



Szőrös Gábor

Az egyetemes esztergagép
működése, szerkezete, szerszámai,
készülékei és gyakori típusai

 **NSZFI**
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:

Általános gépészeti technológiai feladatok II. (forgácsoló)

A követelménymodul száma: 0227-06 A tartomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-020-10

AZ EGYETEMES ESZTERGAGÉP MŰKÖDÉSE, SZERKEZETE, SZERSZÁMAI, KÉSZÜLÉKEI ÉS GYAKORI TÍPUSAI

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

A gépalkatrészek alakja és méretei iránt, s általában a munkadarabok méretpontosságával, felületi minőségével szemben támasztott követelmények, valamint a megmunkálásukkal járó egyéb feltételek (például a megmunkálandó munkadarabok száma) nagyon sokfélék lehetnek. Ennek megfelelően a fémforgácsoló szerszámgépek típusai, szerkezete és méretei is különbözőek lehetnek.

Vannak eszterga-, maró-, gyalu-, fúró-, és köszörűgépek. Ezen szerszámgépek közül egyesek aránylag széleskörű felhasználást nyernek a forgácsoló műhelyekben ugyanakkor másokat pedig csak csekély számban alkalmaznak. Teljes biztonsággal állítható, hogy nincs egyetlen forgácsoló műhely sem, amelyben ne volna esztergapad. Az általános gépgyártással foglalkozó műhelyekben az esztergagépek a berendezésének közel felét alkotják.

Az esztergagépeknek ezt a nagyfokú alkalmazását az egyetemes, széleskörű felhasználási lehetősége magyarázza. Ezt erősíti az a tény is, hogy a gépalkatrészek jelentős része forgástest, és a forgástestek (tengelyek, tárcsák, perselyek, hüvelyek stb.) sík, külső és belső henger-, kúp-, gömbfelületeinek, valamint alakos forgásfelületeinek és csavarfelületeinek előállítására egyaránt alkalmasak az egyetemes esztergagépek. Ennek a fontos szerszámgépnek a megismerésében nyújt segítséget ez a tanulási útmutató.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

Az esztergagépeken a forgácsoló főmozgást (forgó) a munkadarab végzi, a mellékmozgásokat pedig a szerszám. A munkadarab és a szerszám különböző mozgásaival különböző műveletek végezhetők, melynek eredménye az eltérő előállított felelet. Az esztergákat technológiai szempontból a következő adatokkal jellemzik:

- mekkora a gépen megmunkálható legnagyobb munkadarab mérete,
- milyen nagyságúak a fő- és mellékmozgások sebességhatárai, milyen a hajtómű fokozati finomsága,
- milyen a gép megmunkálási- és geometriai pontossága,
- milyen a szerszám- és munkadarab-befogás módja és lehetősége.



1. ábra. Egyetemes csúcseszterga szerkezete

1. Az esztergagépek csoportosítása a technológiai művelet (MSZ 14354) alapján

	Csoport	Esztergagép fajtája
1.	Csúcsesztergák	egyetemes csúcseszterga műszerész eszterga finom eszterga teljesítményeszterga többkéses eszterga
2.	Síkesztergák	fejeszterga karusszeleszterga
3.	Revolversztergák	dobrevolver-eszterga toronyrevolver-eszterga
4.	Automata esztergák	revolverautomata-eszterga hosszesztergáló automata alakleszűrő automata-eszterga többorsós automaták
5.	Különleges esztergák	hátraeszterga

		sokszögeszterga vasúti kerékpáreszterga
6.	Számjegyevezérlésű esztergák	NC-esztergák CNC-esztergák eszterga- megmunkálóközpontok

2. Az esztergagépek csoportosítása felépítésük alapján

	Felépítési jellemző	Esztergagép fajtája
1.	Egyidejűleg dolgozó szerszámok száma alapján	egykéses eszterga többkéses eszterga
2.	Főorsó(k) helyzete és száma alapján	vízszintes főorsójú eszterga függőleges főorsójú eszterga egyorsós eszterga többorsós eszterga
3.	Automatizáltság mértéke és módja alapján	félautomata eszterga automata eszterga számjegyevezérlésű eszterga

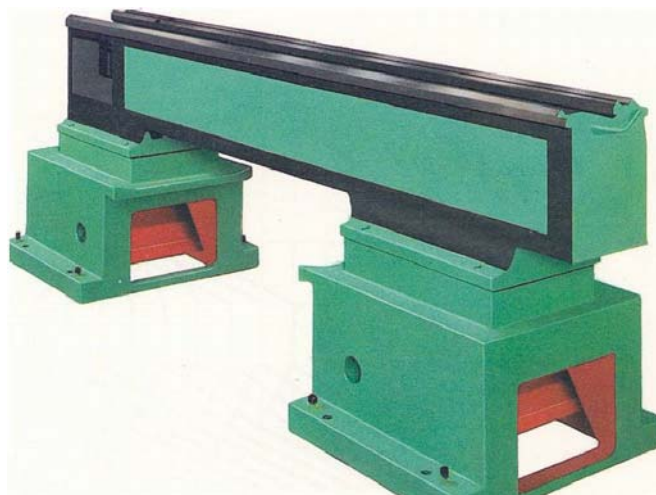
AZ EGYETEMES CSÚCSESZTERGÁK SZERKEZETI FELÉPÍTÉSE

A csúcsesztergák jellemzője, hogy a munkadarab két csúc között fogható be, illetve az egyik végén befogott munkadarab megtámasztható. A csúcsesztergák geometriai jellemzője a csúcsmagasság és a csúctávolság.

Az egyetemes (univerzális) eszterga a legelterjedtebb szerszámgéptípus. Általános felépítését és főbb szerkezeti egységeit az 1. ábra szemlélteti.

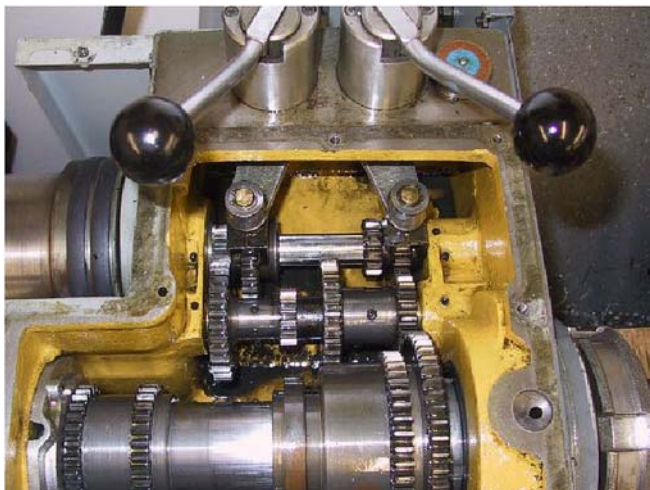
1. Az egyetemes csúcsesztergák szerkezeti egységei és funkciói

Esztergaágyak: Az összes rögzített és mozgó szerkezeti egység hordozója. Követelmény a nagy merevség, a szánok biztos vezetése, a jó rezgéscsillapítás és az akadálytalan forgácselvezetés. Az egyetemes esztergagép-ágyaknál párba a lapos és prizmatikus vezetékek használatosak.



2. ábra. Esztergaágy

Orsószekevény: A főhajtómű és a főorsó hordozója, valamint magába foglalja a hozzátartozó kezelő- és vezérlőelemeket. Az orsószekevényt az eszterga ágyszerkezetére illesztik és csavarokkal rögzítik. A meghajtás talpas motorral, ékszíjas átvitellel, vagy peremes motorral történik. A főhajtóművet általában nagy szabályozhatóság ($Sz=30-100$) jellemzi. A főhajtómű fordulatszám-fokozatainak száma általában $Z=8,9,12,16,18$ és 24 . Egyetemes esztergáknál ritkán találkozhatunk fokozat nélküli főhajtóművel felszerelt szerszámgéppel is. A főorsó két helyen csapágyazott, merev csőtengely. A csapágyazásnak radiális (sugárirányú) és axiális (tengelyirányú) terheléseket is fel kell vennie. Az orsófej szabványos kialakítású (hengeres illesztő felületű, peremes, vagy rövid kúpos illesztéssel készül. Az orsófurat vége morzekúppal készül, hogy fogadni tudja a csúcsokat.

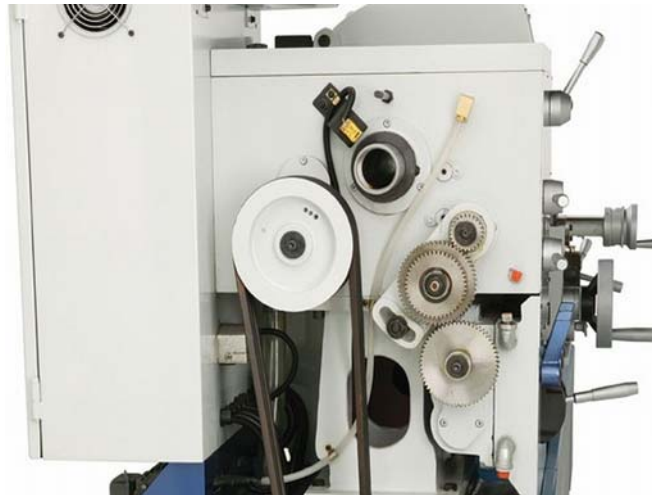


3. ábra. Fokozatos főhajtómű szerkezete



4. ábra. Orsószekrény(fokozatmentes hajtómű)

Cserekerék-szekrény: A főorsó és a mellékajtómű között létesít kapcsolatot. Az esztergagéppel együtt szállított tartozékból különböző hajtóviszony valósítható meg.



5. ábra. Cserekerekes hajtómű-egység

Mellékhajtómű: A főhajtómű leágazó tengelycsonkjáról cserekerekkel közvetített hajtást alakítja át egészen kis fordulatszámú forgó mozgásra. Ez a vezérorsó, illetve a vonóorsó közvetítésével jut el az esztergagép szánrendszeréhez, ami ezáltal a mozgásátalakító hajtóművön és a fogaskerék-hajtáson keresztül egyenes vonalú mozgást (mellékmozgást) ad át a hossz- és keresztszánnak, illetve a szerszámnak. A vezér- és vonóorsó felváltva kapcsolható a mellékhajtóműhöz. A menetemelkedés-sokszorozó általában csúszótömbös hajtóműegység. Rendeltetése, hogy a főorsótól a mellékmozgást áttételeken keresztül lehessen levezetni. Ezt meredek menetvágónak nevezik, mert általában nagy módosítások kapcsolhatók (1:1, 1:8, 8:1).

Szánrendszer: Az ágyvezetéken hosszirányban mozog az alapszán vagy hossz-szán, amelynek keresztirányú vezetéken a keresztszán mozog. A keresztszánon található a kézi szán (késtartó szán), amely függőleges tengely körül elfordítható. A késtartó szánra szerelték a késtartót, melyet csak kézi előtolással mozgathatunk. Az alapszán és a keresztszán kézi és gépi előtolással is mozgatható. Az alapszán "H" alakú kiképzése lehetővé teszi, hogy a szegnyereg a "H" szárai közé hatolva, a munkadarabot kis kinyúlással is megtámassza.

Szánszekrény: A szánszekrény és szánszerkezet együttes mozgása vonó- és vezérorsóval történik. A benne elhelyezett szerkezetek: a szétnyíló anya (záranya, lakatanya); a kézi előtolás szerkezete; a vonóorsó és mechanizmusa; a keresztszán- mozgató; a reteszelő berendezések; az ütközők és kioldószerkezetek; a kenőberendezés. A korszerű esztergagépeken a szánoknak gyorsjáratuk is van. A gyorsjárat a mellékhajtóműben leágaztatással, vagy a szánszekrényen elhelyezett külön motorral valósítható meg.



6. ábra. Szánrendszer

Szegnyereg: A szegnyereg feladata egyrészt szegnyereg-hüvelybe illesztett támasztócsúccsal a munkadarab megtámasztása, másrészt a tengelyfuratok megmunkálásához szükséges csúcsfúrók, fúrók, süllyesztők, dörzsárak és menetfúrók befogása. A nyereghüvely furata önzáró kúppal (Morze) rendelkezik. A szegnyereg saját csúszóvezetékén hosszanti irányban eltolható. Keresztirányú állíthatósága ≈ 15 mm, melyet hosszú és kis kúpszögű kúpok esztergálásakor használunk.



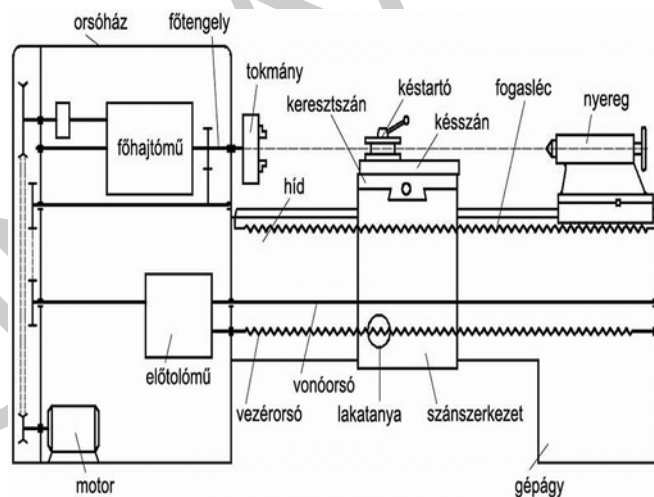
7. ábra. Szegnyereg

Hűtő- kenőrendszer: A forgácsolás közben keletkező hő elvezetésére és a fellépő súrlódás csökkentésére a forgácsolás helyén a szerszámot és a munkadarabot áramló hűtő-kenőfolyadékkal hűteni kell. A folyadékot szivattyú juttatja a forgácsolási zónába. Az elhasznált hűtő-kenőfolyadék a forgácsgyűjtő tálcán át jut vissza az ülepítő tartályba.

Kenési rendszer: Feladata az esztergagép mozgó elemeinek súrlódásának és az ebből adódó kopásának csökkentése. A kényszerolajozású szivattyús rendszer megfelelő működését, az olajáramlás útjába helyezett átlátszó fedőn keresztül lehet ellenőrizni. Nem szabad azonban elfeledkezni arról, hogy a szerszámgepeknek vannak olyan mozgó elemei, felületei, melyet a központi kényszerolajozási rendszerrel kenni nem tudunk. Ezen helyek kenését kézi olajozással kell biztosítani a gépkönyv előírásainak megfelelő gyakorisággal.

3. Az egyetemes esztergagép kinematikai felépítése, működése

Az egyetemes eszterga kinematikai vázlatán egyszerűsített ábrázolási módban felismerhetők a gép szerkezeti elemei, valamint síkbeli ábrázolással a szerszámgép hajtási rendszere. Az ábrán látható, hogy a főhajtómű a hajtást a motorról ékszíjhajtáson és egy tengelykapcsolón keresztül kapja, ahol a technológia igénynek megfelelően a fordulatszám módosul. A hajtásláncon tovább haladva láthatjuk, hogy a főorsóról leágazatnak egy hajtást, mely a cserekerék-rendszeren keresztül jut a mellék-hajtómű hajtóműegységeihez. Itt a sokszorozás eredményeként nagy fokozatszám ($Z=60-80$) érhető el. A mellék-hajtóműben előállított hajtást a vonó-, vagy a vezérorsón keresztül adjuk át a szánszerkezetnek attól függően, hogy előtolást, vagy menetvágást szeretnénk kapcsolni. Menetesztérgáláskor a munkadarab és a szerszám közötti kényszerkapcsolatot – amely biztosítja, hogy minden fogásnál a szerszám a már megkezdett menetárokba kerüljön – vezérorsóra rázáródó lakatánya biztosítja.



8. ábra. Az egyetemes eszterga kinematikai felépítése

Az ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET részben leírt széleskörű (egyetemes) alkalmazást láthatón egy rendkívül tudatos és jól tervezett gépfelépítés biztosít. Az egyetemes alkalmazhatósághoz sokféle mechanikus szerkezeti egység szükséges. Kiemelendő természetesen az is, hogy az egyetemes alkalmazhatóság nem kizárólag a szerszámgéptől kívánja meg a sokrétűséget, hanem a gépet kezelő, üzemeltető szakember részéről is nagyfokú szakmai felkészültséget vár el.

3. Az egyetemes esztergagépeken alkalmazott szerszámbefogó-tartozékok

Az esztergákon a szerszámbefogás tartozékai, készülékei a *késtartók*.

- A legegyszerűbb az **egykéses késtartó**. A késtartó hátránya, hogy a szerszámcsere hosszadalmas, és nehéz a kést pontosan beállítani.
- A leggyakrabban használt típus a **négykéses késtartó**, amelybe egyidejűleg négy kést lehet befogni, és szükség szerint bármelyiket forgácsolási helyzetbe lehet fordítani és ebben a helyzetében rögzíteni. Ezt a késtartó tetején elhelyezett balmenetes anya és a benne lévő csavar kézi fogantyú segítségével biztosítja. A csavarszár középső részén van egy balemelkedésű félmenet is, ennek végét egy szeg zárja el. A késtartót a kampósszeg alakú kúpos végű rögzítő rúd rögzíti, amit egy rugó nyom a késtartó alatti kúpos furatba. Fordításnál a fogantyút balra fordítjuk, ezzel a balmenetű anya szorítása megszűnik. Ezután a félmenet a rögzítő rúd kampója alá fordul, és azt felemeli, tehát a kötést oldja. Tovább forgatva az elzárószeg a kampóba ütközik és így a késtartó a kívánt helyzetbe fordul.



9. ábra. Gyorsváltó késtartó

- Kissorozat- és középsorozat-gyártás bonyolult alkatrészeinél, ahol a munkadarab alakja több szerszám egymás utáni használatát igényli, rövid szerszámváltást, illetve szerszámcserét tesz lehetővé a **gyorsváltó késtartó**. Alkalmazásával a gyártás mellékideje csökken. A különböző profilú készszárak befogására alkalmas késtartó fej köszörült fecskefarok vezetékeiben a szerszám pontos be-, és visszaállítását biztosítják. A szerszámél magassági helyzete állító csavarral állítható. Egy betétbe egyszerre egy szerszám fogható be. A betéteket a késtartó fejben elhelyezett excenter rögzíti a rászzerelt kar elfordításával.

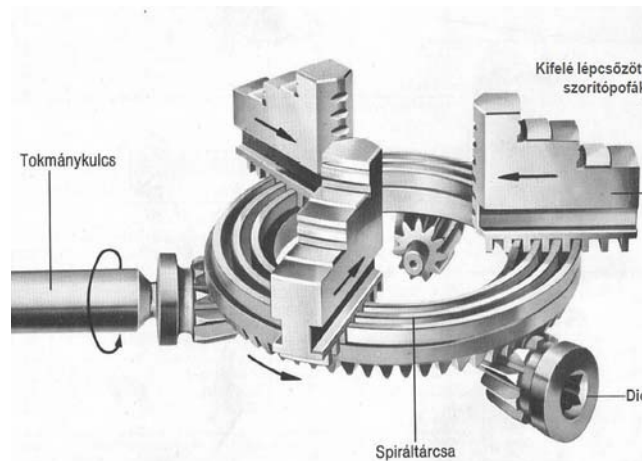
4. Az egyetemes esztergagépeken alkalmazott munkadarabbefogó-tartozékok

A munkadarab-befogó készülékek feladata a munkadarab megfelelő tájolása és biztonságos rögzítése a megmunkálás során. A munkadarab legtöbb esetben nyers vagy részben megmunkált előgyártmány, és ez meghatározza az alkatrész megfogási módját és eszközeit is.

A munkadarab-befogó készülékek lehetnek a gép velejáró- és külön tartozékok. A **velejáró tartozékok** közé a gép üzembe állításához, az alapfeladatok elvégzéséhez szükséges tartozékokat soroljuk. A velejáró tartozékok a gép árában foglalt, külön rendelés nélkül a beszerzéskor géppel együtt szállítják. A **külön tartozékok** azok, amelyek a gép felhasználási területét kibővítik, és amelyeket csak külön rendelésre szállít a szerszámgép gyártója.

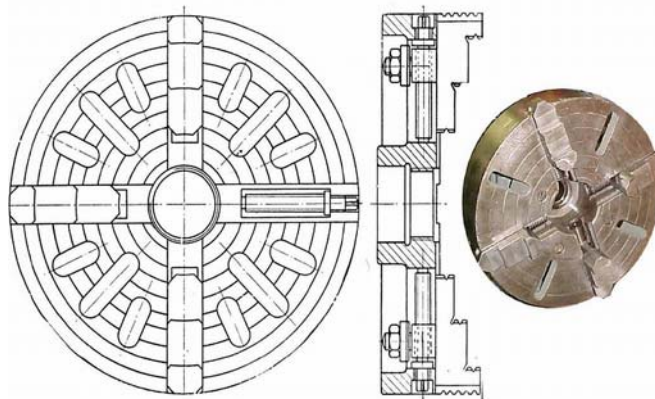
- A **tokmány** az eszterga tartozéka, amely általában szabályos (kör, hatszög) keresztmetszetű munkadarabok befogására használatos. Befogja és központosítja a munkadarabot, és a forgácsoláshoz szükséges teljesítményt is közvetíti.

Pofák száma alapján	Szerkezeti felépítés alapján	Működtetés alapján
2 pofás	spirálmenetes	kézi
3 pofás	csúszóléces	gépi
4 pofás	csigakerekes	



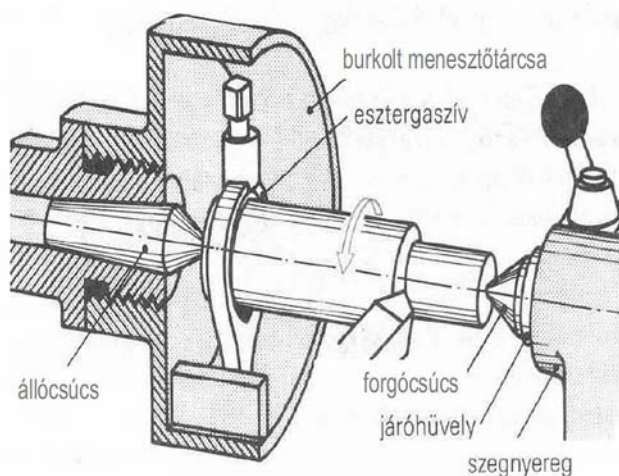
10. ábra. Hárompofás tokmány szerkezete

- Legáltalánosabb munkadarab rögzítési mód az esztergagépen a három pofás tokmány. 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. A tokmánypofák a házban kiképzett vezetékben sugárirányban mozdulnak el, a spirálmenetes tárcsa forgatása, vagy pedig a ferde fogú fogásléc eltolása révén. Alkalmazása rövid tengelyszerű ($L/D < 3$) alkatrészek megmunkálása esetén ajánlott.
- A **síktárcsát** elsősorban szabályos és szabálytalan, öntött, kovácsolt, sajtolt, lángvágott előgyártmányok megfogására használják. A munkadarabot a tárcsa vagy a pofák homloklapfelületéhez ütköztetik. Az erőt a pofák adják át, ezeket sugárirányban külön-külön csavarorsók mozgatják. A síktárcsa nem központosít, ezért csak akkor használható, ha a munkadarab túl nagy, más tokmányba nem lehet befogni, vagy nem forgásszimmetrikus. A nem forgásszimmetrikus vagy bonyolult alakú munkadarab a tárcsán kialakított hornyain átdugott csavarokkal rögzíthető. Mivel az alkatrész nem forgástest, ezért ellensúlyok segítségével gondoskodni kell a kiegyensúlyozásáról.



11. ábra. Síktárcsa

- Tengelyszerű alkatrészeket gyakran **két csúc**s között esztergálnak. 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 egyenetlen forgó tömegek miatt a fordulatszám behatárolt. Ebben az esetben a forgó főmozgást a főorsóra szerelt *menesztő tárcsa* és a munkadarabra szerelt *esztergaszív* közvetíti. Ez a befogás nem teszi lehetővé a munkadarab teljes hosszban való megmunkálását. Ilyenkor a munkadarab menesztésére *homlokmenesztőt* használnak. A munkadarabot támasztó csúcsok lehetnek álló- és forgócsúcsok. Az állócsúcsokat nagyobb méretű munkadarabok megmunkálásakor alkalmazzák kis fordulatszámokon, míg a forgócsúcsok főleg nagy fordulatszámok esetén használhatók előnyösen. A két csúcs között történő megmunkálás akkor ajánlott, ha $3 < L/D < 12$ közé esik.



12. ábra. Befogás két csúcs között

- **Szorítópatronok.** 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 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 előgyártmányokhoz, így a járatos egészátmérők és a négyszög, hatszög szelvényű profilokhoz is kaphatók.

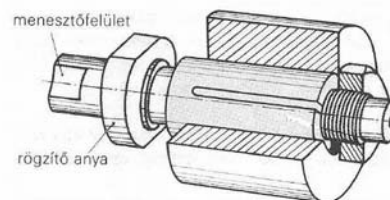


13. ábra. Homlokmenesztő

- **Esztergatüskék.** Előmunkált furatú munkadarabok központos megfogására esztergatüskéket használnak, amelyekre a már megmunkált furatú munkadarabot ráhúzzák. Az esztergatüske szabványos, névleges átmérője 3 mm-től 50 mm-ig terjed. Működési elvük alapján vannak fix kúpos (önzárás elvén működő), rugalmas alakváltozás elvén működő, úgynevezett feszítőtüskék. A feszítő esztergatüske H8-H9 törésű furatokhoz használható. A két irányban 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.



14. ábra. Szorító patron



15. ábra. Szorítópatron és alkalmazása

5. A munkadarab támasztása egyetemes esztergákon

A támasztás legfontosabb célja a munkadarabok súlyából, valamint a fellépő forgácsoló erőből származó lehajlás, kihajlás megakadályozása, illetve csökkentése. Ebből adódóan a támasztás szükségessége függ a munkadarab tömegétől és hosszától, illetve az L/D viszonytól.

1. **Szegnyeregből forgócsúccsal.** $L/D < 3$ esetén általában nem szükséges csúccsal támasztani. Nagy tömegű munkadaraboknál, vagy ha a biztonság megkívánja megtámasztható. $3 < L/D < 12$ viszony esetén viszont csúccsal meg kell támasztani a munkadarabot. Előfeltétele a központfurat megléte. A forgócsúcs csapágyazott támasztókészülék, mely felveszi a munkadarab fordulatszámát. Köszörült kúpszöge megegyezik a központfuratével.

2. **Állóbákkal.** $L/D > 12$ méretviszonyú 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. $L/D > 4-5$ méretviszonyú 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. Az $L/D > 12$ méretviszonyú előmunkált tengelyek központfúrása, oldalazása esetén is állóbábot alkalmazunk. A munkadarab kiórázásával beállíthatjuk az ütésmentes támasztást.



16. ábra. Állóbáb

3. **Mozgóbákkal.** Az $L/D > 12$ méretviszonyú tengelyek hosszesztergálása esetén a kihajlás miatt a munkadarabot célszerű megtámasztani mozgóbákkal, mely az alapszámra rögzítve együtt halad a szerszámmal, és a munkadarabot szemből támasztja. Az $L/D > 12$ méretviszonyú kis átmérőjű menetes orsók, tengelyek esztergálásakor különösen indokolt a mozgóbáb alkalmazása.
4. **Alátámasztás görgőkkel.** Nagytömegű munkadarabok önsúlyuktól lehajolnának, ezért megmunkálás közben speciális görgőkkel támasztják alá.



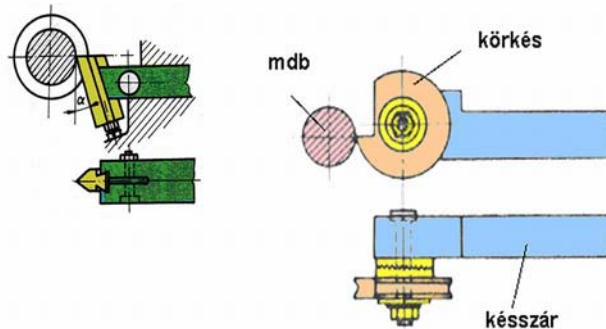
17. ábra. Mozgó báb

AZ ESZTERGÁLÁS SZERSZÁMAI

Az esztergálás szerszáma a különféle kialakítású, egyélű forgácsoló kés. A befogórész szárkeresztmetszete lehet négyzet, téglalap vagy kör szelvényű. maximális méretét a gép befogószerkezete határozza meg. A dolgozórész készülhet szerszámacélból, gyorsacélból, keményfémből és kerámiából, ritkán szuperkemény szerszámanyagból. A dolgozórészen vannak kialakítva a forgácsoló élek. Aszerint, hogy a szerszám dolgozórésze a befogórészhez képest hogyan helyezkedik el, megkülönböztetünk egyenes, hajlított forgácsoló késeket. Az előtolás iránya szerint az élkialakítás lehet "R" jobbos, "L" balos vagy "N" semleges.

Az esztergakések

Rendeltetés szempontjából az esztergakések lehetnek: nagyoló kések, simító kések, beszúró és leszúró kések, furatkések, valamint alakos forgácsoló kések. Az alakos kések élkialakítását a munkadarab profilja határozza meg. Rendszerint beszúró mozgással dolgoznak. Az alakos kések közül a hasábos kést és a körkést sorozat- és tömeggyártásban használják.

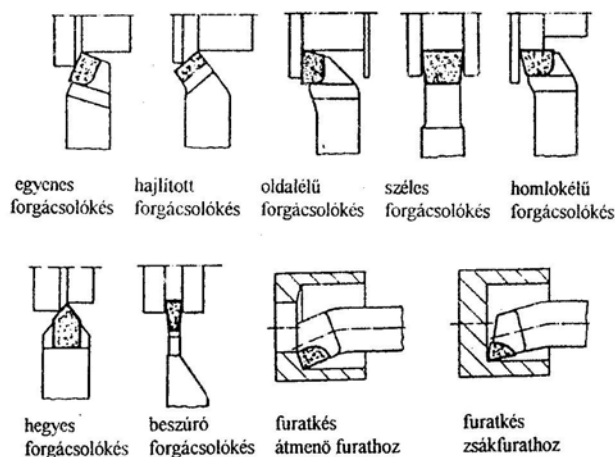


18. ábra. Hasábos és körkés

A **hasábos kés** profilját egyenes alkotók mentén képezik ki. A kívánt hátszög a kés megdöntésével, a homlokszög a homloklap megfelelő szögű élezésével érhető el. A **körkés** profilját tárcsa alakú szerszámon alakítják ki. A homlokszög a homloklap megfelelő szögű beköszörülésével alakítható ki, de a hátszög nem állítható be a szerszám megdöntésével, hanem a kés középpontját megfelelő mértékben fel kell emelni.

A **szerkezeti kialakítás** szempontjából a forgácsoló kés lehet tömör, tompán hegesztett vagy (forrasztott, ragasztott, szerelt) lapkás.

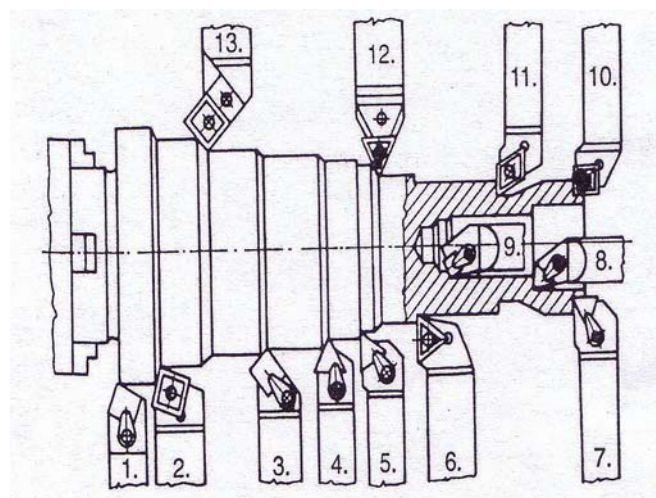
- A tömör forgácsoló kések szerszámacélból készülnek.
- A tompán hegesztett kések forgácsoló része gyorsacélból, befogó része szerkezeti acélból készül.
- A lapkás forgácsoló kések szerkezeti acélból készült szárára gyorsacél, keményfém vagy kerámialapkát erősítenek hegesztéssel, keményforrasztással, ragasztással vagy mechanikusan.



19. ábra. Forrasztott lapkás esztergakések

A lapkás rögzítési módokat egyre inkább kiszorítják a szerelt szerszámok. A váltólapkás szerszámok előnye, hogy a lapka rögzítésének művelete egyszerűsödik, és az él elhasználódása esetén élezésre nincs szükség. A szabályos geometriai alakú lapkákat, miután az élük elhasználódott, többször lehet fordítani, ezáltal új forgácsoló élek adódnak. A késszárok és lapkák változatait és jelöléseit nemzetközi szabvány (ISO) írja elő.

A váltólapkás esztergakéknél különösen igaz, hogy egy-egy szerszámfajta többféle megmunkáláshoz is használható, ezért arra kell törekedni, hogy adott művelethez minél kevesebb szerszámot kelljen a késtartóba fogni. Ez lehetőséget biztosít arra, hogy az összes művelethez szükséges szerszám elfér a késtartóba.



20. ábra. Váltólapkás esztergakékek

Az esztergakékek kiválasztásához szükséges legfontosabb élszögek értékeit a szerszám és munkadarab anyagától függően szabvány írja elő. A munkadarab alakját befolyásoló főél-elhelyezési szöget tengelyszerű munkadarabokhoz, továbbá kevésbé merev gépen a $\kappa_r=75\ldots90^\circ$ -ra, merev gépen és merev munkadarabokhoz $\kappa_r=45\ldots70^\circ$ -ra választjuk. A lapkák közül általában a négyszög alakút részesítjük előnyben, egyrészt mert több forgácsolóélük van, másrészt a háromszögű lapkák jobban kopnak. Az r_e csúcssugár növelésével nő a forgácsoló erő és a rezgésveszély, csökkentése viszont korlátozza az előtolás mértékét.

Ezért nagyoláshoz legalább 0,8 mm-re és simításhoz legfeljebb 0,8 mm-re szabad választani. Lehetőleg szabványos, kereskedelmi forgalomban beszerezhető szerszámokat használjunk.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Olvassa el a feladatot figyelmesen!

Tanulmányozza az esztergagép gépkönyvét, fő alkalmazási sajátosságait

Készítse elő szakszerűen a szerszámgépet a gyártáshoz!

Válassza ki a gyártási feladathoz szükséges szerszámokat, készülékeket és mérőeszközöket!

Végezze el a szerszámgép felszerszámozását, valamint végezze el az esztergakés előzetes rögzítését, ellenőrizze a beállítást és rögzítse a szerszámot véglegesen!

Tanulmányozza az esztergagép hajtóműveinek beállítását segítő kapcsolókar tábláját, beállítási lehetőségeit!

Végezze el az egyetemes esztergagép beállítását a megadott főorsó-fordulatszámra, és a megadott előtolásra!

A megadott mérési utasítás alapján végezze el munkadarab méret- és alakellenőrzését!

Végezze el a külső hengeres felület nagyoló esztergálását kézi előtolással!

Végezze el a külső hengeres felület nagyoló esztergálását gépi előtolással!

Tartsa be a munka- és balesetvédelmi előírásokat!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

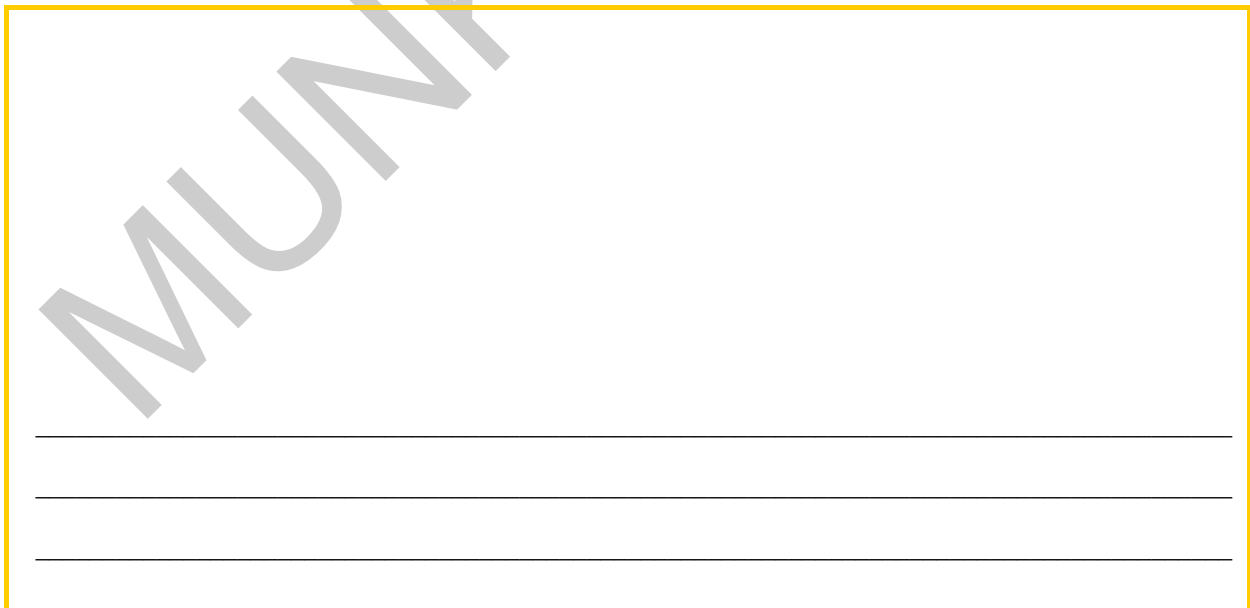
1. feladat

Ismertesse a csúcsesztergák fogalmát, szerepét! Nevezzen meg különböző csúcseszterga-típust!



2. feladat

Ábra segítségével mutassa be az esztergagépek kötött mellékhajtásának blokkvázlatát, és röviden írja le a kötött mellékhajtás lényegét!



3. feladat

Ismertesse az esztergaágyakkal szembeni követelményeket, valamint azt, hogy milyen szerkezeti anyag felel meg ezen elvárásoknak!

4. feladat

Sorolja fel az esztergagépen történő munkavégzéskor jelentkező baleseti veszélyforrásokat!

5. feladat

Röviden ismertesse, hogy milyen szempontok figyelembevételével választjuk ki az esztergálás szerszámain!

6. feladat

Ábra segítségével mutassa be egy persely jellegű, illetve furattal rendelkező alkatrész esztergagépen történő befogásának módját és eszközét!



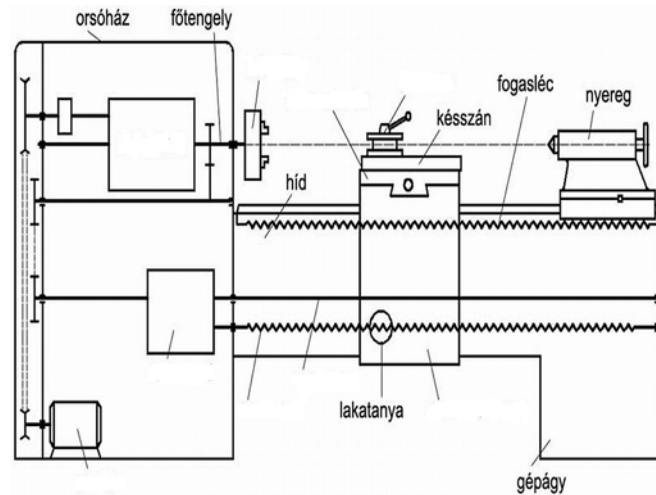
7. feladat

Mutassa be az állóbáb alkalmazásának sajátosságait, eseteit, rögzítésének helyét!



8. feladat

Egészítse ki az egyetemes csúcseszterga kinematikai vázlatát a hajtáslánc elemeinek megnevezésével!



21. ábra

9. feladat

Mutassa be, hogy alakos esztergakésként használt hasábos- és körkés esetén hogyan biztosítják a szerszám szükséges hátszögét!

10. feladat

Ismertesse a váltólapkás szerszámok alkalmazási sajátosságait, előnyeit!

11. feladat

Ismertesse a két csúcs között történő megmunkálás alkalmazási sajátosságait, szükségességét, valamint mutassa be a munkadarab menesztésének lehetőségeit!

12. feladat

Az alábbi állításokról döntse el, hogy igazak vagy hamisak! Választását karikázással jelölje!

	Kérdés – állítás	Igaz	Hamis
1.	Az egyetemes csúcsesztergán a forgácsoló főmozgást a munkadarab végzi.	☐	☐
2.	Az esztergagép alap- és keresztcsánja csak kézi előtolással mozgatható.	☐	☐
3.	Az egykéses késtartó gyors szerszámcserét tesz lehetővé.	☐	☐
4.	Igaz-e, hogy a csúcsesztergák jellemzője, hogy a	☐	☐

	munkadarab két csúcs között fogható be, illetve az egyik végén befogott munkadarab megtámasztható?		
5.	A síktárcsa a munkadarab központos befogását biztosítja.	I	H

MUNKANYAG

MEGOLDÁSOK

1. feladat

A csúcsesztergák jellemzője, hogy a munkadarab két csúcs között fogható be, illetve az egyik végén befogott munkadarab megtámasztható. A csúcsesztergák geometriai jellemzője a csúcsmagasság és a csúcs távolság.

Egyetemes csúcseszterga, műszerész eszterga, finom eszterga, teljesítményeszterga, többkéses eszterga.

2. feladat

A kötött vagy függő mellékhajtás sajátossága, hogy a mellékhajtómű hajtását nem közvetlenül a motortól kapja, hanem hajtását a főorsóról ágaztatják le. Ebből következik, hogy gépi szánmozgás csak főorsó forgó mozgása esetén valósítható meg.

3. feladat

Az esztergaágy az összes rögzített és mozgó szerkezeti egység hordozója. Követelmény a nagy merevség, a szánok biztos vezetése, a jó rezgéscsillapítás és az akadálytalan forgácselvezetés.

4. feladat

Baleseti veszélyforrások:

- a lepattanó forgács égési sérülést okozhat,
- a lógó munkaruhát a tokmány kiálló része elkaphatja,
- a rosszul befogott munkadarab kirepülhet,
- a tokmányban felejtett tokmánykulcs kirepülhet stb.

5. feladat

A munkadarab alakját befolyásoló főél-elhelyezési szöget tengelyszerű munkadarabokhoz, továbbá kevésbé merev gépen a $\kappa_r=75\ldots90^\circ$ -ra, merev gépen és merev munkadarabokhoz $\kappa_r=45\ldots70^\circ$ -ra választjuk. A lapkák közül általában a négyszög alakút részesítjük előnyben, egyrészt mert több forgácsolóélük van, másrészt a háromszögű lapkák jobban kopnak. Az r_c csúcsgugár növelésével nő a forgácsoló erő és a rezgésveszély, csökkentése viszont korlátozza az előtolás mértékét. Ezért nagyoláshoz legalább 0,8 mm-re és simításhoz legfeljebb 0,8 mm-re szabad választani.

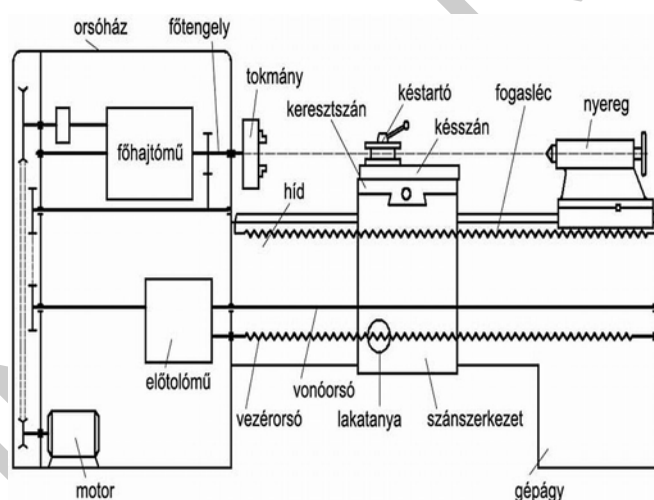
6. feladat

Előmunkált furatú munkadarabok központos megfogására esztergatüskéket használnak, amelyekre a már megmunkált furatú munkadarabot ráhúzzák. Az esztergatüske szabványos, névleges átmérője 3 mm-től 50 mm-ig terjed. Működési elvük alapján vannak fix kúpos (önzárás elvén működő), rugalmas alakváltozás elvén működő, úgynevezett fesztőtüskék.

7. feladat

$L/D > 12$ méretviszonyú körszelvényű húzott, sajtolt, extrudált tengelyek központfúrása esetén a kihajlás elkerülése végett állóbábot alkalmazunk. Az állóbáb osztósíkkal készül, hogy a munkadarab alá be lehessen buktatni, illetve ki lehessen emelni. $L/D > 4-5$ méretviszonyú tengelyek oldalazása esetén a kihajlás elkerülése végett állóbábot alkalmazunk. Az $L/D > 12$ méretviszonyú előmunkált tengelyek központfúrása, oldalazása esetén is állóbábot alkalmazunk. Az állóbábot az eszterga ágyvezetékére rögzítik.

8. feladat



22. ábra

9. feladat

A **hasábos kés** profilját egyenes alkotók mentén képezik ki. A kívánt hátszög a kés megdöntésével, a homlokszög a homloklap megfelelő szögű élezésével érhető el. A **körkés** profilját tárcsa alakú szerszámon alakítják ki. A homlokszög a homloklap megfelelő szögű beköszörülésével alakítható ki, de a hátszög nem állítható be a szerszám megdöntésével, hanem a kés középpontját megfelelő mértékben fel kell emelni.

10. feladat

A váltólapkás szerszámok előnye, hogy a lapka rögzítésének művelete egyszerűsödik, és az él elhasználódása esetén élezésre nincs szükség. A szabályos geometriai alakú lapkákat, miután az élük elhasználódott, többször lehet fordítani, ezáltal új forgácsoló élek adódnak. A váltólapkás esztergakéseknél egy-egy szerszámfajta többféle megmunkáláshoz is használható, ezért arra kell törekedni, hogy adott művelethez minél kevesebb szerszámot kelljen a késtartóba fogni.

11. feladat

Tengelyszerű alkatrészeket gyakran **két csúc között** esztergálnak. 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 egyenetlen forgó tömegek miatt a fordulatszám behatárolt. Ebben az esetben a forgó főmozgást a főorsóra szerelt *menesztő tárcsa* és a munkadarabra szerelt *esztergaszív* közvetíti. Ez a befogás nem teszi lehetővé a munkadarab teljes hosszban való megmunkálását. Ilyenkor a munkadarab menesztésére *homlokmenesztőt* használnak. $L/D < 3$ esetén általában nem szükséges csúccsal támasztani. Nagy tömegű munkadaraboknál, vagy ha a biztonság megkívánja megtámasztható. $3 < L/D < 12$ viszony esetén viszont csúccsal meg kell támasztani a munkadarabot.

12. feladat

Az alábbi állításokról döntse el, hogy igazak vagy hamisak! Választását karikázással jelölje!

	Kérdés – állítás	Igaz	Hamis
1.	Az egyetemes csúcsesztergán a forgácsoló főmozgást a munkadarab végzi.	☒	☐ H
2.	Az esztergagép alap- és keresztcsánja csak kézi előtolással mozgatható.	☐ I	☒ H
3.	Az egykéses késtartó gyors szerszámcserét tesz lehetővé.	☐ I	☒ H
4.	Igaz-e, hogy a csúcsesztergák jellemzője, hogy a munkadarab két csúc között fogható be, illetve az egyik végén befogott munkadarab megtámasztható?	☒	☐ H
5.	A síktárcsa a munkadarab központos befogását biztosítja.	☐ I	☒ H

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Czéh Mihály– Hervay Péter– Dr. Nagy P. Sándor: Megmunkálógépek. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1999.

Kovács Ervin: Az esztergályos. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1978.

V.A. Szlepinyin: Az esztergálás alapismeretei. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1983.

AJÁNLOTT IRODALOM

Kovács Ervin: Az esztergályos. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1978.

A(z) 0227-06 modul 020-as szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
54 521 01 0000 00 00	Gépgyártástechnológiai technikus
33 521 08 0000 00 00	Szerszámkészítő
31 521 02 0000 00 00	CNC-forgácsoló
31 521 09 1000 00 00	Gépi forgácsoló
31 521 09 0100 31 01	Esztorgályos
31 521 09 0100 31 02	Fogazó
31 521 09 0100 31 03	Fűrészipari szerszámélező
31 521 09 0100 31 04	Köszörűs
31 521 09 0100 31 05	Marós

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
30 óra

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