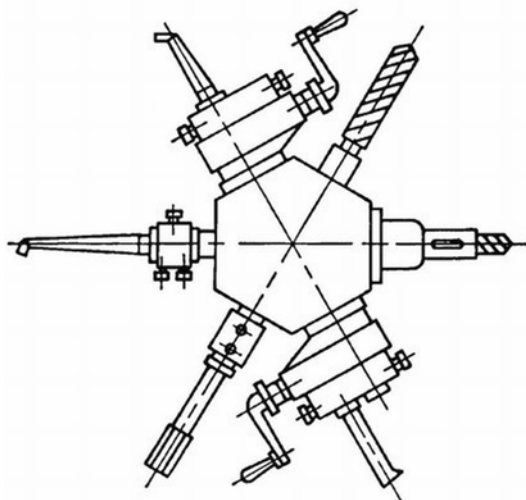


19. ábra. Igazi monstrum, de mégis pontos megmunkálás jellemzi

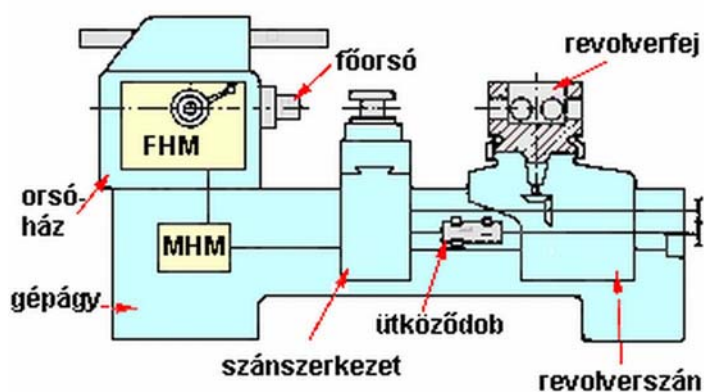
3. Revolveresztergák

Különleges szerszámbefogóval és ütközőrendszerrel felszerelt esztergagépek. A műhelyi tömeggyártás modern szerszámgépe. Padján egy forgatható, különleges revolverfej van s ennek a szerszámtartóiba annyi kés lehet egyszerre szerelni, ahány-féle munkaszakasz van a munkába vett tárgyon. Ha az egyik kés elvégezte a munkáját, a fejet szög alatt el lehet fordítani, mint a revolver-tölténytartó-dobot, úgy, hogy a következő kés kerül munkára készen a tárgy elé. Tökéletesebb formája a teljes automata, itt csupán a nyersanyagot kell a gépnek adagoltatni és a késeket beszerelni, s a gép önműködőleg, szakadatlanul hányja ki magából a készárut. Már nem gyártják, elavultságuk miatt.

- toronyrevolver eszterga – kis- és középsorozatok gyártására alkalmazott revolverfejes esztergagép, Jellemzője a függőleges tengelyű revolverfej, amely a revolverszánban foglal helyet. Egyetemes gép, főleg nagyméretű munkadarabok tokmányban való megmunkálására alkalmas.



20. ábra. Toronyrevolver-fej felszerszámozva



21. ábra. Toronyrevolver eszterga működési vázlatja

- dobrevolver eszterga - kis- és középsorozatok gyártására alkalmazott revolverfejes esztergagép. Rúdanyagból készült munkadarabok kis és középsorozatú megmunkálására szolgálnak. Lényegük, a vízszintes, a főorsó tengelyével párhuzamos tengelyű, a szerszámokat homlokfelületén hordozó dobrevolverfej. A keresztesztergálás általában a revolverfej forgatásával történik. Mérethatárolás ütközőkkel történik.



22. ábra. Dobrevolver eszterga

4. Automata esztergák

A forgácsleválasztáshoz szükséges összes mozgást önműködően végzik, az egyes munkaciklusok megismétlését a vezérlőmű biztosítja.

- mechanikus vezérlésű automata eszterga – kizárólag tömeggyártásban használható esztergaautomata,



23. ábra. Mechanikus vezérlésű automata eszterga

- sámjegyvezérlésű automata eszterga – egyedi, sorozat, és tömeggyártásban egyaránt alkalmazható,
- egyorsós automata eszterga – egy főorsóval rendelkező automata,
- többsós automata eszterga – több főorsóval ellátott automata,



24. ábra. Többorsós félautomata eszterga

5. Különleges esztergák

- másoló eszterga – a két másoló idom, vagy mesterdarab vezérli,



25. ábra. SZIM másoló eszterga

- hátraeszterga – alakos marószerszámok megmunkálására alkalmas esztergagép,



26. ábra. Hátraeszterga munka közben

- alakos eszterga - Gellért- féle sokszögeszterga,



27. ábra. Gellért-féle sokszögeszterga

- horizontál eszterga (vízszintes fúró-marómű) - bonyolult alakú, nagyméretű munkadarabok egy felfogásban történő megmunkálására alkalmas.



28. ábra. Horizont eszterga oldalsó fejekkel

3. Esztergagép működése, eszközei

A motor ékszíjhajtáson keresztül hajtja a főhajtóművet, amellyel a főorsó fordulatait állíthatjuk be.

Az egyenesvonalú mellékmozgásokat a mellékajtóműről működtetett hosszszán és kereszt szán végzi. Ha a szánok és a mellékajtómű kapcsolatát megszüntetjük, kézi előtolással esztergálhatunk. A késtartó szán csak kézzel mozgatható

Az egyetemes eszterga mellékajtóműve kötött hajtású.

A hosszszán mozgása kétféle lehet. Ha az előtoló mozgásra van szükségünk, a vonóorsót és a fogaslécen legördülő fogaskereket kapcsoljuk össze, ha menetet akarunk esztergálni, akkor a vezérorsó és a szán között létesítünk kapcsolatot úgy, hogy a lakatanyát zárjuk. A szánba épített kapcsolószerkezet csak az egyik mozgás beállítását teszi lehetővé. Az előtolás (ill. a menetemelkedés) értékét a mellékajtóművel lehet beállítani.

A munkadarabot a főorsón elhelyezett befogószerkezetbe (pl. tokmány), az esztergakést a késtartóba fogjuk be.

1. Az egyetemes eszterga fő részei

- Ágyazat: a gép összes rögzített és mozgó egységét hordozza, tartja, és a forgácsoló erőt veszi fel. Merev, bordázott, szekrényes kialakítású. Anyaga nagyszilárdságú öntöttvas (Öv 25), jó rezgéscsillapító tulajdonságú.
- Orsószekrény: merev, rezgésmentes hajtóműszekrény. Benne helyezkedik el a főorsó és a főorsó fordulatait biztosító főhajtómű.
- Főhajtómű: a forgácsoló főmozgást hozza létre, a főorsó különböző fordulatait állítja elő. Általában többfokozatú (8, 12, 16, 18), rendszerint csúszó – fogaskerekes kialakítású. A fordulatszám tartománya: 20...3000 l/min.

- **Főorsó:** feladata a főmozgás átvitele a munkadarabra. A tokmány, illetve a munkadarab felfogását és egyenletes futását biztosítja. Furatos csőtengely, elől általában belső Morse-kúppal. Az orsóvég a befogóeszközt (pl. tokmány) tartja. Anyaga nagyszilárdságú kemény, kopásálló nemesített króm-nikkel acél, köszörült felülettel.



29. ábra. Főorsó és részei

- **Tokmány:** a munkadarab befogását (központosítás, szorítás) végzi. Általában három, vagy négy pofás.



30. ábra. Hárompofás tokmány



31. ábra. Négypofás tokmány

- Vezetőlécek (prizmák): a szánok pontos vezetését végzik. Alakjuk szerint: lapos, prizmás, vagy fecskefark vezetékek lehetnek. Anyaguk kemény, kopásálló acél, edzett, köszörült, vagy hántolt felülettel.
- Mellékhajtómű: a mellékmozgásokat állítja elő, a szánszerkezet gépi mozgatását végzi a vonóorsó, vagy a vezérorsó segítségével. Kötétt hajtású, összetett hajtómű.
- Vonóorsó: sima hengeres orsó, hosszirányú ékhoronnyal, vagy hatszögletű rúd, (ebben az esetben ékhorony nélkül). A hossz-szán gépi előtolását végzi.
- Vezérorsó: lapos, vagy trapézmenetű, edzett és köszörült menetes orsó, rendkívül pontos emelkedéssel. Menetesztergáláskor a lakatánya segítségével mozgatja a szánt a menetemelkedésnek megfelelő előtolással.
- Szánszerkezet: feladata az esztergakés elmozdulásának biztosítása a megmunkálás követelményei szerint.
 - ◆ alapszán, vagy hosszszán: a prizmákon hosszirányú mozgást végez. Kézi és gépi előtolással is mozgatható. Gépi előtolása a mellékhajtóműről történik a vonóorsó – fogaskerekek – fogasléc segítségével. Menetesztergálásnál a vonóorsó helyett a vezérorsó – lakatánya hajtás biztosítja az előtolást.
 - ◆ keresztzán: keresztirányú mozgást végez, kézi és gépi előtolással mozgatható, menetes orsó segítségével. Vezetése fecskefark megvezetés.
 - ◆ kézi-, vagy késtartó szán: a keresztzánra felszerelt szán, csak kézzel mozgatható, menetes orsóval. Szögben elfordítható, rövidebb kúpfelületek esztergálására alkalmas.
- Négykéses késtartó: a kézi szánon helyezkedik el, egyszerre négy kés befogására alkalmas.
- Szegnyereg: feladata a munkadarabok kitámasztása, és szerszámok (pl. csigafűrő, dörzsár) befogása. A prizmákon hosszirányban eltolható, azokon bárhol rögzíthető. Keresztirányú állíthatósága a hosszú munkadarabok kúpsztergálásához kb. 15 mm. A csúszóhüvely belső Morse-kúpos.

2. Munkadarab megfogó készülékek

- Tokmányok: a legáltalánosabban használt munkadarab befogó készülékek. Kettő,- három,- négy,- és ötfás kialakításúak lehetnek. Szerkezeti felépítésük szerint spirálmenetes, vonóléces és emeltyűs rendszerűek. Működtethetők mechanikusan, hidraulikával és nagynyomású levegővel.
- Csúcsok: a legpontosabb megmunkálás csúcsok között végezhető. Akkor alkalmazzuk a csúcsokat, ha a munkadarabon pontos egytengelyűségi előírások vannak, vagy hosszú a munkadarab, és a szegnyereggel meg kell támasztani, esetleg a munkadarabot a megmunkálás során többször ki- és be kell fogni. A csúcsok közötti megmunkáláshoz a munkadarab végeibe központfuratokat kell készíteni.
 - ◆ állócsúcs – elől 60°-os kúpszögű, a befogási oldalon Morse-kúpos. A főorsóba fogjuk be.
 - ◆ félcsúcs – a 60°-os kúpja kb. a tengelyvonalig kimart felületű. Oldalazásnál alkalmazható.
 - ◆ gömbvégű csúcs – a 60°-os kúpja gömbben végződik. Szegnyereg elállítással végzett kúpsztergáláshoz alkalmazzuk, párosával (a főorsóba is és a szegnyeregbe is)
 - ◆ forgócsúcs – 60°-os kúpja csapágyazott, a szegnyeregbe fogjuk be, a munkadarab kitámasztására.
- Esztorgaszív menesztő tárcsával: csúcsokkal forgatónyomaték nem vihető át, ezért a munkadarab menesztését esztorgaszívvel biztosítani kell.



32. ábra. Munkadarab meghajtás esztergaszívvel

- Palástmenesztők: a munkadarabot három darab excenterpofával fogja és szorítja meg. Főleg sorozatgyártásban alkalmazzuk.
- Homlokmenesztők: a munkadarabot kitérőcsúccsal központosítja, a darab menesztését a homloklapján lévő körök segítségével végzi úgy, hogy körmei a munkadarab homloklapjába kapaszkodnak.
- Szorítóhüvelyek (patronok): rugalmas deformációjuk alapján szorítanak. Csak szűk méretekben képesek szorítani, ezért használatukra főleg húzott rúdból történő megmunkáláskor van szükség.
- Esztergatüskék: furatos munkadarabok felfogására alkalmasak. A darabok furatának tűrése: H7
 - ◆ kúpos túske,
 - ◆ hasított repülőtúske,
 - ◆ expanziós hüvelyű túske

- Síktárcsa: nagy átmérőjű és bonyolult alakú munkadarabok felfogását teszi lehetővé. Négy, egymástól függetlenül mozgatható szorítópofája van. Mivel a munkadarabok általában nem a középpontban helyezkednek el, ezért ellensúllyal ki kell egyensúlyozni az egyenlőtlen tömegeloszlást. Alkalmazásakor a síktárcsára megengedett fordulatot túllépni tilos!
- Bábok: karcsú munkadarabok kihajlás elleni megtámasztására alkalmazzuk.
 - ♦ állóbáb: három db állítható szorítópofával rendelkezik, a gépágyra rögzíthető. Oda kell elhelyezni, ahol a darab legjobban kihajlik (általában középre)
 - ♦ futóbáb: a szánra kell felfogni, a késsel együtt mozog hosszirányban. Két db állítható befogópofája van, a harmadik pofát az esztergakés helyettesíti.

3. Munkadarab megfogó készülékek

- Négykéses késtartó: egyetemes esztergán a leggyakrabban alkalmazott késbefogó készülék. Egyszerre négy kés fogható be, a kések csavarokkal rögzíthetők. A késtartó központi csavarjának lazítása után elforgatható, így a négy kés közül bármelyik munkahelyzetbe állítható.
- Betétes, vagy olasz késtartó: alkalmazása főleg sorozatgyártásnál célszerű, amikor a munkadarab elkészítéséhez nem elég a négy kés. Az olasz késtartóban tetszőleges számú kést gyorsan és pontosan lehet cserélni. A késtartóba egyszerre csak egy szerszámot lehet befogni, de a késtartóhoz több betét alkalmazható, amelyek cseréje gyorsan elvégezhető. A késeket ezekbe a betétekbe kell előzőleg pontosan befogni, a kések cseréje a betétek cseréjével történik.
- Hengeres, vagy kúpos szárú szerszámok a szegnyereg hüvelyébe foghatók be. A hengeres szárúak fúrótokmányba, a kúpos szárúak közvetlenül a hüvelybe, vagy csökkentő hüvely segítségével.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Értelmezze eddigi tanulmányai alapján a megmunkáló gépeket, bővítse ismereteit a tankönyvei, internet segítségével! Válaszait rögzítse a füzetébe!
2. Olvassa el a szakmai információtartalom fejezetet!
3. Készítsen vázlatot a füzetébe a tanműhelyben, üzemlátogatáson látott esztergagépekről és eszközeiről, az információtartalom fejezet rendszerezéseit figyelembe véve!
4. Szakmai ismereteinek ellenőrzése céljából oldja meg az „Önellenző feladatok” fejezetben található elméleti feladatsort! Hasonlítsa össze az Ön válaszait és a „Megoldások” fejezetben megadott megoldásokat. Ha eltérést tapasztal, ismételten olvassa el a „Szakmai információ tartalom anyagrészt”.
5. Keressen az interneten esztergagép gyártó, forgalmazó üzemek honlapjain termékismertetőket és válasszon gépeket, megmunkálási módokat a felsorolt termékekhez!

- csőtengely készítése $\varnothing 50/\varnothing 30 \times 400$ mm hossz
- köracél $\varnothing 80 \times 600$ mm tengely készítése
- öntvényház illeszkedő felületek megmunkálása

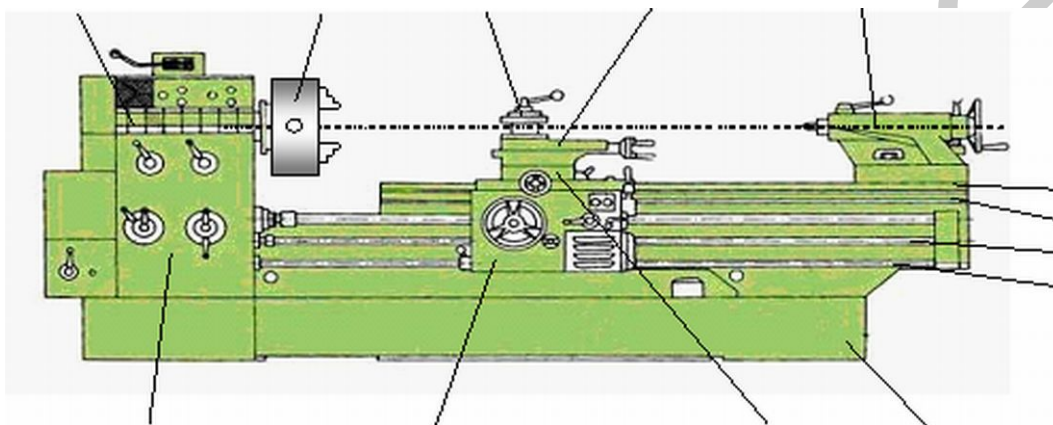
Válaszait rögzítse a füzetében!

MUNKANYELV

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Nevezze meg az egyetemes eszterga mutatóvonalal megjelölt részeit!



33. ábra. Egyetemes eszterga felépítése

2. feladat

Ismertesse az esztergálás mozgásait és jelölésüket!

Blank area for writing the answer to the second task, containing three horizontal lines.

3. feladat

Ismertesse a csúcesztergák csoportosítását!

Blank area for writing the answer to the third task, containing three horizontal lines.

4. feladat

Ismertesse, milyen feladatok ellátására használjuk a többkétes esztergákat!

5. feladat

Ismertesse, milyen feladatok ellátására használjuk a karusszel esztergákat!

6. feladat

Ismertesse az egyetemes eszterga mozgásláncolatát!

7. feladat

Ismertesse az ágyazat, orsószekrény, főhajtómű, főorsó szerepét az esztergagépeken!

Blank writing area for the answer to question 7, consisting of seven horizontal lines.

8. feladat

Ismertesse a vezérorsó, mellékhajtómű, vonóorsó, vezetőlécek (prizmák) szerepét az esztergagépeken!

Blank writing area for the answer to question 8, consisting of seven horizontal lines.

9. feladat

Ismertesse a szánszerkezet, hosszszán, keresztzán, kézi-, vagy késtartó szán, négykéses késtartó, szegnyereg szerepét az esztergagépeken!

10. feladat

Ismertesse a tokmányok, csúcsok, esztergaszív és menesztő tárcsa szerepét az esztergagépeken!

11. feladat

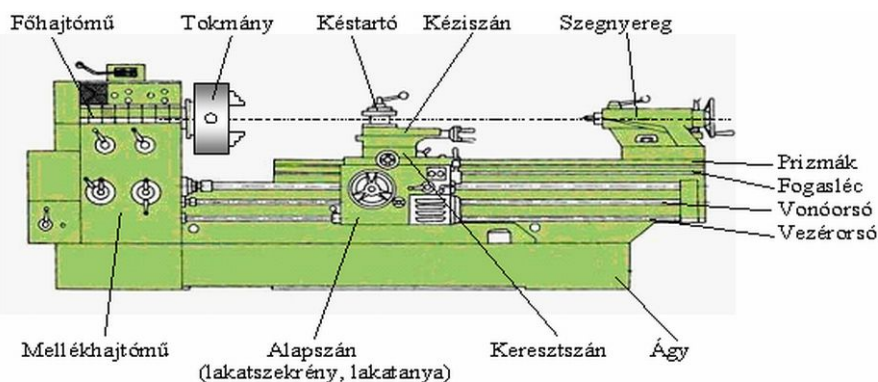
Ismertesse a bábok, esztergatüskék, síktárcsa, szorítóhüvelyek szerepét az esztergagépeken!

12. feladat

Mutassa be a munkadarab megfogó készülékeket!

MEGOLDÁSOK

1. feladat



34. ábra. Egyetemes esztergagép felépítése

2. feladat

- Forgácsoló főmozgás: forgó mozgás, a munkadarab végzi, a főhajtómű hozza létre.
- Mellékmozgások:
- Előtolás irányú mellékmozgás: a forgács folyamatos leválasztását teszi lehetővé. Jelölése: v_f , mértékegysége mm/s, a hozzá tartozó elmozdulás az előtolás, jele: f
- Fogásvétel irányú mellékmozgás: mélységirányú mozgás, merőleges a megmunkált felületre. Jelölése: v_a , mértékegysége mm/s, hozzá tartozó elmozdulás a fogás, jele: a .

3. feladat

- egyetemes eszterga
- műszerész eszterga
- teljesítmény eszterga
- finomeszterga
- többkéses eszterga

4. feladat

Több szerszám befogására alkalmas nagy forgácsteljesítményű esztergagép. Felhasználásaikat tekintve szintén teljesítmény esztergák, mert jellemzőjük a nagy forgácsteljesítmény. A mellső és hátsó szánokon több kés egyidejű befogására alkalmas késtartók vannak. A gép testi részei nagyméretűek, teherbírók. Szembetűnő és különösen erős nyereg. Az esztergának két szánja van, de lehet több is. A mellső szán hosszirányban mozoghat, és rajta rövid járatú keresztzán van. A hátsó szán keresztirányban mozoghat. A mellső és hátsó szán függőlegesen helyezkedik el, a nagy mennyiségű forgács elvezetése miatt.

5. feladat

Függőleges tengelyű, nagy átmérőjű síktárcsával rendelkező esztergagép. Egyállványos és kétállványos kivitelben készül. Az egyállványos kivitel 700...1400 mm, a kétállványos kivitel 1000–20000 mm asztalátmérőig gyártják. A vízszintes síktárcsára a munkadarabok gyorsan és biztosan felfoghatók, de a mérés és a forgácseltávolítás lehetősége nem olyan jó, mint a fejesztergák esetén. A karusszel esztergák asztalát körvezeték vezeti meg, illetve támasztja ki. A tengelyirányú terhelést a támasztócsapágy veszi fel. Az asztalt általában fokozat nélküli villamos hajtómű hajtja. Az állvány a függőleges vezetékén magassági irányban mozgatható, és tetszőleges helyzetében rögzíthető egy vagy két függőleges elrendezésű késtartó szán. A késtartó fej egyszerű ötállású revolverfej. A felsőszánnal homlokfelületek, kúpfelületek és furatok esztergálhatók.

6. feladat

A motor ékszíjhajtáson keresztül hajtja a főhajtóművet, amellyel a főorsó fordulatait állíthatjuk be.

Az egyenesvonalú mellékmozgásokat a mellékhajtóműről működtetett hosszszán és kereszt szán végzi. Ha a szánok és a mellékhajtómű kapcsolatát megszüntetjük, kézi előtolással esztergálhatunk. A késtartó szán csak kézzel mozgatható

A hosszszán mozgása kétféle lehet. Ha az előtoló mozgásra van szükségünk, a vonóorsót és a fogaslécen legördülő fogaskereket kapcsoljuk össze, ha menetet akarunk esztergálni, akkor a vezérorsó és a szán között létesítünk kapcsolatot úgy, hogy a lakatanyát zárjuk. A szánba épített kapcsolószervezet csak az egyik mozgás beállítását teszi lehetővé. Az előtolás (ill. a menetemelkedés) értékét a mellékhajtóművel lehet beállítani.

7. feladat

- Ágvyazat: a gép összes rögzített és mozgó egységét hordozza, tartja, és a forgácsoló erőt veszi fel. Merev, bordázott, szekrényes kialakítású. Anyaga nagyszilárdságú öntöttvas (Öv 25), jó rezgés csillapító tulajdonságú.
- Orsószekrény: merev, rezgésmentes hajtóműszekrény. Benne helyezkedik el a főorsó és a főorsó fordulatait biztosító főhajtómű.

- Főhajtómű: a forgácsoló főmozgást hozza létre, a főorsó különböző fordulatait állítja elő. Általában többfokozatú (8, 12, 16, 18), rendszerint csúszó – fogaskerekes kialakítású. A fordulatszám tartománya: 20...3000 l/min.
- Főorsó: feladata a főmozgás átvitele a munkadarabra. A tokmány, illetve a munkadarab felfogását és egyenletes futását biztosítja. Furatos csőtengely, elől általában belső Morse-kúppal. Az orsóvég a befogóeszközt (pl. tokmány) tartja. Anyaga nagyszilárdságú kemény, kopásálló nemesített króm-nikkel acél, köszörült felülettel.

8. feladat

- Vezetőlécek (prizmák): a szánok pontos vezetését végzik. Alakjuk szerint: lapos, prizmás, vagy fecskefark vezetékek lehetnek. Anyaguk kemény, kopásálló acél, edzett, köszörült, vagy hántolt felülettel.
- Mellékhajtómű: a mellékmozgásokat állítja elő, a szánszerkezet gépi mozgatását végzi a vonóorsó, vagy a vezérorsó segítségével. Kötött hajtású, összetett hajtómű.
- Vonóorsó: sima hengeres orsó, hosszirányú ékhoronnyal, vagy hatszögletű rúd, (ebben az esetben ékhorony nélkül). A hossz-szán gépi előtolását végzi.
- Vezérorsó: lapos, vagy trapézmenetű, edzett és köszörült menetes orsó, rendkívül pontos emelkedéssel. Menetesztergáláskor a lakatánya segítségével mozgatja a szánt a menetemelkedésnek megfelelő előtolással.

9. feladat

- Szánszerkezet: feladata az esztergakés elmozdulásának biztosítása a megmunkálás követelményei szerint.
- alapszán, vagy hosszszán: a prizmákon hosszirányú mozgást végez. Kézi és gépi előtolással is mozgatható. Gépi előtolása a mellékhajtóműről történik a vonóorsó – fogaskerekek – fogasléc segítségével. Menetesztergálásnál a vonóorsó helyett a vezérorsó – lakatánya hajtás biztosítja az előtolást.
- keresztzán: keresztirányú mozgást végez, kézi és gépi előtolással mozgatható, menetes orsó segítségével. Vezetése fecskefark megvezetés.
- kézi-, vagy késtartó szán: a keresztzánra felszerelt szán, csak kézzel mozgatható, menetes orsóval. Szögben elfordítható, rövidebb kúpfelületek esztergálására alkalmas.
- Négykéses késtartó: a kézi szánon helyezkedik el, egyszerre négy kés befogására alkalmas.
- Szegnyereg: feladata a munkadarabok kitámasztása, és szerszámok (pl. csigafúró, dörzsár) befogása. A prizmákon hosszirányban eltolható, azokon bárhol rögzíthető. Keresztirányú állíthatósága a hosszú munkadarabok kúpesztergálásához kb. 15 mm. A csúszóhüvely belső Morse-kúpos.

10. feladat

- Tokmányok: a legáltalánosabban használt munkadarab befogó készülékek. Kettő,- három,- négy,- és ötfofás kialakításúak lehetnek. Szerkezeti felépítésük szerint spirálmenetes, vonóléces és emeltyűs rendszerűek. Működtethetők mechanikusan, hidraulikával és nagynyomású levegővel.
- Csúcsok: a legpontosabb megmunkálás csúcsok között végezhető. Akkor alkalmazzuk a csúcsokat, ha a munkadarabon pontos egytengelyűségi előírások vannak, vagy hosszú a munkadarab, és a szegnyereggel meg kell támasztani, esetleg a munkadarabot a megmunkálás során többször ki - és be kell fogni. A csúcsok közötti megmunkáláshoz a munkadarab végeibe központfuratokat kell készíteni.
- állócsúcs - elől 60°-os kúpszögű, a befogási oldalon Morse-kúpos. A főorsóba fogjuk be.
- félcsúcs - a 60°-os kúpja kb. a tengelyvonalig kimart felületű. Oldalazásnál alkalmazható.
- gömbvégű csúcs - a 60°-os kúpja gömbben végződik. Szegnyereg elállítással végzett kúpesztergáláshoz alkalmazzuk, párosával (a főorsóba is és a szegnyeregbe is)
- forgócsúcs - 60°-os kúpja csapágyazott, a szegnyeregbe fogjuk be, a munkadarab kitámasztására.
- Esztergaszív menesztő tárcsával: csúcsokkal forgatónyomaték nem vihető át, ezért a munkadarab menesztését esztergaszíval biztosítani kell.

11. feladat

- Szorítóhüvelyek (patronok): rugalmas deformációjuk alapján szorítanak. Csak szűk méreteken belül képesek szorítani, ezért használatukra főleg húzott rúdból történő megmunkáláskor van szükség.
- Esztergatüskék: furatos munkadarabok felfogására alkalmasak. A darabok furatának túrése: H7
- kúpos tüske,
- hasított repülőtüske,
- expanziós hüvelyű tüske
- Síktárcsa: nagy átmérőjű és bonyolult alakú munkadarabok felfogását teszi lehetővé. Négy, egymástól függetlenül mozgatható szorítófofája van. Mivel a munkadarabok általában nem a középpontban helyezkednek el, ezért ellensúlyal ki kell egyensúlyozni az egyenlőtlen tömegeloszlást. Alkalmazásakor a síktárcsára megengedett fordulatot túllépni tilos!
- Bábok: karcsú munkadarabok kihajlás elleni megtámasztására alkalmazzuk.
- állóbáb: három db állítható szorítófofával rendelkezik, a gépágyra rögzíthető. Oda kell elhelyezni, ahol a darab legjobban kihajlik (általában középre)

- futóbáb: a szánra kell felfogni, a késsel együtt mozog hosszirányban. Két db állítható befogópofája van, a harmadik pofát az esztergakés helyettesíti.

12. feladat

- Négykéses késtartó: egyetemes esztergán a leggyakrabban alkalmazott késbefogó készülék. Egyszerre négy kés fogható be, a kések csavarokkal rögzíthetők. A késtartó központi csavarjának lazítása után elforgatható, így a négy kés közül bármelyik munkahelyzetbe állítható.
- Betétes, vagy olasz késtartó: alkalmazása főleg sorozatgyártásnál célszerű, amikor a munkadarab elkészítéséhez nem elég a négy kés. Az olasz késtartóban tetszőleges számú kést gyorsan és pontosan lehet cserélni. A késtartóba egyszerre csak egy szerszámot lehet befogni, de a késtartóhoz több betét alkalmazható, amelyek cseréje gyorsan elvégezhető. A késeket ezekbe a betétekbe kell előzőleg pontosan befogni, a kések cseréje a betétek cseréjével történik.
- Hengeres, vagy kúpos szárú szerszámok a szegnyereg hüvelyébe foghatók be. A hengeres szárúak fúrótokmányba, a kúpos szárúak közvetlenül a hüvelybe, vagy csökkentő hüvely segítségével.

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

<http://www.szerszamgepgyartas.hu/hun/machines/gepek.htm> 2010. szeptember 18.

Felix R. Paturi: A TECHNIKA KRÓNIKÁJA Officina Nova Könyv- és Lapkiadó Kft., 1991.

<http://www.uni-miskolc.hu/~wwwfemsz/forgacs.htm> 2010. szeptember 20.

Dr. Szabó László: Forgácsolás, hegesztés Miskolc, 2000

AJÁNLOTT IRODALOM

Ducsay Lajos: Forgácsolási eljárások Tankönyvmester Kiadó Budapest, 2005.

A(z) 2277-06 modul 018-as szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
31 521 01 0010 31 01	Erdészeti gépszerelő, gépjavító
31 521 01 0010 31 02	Kertészeti gépszerelő, gépjavító
31 521 01 0010 31 03	Mezőgazdasági gépszerelő, gépjavító

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:

11 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet

1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:

Nagy László főigazgató