



Sydorkó György

Marógépek biztonságtechnikai eszközeinek beállítása

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:

A biztonságos munkavégzés feladatai

A követelménymodul száma: 2273-06 A tartomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-016-30

MARÓGÉPEK BIZTONSÁGTECHNIKAI ESZKÖZEINEK BEÁLLÍTÁSA

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Ön egy asztalos vállalkozó. Munkája során Önnek is, és beosztottjainak is dolgozni kell a különféle marógépeken. Bár az egyik legegyszerűbb felépítésű és működésű gépek a marógépek, mégis a legveszedelmesebb gépek közé tartoznak a mozgó forgácsoló szerszámaik miatt. A baleseti veszélyt a különböző védő berendezésekkel ki lehet küszöbölni, de csak akkor, ha jól vannak beállítva, jól alkalmazzák őket. Ön, mint a vállalkozás tulajdonosa a munkavédelmi oktatások anyagát állítja össze, és elhatározza, hogy a vállalkozásánál levő összes marógép védőberendezéseinek szabályos használatára kioktatja a dolgozóit, és megköveteli azok következetes használatát.

Össze szeretné gyűjteni a marógépek védőberendezéseinek beállítására, használatára vonatkozó adatokat, előírásokat. Ebben segítenek Önnek az alábbi információk. Tanulmányozza át az anyagot, és gyűjtse ki az Ön műhelyére vonatkozókat!

Mottó: A tíz ujj több mint a kilenc!

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

Marás

Marási művelettel az anyag élébe, vagy lapjába különböző szerkezeti, vagy díszítő kialakítást készíthetünk, valamint méretre marást végezhetünk. A külső éleket asztalos marógépen, a belső éleket és lapokat felsőmarógépen marjuk.

Marási műveleteket a következő faipari marógépeken végezhetünk:

- Asztalos marógép
- Csapozó marógép
- Másoló marógép
- Láncmarógép
- Felsőmarógép
- Fogazó marógép

Maró szerszámok

A marógépeken sokféle művelet végezhető el, ehhez viszont sokféle szerszám szükséges.

Két nagy csoportjuk:

- feltűzhető marószerszámok:
 - nem cserélhető élű marószerszámok
 - cserélhető élű marószerszámok
- szármarók: főleg a felsőmarógép szerszámai.

A szerszám anyaga korábban főleg szerszámacél volt, jelenleg inkább a jobb felület elérése, és a gazdaságosabb üzemelés miatt cserélhető keményfém, de legújabbban ipari gyémántból készült lapka.

Feltűzhető marószerszámok: Az asztalos marógép szerszámai főleg a feltűzhető marószerszámok, melyeket a marógép szerszámtengelyére fognak fel.

- A **nem cserélhető élű**, merev marók manapság háttérbe szorulnak, mivel a keményfém lapkához képest hamarabb elkopnak a forgácsoló élek, többször kell élezni.
A fogak alakja szerint lehetnek: hátramart maró, hátraesztergált maró, koronamaró, egyéb marók (különleges, kombinált, összetett marók), lengőfűrés.
- A **cserélhető élű** marószerszámok, más néven a betétkéses marók terjedtek el. A cserélhető kések a szerszámacélból készült feltűzhető marófejben rögzíthetők ékléces, csavározott kivitelben.

Minden műveletre célszerszám áll rendelkezésre.

Asztalos marógép

Marási művelettel az anyag élébe különböző szerkezeti, vagy díszítő kialakítást készíthetünk, valamint méretre marást végezhetünk.

Rendkívül sokoldalú, a különböző szerszámokkal és segédeszközökkel aljázás, hornyolás, egyenes, ívelt munkadarabok profilozása (átmenő és szakaszos), csaprés és csapok kialakítására, stb. alkalmas gép.

Függőleges főtengelyű, forgó főmozgású forgácsoló gép.

- A forgácsoló főmozgást a marószerszám végzi.
- A mellékmozgások közül a fogásvétel a vezetővonalzóval állítható be.
- Az előtoló mellékmozgást kézi előtolással a munkás végzi, vagy az univerzális előtoló használatkor az előtoló berendezés.

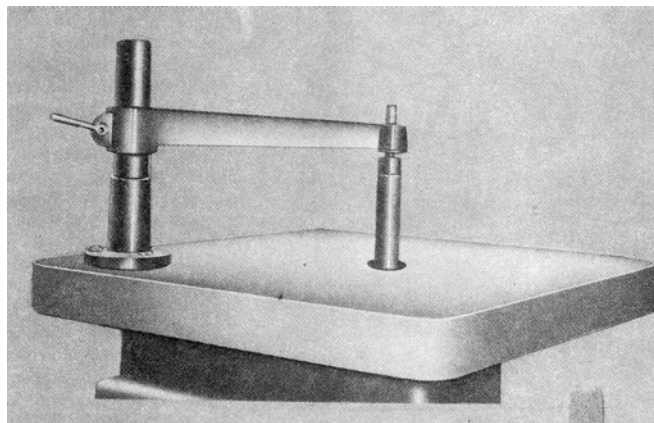


1. ábra. Asztalos marógép1

Asztalos marógép szerkezete, biztonságtechnikai berendezései

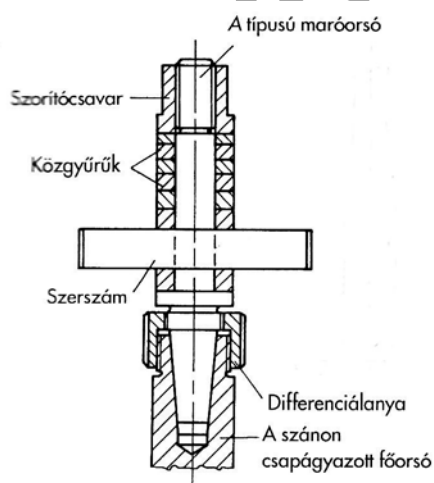
Részei:

- **Szekrényes gépváz:** öntöttvasból, vagy hegesztett lemezből készül. Belsejében található a villanymotor, a hajtómű (ékszíjhajtás) és a szerszámorsó a szánszerkezeten. A szánszerkezet prizmatikus vezetékben mozog, melyet kézi kerékkel emelhetünk. Tetejére csavarokkal rögzítik az alulbordás asztallapot.
- **Gépasztal:** a tengely részére kör alakú nyílás készül, amelyben betétgyűrűk helyezkednek el. A szerszám átmérőjének megfelelően az asztallapban lévő nyílást a gyűrűk segítségével bővítjük, vagy szűkítjük. Egyes gépeken az asztallapon fecskefark alakú vezetékek is találhatóak anyagleszorítók, anyagbefogó szerkezetek vezetésére. A gépasztalhoz görgős csapozó asztal is csatlakoztatható. Az asztallapra van felszerelve a marótűskét kitémasztó oszlop, és a vezetővonalzó.

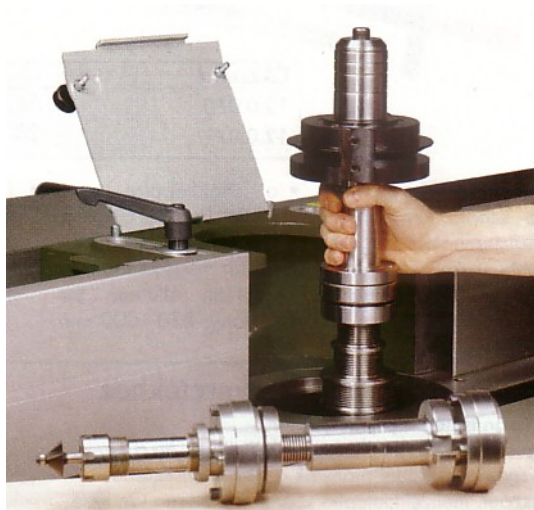


2. ábra. Kitámasztó oszlop a kitámasztó karral

- **Szerszámtartó orsó:** A csúszó szánszerkezeten csapágyazott csőtengely, mely belső Morse-kúppal, valamint külső menettel rendelkezik. A Morse-kúp biztosan és pontosan megvezeti a marótüskét, melyre a maró szerszámokat helyezzük fel. A marótüskét a csőtengelyre a differenciálanya rögzíti. A differenciál anyában kétféle emelkedésű menet található. A marótüskén kialakított menet emelkedése nagyobb, mint a szerszámtartó orsón lévő menet emelkedése, így a marótüske beszorítása, vagy annak kiemelése könnyen megoldható.



3. ábra. Marótüske differenciál anyával, marószerszámmal



4. ábra. Maróorsó cseréje szerszámmal együtt²

Hosszabbított marótüskét akkor használunk, ha több szerszám van feltűzve a tüskére, vagy jobban ki van emelve az asztalból, ezáltal a hajlító igénybevétel megnő, ezért egy csapágyazott kitámasztó karral rögzítjük.

- **Vezetővonalzó:** A vezetővonalzó régen fából, a korszerű gépeken fémből készül, két darabból áll. A fa vezetővonalzókra szerszámcserekor egy gyalult anyagot felerősítünk, amely összeköti a kés előtti és utáni vezetővonalzó-darabokat. A marótüskére felszerelt szerszámot átmarjuk a betétfán úgy, hogy a kívánt szerszámelőállástól jobban kiálljon. Erre azért van szükség, hogy a kívánt méret beállítása, ill. a vezetővonalzó rögzítése után a szerszám ne súrlódjon az átmart fészekben. A marószerszám és a fa vezetővonalzó közötti nyílás csupán 1–2mm lehet. A vezetővonalzóra felszerelt betétfa így takarja a marótüskét, s a szerszámból csak annyi látszik, amennyi a megmunkálásban részt vesz. A mai gépeken Integrál maró-ütközősín található, mely gyors beállításra szolgál.



5. ábra. Integrált maró-ütközősín készlet³

- **Védőberendezések:** védőburkolat, anyagleszorító berendezések, fésűsfa.

² Felder katalógus 2003/2004, 98. oldal

³ Felder katalógus 2003/2004, 100. oldal

- **Védőburkolat:** a vezetővonalzóra van szerelve. Az elszedő oldali vezetővonalzó finombeállítóval rendelkezik, -5 és +25mm között a skálának megfelelően finoman beállítható. A forgácselszívás a védőburkolatra beépített elszívó csokon történik.



6. ábra. védőburkolat⁴

- **Vezetővonalzó védőburkolattal, finombeállítóval:** az elszedő oldali vezetővonalzó a védőburkolat jobb oldalán lévő skála segítségével pontosan beállítható.
- **EURO védőburkolat ívmaráshoz:** görbe alkatrészek ívmarásánál használatos.



7. ábra. Ívmarás védőburkolata⁵

- **Görgős leszorító berendezés:** Az Euro védőburkolatra lehet rögzíteni. A leszorító készülék rugós, ferdén beállított görgői az asztallaphoz és vezetővonalzóhoz szorítják az anyagot. A ferdeség fokozatosan állítható.

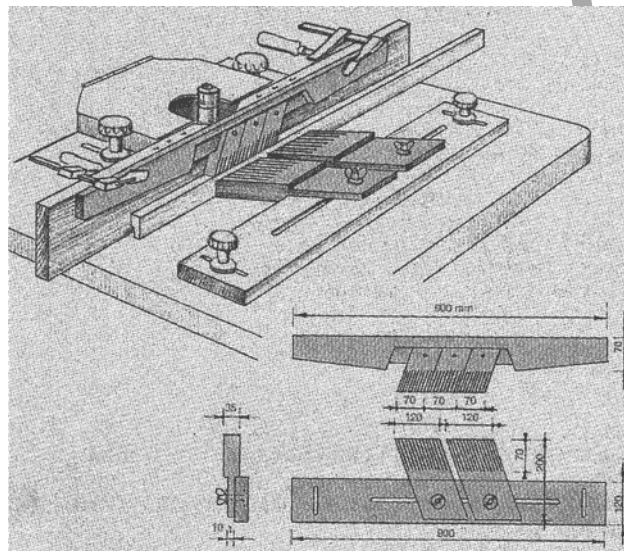
4 STETON katalógus

5 Felder katalógus 2003/2004, 101. oldal



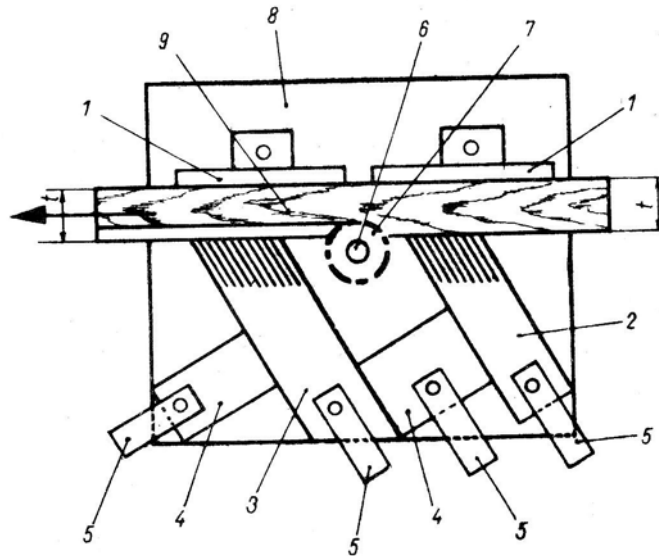
8. ábra. Görgős leszorító berendezés⁶

- **Fafésűs szorító:** Vékony lécek marásakor az anyag visszavágódását lucfenyőből vagy bükkből készült fafésűkkel akadályozzuk meg. Felülről és oldalról is szorítunk vele.



9. ábra. Fésűs szorító

- **Pontos anyagszélességű munkadarabok marása:** olyan munkadaraboknál, ahol nem a marási mélységnek, hanem a megmaradt anyagrésznek kell pontos méretűnek lennie, az anyagvezetőt a marószerszámon túlra kell elhelyezni, hogy az alkatrészt a vezetővonalzó és maróorsó között marhassuk ki. Így a munkadarab megmunkálás utáni szélessége az anyagvezető lapjától a maró élkéreig lévő távolsággal lesz egyenlő. Megmunkálás közben az alkatrészt a maróorsó előtt és után is a vezetőhöz kell szorítani fésűs vagy rugós szorítóval.



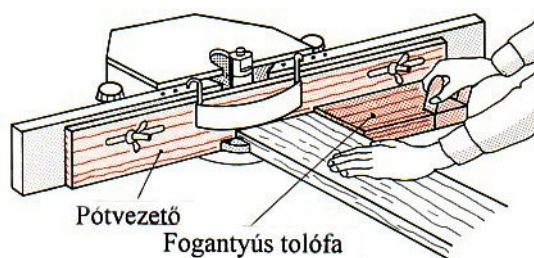
10. ábra. Pontos anyagszélességű munkadarabok marása

Részei:

- ♦ 1) vezetővonalzó
- ♦ 2) maróorsó előtti szorítófésű
- ♦ 3) maróorsó utáni szorítófésű
- ♦ 4) szorítófésű-támasz
- ♦ 5) pillanatszorító
- ♦ 6) maróorsó
- ♦ 7) marókés élköre
- ♦ 8) gépasztal

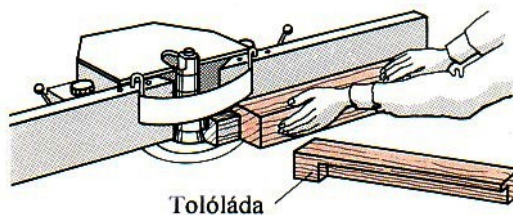
– Egyéb biztonságtechnikai eszközök:

- **Bütűn végzett marás:** a kiszakadás elkerülésére és a biztonságos megvezetéshez fogantyús tolófát használunk. A folyamatos anyagvezetéshez a vezetővonalzóra egy gyalult pótvezetőt erősítünk, amit a szükséges minimális mértékig marunk át, valamint védővasalattal akadályozzuk meg a véletlenszerű szerszámérintést.



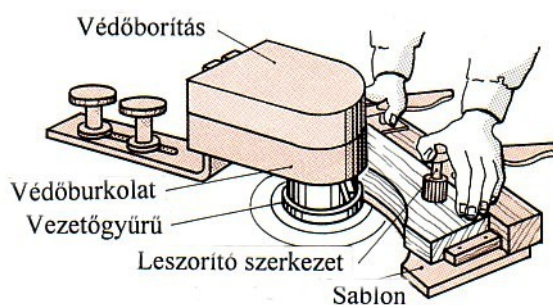
11. ábra. Bütűmarás fogantyús tolófával

- **Rövid anyag marása:** az alkatrész rövidsége miatt sem tolni, sem megvezetni nem lehet az alkatrészt, ezért tolóládát kell készíteni, és alkalmazni.

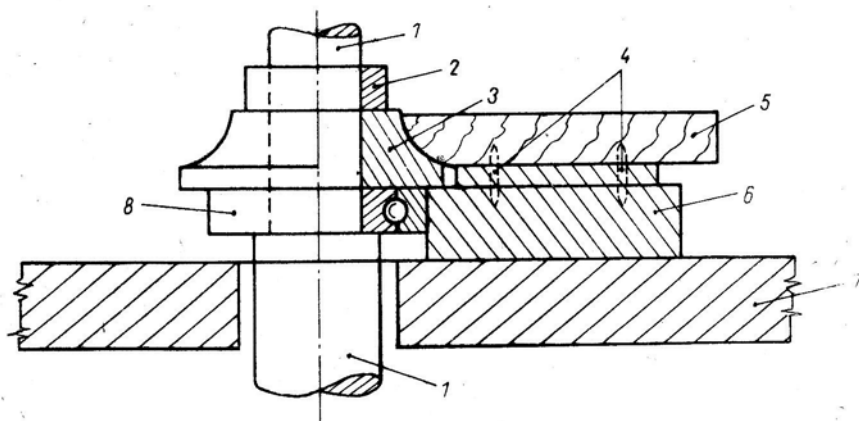


12. ábra. Rövid anyag marása

- **Méretre marás alsó vezetőgyűrű mellett:** csak íves élek marásánál alkalmazzuk, mert ez az egyik legveszélyesebb művelet. Az egyenes élű alkatrészeknél a marást vezetővonalzó mellett végezzük. Vezetőgyűrű melletti marásnál a maráshoz szükséges sablont a munkadarabok pontos méreténél minden oldalról a szerszám élköre és a vonalzó közötti különbséggel kell nagyobbra vagy kisebbre készíteni, aszerint, hogy a sablont a munkadarab alatt vagy felett helyezzük el. A munkadarab felett alkalmazott sablont nagyobbra, a munkadarab alattit kisebbre kell készíteni. A sablon lapjába a munkadarab nagyságától függően két vagy több rögzítő tüskét kell elhelyezni. A gép bekapcsolása előtt a marószerszám fölé védőkosarat, vagy védőlapot kell szerelni. A munkadarabot belső, illetve alsó oldalával lefelé fordítva a sablonra kell helyezni és a tüskékre ráütve kell rögzíteni. A sablonra így felerősített munkadarabot a vezetőgyűrűhöz vagy vezetővonalzóhoz szorítva toljuk át a marókés előtt. Marás körben a munkadarabot egyenletes sebességgel kell áttolni és bütös sarkoknál a marás alakjának megfelelően kialakított keményfa tolófával kell megakadályozni az esetleges kiszakadást.



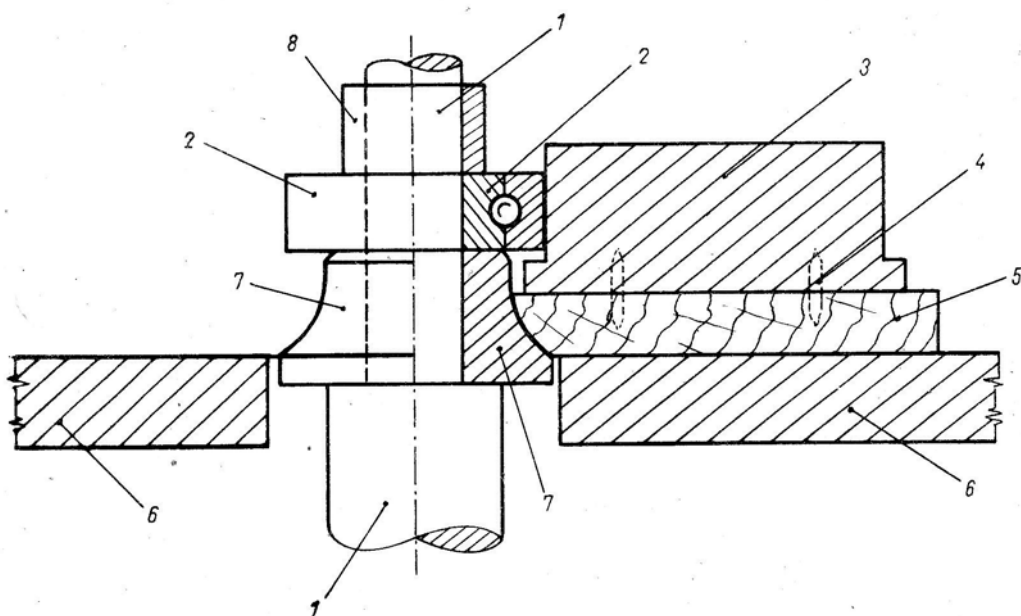
13. ábra. Méretre marás alsó vezetőgyűrű mellett



14. ábra. Alsó vezetőgyűrű melletti méretre marás elve

Részei:

- 1) Maróorsó
- 2) Leszorító hüvely
- 3) Marókés
- 4) Rögzítő tűskék
- 5) Munkadarab
- 6) Sablon
- 7) Gépasztal
- 8) Vezetőgyűrű

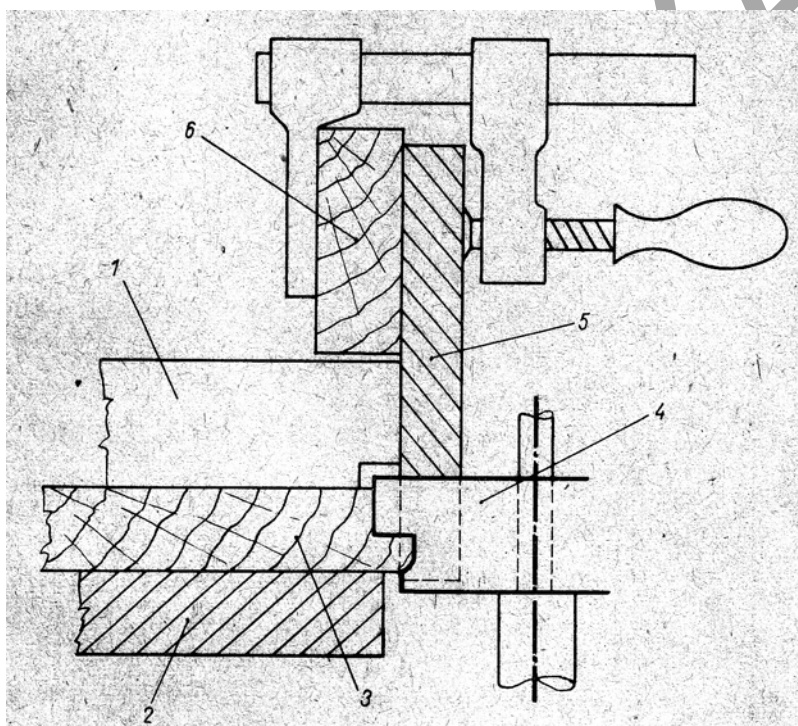


15. ábra. Felső vezetőgyűrű melletti méretre marás elve

Részei:

- 1) Marótengely
- 2) Vezetőgyűrű
- 3) Sablon
- 4) Rögzítő tűskék
- 5) Munkadarab
- 6) Gépasztal
- 7) Marókés
- 8) Leszorító hüvely

A fenti ábrák szerinti megoldásokkal az íves és síkgörbe felületeket nemcsak profilozni tudjuk, hanem egyszerre pontos méretre is munkálni azokat. Ugyanilyen elv alapján, de nem vezető gyűrű, hanem vezető vonalzó mellett történik az egyenes élű alkatrészek profilozott méretre marása.

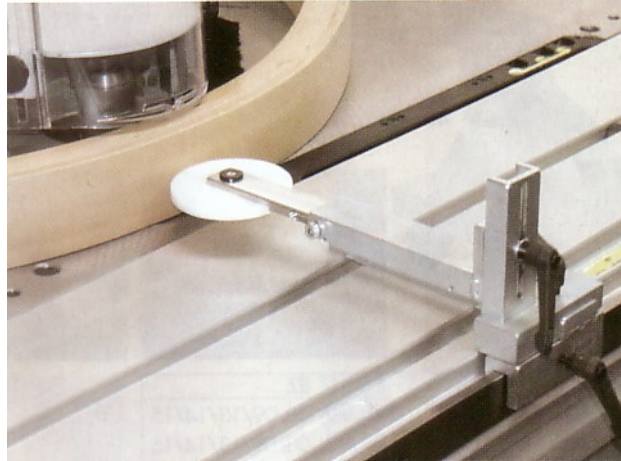


16. ábra. Marás vezetővonalzó mellett

Részei:

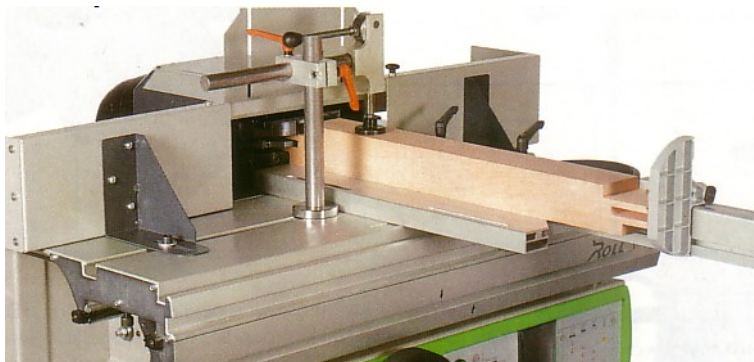
- 1) Sablon
- 2) Gépasztal
- 3) Munkadarab
- 4) Marókés
- 5) Vezetővonalzó
- 6) Érintésvédő lécs

- **Ívmarás:** állítható rugóval ellátott görgős szorítókészülék biztonságosan nekinyomja az alkatrészt a vezetőgyűrűhöz. Állítható 0–380mm között, magasságban pedig 0–80mm között. Pillanatok alatt, szerszámok nélkül felszerelhető a csapozó asztalra.



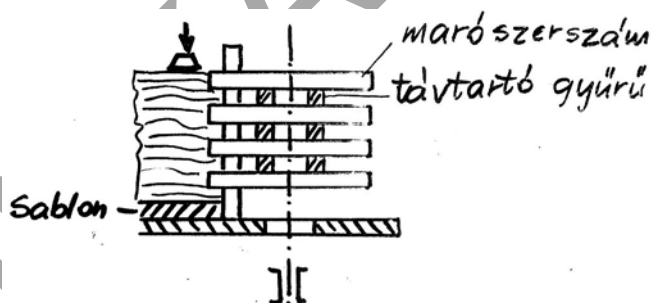
17. ábra. Állítható rugós szorítógörgő

- **Csapozás védőberendezései:** Az asztalos marógép csapok és csaprések készítésére is alkalmas. A csapokat marótárcsákkal, a réseket réselőtárcsával vagy lengőfűrészszel készítjük. A csapozás megfelelő minőségű és biztonságos elvégzéséhez a marógépre csapozó asztalt kell felszerelni. A csapozó asztalra általában excenteres vagy csavarorsós anyagleszorítót és támasztólécet szerelnek, amelyen állítható ütköző van. A csapozó asztalra helyezett alkatrészt – ütköztetés és rögzítés után – az asztallal együtt egyenletesen előretoljuk. Áttolás után a rögzítőkart feloldjuk, az asztalt visszahúzzuk, majd a műveletet az anyag átfordítása után megismételjük. A művelethez – a nagy átmérőjű szerszám miatt – tengelykitámasztót kell alkalmazni. Védőberendezései: védőburkolat forgácselszívó fejjel, áttolólap és anyagleszorító, melyet a formatizáló tolóasztalhoz kell rögzíteni.



18. ábra. Csapozó és sliccelő burkolat⁸

- **Fogazás asztalos marógépen:** A művelet elvégzéséhez több azonos átmérőjű és vastagságú marószerszám, valamint közgyűrű szükséges. A hátramart marók vágóélei egymástól eltolva, csavarvonalban helyezkedjenek el. A szerszámok rögzítése után azokat az orsó függőleges állításával a kívánt magassági helyzetbe hozzuk, majd beállítjuk a tengelykitámasztót. Ezt követően egy végigmenő vezetővonalzót óvatosan átmarunk a szerszámokkal. A vezetővonalzót úgy állítjuk be, hogy a csaprések mélysége az anyagvastagsággal azonos legyen. Az alkatrészeket a befogókészülékbe rögzítjük, majd a vezetőre merőlegesen a gépasztalra helyezve, végeiket a vezetővonalzóhoz szorítva egyenletesen előretoljuk. Az egyszerre marható alkatrészek számát a befogókészülék méretei határozzák meg.



19. ábra. Fogazás elve asztalos marógépen

Az asztalos marógép beállítása:

- A gép kikapcsolása az áramkörből.
- Védőberendezések leszerelése.
- Régi szerszám leszerelése.
- A marási műveletnek megfelelő szerszám kiválasztása, felszerelése a marótüskére.
- Asztalmagasság, vezetővonalzó (marásmélység) beállítása – vezetővonalzó átmarása.

- Védőberendezések (védőburkolat, anyagleszorító, fésűs szorító) felszerelése, beállítása.
- A gép bekapcsolása az áramkörbe.
- Próbamarás.
- Méretellenőrzés.

Az asztalos marógép gépkönyve, és munkavédelmi előírásai

- **Az asztalos marógép rendeltetése:** Faanyagok forgácsolással történő megmunkálása. Az elvégezhető műveletek igen sokrétűek (árkolás, csapolás, fogazás, profilmarás, másolómarás, stb.), amelyekre a gépkönyv pontos utalást tartalmaz.
- **Főbb veszélyforrások:**
 - forgó géprészek (marószerszám, tengely, a gép erőátviteli berendezései, stb.);
 - a munkadarab visszavágódása;
 - a megmunkálás során leváló anyag (forgács, por, stb.);
 - a marószerszám kirepülése, törése;
 - villamos berendezés (áramütés).
- **Figyelem!**
 - Új marógépet a Gépkönyv szerint kell üzembe helyezni és csak az abban megjelölt rendeltetésre szabad felhasználni!
- **Általános követelmények:**
 - Védőernyő vagy védőszemüveg használata minden marási munkánál kötelező.
 - Védőburkolat, a gépre előírt védőberendezéseket rendeltetésszerűen állandóan használni kell.
 - Csak olyan marószerszámmal szabad dolgozni, amelyet hozzáérés, a szerszám vagy a forgács kirepülése ellen védőburkolattal láttak el.
 - A marógép orsójára csak kiegyensúlyozott, ép, éles szerszámot szabad felszerelni.
 - A szerszám furatának és a betétgyűrűnek pontosan kell illeszkedniük a maróorsóra.
 - Forgó szerszámot forgásiránnyal ellentétes menetű csavarkötéssel kell rögzíteni. A szerszámot rögzítő csavaranyának teljes menetszámaival az orsón kell elhelyezkednie. Kétirányú forgás esetén ellenanya is szükséges.
 - A magasra elhelyezett, nagy átmérőjű vagy nagy tömegű szerszám esetén tengelykitámasztót kell alkalmazni.
 - A vezetővonalzó és a szerszám közötti rés maximum 1–2mm lehet.
 - Vezető melletti marásnál fésűs, rugós leszorítókat, vagy gépi előtolást kell alkalmazni.
 - Nagy forgácsleválasztásnál – maximum 2 cm² – az anyag visszavágódását meg kell akadályozni.
 - Gyűrű melletti marásnál a szerszámot felülről védőkosárral, átlátszó burkolattal kell lefedni.
 - Mozgásban lévő szerszámot csak a gépre felszerelt fékberendezéssel szabad fékezni, kézzel vagy más segédeszközzel nem szabad.

- Ha a gép előtoló berendezéssel nincs ellátva, csak a munkadarabok visszavágódását megakadályozó védőberendezés használatával szabad dolgozni.
- Ha az előtoló mozgást a szerszám vagy a munkaasztal végzi, a munkadarabot a munkaasztalhoz elmozdulás mentesen rögzíteni kell.
- A marógépek késtartó feje sima (kör keresztmetszetű) forgásfelületű legyen. Szögletes késtartó fejeket használni tilos!
- **Munkakezdés előtt ellenőrizze a gép kikapcsolt (feszültségmentes) állapotban:**
 - a villamosvezetékek és szerelvények épségét,
 - a géptest rögzítettségét, gépasztal, a porelszívó csatlakozását,
 - a szükséges védőberendezések előírás szerinti meglétét, üzemképes állapotát, rögzítettségét, beállítását,
 - a szerszám épségét, megfelelő rögzítettségét, a magassági és mélységi beállítás helyességét.
 - A fentiek végrehajtása után lehet a gépet működésbe hozni.
 - A gépet megindítva üresjáratban pörgetjük a marótengelyt, és ellenőrizzük a forgásirányt, a forgás egyenletességét, a gép rezgésmentes futását, a porelszívó működését.
- **Munkavégzés közben:**
 - marási munkát vezető (léc, sín, görgő, tüske) mellett kell végezni. A marószerszám burkolva legyen,
 - rövid, változó ívű vagy ferde felületű marásnál tolófát, vagy befogósablont kell használni,
 - szakaszos marásnál a munkadarab vezetéséhez megfelelő helyzetű ütközők, befogókészülékek és szorítók szükségesek,
 - száliránnyal szembeni marásnál fokozott óvatossággal, a fordulatszám növelésével, az előtolás csökkentésével, kis fogásvétellel előzhetők meg a balesetek, a leghatásosabb védelmet a forgásirány megváltoztatása nyújtja, ha a marógép és a késfej is ilyen célra készült,
 - a munkadarab kézi előtolása esetén a visszasodródást megakadályozó, a marószerszámot is takaró, megfogó szerkezetet kell használni,
 - a marógépet az alkalmazott szerszámmra előírtnál nagyobb fordulatszámmal üzemeltetni tilos!
 - A gépasztalról a hulladékot, valamint a marószerszám közelében maradt fadarabokat, szilánkokat segédeszközökkel (kotróléccel) a szerszámtól távolodó mozdulattal kell eltávolítani,
 - Az üzem közben keletkezett forgács, hulladék, valamint a késztermék rendszeres elszállításáról gondoskodni kell,
 - A marószerszám cseréjét a gép kikapcsolt (feszültségmentes) állapotában kell végezni, akaratlan vagy illetéktelenek által történő indítás ellen biztosítani kell,
 - Hálózatra kapcsolt marógépet felügyelet nélkül hagyni tilos!
 - A visszavágódásból származó baleset megelőzése végett az anyag haladási irányától oldalt állva kell dolgozni.

- A gépet azonnal le kell állítani (feszültségmentesíteni), és a hiba elhárításáig üzemén kívül kell helyezni, ha:
 - a gépen a szokásostól eltérő rázkódás, zörgés, lazulás, melegedés vagy egyéb rendellenesség tapasztalható,
 - a marószerszám kirepült, eltörött, megsérült vagy meglazult,
 - a munkadarab meglazult, vagy megfogása, vezetése bizonytalanná vált,
 - a mozgó gépalkatrészek vagy a forgácsoló szerszám közé fadarab ékelődött,
 - a feldolgozott anyag rakatai, hulladékai a gép kiszolgálását akadályozzák,
 - a védőberendezés meghibásodott vagy elmozdult, és nem biztosítja az előírt védelmet.
- **Munkavégzés után:**
 - A gépet az üzemi kapcsolóval kell leállítani, és a főkapcsolóval feszültségmentesíteni.
 - Csak a főkapcsolóval történt feszültségmentesített állapotban szabad a gépet letisztítani.
 - A forgácsot kefével vagy arra rendszeresített egyéb eszközzel kell letakarítani. Sűrített levegővel vagy kézzel forgácsot eltávolítani nem szabad.
- **Karbantartás, javítás:**
 - A gépen előforduló mechanikai hibákat csak az arra kijelölt karbantartó lakatos javíthatja.
 - Villamos berendezések javítását – beleértve a biztosítók cseréjét is – csak az arra illetékes villanszerelő végezheti el.
 - A gép kezelője csak olyan tisztogatási, ill. beállítási munkát végezhet, amelyhez nem szükséges a gép megbontása.

Összefoglalás

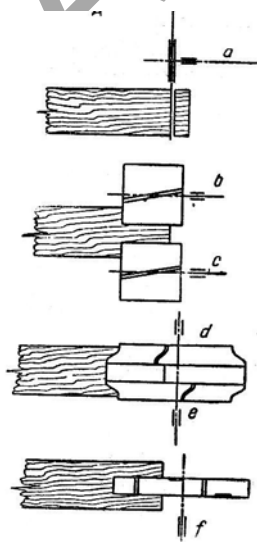
- Marási művelettel az anyag élébe, vagy lapjába különböző szerkezeti, vagy díszítő kialakítást készíthetünk, valamint méretre marást végezhetünk a marógépek és marószerszámok segítségével.
- Maró szerszámok fajtái: feltűzhető (cserélhető-, és nem cserélhető élű), és szármarók.
- Az alap marógép az asztalos marógép, amely általában feltűzhető marószerszámokkal dolgozik. A géppel sokféle művelet végezhető, ezekhez sokféle marószerszám tartozik.
- Az asztalos marógép felépítése: szekrényes gépváz, gépasztal, szerszámtartó orsó (Morse kúp, differenciál anya), vezetővonalzó, védőberendezések, anyagleszorító berendezés, meghajtás, elszívás.
- Végezhető műveletek: profilmarás, szerkezeti marások (árkolás, aljazás, csapozás, fogazás, méretre marás, fésűs marás, stb.) egyenes és íves éleken, vezetővonalzó, vagy vezetőgyűrű mellett.
- Az asztalos marógép veszélyes forgácsoló gép, ezért a biztonságtechnikai előírásokat szigorúan be kell tartani, a védőberendezéseket előírászerűen használni kell!

Csapozómarógép biztonságtechnikai berendezései

A csapozómarógép a tömeggyártásban a keretalkatrészek csapjainak és réseinek elkészítésére alkalmas. A forgácsoló főmozgást a szerszámok (fűrészek, marófejek), a mellékmozgást a munkadarab végzi. A csapozómarógépek 3–6 szerszámmal dolgoznak. Alkalmasak egyszerű és kettős, egyenes és ferde, továbbá alávállazott csapok és rések elkészítésére. A maróorsókat külön-külön motor hajtja. A csapozómarógép állványára függőleges és vízszintes irányban mozgatható szánszerkezetekre vannak a marószerszámok csapágyai, illetve meghajtó motorjai építve, úgyhogy azok a végzendő munkának megfelelően beállíthatók.

Felépítésük szerint a csapozómarógépek:

- **Egyoldalas** csapozómarógépek: Az alkatrésznek csak egyik végén készítenek csapozást, ezért az egyik oldali csapozás után visszahúzva, majd átfordítva a másik végén lévő csapozást készítik el. Hatfejes gépek, 3 vízszintes és 3 függőleges késtengellyel vannak ellátva, melyek közül az első vízszintes, a tengelyre szerelt körfűrész pontos méretre vágja az alkatrészt, utána a két vízszintes tengelyű csapozófej elkészíti a csapot. A két függőleges késtengelyek alávállazásra valók, ezekre főleg az ablakgyártásban van szükség. Az utolsó függőleges késtengelyre szerelt réselőtárcsa, körfűrész, vagy lengőfűrész a csaprések elkészítésére valók. Mindegyik szerszámfej külön burkolattal rendelkezik, amely egyben a forgácselszívófej is. A munkadarabokat excenteres kézi szorítókkal vagy pneumatikus szorítókkal fogatjuk fel a csapozó asztalra. Az asztal a gépállványra erősített kettős vezetékben, csapágyazott görgőkön mozog. Az előtolás lehet kézi, vagy pneumatikus dugattyúval.



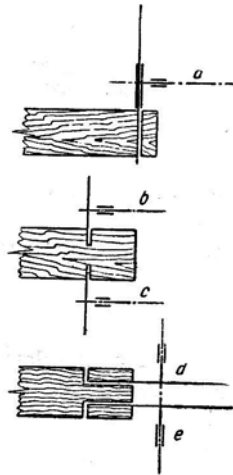
20. ábra. Csapozás elve marófejekkel

Részei:

- a) hosszvágó körfűrész: a csapdarab méretre vágását végzi,
- b) és c) vízszintes tengelyű csapozófejek: elkészítik a csapot,

- d) e) függőleges tengelyű alávállazó fejek: alávállazást elkészítik az alkatrész keresztmetszeti profiljának megfelelően,
- f) függőleges tengelyű réselőtárcsa: a csaprést készíti el.

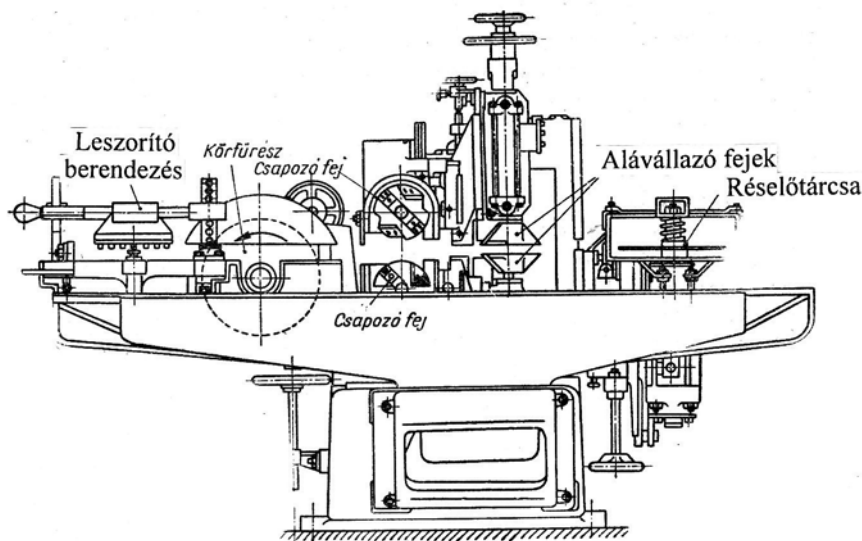
A csapozófejek kései általában harántirányú forgácsolást végeznek, kései ezért ferde élűek, s elővágóval vannak felszerelve. Az alávállazó szerszámok, marófejre felerősített kések, vagy aláesztergált marók. A marófejek előmetszőinek nem szabad túlságosan előállniuk, mert a bemélyedő elővágások a csapot gyengítik. A csapozó marófejek helyett körfűrészekkel is készíthetünk csapozást, azonban nem tudunk alávállazni.



21. ábra. Csapozás elve körfűrészekkel

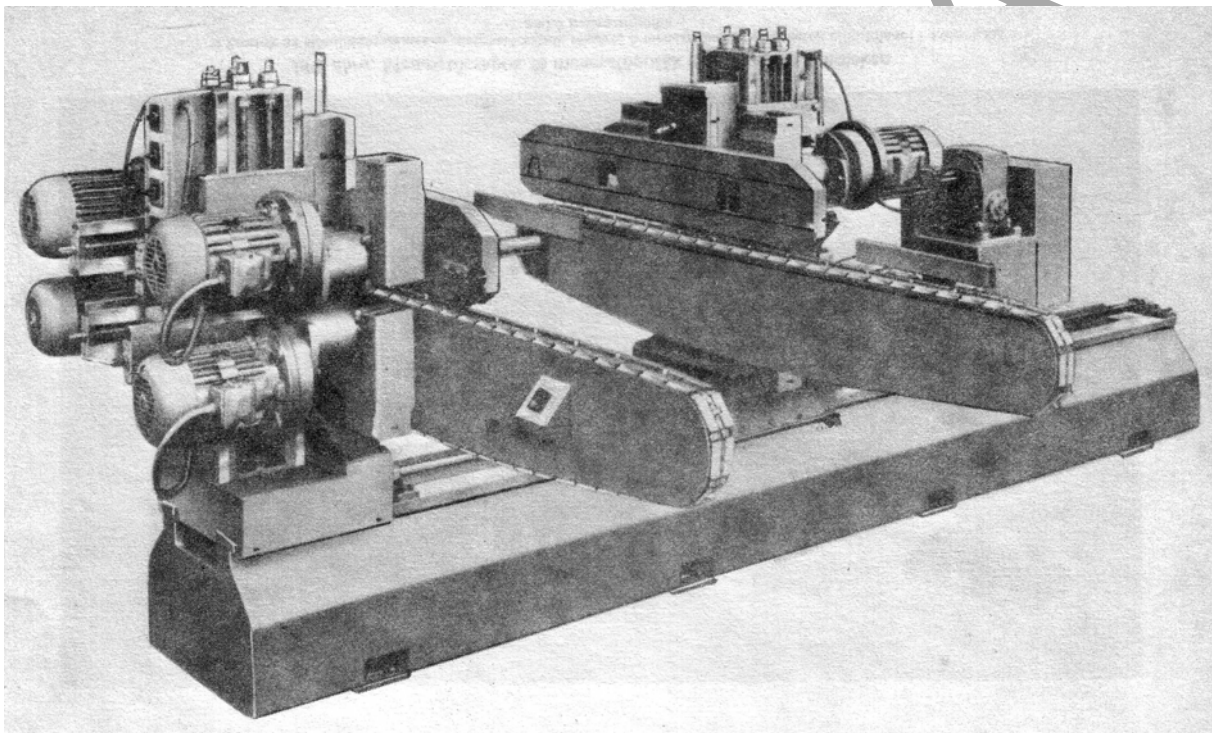
Részei:

- a) hosszvágó körfűrész: a csapdarab méretre vágását végzi,
- b) és c) vízszintes tengelyű körfűrészek: elkészítik a vállazást,
- d) e) függőleges tengelyű körfűrészek: kivágják a csapdarabokat.

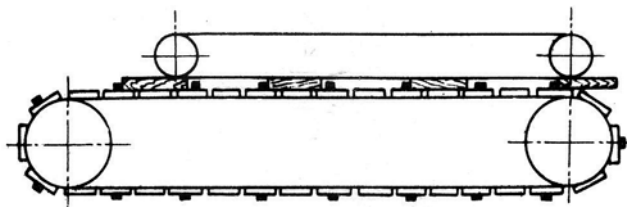


22. ábra. Egyoldalas csapozómarógép

A kétoldalas (páros) csapozómarógépek: Egyszeri átengedéssel az alkatrész mindkét végén elkészítik a csapozást. Kétszer 6 szerszámorsóval működnek. A szerszámorsók elhelyezése megegyezik az egyoldalas csapozómarógép szerszámelhelyezésével. Ez a gép tulajdonképpen két egymással szembe fordított egyoldalas gép, amelyen mindkét gépegység egymáshoz közelíthető, vagy egymástól távolítható az alkatrész hosszának megfelelően. Az előtolás gépi előtolás előtolólánc segítségével. Az előtolást közös hajtóművel mozgatott alsó előtolólánc, és felső leszorítómű végzi. Az előtolószerkezet sebessége 0–24m/min sebességtartományon belül fokozat nélkül változtatható PIV hajtás segítségével. Az alsó előtolóláncot teljes hosszában merevítő, vezetővonalzó támasztja alá, mely megakadályozza a lánc függőleges vagy oldalirányú elmozdulását. A csúszásmentes előtolás érdekében az alsó előtolólánc szemeire a munkadarab szélességétől függő távolságban menesztőpórákat szerelnek fel. Egy menetszőcsap több, egymást követő alkatrészt továbbít.



23. ábra. Páros csapozómarógép



24. ábra. Előtolás sémája

A páros csapozógép biztonságtechnikai berendezései:

- **Forgácsoló fejek védőburkolatai:** mindegyik fej külön van burkolva, és a forgács központi elszívó berendezéssel elszívja. A védőburkolat olyan kialakítású, hogy egy felhajtható lap segítségével a szerszám cserélhető. Üzem közben a forgó szerszámmal sem a gépmunkás, sem az elszedő nem férhet hozzá.
- **Az előtoló berendezés burkolata** meggátolja a szerkezetbe való benyúlást, csak az alsó lánc felső ága a menesztő csapokkal látható, de az a munka közben az alkatrész adagolásakor, vagy elszedésekor nem elérhető.
- Mind a gépmunkás, mind az elszedő oldalán **vészleállító** kapcsoló található, mellyel váratlan baleseti szituáció esetén azonnal a gépet le lehet állítani.
- **Anyagleszorító berendezés:** ha az egymás után a gépbe adagolt munkadarabok vastagságkülönbsége nem számottevő, alkalmazzák a láncszemekre vulkanizált gumipapucsos szerkezetet, viszont ha a gépbe etetett munkadarabok feltételezhetően nagyobb vastagsági méretszórással rendelkeznek, úgy leszorító ékszíj alkalmazása a biztonságosabb. A munkadarabokhoz az ékszíjat ékszíjtárcsaként kiképzett és rugóval terhelt görgők szorítják. Az anyagleszorítót úgy kell beállítani, hogy az ékszíj és az előtolólánc anyagtámasztó felülete között 2–3mm-el kisebb hézag legyen, mint az anyagvastagság.

Láncmarógép biztonságtechnikai berendezései

A láncmaró gép csaprések, csapfészkek készítésére alkalmas forgácsoló gép. Készíthetők átmenő és bemart csaphelyek, amelyeknek keresztmetszete szögletes, az alja pedig íves.

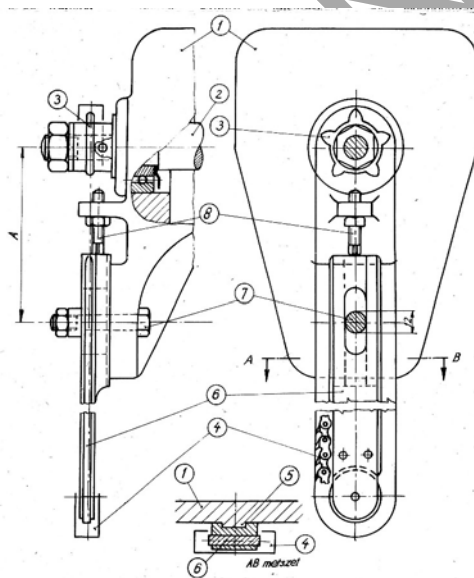


25. ábra. Láncmarógép⁹

A láncmaró gép szerszáma a 3, 5, 7 soros marólánc, amely a vezetőnyelv merevít. A vezetőnyelv végén lévő csapágyazott görgő a lánc mozgását segíti. A maróláncot a vízszintes motortengelyen lévő lánckerék működteti.



26. ábra. Marólánc elrendezése



27. ábra. Láncmarógép szerszámelrendezése

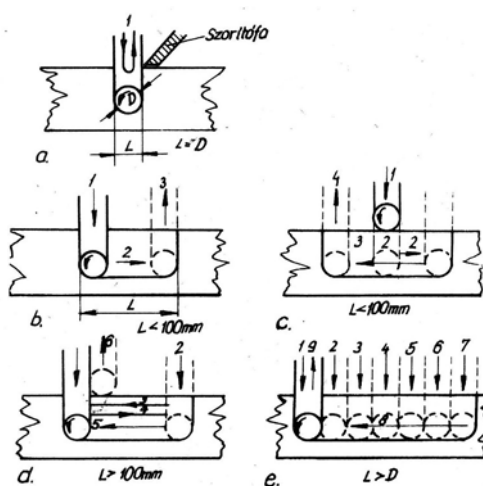
Részei:

- 1) Elmozgatható szánszerkezet
- 2) A meghajtó motor meghosszabbított tengelyvége
- 3) Lánckerék ékelve
- 4) Marólánc
- 5) A szán függőleges vezetőke
- 6) Láncvezető nyelv
- 7) Láncvezető nyelvrögzítő csap
- 8) Láncfeszítő orsó

A láncmaró gépen a főmozgást és a mélyítő mellékmozgást a szerszám, az oldalirányú mellékmozgást az anyag végzi. A marólánccal forgácsoláselméleti szempontból kétfajta művelet végezhető el:

- Előtolás csak láncirányú (függőleges) (a. ábra),
- Előtolás először függőleges, majd oldalirányú (b.–e. ábra).

Az **a.** ábra esetében a rés "L" hosszúsága megegyezik a D élkör-átmérővel, a többi esetben nagyobb. A b.–e. ábrákon számozva tartalmazzák az egyes előtolási műveletsorrendeket. A szerszámélettartam szempontjából a legkedvezőbb az a. és e. sorrend, ugyanis függőleges előtoláskor a csapágyazott görgőre hat az erő, míg oldalirányú előtoláskor a vezetőnyelvre, ahol az erő csúszó súrlódást okoz, amely hő termel, így a lánckopás nagyobb. Az e. esetben viszont a sok kihúzás miatt nem termelékeny. Az a. ábrán látható szorítófa akadályozza meg a felfelé haladó forgácsoló éleket abban, hogy a fa rostjait kiszakítsák.



28. ábra. Megmunkálási módok marólánccal

A láncmarógép szerkezeti elemeit a belül üreges **gépállvány** tartja. A gépállvány kezelőoldalán két függőleges irányú páros prizmatikus csúszóvezeték található. Ehhez illeszkednek a szerszámszán és az asztalmazgató szán csúszóvezetékei.

A munkadarab elhelyezésére és rögzítésére szolgáló **asztal** három egymásra merőleges irányba mozgatható. Az asztalmazgató szánt a háromirányú mozgás biztosítása céljából három egymástól függetlenül mozgatható szánszerkezet alkotja. Az alsó szán, a függőleges irányú beállítást szolgálja, a hossz-szán az alapszán vízszintes csúszó vezetékein oldalirányú elmozdulást biztosít, és a keresztzsán segítségével egymás melletti párhuzamos rések marása oldható meg.

Az öntöttvas asztal felső oldala síkfelületű. Alsó oldala a keresztzsánhoz mereven kapcsolódik. A gépállvány felé eső szélén a munkadarabot megtámasztó **támasztólapot** képeznek ki. Ehhez a laphoz szorítjuk a **csavarorsós** leszorító megmunkálásra váró munkadarabot. Az asztal az alapszánban kiképzett íves segédvezetékben hossz-szánnal együtt ferdére is beállítható.

A szerszámszán csúszófelületével a gépállvány felső függőleges vezetékéhez illeszkedik. A gépállvány felé eső oldalára rögzítik a **hajtómotort**, amely így a gépállvány belsejébe kerül. A szerszámszán külső oldalára a **vezetőnyelv** szerelhető fel. A szerszámszán csuklókarok áttétele útján lábpedállal vagy kézi karral mozgatható. A mozgás alsó végpontja állítható **ütközővel** határolható.

A szerszámszánt rugó vagy ellensúly hozza vissza felső helyzetébe.

A láncmaró gép hajtásához rendszerint kétpólusú indukciós motort használnak. A motor tengelyére közvetlenül szerelik fel a szerszám mozgását biztosító 4–6 fogú **lánckeret**.

A maróláncot üresen járatni nem szabad! A láncmaró gépek többsége rendszerint olyan szerkezetű, hogy a motor csak a szán lefelé haladása közben kapcsolódik be, majd a művelet befejeztével automatikusan kikapcsolódik.

A láncmaró gépen a szerszámot olyan **burkolat** veszi körül, amely a szerszám lefelé haladása közben a munkadarab felületéhez érve megáll, amíg a lánc továbbhalad az anyagba.

Gépbeállítás: A műveletek elvégzését a kialakítandó csaprés méretének megfelelő marólánc, nyelv és láncajtó kerék kiválasztásával és felszerelésével kezdjük. Ezután a nyelvet és a láncot helyezzük fel. A lánc megfeszítéséhez a nyelvet leengedjük mindaddig, amíg a lánc annyira megfeszül, hogy oldalirányban a nyelv szélétől csak 4–6 mm-re lehet kézzel kihúzni. Ebben a helyzetben rögzítjük a nyelvet.

A marólánc rögzítése után a munkadarab méretétől, valamint a csaprés nagyságától függően az asztalt állítjuk be. Az alkatrész rögzítése után a lábpedál vagy a kézikar lenyomásával a gépen a művelet elvégezhető. A marás befejeztével a működtetőkart elengedve, a marófej eredeti helyzetét foglalja el, és a marólánc megáll. Ha a csaphely 30–55 mm-nél mélyebb, és egy láncszélességnél szélesebb, akkor a műveletet szakaszosan kell elvégezni, hogy a marólánc ne legyen túlerőltetve.

Azon az oldalon, ahol a lánc szára felfelé halad, az anyag kiszakadásának megakadályozására **leszorító tobzást** kell elhelyezni, amelyet kopás esetén ismét be kell állítani.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

- 1) A szöveges információt figyelmesen olvassa el!
- 2) Gyűjtse ki a gépműhelyben használatos marógépek jellemző paramétereit, és hasonlítsa össze a műhelyében használt gépekével!
- 3) Készítse el a marógépek biztonságtechnikai eszközeinek ellenőrzési és beállítási tervét!
- 4) Gyűjtse ki a gépek biztonságtechnikai eszközök hibáit, amit a karbantartás során meg kell szüntetnie!

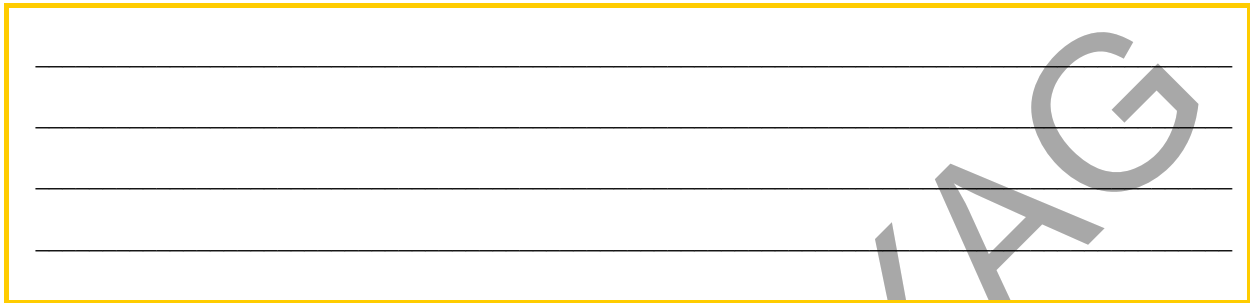
- 5) Sorolja fel az asztalosiparban a gépi marások azon veszélyforrásait, ami a biztonságtechnikai eszközök nem megfelelő állapotából adódhatnak!
- 6) Nézzon utána interneten a modern marógépek biztonságtechnikai eszközeinek!
- 7) A megszerzett információkról készítsen vázlatot!

MUNKANYAG

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Sorolja fel az asztalos marógépen a forgácsolási mozgásokat!



MUNKANYAG

2. feladat

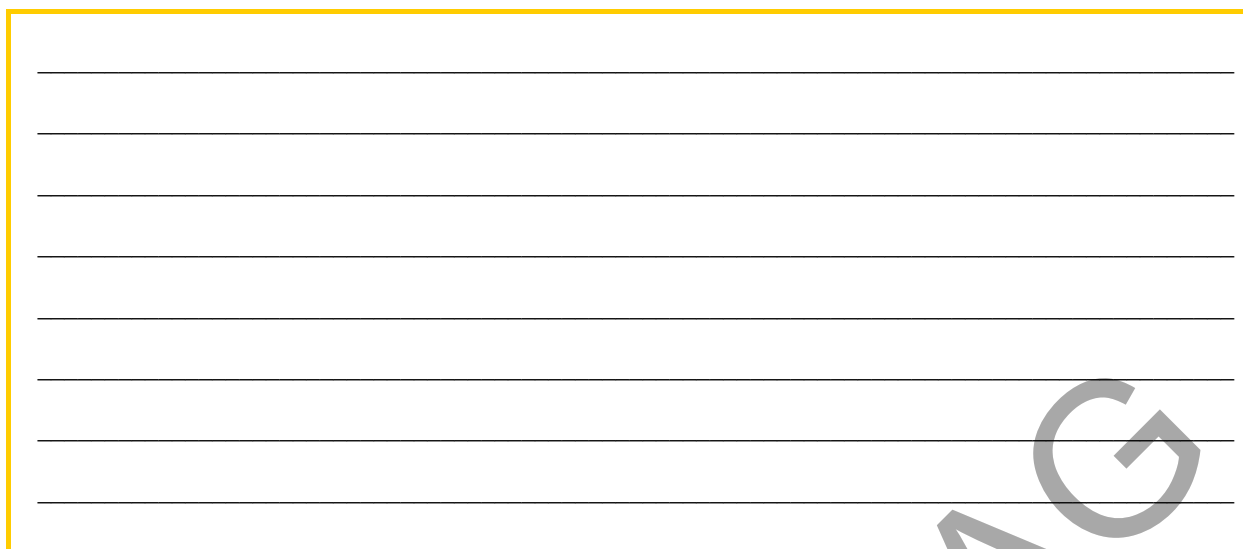
Mutassa be az asztalos marógép szerszámtartó orsóját!



MUNKANYAG

3. feladat

Ismertesse az asztalos marógép biztonságtechnikai eszközei közül a védőburkolat jellemzőit, beállítását!



4. feladat

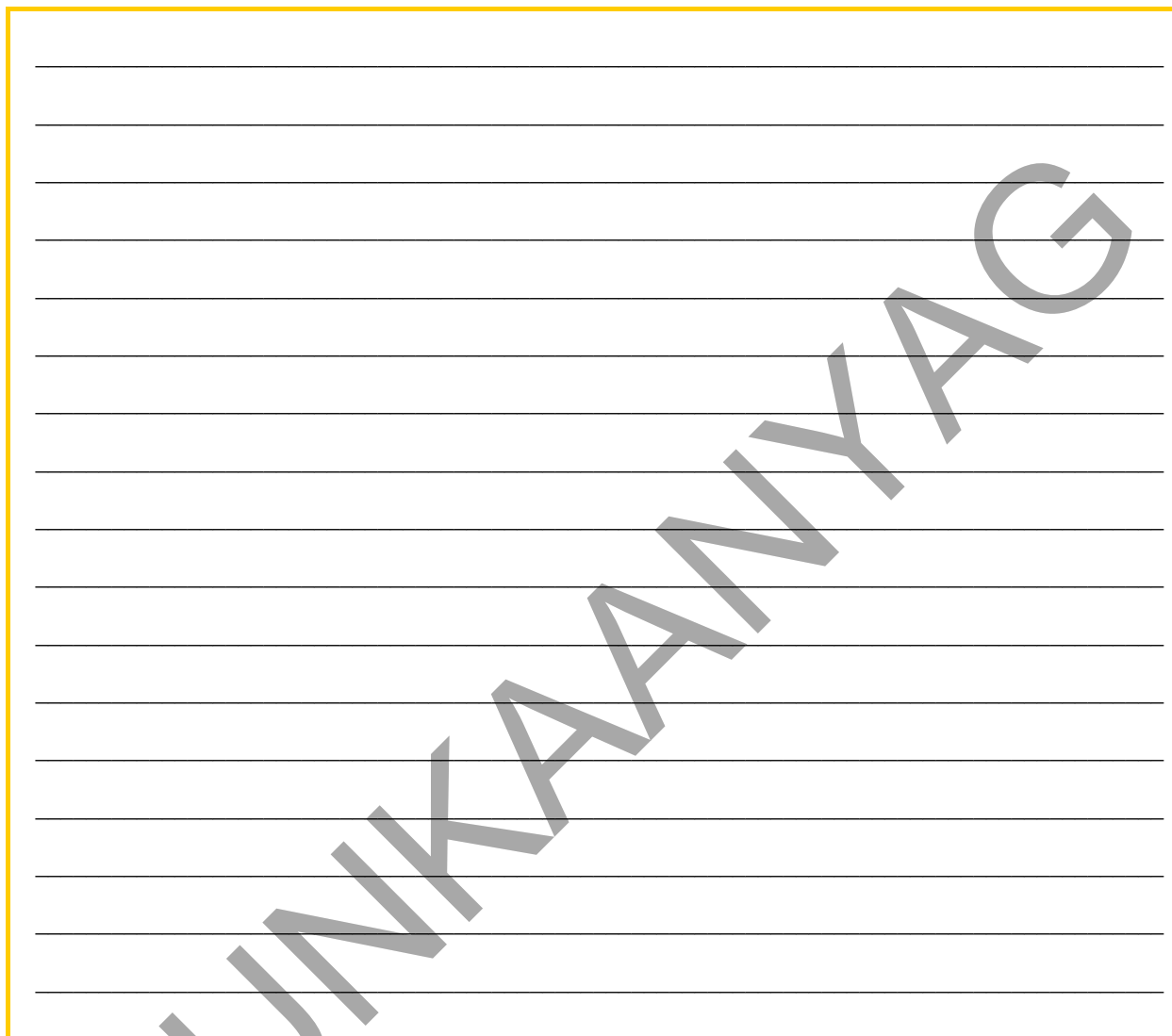
Ismertesse a marógépen a pontos anyagszélességű munkadarabok marásánál a biztonságtechnikai eszközeit! Rajzzal is mutassa be!

MUNKANYAG

MUNKANYAG

5. feladat

Ismertesse a marógép biztonságtechnikai eszközeit a méretre marás alsó vezetőgyűrű melletti technológiánál!

**6. feladat**

Ismertesse a marógép biztonságtechnikai eszközeit a csapozás végzésénél!

Blank lined paper with a yellow border and a large, faint, diagonal watermark reading "ANYAG".

7. feladat

- Sorolja fel az asztalos marógép főbb veszélyforrásait!

MUNK

8. feladat

Jellemezze a csapozómarógép csapozófejeit!

9. Feladat

Ismertesse a páros csapozómarógép biztonságtechnikai berendezéseit!

Blank lined paper for writing.

10. feladat

Ismertesse a láncmarógép védőburkolatát!

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Sorolja fel az asztalos marógépen a forgácsolási mozgásokat!

- A forgácsoló főmozgást a marószerszám végzi.
- A mellékmozgások közül a fogásvétel a vezetővonalzóval állítható be.
- Az előtoló mellékmozgást kézi előtolással a munkás végzi, vagy az univerzális előtoló használatkor az előtoló berendezés.

2. feladat

Mutassa be az asztalos marógép szerszámtartó orsóját!

- **Szerszámtartó orsó:** A csúszó szánszerkezeten csapágyazott csőtengely, mely belső Morse-kúppal, valamint külső menettel rendelkezik. A Morse-kúp biztosan és pontosan megvezeti a marótüskét, melyre a maró szerszámokat helyezzük fel. A marótüskét a csőtengelyre a differenciálanya rögzíti. A differenciál anyában kétféle emelkedésű menet található. A marótüskén kialakított menet emelkedése nagyobb, mint a szerszámtartó orsón lévő menet emelkedése, így a marótüske beszorítása, vagy annak kiemelése könnyen megoldható.

3. feladat

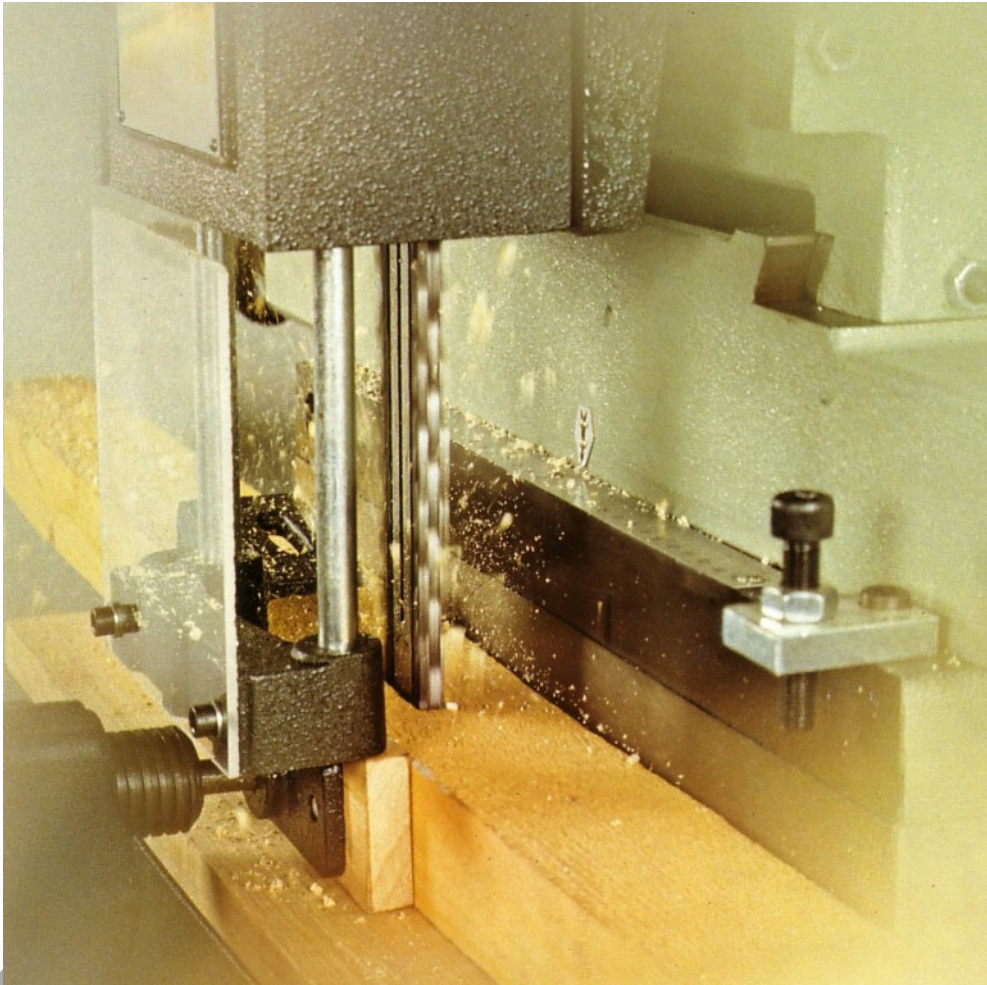
Ismertesse az asztalos marógép biztonságtechnikai eszközei közül a védőburkolat jellemzőit, beállítását!

- **Védőburkolat:** a vezetővonalzóra van szerelve. Az elszedő oldali vezetővonalzó finombeállítóval rendelkezik, -5 és +25mm között a skálának megfelelően finoman beállítható. A forgácselszívás a védőburkolatra beépített elszívó csonkon történik.
- **Vezetővonalzó védőburkolattal,** finombeállítóval: az elszedő oldali vezetővonalzó a védőburkolat jobb oldalán lévő skála segítségével pontosan beállítható.
- **EURO védőburkolat ívmaráshoz:** görbe alkatrészek ívmarásánál használatos.

4. feladat

Ismertesse a marógépen a pontos anyagszélességű munkadarabok marásánál a biztonságtechnikai eszközeit!

- **Pontos anyagszélességű munkadarabok marása:** olyan munkadaraboknál, ahol nem a marási mélységnek, hanem a megmaradt anyagrésznek kell pontos méretűnek lennie, az anyagvezetőt a marószerszámon túlra kell elhelyezni, hogy az alkatrészt a vezetővonalzó és maróorsó között marhassuk ki. Így a munkadarab megmunkálás utáni szélessége az anyagvezető lapjától a maró élköréig lévő távolsággal lesz egyenlő. Megmunkálás közben az alkatrészt a maróorsó előtt és után is a vezetőhöz kell szorítani fésűs vagy rugós szorítóval.



29. ábra. Pontos anyagszélességű munkadarabok marása

Részei:

- 1) vezetővonalzó
- 2) maróorsó előtti szorítófésű
- 3) maróorsó utáni szorítófésű
- 4) szorítófésű-támasz
- 5) pillanatszorító
- 6) maróorsó
- 7) marókés élköre
- 8) gépasztal

5. feladat

Ismertesse a marógép biztonságtechnikai eszközeit a méretre marás alsó vezetőgyűrű melletti technológiánál!

- **Méretre marás alsó vezetőgyűrű mellett:** csak íves élek marásánál alkalmazzuk, mert ez az egyik legveszélyesebb művelet. Az egyenes élű alkatrészeknél a marást vezetővonalzó mellett végezzük. Vezetőgyűrű melletti marásnál a maráshoz szükséges sablont a munkadarabok pontos méreténél minden oldalról a szerszám élköre és a vonalzó közötti különbséggel kell nagyobbra vagy kisebbre készíteni, aszerint, hogy a sablont a munkadarab alatt vagy felett helyezzük el. A munkadarab felett alkalmazott sablont nagyobbra, a munkadarab alattit kisebbre kell készíteni. A sablon lapjába a munkadarab nagyságától függően két vagy több rögzítő tüskét kell elhelyezni. A gép bekapcsolása előtt a marószerszám fölé védőkosarat, vagy védőlapot kell szerelni. A munkadarabot belső, illetve alsó oldalával lefelé fordítva a sablonra kell helyezni és a tüskékre ráütve kell rögzíteni. A sablonra így felerősített munkadarabot a vezetőgyűrűhöz vagy vezetővonalzóhoz szorítva toljuk át a marókés előtt. Marás körben a munkadarabot egyenletes sebességgel kell áttolni és bütös sarkoknál a marás alakjának megfelelően kialakított keményfa tolófával kell megakadályozni az esetleges kiszakadást.

6. feladat

Ismertesse a marógép biztonságtechnikai eszközeit a csapozás végzésénél!

- **Csapozás védőberendezései:** Az asztalos marógép csapok és csaprések készítésére is alkalmas. A csapokat marótárcsákkal, a réseket réselőtárcsával vagy lengőfűrészszel készítjük. A csapozás megfelelő minőségű és biztonságos elvégzéséhez a marógépre csapozó asztalt kell felszerelni. A csapozó asztalra általában excenteres vagy csavarorsós anyagleszorítót és támasztólécet szerelnek, amelyen állítható ütköző van. A csapozó asztalra helyezett alkatrészt – ütköztetés és rögzítés után – az asztallal együtt egyenletesen előretoljuk. Áttolás után a rögzítőkart feloldjuk, az asztalt visszahúzzuk, majd a műveletet az anyag átfordítása után megismételjük. A művelethez – a nagy átmérőjű szerszám miatt – tengelykitámasztót kell alkalmazni. Védőberendezései: védőburkolat forgácselszívó fejjel, áttolólap és anyagleszorító, melyet a formatizáló tolóasztalhoz kell rögzíteni.

7. feladat

Sorolja fel az asztalos marógép főbb veszélyforrásait!

- **Főbb veszélyforrások:**
- forgó géprészek (marószerszám, tengely, a gép erőátviteli berendezései, stb.);
- a munkadarab visszavágódása;
- a megmunkálás során leváló anyag (forgács, por, stb.);
- a marószerszám kirepülése, törése;

- villamos berendezés (áramütés).

8. feladat

Jellemezze a csapozómarógép csapozófejeit!

A csapozófejek kései általában harántirányú forgácsolást végeznek, kései ezért ferde élűek, s elővágóval vannak felszerelve. Az alávállazó szerszámok, marófejre felerősített kések, vagy aláesztergált marók. A marófejek előmetszőinek nem szabad túlságosan előállniuk, mert a bemélyedő elővágások a csapot gyengítik.

9. feladat

Ismertesse a páros csapozómarógép biztonságtechnikai berendezéseit!

A páros csapozógép biztonságtechnikai berendezései:

- **Forgácsoló fejek védőburkolatai:** mindegyik fej külön van burkolva, és a forgács központi elszívó berendezéssel elszívja. A védőburkolat olyan kialakítású, hogy egy felhajtható lap segítségével a szerszám cserélhető. Üzem közben a forgó szerszámmal sem a gépmunkás, sem az elszedő nem férhet hozzá.
- **Az előtoló berendezés burkolata** meggátolja a szerkezetbe való benyúlást, csak az alsó lánc felső ága a menesztő csapokkal látható, de az a munka közben az alkatrész adagolásakor, vagy elszedésekor nem elérhető.
- Mind a gépmunkás, mind az elszedő oldalán **vészleállító** kapcsoló található, mellyel váratlan baleseti szituáció esetén azonnal a gépet le lehet állítani.
- **Anyagleszorító berendezés:** ha az egymás után a gépbe adagolt munkadarabok vastagságkülönbsége nem számottevő, alkalmazzák a láncszemekre vulkanizált gumipapucsos szerkezetet, viszont ha a gépbe etetett munkadarabok feltételezhetően nagyobb vastagsági méretszórással rendelkeznek, úgy leszorító ékszíj alkalmazása a biztonságosabb. A munkadarabokhoz az ékszíjat ékszíjtárcsaként kiképzett és rugóval terhelt görgők szorítják. Az anyagleszorítót úgy kell beállítani, hogy az ékszíj és az előtolólánc anyagtámasztó felülete között 2–3mm-el kisebb hézag legyen, mint az anyagvastagság.

10. feladat

Ismertesse a láncmarógép védőburkolatát!

A láncmaró gépen a szerszámot olyan **burkolat** veszi körül, amely a szerszám lefelé haladása közben a munkadarab felületéhez érve megáll, amíg a lánc továbbhalad az anyagba.

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Dévényi Kálmánné Műbútorasztalos és restaurátor szakmai és gépismeret I., Műszaki Könyvkiadó, 2005.

Breis–Drabek–Hauke–Ottenschlager–Rottmar–Scholz–Swarz: Az asztalos 1. B+V Világkiállítási Lap és Könyvkiadó Kft. 1994.

Varga Péter: Faipari szakmai és gépismeret, Műszaki Könyvkiadó 1998

Festo katalógus

STETON katalógus

AJÁNLOTT IRODALOM

Breis–Drabek–Hauke–Ottenschlager–Rottmar–Scholz–Swarz: Az asztalos 1. B+V Világkiállítási Lap és Könyvkiadó Kft. 1994.

Varga Péter: Faipari szakmai és gépismeret, Műszaki Könyvkiadó 1998.

Dévényi Kálmánné: Asztalos szakmai és gépismeret, Műszaki Könyvkiadó 1999.

Dévényi Kálmánné Műbútorasztalos és restaurátor szakmai és gépismeret I., Műszaki Könyvkiadó, 2005.

A(z) 2273–06 modul 016–os szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 543 01 1000 00 00	Bútorasztalos
33 543 01 0100 21 01	Asztalosipari szerelő
33 543 01 0100 31 01	Fa- és bútorigipari gépkezelő
33 543 01 0100 21 02	Faasztergályos
33 543 01 0100 31 02	Fatermékgyártó
31 582 08 1000 00 00	Épületasztalos
31 582 08 0100 31 01	Famegmunkáló
31 582 08 0100 21 01	Fűrészipari gépkezelő
54 543 02 0010 54 01	Bútorigipari technikus
54 543 02 0010 54 02	Fafeldolgozó technikus
31 543 04 0010 31 01	Bognár
31 543 04 0010 31 02	Kádár

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
10 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