



Szabó Árpád Kálmán

Keresztmetszeti megmunkálás többfejes gyalugépekkel

 **NSZFI**
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:

Alapvető tömörfa megmunkálási feladatok

A követelménymodul száma: 2302-06 A tartalomazonosító száma és célcsoportja: SzT-011-30

KERESZTMETSZETI MEGMUNKÁLÁS TÖBBFEJES GYALUGÉPEKKEL

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Ön egy közepes méretű faipari vállalkozást vezet, ahol megrendeléssel kapcsolatban fejleszteni kell a tömörfa megmunkáló részleget. Igény merült fel havi 20000 folyóméter lambéria és 30000 folyóméter hajópadló gyártására.



1. ábra. Különböző keresztmetszetű alapanyagok¹

Ezen felül a tömörfa keresztmetszeti megmunkálások hatékonyságát is fokozni kell a megrendelések növekedése végett. Milyen gépet, gépeket vásárolna a megnövekedett igények kielégítésére, a keresztmetszeti megmunkálások egyszerűsítésére, gyorsítására? Feladata továbbá, hogy számításokat végezzen az új gépek termelékenységéről, és egyéb műszaki paramétereiről.

¹ <http://www.korpus.hu/mfs/pictures/7.jpg>

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM



2. ábra. Négyfejes gyalugép²

A KERESZTMETSZETI MEGMUNKÁLÁS GÉPEI

1. Gyalugépek, többfejes gyalugépek

A tömörfa megmunkálás szabázzatot követő munkafázisa a keresztmetszeti méretre és formára alakítás, amit röviden **keresztmetszeti megmunkálás**nak nevezünk. A gyalulási műveletek legfontosabb alkalmazási területei a tömörfa bútorkészítés és az állványbútorkészítés gyártása, valamint az épületasztalos munkák. A pontossági igények, és a termelékenység megköveteli a minél magasabb szintű gépesítettséget.

A tömörfa alkatrészek pontos vastagsági és szélességi méretét alapvetően **gyalugépekkel** alakítjuk ki. A gyalugépeken a forgácsoló főmozgást a késtengelynek nevezett szerszám végzi.

A gyalulás során először az alkatrészek egy lapját és egy élét munkáljuk meg, – ezt nevezzük egyengető gyalulásnak –, ennek a műveletnek a gépe az **egyengető gyalugép**. Ezt követően a pontos vastagsági és szélességi méretre alakítás következik a **vastagsági gyalugépen**. Amennyiben az előző megmunkálásokat egy géptesten belül több szerszámmal, különböző tengelyeken végezzük, **többfejes gyalugépekről** beszélünk. Részleges keresztmetszeti megmunkálásra szolgáló gépek a **két és háromfejes gyalugépek**.

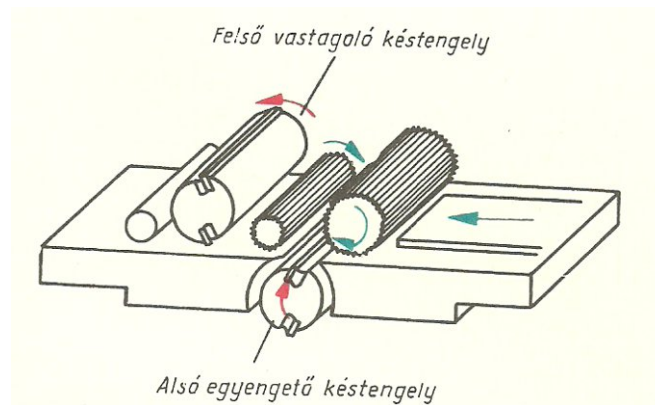
A tömörfa alkatrészek teljes keresztmetszeti megmunkálását a **négy – és sokfejes gyalugépeken** végezhetjük. A továbbiakban csak azokkal a gyalugépekkel foglalkozunk részletesebben, melyek több műveletet képesek egy lépésben elvégezni.

1. Kétfejes gyalugépek

² <http://www.paliszander.hu/termek/nagy/844.jpg>

A kétféjes gyalugép az **egyengető gyalugép és a vastagoló gyalugép szerkezetét és műveleteit egyesíti**. Ez a gép a munkadarab két egymással szemben lévő párhuzamos lapját munkálja meg, egyszeri áteresztéssel.

A forgácsolást (forgácsoló főmozgást) a gép alsó és felső elhelyezkedésű késtengelyei végzik. (2. sz. ábra) A késtartó tengelyeket közvetlenül hajtja meg egy – egy motor. A motortengely tengelykapcsolóval csatlakozik a késtartó tengelyhez. Az asztalszerkezet két részből áll.



3. ábra. Kétféjes gyalugép szerkezeti elve³

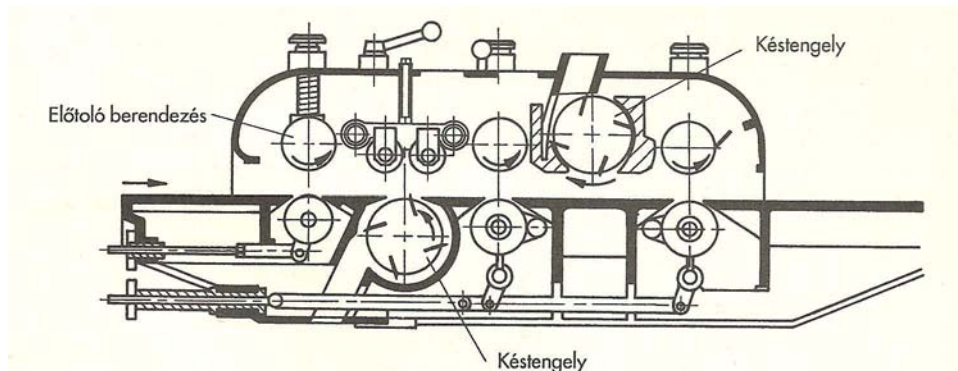
Az **etetőoldalon a felfutó asztal** külön is állítható az egyengetés fogásmélységének megfelelően. Az **első megmunkáló egység minden esetben az egyengetést végző alsó elrendezésű késtengely**, ami után a következő asztralész szerkezetileg megegyezik a vastagoló gyalugép asztalával. Az egyengető késtartó tengely ezzel a második asztralésszel együtt emelhető illetve süllyeszthető a munkadarab vastagsági méretének megfelelően. A felfutó asztalban egy, a második asztralészben két szabadon futó henger könnyíti meg az előtolást.

A **vastagoló késtartó tengely** előtt és után felszerelt előtolóhengerek megegyeznek a vastagoló gyalugép előtoló rendszerével. Az egyengető késtengely előtt azonban még egy rovátkolt előtolóhengert találunk, amelyet a másik kettőhöz hasonlóan, rendszerint lánchajtás forgat. A vastagoló késtengely felett, rugóterhelésű, szabadon futó sima hengerpár szorítja le a munkadarabot. A **gép felsorolt fő szerkezeti részeit a szekrényes gépváz hordozza**.

A nyers munkadarab alakpontossága nagymértékben befolyásolja a megmunkált munkadarab minőségét ezen a géptípuson. A gép elsősorban egyenes szálú, egészséges faanyag megmunkálására alkalmas. Különösen a térgörbe lapok, és deszkák megmunkálása nehézkes, mert az egyengető késtengely feletti leszorító görgőpár rendszerint nem képes a helyes egyengetéshez szükséges elmozdulásra és a vékony darabokat már az első behúzóhenger is egyenesre "deformálja".

³ Zsarnai Szilárd Faipari gépismeret Műszaki KK. Bp.2004. 112.o.

A gépből kikerülő anyag a kitolóhenger után ismét visszanyeri eredeti alakhi hibáját, a faanyag rugalmassági tulajdonsága következtében. Hasonló okokból marad görbe a megmunkálás után is a vékony, erősen síkgörbe munkadarab is.



4. ábra. Kétfejes gyalugép hosszmetsete⁴

Ezekben az esetekben a megmunkálást megelőzően "hagyományos" egyengetés elvégzése szükséges. A kétfejes gyalugép teljesítményigénye késtengelyenként 8 – 10 kW. Az előtolómű teljesítményigénye 0,8 – 1kW. A gép védőberendezése megegyezik a vastagoló gyalugépével.

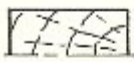
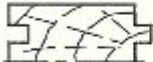
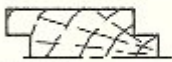
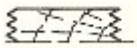
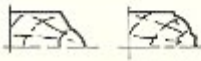
2. Háromfejes gyalugépek

Ez a gyalugéptípus a munkadarab egy lapjának és két élének megmunkálására alkalmas. A gép felépítése hasonló a vastagsági gyalugépéhez, de az elszedőoldalon a gépasztal kinyúlik és egy jobb, valamint egy bal oldali függőleges szerszámtengelye van. Ennek megfelelően egy vízszintes és két függőleges késtengely található.

A késtengelyekhez és az előtoló berendezéshez külön meghajtómotor kapcsolódik. Az asztal egyik oldalán teljes hosszában az élgyaluhoz hasonló vezetővonalzó helyezkedik el, amely a hozzá tartozó függőleges megmunkálófejjel együtt mozdul el.

Az asztal másik oldalán a vezetővonalzót csak a hozzá tartozó függőleges megmunkálófej késtengelye után találunk. Ezen az oldalon a megmunkálófej előtt rugalmas terelőlemez szorítja a munkadarabot a szemben fekvő hosszú vezetővonalzóhoz. A függőleges késtengelyek vízszintesen és függőlegesen állíthatók és alkalmasak marószerszámok befogására is, lehetőséget adva így a profilozott élek megmunkálására is.

⁴ Dévényi Kálmánné Asztalos szakmai és gépismeret Műszaki KK. Bp.2001.24.o.

Egy oldal és két él egyidejű megmunkálása	
Csaphorony gyalulása, egy oldal egyidejű megmunkálása	
Aljazás és egy oldal egyidejű megmunkálása	
Fogazás szélességi toldáshoz	
Különféle profilok gyalulása	

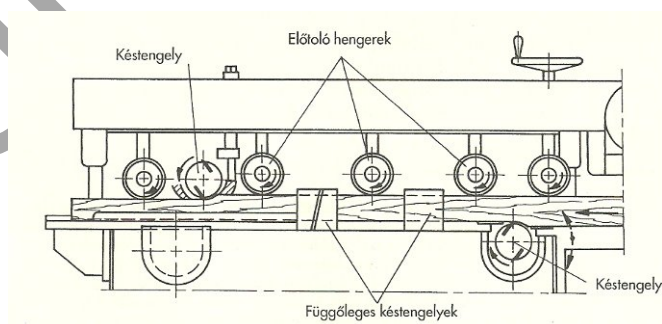
5. ábra. Háromfejes gyalugépen végezhető műveletek⁵

A függőleges megmunkálófejek késtartó tengelyeinek hajtásához egyenként 1,5 – 4,0 kW teljesítmény szükséges. A vastagoló rész védőberendezése megegyezik a vastagsági gyalugép hasonló berendezésével. A függőleges késtartó tengelyeket burkolattal látják el, amely beállításkor együtt mozog a függőleges megmunkálófejekkel.

3. Négyfejes gyalugépek

A négyfejes gyalugép teljes keresztmetszeti megmunkálásra alkalmas forgácsológép. Elvileg a két – és háromfejes gyalugép szerkezeti egyesítéséből származtatható. Két vízszintes és két függőleges tengelye különböző sorrendben helyezkedhet el. A leggyakoribb elrendezés:

- egyengető késtengely
- jobb oldali függőleges késtengely
- bal oldali függőleges késtengely
- vastagoló késtengely



6. ábra. A négyfejes gyalugép leggyakoribb szerszámelrendezése⁶

⁵ Dévényi Kálmánné Asztalos szakmai és gépismeret Műszaki KK. Bp.2001.25.o.

⁶ Dévényi Kálmánné Asztalos szakmai és gépismeret Műszaki KK. Bp.2001.26.o.

Néhány kivételtől eltekintve ezekből a gépekből általánosságban a 100, 200 és 300 mm munkaszélességű gépek terjedtek el. A gép asztala az egyengető késtartó tengely előtti asztalrész kivételével, merev rendszerű, és a gépállványból alakítják ki. Az etető oldali felfutóasztal függőlegesen állítható.

A négyfejes gyalugépeket olyan könnyen cserélhető késtengely-rendszerrel látják el, ami a munka jellege szerint változtatható. Az alsó elrendezésű, vízszintes egyengető késtartó tengelyt csak a kések élezése után kell beállítani úgy, hogy a rögzített (elszedő) asztal síkja az élkör elméleti érintő síkja legyen. A vastagoló késtengely függőlegesen a munkadarab vastagságának megfelelően állítható be. A függőleges késtartó tengelyek rendszerint alakos megmunkálásra is alkalmasak, függőlegesen és ferdén, az asztallap síkjához képest szögben is állíthatóak, a munkadarab alakja és mérete szerint.

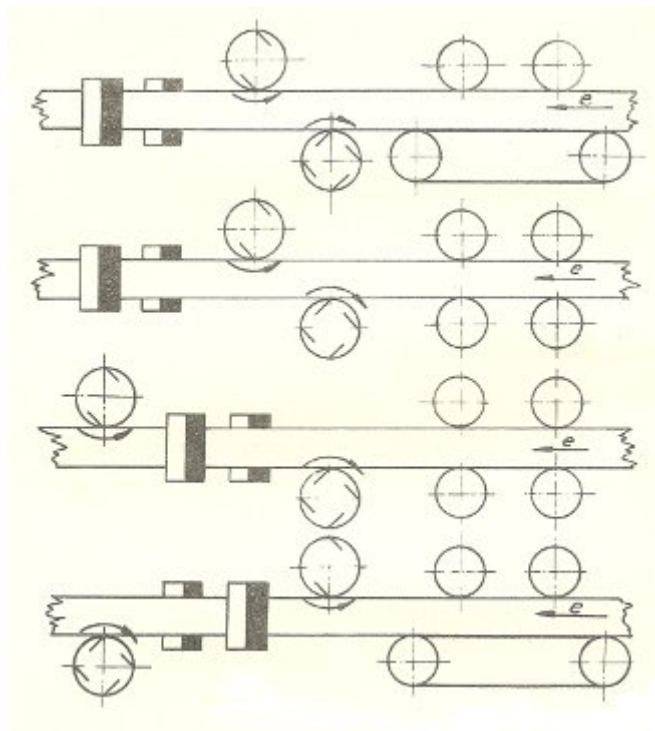
A négyfejes gépek előtolása leggyakrabban behúzó hengerekkel történik. A rugós leszorítású hengerek és az asztalba épített mozgó láncszőnyeg behúzza a nyers munkadarabot, és továbbítja a késtartó tengelyek felé. A vezetékek között haladó munkadarabot a későbbiekben a következő munkadarab tolja maga előtt. A rendszer hátránya, hogy a munkadarab önállóan nem halad előre.

A kis munkaszélességű gépek továbbítóhengeres megoldásúak. Az előtoló hengerek az asztal teljes hosszában előretolják a munkadarabokat. A rendszer hátránya, hogy a munkadarab vízszintes síkjai nem alakíthatók alakos felületté. A pontos forgácsolás és a jó felületi minőség érdekében a gépbe adagolt anyagot leszorítani és vezetni kell. A késtartó tengelyek előtt és után leszorító berendezéseket alkalmaznak a munkadarab rezgésének megakadályozására.

A vezetőszerkezetek feladata a keresztmetszet helyzetének pontos meghatározása. A forgácsolás helyének közelében rendszerint rugóterhelésű görgős leszorító szerkezetet szerelnek fel. Ezek a szerkezetek a késtartó tengelyhez hasonlóan, a megmunkált anyag méreteihez igazodóan, csavarorsós vagy fogasléces emelővel állíthatók be. A munkadarabokat oldalirányban állítható vezetővonalzók vezetik. Alakos felületű munkadarabok esetén a vezetővonalzó a munkadarab profiljához igazodik. A négyfejes gyalugépek késtartó tengelyeit külön – külön motor működteti. A vízszintes késtartó tengelyek vagy közvetlenül a motortengelyről, vagy ékszíjjal kapják a hajtást. Az előtoló mű is külön motorhoz kapcsolódik fordulatszámváltó fogaskerekes hajtómű és ékszíjak, vagy lánchajtás közbeiktatásával. A szokásos motorteljesítmények a munkaszélességtől függően:

- alsó vízszintes tengely 4 – 5 kW
- felső vízszintes tengely 5 – 7 kW
- függőleges tengelyek egyenként 3 – 6 kW
- előtolómű 2 – 3 kW

A késtartó tengelyek leggyakoribb fordulatszáma: 3000 – 7500 1/min. A négyfejes gyalugépek zárt szerkezete és a gépi előtolás különleges biztonsági és óvó rendszabályokat nem követel. **Ügyelni kell, hogy üzem közben a szerszámok, az előtolómű és a hajtómű borítólemezei rögzített állapotban, a helyükön legyenek, nélkülük a gépet elindítani nem szabad.** A forgács – és porszíváshoz az elszívőcsonkokat a késtartó tengelyek burkolatába alakítják ki, és szerszámonként külön – külön csonk kapcsolódik a központi elszívőrendszerhez.



7. ábra. A négyfejes gyalugép lehetséges szerszám elrendezései⁷

Épületasztalos–ipari termékek alkatrészeinek tömeggyártására és néhány **fatömegcikk előállítására (hajópadló, idomlécek) 5 – 10 szerszámmal dolgozó, sokfejes gyalugépeket is alkalmaznak.** Ezek a gépek a munkadarabokat teljes keresztmetszetben megmunkálják. Rendszerint különleges szerszámokkal is ellátják, – mint pl.: színelőberendezés, vagy csiszolóegység. A sokfejes gyalugépek rendszere hasonlít a több gépegységből álló forgácsoló gépsorokra. Működtetés szerint nem választhatók el a gépsortól, a különbség az egy egységet képező gépállvány.

4. Többfejes gyalugépek

⁷ Dr. Lugosi Armand Faipari géptan II. EFE Sopron, 1974. 306.o.

A 6–8–10 fejcs gyalugépek beállításánál állítani kell az egyes gépfejeket, az előtoló berendezéseket, a vezető és szorító részeket és végül a védő- és biztonsági berendezéseket. A szelvények megmunkálása úgy történik a többfejcs gyalugépeken, hogy az anyagot minden előmunkálás nélkül a gyalugépbe lehet adagolni, ügyelve arra, hogy a megengedett legnagyobb fogásmélység vastagságban 4 – 5 mm-nél, szélességben 8 – 10 mm-nél ne legyen több.

A megmunkálendő anyagot egyesével, domború lapjával lefelé, bütüvel egymáshoz ütköztetve folyamatosan adagoljuk. A többi művelet megegyezik a vastagoló gyalugép műveleteivel.

A tömörfa alkatrészek hatékony megmunkálásának gépei a többfejcs gyalugépek, melyek készülhetnek 2 – 3 – 4 vagy ennél több megmunkáló fejjel is. Épületasztalos-ipari termékek alkatrészeinek tömeggyártására és néhány fatömegcikk előállítására (hajópadló, idomlécek) 5 – 10 szerszámmal dolgozó, sokfejcs gyalugépeket is alkalmaznak. Ezek a gépek a munkadarabokat teljes keresztmetszetben megmunkálják. Rendszerint különleges szerszámokkal is ellátják, – mint pl.: színelőberendezés, vagy csiszológység.

2. A többfejcs gyalugépek munkavédelme

A gyalugépek balesetmentes üzemeltetésének alapvető feltétele, hogy a géptípusnak megfelelő védőberendezésekkel felszereljék, és a berendezések üzemeltetés közben funkciójukat ellátva működjenek. Csak kiegyensúlyozott és egyenlő késkiállású késtengelyt szabad üzemeltetni.

A gyalugépeket a forgács- és porszívó rendszerhez kell csatlakoztatni. A többfejcs gyalugépeken a behúzóhengerek elé visszafordító akadályozó szerkezetet kell felszerelni és működtetni. A behúzóhenger elé méretnél felüli, vastagabb munkadarab behúzását megakadályozó ütközőléceket kell felszerelni. A gép üzemeltetése közben a gépkezelő és az elszedő sem állhat az anyag mozgásirányában, ahhoz képest oldalt kell elhelyezkedniük.

A többfejcs gyalugépek késtengelyeit a gépkönyvben meghatározott sorrendben kell elindítani. A munka befejezése után – szükség szerint közben is – a gép minden részét meg kell tisztítani a forgácstól, gyantától, vagy más szennyeződéstől. Csak kikapcsolt, álló gépet szabad tisztítani, karbantartani.

A többfejcs gyalugépeket csak az arra kioktatott személyzet kezelheti, betartva a gépkönyvben leírt és az adott üzemre vonatkozó munka és balesetvédelmi utasítást.

A TÖBBFEJCS GYALUGÉPEK SZERSZÁMAI

A gyalugépek késtartó tengelybe rögzített, cserélhető betétkécskékkel forgácsolnak. A késtartó tengelyek kör keresztmetszetűek.



8. ábra. Négykéses gyalutengely⁸

A késbefogás alapján megkülönböztetünk **fedlapos** és **ékhornyos** késtengelyeket. A betétkéseket csavarszorítással rögzítik a fedlapos késtartó tengelyekbe. A kör keresztmetszetű késtartó tengelyek **betétkéseit leggyakrabban ékléccel rögzítjük**.

A szorítóerőt húr- vagy sugárirányú csavarszorítással biztosítjuk. Célszerűbb az egyre gyakrabban alkalmazott **hidraulikus késrögzítés**, ahol a folyadéknyomással előidézett szorítóerőt az ékléc közvetíti a betétkésekhez.



9. ábra. Késcsere gyalutengelyben⁹

A csavarok helyett az ékléc alatt elhelyezett tömlő, vagy a késtengelyben kialakított kis munkahengerek gyakorolnak nyomóerőt az éklécre. Az ékléc szorításának új módszere a centrifugális erő, amely forgás következtében a helyére illeszti a kést. A módszer előnye a késkiállítás egyenletessége, és a gyors késcsere.

⁸ http://www.korpus.hu/mfs/pictures/7_1.jpg

⁹ http://maschinen.felder-gruppe.at/uploads/machinedetails/mdt_img_109_1_162.jpg



10. ábra. Gyalukés beállító szerkezet¹⁰

Ebben az esetben a kések nem élezhetőek, **mindkét oldala forgácsolóélel van ellátva**. A többfejes gyalugépek cserélhető késeit kizárólag élezőműhelyekben szabad éleztetni. Két élezés között tanácsos a késeket és a késtengelyeket vegyi úton **gyantamentesíteni**. Hiába van a legtökéletesebb megmunkálógép, és a legjobb szerszám, ha a szerszámkés helytelenül van beállítva. A kések **tökéletesen párhuzamosra és egy élkörre állításához, beállító szerkezetet szívesen használni**. (10. ábra)



11. ábra. Osztott gyalukéstengely¹¹

Különleges (nem hagyományos) osztott gyalukéstengely látható a 11. ábrán. Ezzel a szerszámmal jobb felületi minőség érhető el, valamint a tengelyre ható erők kevésbé terhelik a csapágyazást, amely által "simább" a gép járása.

¹⁰ http://www.greenteamkft.hu/upload/2009_08/19/125068307015012662/09187.jpg

¹¹ <http://www.paliszander.hu/termek/kicsi/297.jpg>



12. ábra. Keményfém, vagy gyorsacél lapkás gyalu tengely¹²

Keményfém vagy gyorsacél cserelapkás kiszerelés Centrolock késbefogással (csak a két oldalsó csavart kell megoldani, és máris kihúzható a lapka). Gyors késcsere, állandó szerszámtérő, és nincs szükség késbeállításra. A kés mindkét fele használható, de nem élezhető, un. eldobható késes tengely.

¹² http://www.greenteamkft.hu/upload/2009_08/19/125068588627883039/10571_we_1909.jpg



13. ábra. Gyalutengely profilozáshoz¹³

A 13. ábrán látható **késtengely profilozáshoz** maximum 30 mm profilmélységig használható. Keménymű, gyorsacél vagy stellite blanketták Centrolock késbefogással (csak a két oldalsó csavart kell megoldani, és máris kihúzható a lapka). Gyors késcsere, valamint pontosan egy élkörön futó kések jellemzik ezt a fajta késtengelyt.

A többfejű gyalugépekben csak a gépekhez a gyártó által előírt késtengely használható. A szerszámoknak megfelelően kiegyensúlyozottnak kell lenni. A késtengelyben minden késnek egy élkörön, és biztonságosan rögzített módon kell futni.

¹³ http://www.greenteamkft.hu/upload/2009_08/19/125068605632122635/09687_we_0984.jpg

ELŐTOLÓ- ÉS FORGÁCSOLÁSI SEBESSÉG MEGHATÁROZÁSA GYALUGÉPEKNÉL

1. A forgácsoláshoz szükséges mozgások

A forgácsoláshoz a szerszám és a munkadarab között elmozdulás szükséges. Ezt a viszonylagos (relatív) elmozdulást nevezik **forgácsoló főmozgásnak**. A gyalugépek esetében a forgácsoló főmozgás forgómozgás és a gép szerszáma végzi. A folyamatos forgácsoláshoz a szerszám és a munkadarab között olyan helyzetet kell létrehozni, hogy a szerszám éle behatolhasson az anyagba, és a forgácsot képes legyen folyamatosan leválasztani. A szerszám behatolását az anyagba az ún. **mellékmozgás** teszi lehetővé.

Technológiai szempontból kétféle mellékmozgás van, az **előtolás és a fogásvétel**. A kettő közül az előtolás a jelentősebb, mivel minden faipari gép forgácsoló műveleténél előfordul. A fogásvétel forgácsolás közben a szerszám által a munkadarabról egyszeri előtolás(áttolás) útján leválasztott anyag vastagsága. Amennyiben a szükséges méret egy fogásvétellel nem alakítható ki, a leválasztandó réteget több fogással távolítják el. Az előtolás a többfejes gyalugépek esetében egyenes vonalú, folytonos mozgás. Az előtolás a főmozgással egyező irányú, de ellentétes mozgásértelmű, ezt a forgácsolási módot ellenirányú forgácsolásnak nevezik. A forgácsolási sebesség növelésével a megmunkált felület minősége javul, az előtolási sebesség növelésével pedig romlik a felületi minőség.

Az egyengető gyalugép kivételével a gyalugépeknél az előtolás ún. gépi előtolás, tehát az anyagot forgácsolás közben a géptől függő előtoló szerkezet továbbítja. Ezeknél a gépeknél az előtolás mértéke vagy különböző fokozatokban, vagy fokozat nélkül állítható.

A többfejes gyalugépeknél a forgácsolás feltételeként gyakorlati szempontból kétféle mozgást különböztetünk meg: a forgácsoló főmozgást (a szerszám végzi) és az előtoló mellékmozgást (munkadarab végzi).

2. A forgácsolási sebesség és az előtolósebesség kiszámítása

A forgácsleválasztáshoz szükséges viszonylagos elmozdulást jellemző sebesség a **forgácsolási sebesség**, mely a szerszám éleinek anyagba hatolási sebessége, jele: v_f . A faipari gépek forgácsolási sebességének **mértékegysége m/s, ritkábban m/min**. A forgácsolási sebesség a mozgás jellegétől függően különböző. A gyakorlatban az előtolási sebesség figyelmen kívül hagyható, mivel a főmozgás sebességéhez lépest elhanyagolhatóan kicsi. A forgó főmozgást végző szerszámok forgácsolási sebessége megegyezik a szerszám kerületi sebességével és a szerszám fordulatszámából és az élkörátmérőből számítható ki:

$$v_f = D \times \pi \times n / 1000 \times 60 \text{ mértékegysége m/s}$$

A képletben v_f : forgácsolási sebesség, a D : a szerszám élkör átmérője mm-ben, n : a szerszám fordulatszáma 1/min-ban. A képletet rendezve kiszámítható a szükséges élkörátmérő, vagy a megfelelő fordulatszám.

Az **előtolósebesség**, melynek jele: e , ami a munkadarab hosszából és a tényleges forgácsolási időből számítható ki:

$e = L/t$ mértékegysége m/min

A képletben a L : a megmunkált munkadarab hossza m-ben, t : a forgácsolási idő perc-ben. Képletrendezés útján könnyen kiszámítható a gép beállított előtolási sebességéből az időegység alatt megmunkálható anyag hossza, vagy az adott mennyiségű anyag megmunkálására fordított idő. Ezek a paraméterek meghatározzák a termelékenységet, illetve a gazdaságosságot.

A forgácsolási sebesség adott esetben a szerszámtátrő és a fordulatszám függvénye. Az előtolás sebesség az adott gép állítható paramétere, mely befolyásolja a felületi minőséget és az időegység alatt megmunkálható anyagmennyiséget.

A teljes keresztmetszeti megmunkálás leghatékonyabb gépei a 4, vagy sokfejes gyalugépek, melyek termelékeny, jó minőségű megmunkálást tesznek lehetővé, valamint megoldható az élek profilozása, esetleg szerkezeti részek kialakítása, vagy csiszolt felületek elérése. A gépek előtolási sebességéből kalkulálható a termelékenység, gazdaságosság.

KÜLÖNLEGES TÖBBFEJES GYALUGÉPEK

1. Gerenda gyalugép

Kialakításában hasonlít a hagyományos négyfejes gyalugéphez, **méreteiben azonban az extra kategóriába tartozik.** A gyalulandó alkatrészek minimális hossza 1500 mm, a megmunkálható minimális vastagság 60 mm. Szokásos előtolási sebessége 5 – 30 m/perc. Az ácsipar megmunkáló gépe.



14. ábra. Gerenda gyalugép¹⁴

2. Többfejes gyalu – és profilozó gépek

¹⁴ http://www.continentalwood.hu/product_pics/tn/38_43_PRI_8449.jpg

A **gyalu- és profilozó automatákat** tömörfa, MDF, műanyag és hasonló anyagok hossz-megmunkálására tervezték. **Egyetlen menetben gyalulnak, profiloznak, és ha kell, hasítanak.** A szerszám-felfogatások tetszés szerinti kiosztása, az univerzális tengelyek elhelyezése, a vízszintes és függőleges hasító-egységek alkalmazási lehetősége szinte végtelen lehetőségeket kínál a hosszirányú megmunkálásban.

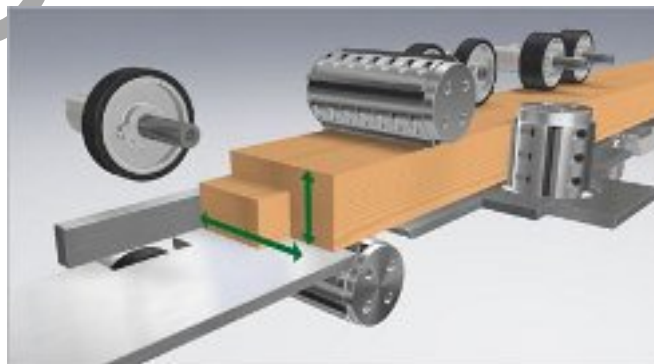
Minden gép egyéni alkalmazási igényeknek megfelelően állítható össze. A gépekhez megfelelő szerszámok, élezőgépek, szerszámellenőrző berendezések is szerepelnek a kínálatban. Tervezéssel, automatizálással teljes megoldásokat ajánl minden igény esetén.



15. ábra. Többfejes – gyalu és profilozó gép¹⁵

A VARIOMAT a világon az egyetlen profilozó marógép, ami a **négyoldali gyalulás és profilozás mellett a munkadarab keresztirányú megmunkálására is képes.**

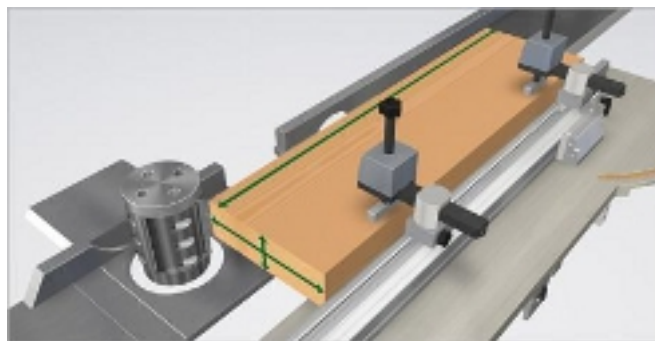
A Weinig Memory-System a PowerLock technológiával együtt a VARIOMAT villámgyors és egyszerű átszerelését teszi lehetővé. A már egyszer legyártott profil bármikor újragyártható a maximális pontossággal és minimális átszerelési idővel. A gép két építési sorozatban rendelhető 4, vagy 5 tengelyes kivitelben és csapozóasztal rendelhető hozzá.



16. ábra. Megmunkáló fejek elhelyezkedése¹⁶

¹⁵ http://www.fagepszer.hu/images/bal_274/popup_Variomat_1.jpg

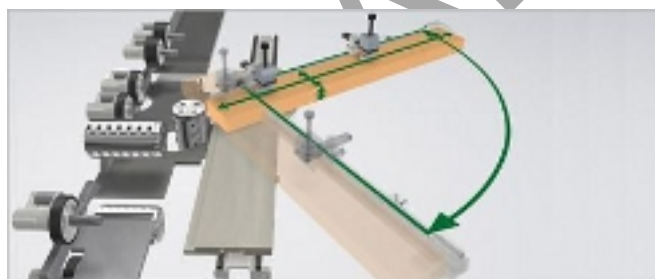
A gép megmunkálási határértékei: hosszmegmunkálás: magasság: 8–120 mm szélesség: 20 – 230 mm



17. ábra. Hosszmegmunkálás csapozó kocsival¹⁷

A csapozó kocsival történő hosszmegmunkálás adatai a következők:

- munkadarab magasság: 20 – 80 mm,
- munkadarab hossz: 100 – 1000 mm,
- munkadarab szélesség: 45 – 110 mm



18. ábra. Végmegmunkálás¹⁸

Végmegmunkálási lehetőségek: szélesség 20–800 mm, szögállítási lehetőség 45°. A munkadarab a csapozó kocsihoz fixen rögzítve van. A lézert a szerszám minimális rádiuszára pozícionáljuk. Ez a pozíció megfelel a munkadarab külső méretének. Tehát a lézerfény egy virtuális ütközőnek tekinthető, amihez helyzetváltáskor igazíthatjuk munkadarabunkat.

A gép technológiai előnyei:

- Négyoldali gyalulás és profilozás egy munkamenetben
- 10-szer gyorsabban gyalul, mint a hagyományos gépek
- 15-ször gyorsabb a gyalulás és profilozás műveletében
- Jobb minőség: méretpontosság a munkadarabon + tökéletes felület

¹⁶ http://www.fagepszer.hu/images/bal_274/popup_variomat2.jpg

¹⁷ http://www.fagepszer.hu/images/bal_274/popup_variomat3.jpg

¹⁸ http://www.fagepszer.hu/images/bal_274/popup_variomat4.jpg

- Egyszerű kezelhetőség
- A nehéz asztali marási munkák egyszerűbben és biztosabban elvégezhetők
- Rövid munkadarabok megmunkálása
- Hosszú, keskeny munkadarabok megmunkálása
- A többi gép tehermentesíthető. Kis- és nagy sorozatok hatékonyan gyárthatók
- Gyors megtérülés
- Bővíthetőség

A nehéz, **öntvényből készült, rezgéselnyelő gépvázak** alapozzák meg az **előtolómű** és a szerszámtengelyek nyugodt futását. Ennek elérésében további fontos tényezők a **tengelyek** igényes, precíziós kialakítása, a nagy teljesítményű **csapágyazás** és a **laposszík-meghajtás**.

Ez a technológia a tengelyek abszolút nyugodt futását eredményezi, azaz végeredményben a végtermékek összehasonlíthatatlanul sima felületeit – még folyamatos terhelés és akár 8000 /perces fordulatszám mellett is. Állítható előtolási sebesség: 6 – 12 m/perc.

Kis- és nagyszériák – ideális feladat a legsikeresebb gyalu- és profilozógép-sorozatának legerősebb tagja számára. Az építőelem-rendszer segítségével korlátlan számú felépítési variáció lehetséges, így ezzel a típussal minden elképzelhető feladat megoldható.

A legnagyobb termelékenységről a műszaki megoldások gondoskodnak:

- a függőleges tengelyek 80 mm-es tengelyirányú állíthatósága, aminek köszönhetően több szerszám fér a tengelyekre, így kevesebb szerszámcsere van szükség
- a 8000 /perces fordulatszám (30%-os teljesítmény-növelés), az akár 50 lóerősre megerősített motorok, az üzem közbeni gyalukésfenés, mellyel nő a kések élettartama változatlanul jó felületi minőség mellett.

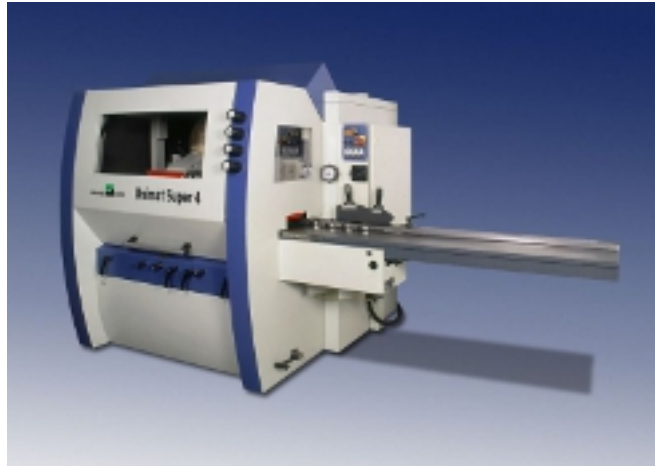
Az asztalba épített vagy az a feletti előtoló kerekek nagy száma a legnagyobb igénybevételnek is eleget tesz. A dönthető előtoló kerekek számottevő faanyag-megtakarítást eredményeznek.

3. Speciális négyoldali gyalugép

A 19. ábrán bemutatott gépet a gyártók a **táblásításhoz használatos lamellák gyártásához** ajánlják. Egyedi konstrukció speciális táblásításhoz történő előgyalulás végzésére.

A homlokmarási technikával lehetőség van mindössze 3 tengellyel 4 oldali gyalulásra is – 24 m/perc előtolási sebességgel vagy még ennél is többel. Így tökéletes ragasztási felületek készíthetők!

A felső tengely kombinált szerszáma tökéletesen pontos párhuzamosságot és derékszögűséget biztosít. A nutasztalos megvezetés rövid és nem derékszögben ledarabolt munkadarabok feldolgozását is lehetővé teszi. **Optimális feltételek tömörfa-táblák készítéséhez, ideális gép a táblásító berendezés előtt.**



19. ábra. Speciális négyoldali gyalugép¹⁹

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Önállóan tanulmányozza át a szöveges információkat, majd fogalmazzon meg kérdéseket az olvasottakkal kapcsolatban, melyeket beszéljenek meg tanuló társaival, oktatójával.

Keressen az interneten 3 – 4 fejcs gyalugépeket forgalmazó cégeket, nézze át a vásárolható géptípusokat, tanulmányozza a gépek paramétereit!

Szerezzen be egy többfejcs gyalugép gépkönyvet. Olvassa át, és beszélje meg tanuló társaival a gép telepítésének, és biztonságos üzemeltetésének feltételeit!

- Számítsa ki az egyes megmunkáló fejek forgácsolási sebességét

Látogasson el egy faipari üzembe, és tekintsen meg ott egy többfejcs gyalugépet, működés közben! ahol!

- Készítsen vázlatot a gyártott keresztmetszetről!
- Mérje meg a 3 perc alatt elkészült alkatrészek teljes hosszát!
- A mért adatokból számítsa ki a gép előtolási sebességét

Állítsa össze a gyalugépekről (egy és sokfejcs) tartandó munkavédelmi oktatás vázlatát.

¹⁹ http://www.fagepszer.hu/images/bal_275/popup_1w_us4_n.jpg

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK**1. feladat**

Milyen technológiai előnye van a többfejes gyalugépnek az egy szerszámtengellyel működő gyalugépekhez képest?

2. feladat

Milyen megmunkálásokat végezhetünk négyfejes gyalugépeken?

3. feladat

Mi a forgácsolási sebesség, milyen összefüggésben van a szerszámtátmérővel és a szerszám fordulatszámával?

4. feladat

Írja le a többfejes gyalugépe esetében mi végzi a forgácsoló főmozgást, és mi végzi az előtoló mellékmozgást?

5. feladat

Írja le, az előtolási sebesség, a megmunkált anyag hossza és a megmunkálási idő közötti összefüggést?

6. feladat

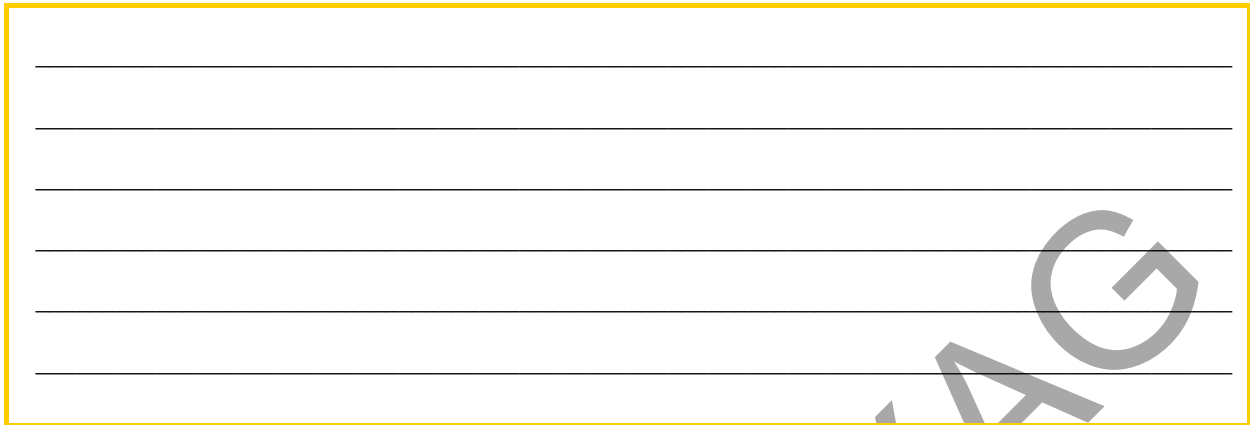
Számítsa ki a gyalukéstengely forgácsolási sebességét, ha az élkörének átmérője 20 cm, gyalukéstengely fordulatszáma 3200 1/min. !

7. feladat

Egy négyfejes gyalugépen folyamatos munkavégzést feltételezve, számítsa ki, egy műszak alatt (7,5 óra) hány folyóméter anyagot lehet megmunkálni, ha az előtolási sebesség 4,8 m/min !

8. feladat

Melyek a négyfejes gyalugépek legfontosabb munkavédelmi előírásai?



9. feladat

Készítsen vázlatot a négyfejes gyalugép lehetséges szerszám elrendezéseiről



10. feladat

Sorolja fel a csoportosítva a gyalugépeket!

11. feladat

Mennyi idő szükséges 120 darab 380 cm hosszú fűrészáru többfejes gyalugépen történő megmunkálásához abban az esetben, ha a gép előtolási sebessége 12 m/perc, és folyamatos megmunkálást (bütü felületek érintkeznek) feltételezünk?

MEGOLDÁSOK

1. feladat

A többfejes gyalugépekkel a szerszám-tengelyszámnak megfelelő számú műveletet végezhetünk egy lépésben. A teljes keresztmetszeti megmunkálást minimum négy megmunkáló fejjel rendelkező géppel végezhetünk szintén egy lépésben, mely sorozatgyártásra ad lehetőséget.

2. feladat

A négyfejes gyalugépekkel teljes keresztmetszeti megmunkálást végezhetünk: egyengetést, pontos vastagsági és szélességi méretre történő megmunkálást.

3. feladat

A forgácsleválasztáshoz szükséges viszonylagos elmozdulást jellemző sebesség a forgácsolási sebesség, mely a szerszám élének anyagba hatolási sebessége.

$$v_f = D \times \pi \times n / 1000 \times 60.$$

A képletben a D: a szerszám élkör átmérője mm-ben, n: a szerszám fordulatszáma 1/min-ben.

4. feladat

A forgácsoló főmozgást a szerszám végzi az előtoló mellékmozgást pedig a megmunkálandó anyag végzi.

5. feladat

Az előtolósebesség, melynek jele: e, ami a munkadarab hosszából és a tényleges forgácsolási időből számítható ki:

$$e = L/t \text{ mértékegysége m/min}$$

6. feladat

$$D = 20 \text{ cm} = 200 \text{ mm}$$

$$n = 3200 \text{ 1/min}$$

$$v_f = ?$$

$$v_f = D \times \pi \times n / 1000 \times 60 = (200 \text{ mm} \times 3,14 \times 3200 \text{ 1/min}) / 1000 \times 60 = 33,49 \text{ m/s}$$

7. feladat

$$t = 7,5 \text{ óra} = 450 \text{ min}$$

$$e = 4,8 \text{ m/min}$$

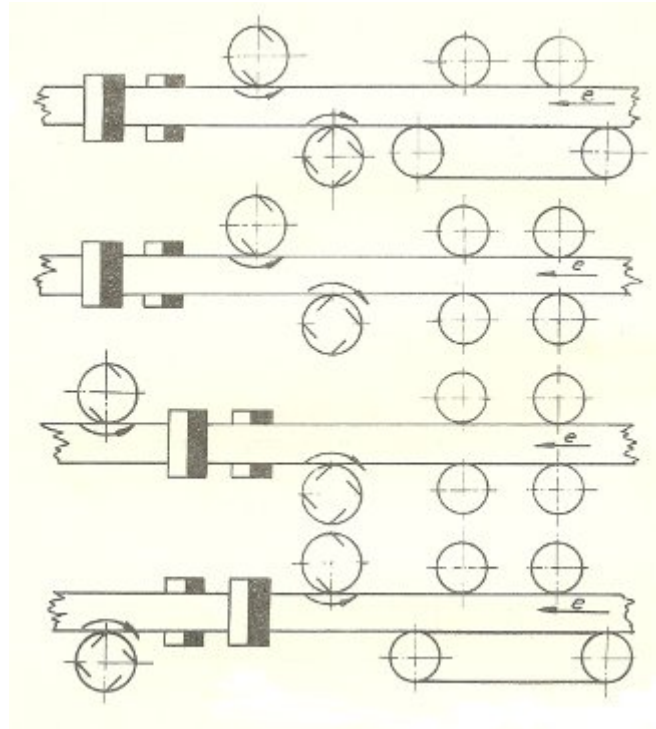
$$L = ?$$

$e = L/t$ képletrendezés után $L = e \times t = 4,8 \text{ m/min} \times 450 \text{ min} = 2160 \text{ m}$ Egy műszak alatt 2160 folyóméter anyagot lehet az adott gépen megmunkálni.

8. feladat

- Géptípusnak megfelelő védőberendezések és a berendezések üzemeltetés közben funkciójukat ellátva működjenek.
- Csak kiegyensúlyozott és egyenlő késkiállású késtengelyt szabad üzemeltetni.
- A gyalugépeket a forgács- és porszívó rendszerhez kell csatlakoztatni.
- A többfejes gyalugépeken a behúzóhengerek elé visszasodrást akadályozó szerkezetet kell felszerelni és működtetni. A behúzóhenger elé méreten felüli, vastagabb munkadarab behúzását megakadályozó ütközőlécet kell felszerelni.
- A gép üzemeltetése közben a gépkezelő és az elszedő sem állhat az anyag mozgás irányában, ahhoz képest oldalt kell elhelyezkedniük.
- A többfejes gyalugépek késtengelyeit a gépkönyvben meghatározott sorrendben kell elindítani.
- A munka befejezése után – szükség szerint közben is – a gép minden részét meg kell tisztítani a forgácstól, gyantától, vagy más szennyeződéstől. Csak kikapcsolt, álló gépet szabad tisztítani, karbantartani.

9. feladat



20. ábra. Négy fejes gyalugép lehetséges szerszám elrendezései²⁰

10. feladat

Egy szerszámtengellyel üzemelő gyalugépek:

- Egyengető gyalugép
- Vastagoló gyalugép
- Kombinált gyalugép

Több szerszámtengellyel üzemelő gyalugépek:

- Kétfejes gyalugépek
- Háromfejes gyalugépek
- Négyfejes gyalugépek
- Sokfejes (5 – 12) gyalugépek

11. feladat

$$L = 120 \times 380 \text{ cm} = 45600 \text{ cm} = 456 \text{ m}$$

$$e = 12 \text{ m/perc}$$

²⁰ Dr. Lugosi Armand Faipari géptan II. EFE Sopron, 1974. 306.o.

$t = ?$

$t = L / e = 456 \text{ m} / 12 \text{ m/perc} = 38 \text{ perc}$

MUNKANYAG

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Lele Dezső – Petri László Dr. – Zsarnai Szilárd Faipari gépek és technológiák I. Műszaki Könyvkiadó Budapest 1999

Dévényi Kálmánné Asztalos szakmai és gépismeret Műszaki Könyvkiadó Budapest 2001

AJÁNLOTT IRODALOM

Breis – Drabek – Hauke – Ottenschlager – Rottmar – Scholz – Schwarz Az asztalos B + V Lap- és Könyvkiadó Műszaki Könyvkiadó Budapest 2003

Dr. Lugosi Armand Faipari géptan EFE Sopron, 1974.

A(z) 2302–06 modul 011–es szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 543 01 0100 31 01	Fa- és bútoripari gépkezelő
33 543 01 0100 31 02	Fatermékgyártó
31 582 08 0100 31 01	Famegmunkáló
33 543 01 1000 00 00	Bútorasztalos
31 582 08 1000 00 00	Épületasztalos
54 543 02 0010 54 01	Bútoripari 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