



Tóth György

Csiszolási technológiák

 **NSZFI**
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
Alapvető szerelési feladatok

A követelménymodul száma: 2304-06 A tartalomazonosító száma és célcsoportja: SZT-005-30

CSISZOLÁSI TECHNOLOGIÁK

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Ön egy jól működő, fejlesztés előtt álló faipari vállalkozás alkalmazottja. Az üzem tömörfából és furnérozott forgácslapból készített bútorok gyártásával foglalkozik. A vállalkozás ügyvezetője Önnek a csiszolási technológia áttekintését és ezzel a területtel kapcsolatos fejlesztési javaslatok megfogalmazását szabta feladatául.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

CSISZOLÁS, CSISZOLÓANYAGOK KIVÁLASZTÁSA, CSISZOLÁSI PARAMÉTEREK

Határozzuk meg a csiszolás fogalmát! A csiszolás olyan forgácsoló átalakítás, melynek során a faanyag felületi egyenetlenségeit csökkentjük, a felületi minőséget javítjuk. A forgácsolószerszám a hordozóanyagra (papír, vászon) ragasztott csiszolószemcse.

A csiszolás az anyagmegmunkálás megkerülhetetlen és egyre fontosabb tényezője. A legfontosabb iparágakban domináns jelentőségű, amilyen pl. a fém-, fa- vagy üvegipar. A csiszolás magas szintű anyag- és technológiai ismeretet igényel, amely a megmunkáló csiszolóanyagon és eszközökön keresztül hat a megmunkálandó anyagból készülő termékek végső minőségére.



1. ábra. Gyalult felület¹

Az utóbbi időben a csiszolástechnika, csiszolóanyagok minősége is hatalmas fejlődésen ment keresztül. Megjelentek egészen új fejlesztésű célszerszámok, gépek a legkifinomultabb csiszoló feladatok ellátására. Ugyanakkor az alapanyagok gyártása is egyre jobban követte a fokozódó igényeket. A hordozó anyagok, ragasztó anyagok, csiszoló szemcsék kifejlesztésénél is fokozatosan hangsúlyt kapott az a szempont, hogy minden csiszolási feladatra más és más anyag került kifejlesztésre.



2. ábra. Csiszolt felület²

A csiszolóanyagokról általánosságban a következőket kell tudnunk:

A csiszolóanyagok felépítése

1 Forrás: <http://tgyi.fmk.nyme.hu>

2 Forrás: <http://tgyi.fmk.nyme.hu>

Hordozóanyagok:

A csiszolószerszám hordozó rétegétől megköveteljük, hogy forgácsolás (csiszolás) közben ellenálljon mind a mechanikai, mind az egyéb igénybevételeknek. A hordozóanyag rendszerint együttes húzó és hajlító igénybevételnek van kitéve. A terhelés dinamikus és ismétlődő. A felhasznált anyagok: papír (jelölése A, B, C, D, E – g/m² alapján), szövet (X, XF, YX, J és JF – a szövet fajtája szerint) és vukánfiber (V8, V6 vastagság alapján).

Kötőanyagok:

A csiszolóanyag teljesítőképességét az alátétéhez való szemcsetapadás mértéke határozza meg. A kötésnek szilárdan az alátétén kell tartania a csiszolóanyagot, és egyidejűleg egy bizonyos rugalmasságot kell biztosítania a csiszolóanyag számára. Kötőanyagként főleg műgyantákat, ritkán még állati bőrenyvet használnak.

Csiszolószemcsék:

Szilíciumkarbid: kb. 60% kvarchomok és 40% petrolkocsz keveréke. Kemény, éles élű és durva kristályszerkezete miatt kiválóan alkalmas kemény és szívós anyagok megmunkálására.

Alumínium-dioxid: más néven szintetikus korund, nagyon kemény és sűrű és különösen alkalmas hosszú forgácsot adó alapanyagok megmunkálására.

A szórás módok szerint megkülönböztetünk: nyitott szórást, ekkor a csiszolószemcsék nagyobb távolságra vannak egymástól, a csiszolószemcsék felvitele 50 – 70 %-os, valamint sűrű vagy zárt szórást, ekkor a szemcsék hézagok nélkül vannak egymás mellett, vagyis a csiszolószemcse hordozó teljesen el van fedve. Nyitott szórásokat általában akkor alkalmaznak, ha nagy anyagelhordású munkát kell elvégezni.

A gyártásban a csiszolószemcsék alapra történő felvitelénél szinte kizárólag az elektrosztatikus szórást alkalmazzák. Ez azt jelenti, hogy a szemcsék úgy rögzülnek a csiszolópapíron, hogy a szemcsék hegye egyenletesen felfelé áll. Ez többek között alapvető feltétele a magas kezdeti vágóteljesítménynek és az egyenletes csiszolási képnek.

A csiszolóanyagok piacán új, intelligens anyagok is jelentek meg. Működési elvük a következő:

A csiszolószemcsék egy speciális, hőérzékeny ragasztóba vannak beágyazva. Amikor egy szemcse csiszoló éle elkopott és csökken a forgácsoló képessége, akkor megnő a súrlódási erő, és ezáltal a hőképződés. A felforrósodott csiszolószemcse alatt meglágyul a kötőanyag, ezáltal lehetővé válik, hogy a csiszolóhasáb átforduljon egy új, még éles csiszoló felületet aktíválva.

Ez a folyamat a csiszolás végzésekor többször megismétlődik, amíg a csiszolóhasáb összes csiszoló éle el nem kopik.



3. ábra. A csiszolóanyag felépítése³

Mielőtt a technológiára térünk, a csiszológépeken beállítandó paraméterek fogalmát határozzuk meg.

Csiszolási nyomás/szorító nyomás

Csiszolási nyomásnak azt a nyomást nevezzük, amellyel a csiszolóanyagot az érintkezési tartományban a munkadarabhoz nyomjuk azért, hogy a csiszolószemcsék csúcsukkal a csiszolandó anyagba behatoljanak, és az anyagleválasztást elvégezzék. A szorító nyomás nagyságát a nyomóerő és az érintkező felület hányadosa adja. A csiszolási nyomás befolyásolja a csiszolószalag élettartamát.

Forgácsolási sebesség

Forgácsolási sebességnek nevezzük azt a sebességet, amellyel a csiszolószalag a munkadarab felületéhez képest mozog. Kalibráláskor ez a sebesség 18 és 30 m/s közé esik, míg finomcsiszolásnál 12 és 25 m/s. Lakk csiszolásánál a sebesség egyértelműen kisebb, 1 és 9 m/s az előtolási sebességtől függően.

Előtolási sebesség

Előtolási sebesség az a sebesség, mellyel a munkadarabot a gépen átvezetjük. Az előtolási sebesség beállítása függ a munkadarab anyagától, a felülettől és az aggregátok számától.

Szemcseválasztás

Alapvető szempont: minél nagyobb mennyiségű anyagot kell eltávolítani, annál durvább legyen a csiszolóanyag szemcsézete. Az 1 millimétert meghaladó forgács leválasztáshoz célszerű P36 és P40 közé eső szemcse nagyságot választani, mivel igen nagy mennyiségű por keletkezik és a csiszolóanyag igen gyorsan eltömődhet.

A befejező műveletekhez mindig a lehető legfinomabb szemcse nagyságot válasszuk. (A csiszolást követő munkafolyamat során felvihető anyag mennyisége közvetlen kapcsolatban áll a végső csiszolásnál alkalmazott szemcsemérettel.)

3 Forrás: www.ezermester.hu

CSISZOLÁSI TECHNOLÓGIÁK

- Lapalkatrészek egalizáló csiszolása
- Lapalkatrészek felületkezelés előtti csiszolása
- Élek és egyenes, ívelt tömörfa

1. Lapalkatrészek egalizáló csiszolása

Kiegyenlítő vagy egalizáló csiszolással általában a furnérozandó felületek vastagságát tesszük egyenlővé meghatározott tűréshatáron belül.

A kiegyenlítő csiszolás feladatai:

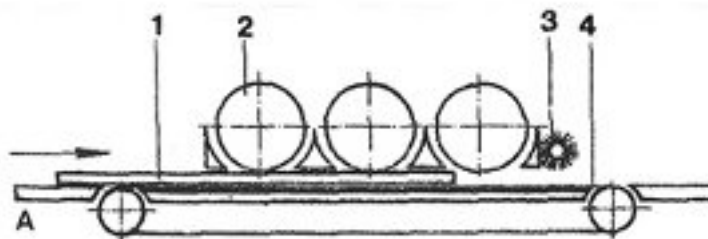
- Az alkatrészek vastagsági méretének pontos kialakítása,
- A lapalkatrészek felületeinek párhuzamossá csiszolása,
- A felületek ragasztásra való alkalmassá tételének biztosítása (érdesítése).

Az egalizálás történhet hengercsiszológéppel, széles szalagú csiszológéppel valamint kombinált csiszológéppel.

1.1. Felületi egyenetlenségek kiegyenlítése hengercsiszológéppel

A hengercsiszoló gépek működési elve aszerint, hogy a megmunkáló hengerek hol helyezkednek el. Így a hengercsiszoló lehet:

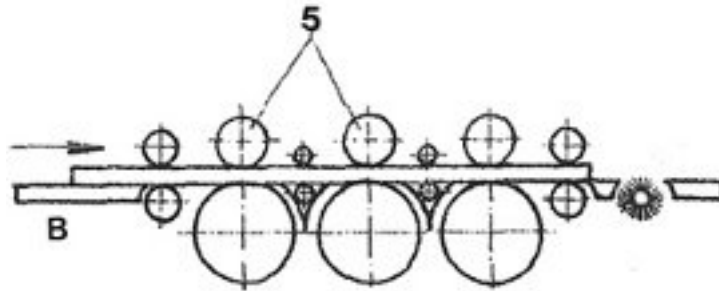
A- felső elrendezésű hengercsiszológép;



4. ábra. Felső elrendezésű csiszológép⁴

4 Forrás: <http://tgyi.fmk.nyme.hu>

B- alsó elrendezésű hengercsiszológép;



5. ábra. Alsó elrendezésű csiszológép ⁵

- 1. munkadarab;
- 2. csiszolóhengerek;
- 3. kefehenger,
- 4. előtoló szalag;
- 5. előtoló hengerek

A hengercsiszológépeket osztályozhatjuk a hengerek száma szerint is. Így lehetnek egy, kettő illetve három hengeres csiszológépek.

A lapalkatrészek felületeinek (a furnérozás- illetve egyéb borító anyagok felragasztása előtti) csiszolása kettős célt szolgál. Az egyik a felületi egyenetlenségek megszüntetése, a másik a lapalkatrész pontos vastagsági méretének a beállítása.

A hengercsiszoló hengereit úgy kell beállítani, hogy az első henger 0,2mm-t; a második és harmadik henger egyenként 0,1-0,1 mm-t csiszoljon le a munkadarab felületéről fokozatosan finomodó csiszolószerszámokkal. Így a csiszolandó munkadarab vastagsága mintegy 0,4 mm-rel csökken. A lapok mindkét felületéről azonos vastagságú anyagot kell leválasztani a szimmetria biztosítása miatt, ellenkező esetben a munkadarab vetemedhet.

A hengercsiszológépen ajánlott szemcseméreték:

Megmunkálandó anyagok	I. henger	II. henger	III. henger
Puhafa	60-80	80-100	100-120
Keményfa	40-60	60-80	100-150
Agglomerált lapok	60-80	80-100	100-120

⁵ Forrás: <http://tgyi.fmk.nyne.hu>

Ezután az előtolási sebességet állítjuk be, amely fenyőknél és lágy lombosoknál 4–10 m/perc, keményfák esetében 6–8 m/perc, míg agglomerált lapok esetében 4–6 m/perc.

A csiszolópapír élettartamát növelni lehet azzal, hogy adagoláskor a munkadarabok hossz tengelye a csiszoló hengerek hossz tengelyével 5–10 fokot zár be. Így a lökészerű terhelés csökkenthető.

A csiszolási műveletet többször kell megismételni, addig ameddig a megfelelő síkot el nem érjük.

A henger csiszológépek hátránya, hogy velük nem érhető el a megfelelő tűrések (max. $\pm 0,25-0,3$ mm).

1.2. Felületi egyenetlenségek kiegyenlítése széles szalagú csiszológéppel

A korszerű technikai berendezések (például a hő prések, a hengeres felhordók) sokkal pontosabb megmunkálást követelnek, mint amire a hengercsiszoló képes. A kívánt $\pm 0,05-0,15$ mm-es tűrést elérni széles szalagú csiszológéppel lehet. Az egalizáláshoz használt széles szalagú csiszológépek általában két szerszámegységből állnak.

Az első, a hengeres szerszámegység a nagyolást végzi, a leválasztandó forgácsmennyiség mintegy háromnegyed részét távolítja el. Ez a "kontakt egység" általában gumírozott egalizáló hengerrel (40–50 Shore fok keménységű) kalibrálási munkákat végzi el. A második, a papucsos szerszámegység feladata a pontos méretre csiszolás, valamint az érdesítés. Az papucs csiszoló párnája a csiszolási művelet során 0,1 mm-es pontossággal dolgozik. Így megszűnik annak a veszélye, hogy a munkadarab elején és végén a furnérréteget átcsiszoljuk.

A csiszolászalag-vezérlő rendszer egy optikai érzékelő (lézersugár) segítségével érzékeli a szalag futását, és aktiválja az elektro-pneumatikus szalagvezetést, ami oszcilláló mozgást eredményez. Emellett biztonsági kapcsolók is felügyelik a csiszolászalag futását. Ha az a veszély fenyeget, hogy a szalag lefut a tengelyről, akkor a szalagfutás-vezérlő haladéktalanul leállítja a csiszolászalag motorját.

Az előtolási sebesség 4 és 17 m/perc között állítható, ami függ a fafajtól, a szemcsemérettől és a csiszolászalagok állapotától.

Ahhoz, hogy a csiszolási folyamat során csak egy csekély mértékű felmelegedés legyen, a hengereket csavar alakú körbefutó nűttal látják el. Ezáltal elérhető, hogy a csiszolászemcsék igénybevétele a megközelítőleg sík csiszolás közben nagyon rövid ideig tartson, úgy, mintha csiszoló párnát használnának.

A csiszoló párna érintkező felületét rendszerint grafitbevonattal látják el. Ennek, mint csúszófelületnek az a feladata, hogy a keletkező súrlódási hő mennyiségét a minimálisra csökkentse.



6. ábra. A széles szalagú csiszológép szerszámgységei⁶

Az egalizáló csiszolás pontossága, a minőségi alkatrészgyártás további megmunkálásainak az alapja.

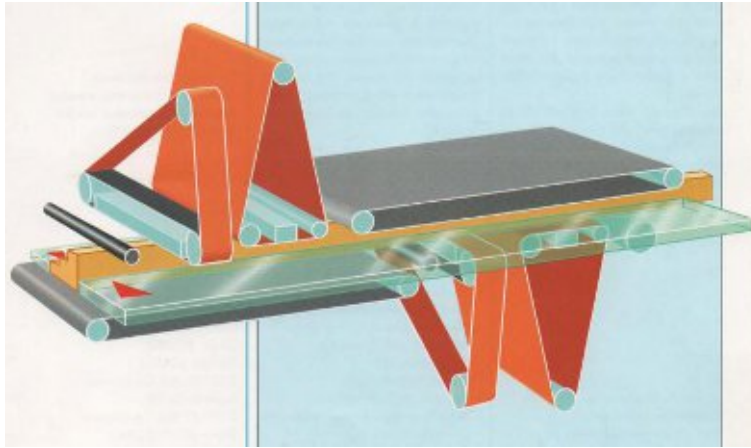
1.3. Felületi egyenetlenségek kiegyenlítése összetett csiszológéppel

Ipari üzemekben, különösen nagy előtolási sebességhez – ahol az előtolási sebesség 20 m/perc fölött van – szalagos keresztcsiszoló használata javasolt.

Nagy előnyei, hogy a keresztirányban mozgó keskenyszalagú csiszoló a felületet teljesen egyenletesen csiszolja (a korai és késői pásztáktól függetlenül), valamint a rostokat elnyírja, nem csak átforgatja.

A széles szalagú egység általában egy elektromos vezérlésű, osztott nyomógerendával dolgozik. A működési jellemzői az előbb tárgyalt pontban (1.2.) megismertekkel megegyeznek.

6 Forrás: www.felder.hu



7. ábra. Kétoldalas kombinált csiszológép⁷

2. Lapalkatrészek felületkezelés előtti csiszolása

A felületkezelést közvetlenül előkészítő művelet a csiszolás, aminek jellemzőit a pácolás és a lakkozás igényei határoznak meg tömörfa és furnérozott felületek esetében.

Ugyanúgy, mint egalizálásnál, a csiszolást több lépcsőben hajtjuk végre. Először a durva csiszolás nagy forgácsleválasztása, majd a finom csiszolás következik a felületkezelés követelményeinek megfelelően.

Fontos, hogy a csiszolási folyamatot a csiszolási paraméterek és költségek vonatkozásában is optimalizáljuk.

Tömörfa finomcsiszolásához P180-as és az alatti alumínium-oxid anyagú szemcsézetet használunk. A P220-astól felfelé szilícium-karbid anyagú szalag használatával egyenletesebb és finomabb felületet érhetünk el. A szögletes tömbszerű szemcseforma miatt a szemcse agresszívebben hatol be a faanyag szerkezetébe és a rostok rövidebben és egyenletesebben vágja el.

Némely fafaj, mint például a lucfenyő, az erdei fenyő, nagy mennyiségben tartalmaznak gyantát és olajakat, melyek gyorsan eltömítik a szemcsék közti részt. Ezeknél a fafajoknál extra nyitott szórású csiszolóanyaggal kell dolgozni. A gyűrűs likacsú fafajok, mint például a tölgy, kőris vagy mahagóni forgácsolásánál a pórusok gyakran megtelnek csiszolóporral.

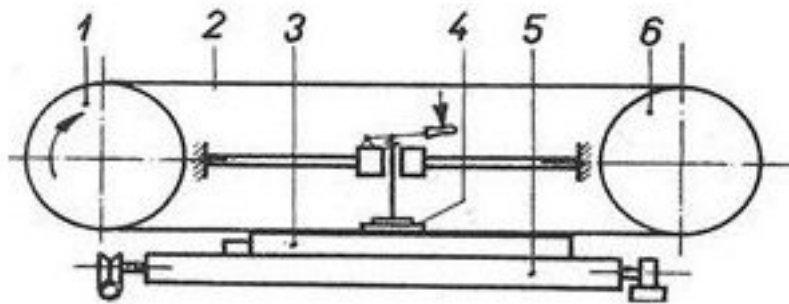
Az ezt követő felületkezelésnél ez a csiszolópor problémákhoz vezethet. Ezért nagyon fontos a jó minőségű antisztatikus csiszolóanyag használata, mely megakadályozza a pórusok eltömődését.

A csiszoló gép kiválasztásánál a termelékenység és a kívánt felületi minőség (finomság) szempontjai érvényesülnek.

2.1. Csiszolás papucsos kétállványos keskenyszalagú csiszológéppel

A papucsos keskenyszalagú csiszológép egyenes vonalú, folyamatos fűmozgású gép, ahol a forgácsoló fűmozgást a két tárcsán vezetett csiszoló szalag végzi, az előtoló mellékműmozgást pedig a munkadarab.

⁷ Forrás: Karl Heesemann Maschinenfabrik GmbH termékismertető



8. ábra. Keskenyszalagú papucsos csiszológép⁸

- 1. meghajtó szalagvezető tárcsa
- 2. csiszolószalag
- 3. alkatrész
- 4. kézi csiszolópapucs
- 5. mozgatható gépasztal
- 6. meghajtott szalagvezető tárcsa

A munkadarabot manuálisan egy munkaasztalra fektetve körbefutó keskeny szalag alatt mozgatjuk. A csiszolószalagot egy rövid nyomópapucs szorítja a munkadarab felületére. A rövid papucs lehetővé teszi az egyedi felületkialakítást.

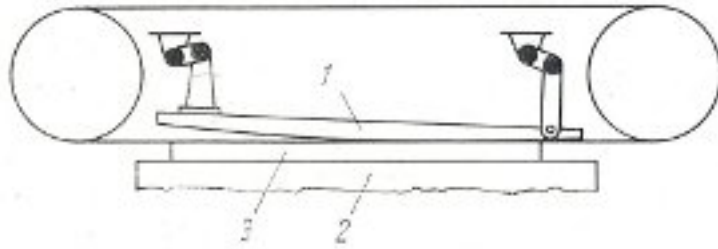
Többszöri csiszolás esetén az egymást követő csiszolások iránya az előző csiszolással ellentétes legyen.

2.2. A csiszolás technológiája gerendás keskenyszalagú csiszológéppel

A gép felépítése technológiai szempontból a papucsos csiszológéppel azonos, a különbség az, hogy a csiszolószalag a csiszolandó felülettel teljes hosszban érintkezik. Az alkatrész felületének párhuzamosnak kell lennie a gerenda alsó síkjával.

Előnye a papucsos csiszológépekkel szemben, hogy egyenletesebb felületet tudunk vele elérni, valamint a termelékenysége jóval nagyobb. A csiszolási nyomás a megmunkálandó fafajtól, illetve a furnérfajtától függ. De befolyásolja az előtolási sebesség és a választott csiszolóanyag szemcsemérete. A felületi nyomást 5–15 kPa közötti értékre állítsuk.

⁸ Forrás: <http://tgyi.fmk.nyme.hu>

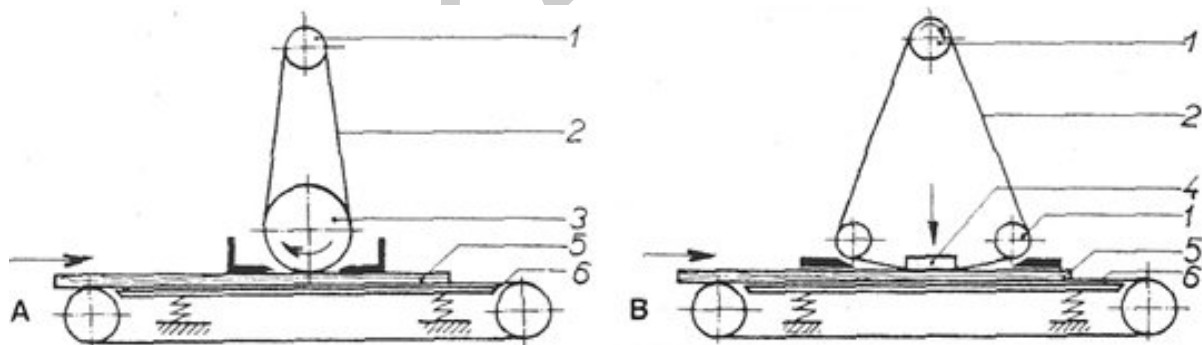


9. ábra. Ívelt gerendás szalagcsiszológép⁹

- 1. íves leszorító gerenda
- 2. alkatrész
- 3. asztal

2.3. A felületcsiszolás technológiája széles szalagú csiszológéppel

A széles szalagú csiszológépek egyesítik magukban a hengercsiszoló gépek nagy teljesítőképességét a szalagcsiszoló gépekkel elérhető felületsimaságot. A sima csiszolt felület elérhető, ha a csiszolás közben a csiszolandó felület és a csiszolószerszám közötti érintkezés nem vonal menti, mint hengercsiszoláskor; hanem felület menti, mint szalagcsiszoláskor. A csiszolás során a hengert fedő gumiburkolat rugalmasan benyomódik, így a csiszolópapírt sík felületen nyomja a csiszolandó munkadarabhoz. A széles szalagú csiszológépeken a csiszolószalag a munkadarabbal felület mentén érintkezik: kontakt-, vagy papucsos egység alkalmazásával.



10. ábra. Csiszolási módok széles szalagú csiszoló gépeken¹⁰

A- kontakt csiszolóegység

- 1. feszítő-billenő henger
- 2. csiszolószalag

B- papucsos csiszolóegység

⁹ Forrás: Dr. Lugosi Armand: Faipari csiszológépek és gépsorok, Műszaki Könyvkiadó 1970

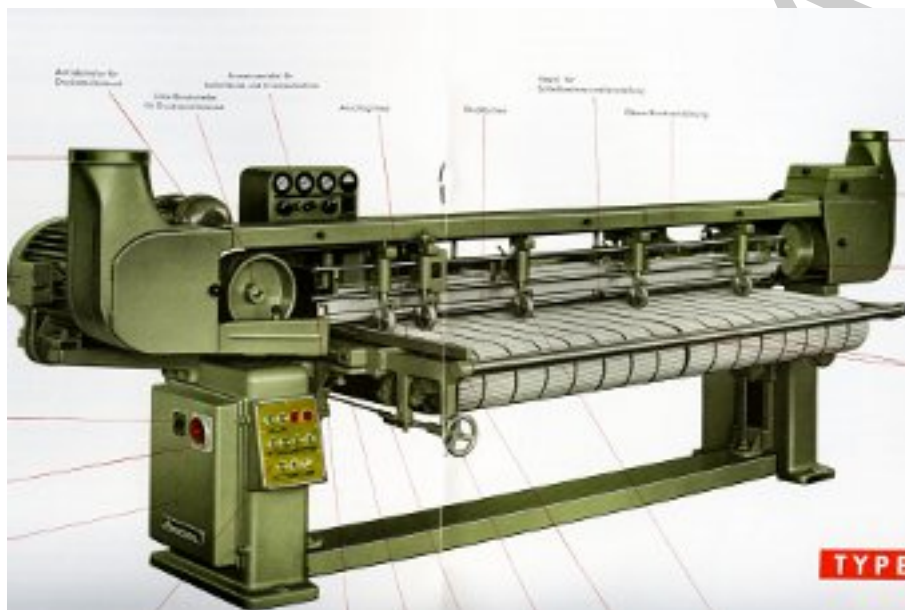
¹⁰ Forrás: <http://tgyi.fmk.nyme.hu>

- 3. kontakthenger
- 4. csiszolópapucs
- 5. munkadarab
- 6. előtoló mű

Ezeknél a gépeknél a csiszolási nyomás 10–20 kPa között állítandó.

2.4. Csiszolás félautomata és automata gépekkel

E technológiát akkor alkalmazzuk, amikor nagy mennyiségű felületet kell megcsiszolnunk. Ezt termelékenyen automata és félautomata gépekkel tudjuk megvalósítani. Az automata vagy félautomata csiszolási technológia alkalmazásának másik feltétele, hogy a megmunkálandó alkatrészek vastagsága $\pm 0,2$ mm tűréshatáron belül mozogjon.



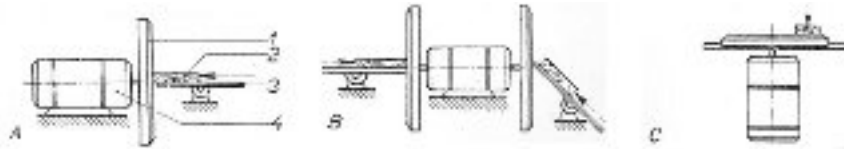
11. ábra. Automata szalagcsiszológép¹¹

3. Élek és ívelt tömörfa alkatrészek csiszolása

3.1. Élek csiszolása tárcsás csiszológépen

A tárcsás csiszológép működési elve és a rajta elvégezhető műveletek

¹¹ Forrás: Heesemann csiszológépek termékismertető



12. ábra. Tárcsás csiszológép kialakítások¹²

A. egytárcsás függőleges; B. kéttárcsás függőleges; C. egytárcsás vízszintes csiszolási síkú tárcsás csiszológép

- 1. csiszolótárca a csiszolópapírral
- 2. munkadarab
- 3. gépasztal
- 4. hajtómotor

A tárcsás csiszológépet olyan műveletekre használják, ahol többnyire a munkadaraboknak csak kis felületét kell megcsiszolni. Főleg homloksíkok, élek, gerincvonalak lecsiszolására; sarkok legömbölyítésére; keret- és kávaszerkezetek külső éleinek, illetve lapjainak csak durva, ún. "előcsiszolására" alkalmas.

3.2. Csiszolás élcsiszoló gépeken

Az élcsiszoló gépek felépítése a keskenyszalagú csiszológépekre hasonlít, többek közt azzal a különbséggel, hogy ezek függőleges tengelyűek.

Egyenes élek, külső ívelt felületek csiszolására alkalmas.

¹² Forrás: <http://tgyi.fmk.nyme.hu>



13. ábra. Élcsiszológép¹³

A kiegészítő asztal és a szabadon futó henger jól hasznosítható, amikor a henger sugaránál nagyobb sugarú belső ívek csiszolása a feladat.

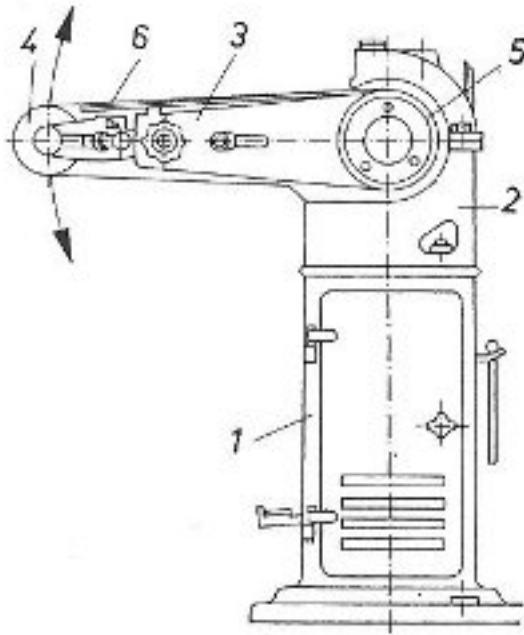


14. ábra. Kiegészítő asztal¹⁴

3.3. Csizolás egyállványos keskeny szalagú csiszoló gépen

13 Forrás: <http://www.szerszamgep-csomor.hu>

14 Forrás: <http://www.szerszamgep-csomor.hu>



15. ábra. Egyállványú, billenthető szalagú szalagcsiszológép¹⁵

- 1. gépállvány;
- 2. gépfaj;
- 3. gépaszta;
- 4. szalagvezető- és feszítő henger;
- 5. meghajtó henger;
- 6. csiszolószalag

A gépen kisméretű sík- vagy domború felületű alkatrészek csiszolhatók, míg a homorú vagy térgörbe felületek a szalagvezető és feszítő hengeren csiszolhatók. A gép kézi kiszolgálású.

3.4. Csizolás bolygóegységes profilcsiszoló géppel

¹⁵ Forrás: Dr. Lugosi Armand: Faipari kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1976

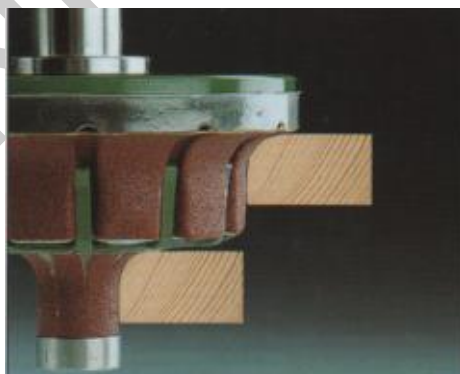


16. ábra. Profilcsiszoló-gép¹⁶

A bolygóegységes profilcsiszoló gépek, melyek sík- és térgörbe felületek, bonyolultabb lapfelületek, betétes lapok stb. megmunkálására alkalmasak. A vékony csiszolószalagokat tartalmazó munkahengerek a tengely körüli forgáson kívül egyéb forgó és íves pályájú mozgásokat végeznek, ezáltal biztosítva a felület teljes egészének csiszolását.

3.5. Csiszolás profil csiszoló szerszámokkal

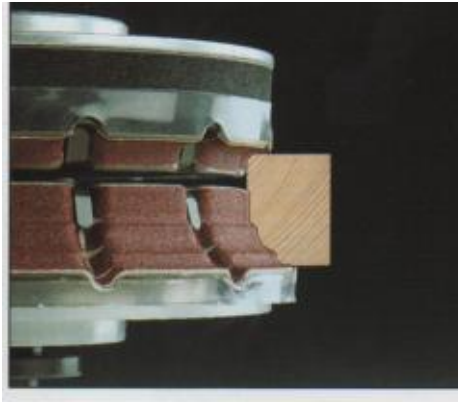
Munkadarabok él csiszolására alkalmasak azok az él csiszoló szerszámok, amelyek marógépekre szerelhetők. Ezt a csiszolási technológiát akkor választhatjuk, ha a marógép fordulatszámát kellően csökkenteni tudjuk, csökkentve a forgácsolási sebességet. Ellenkező esetben a szerszám "éget", és élettartama jelentősen csökken.



17. ábra. Profilos alkatrész csiszolása 1.¹⁷

16 Forrás: Hansen & Hundebol termékismertető

17 Forrás: Hansen & Hundebol termékismertető



18. ábra. Profilos alkatrész csiszolása 2.¹⁸

CSISZOLÓ GÉPSOROK

Ezt a technológiai megoldást lapcsiszolás esetén alkalmazzák. A csiszoló gépsorok egy vagy több csiszológépből álló sorok lehetnek.

Az egy csiszoló géppel működő gépsor esetében az adagoló és csiszológép közé egy lapfordító berendezést állítanak be. Az első oldal csiszolása során a fordító csak továbbító feladatot lát el. Amikor a teljes rakat egyoldali csiszolása megtörtént, az anyagot visszahelyezik az adagoló berendezésre. Ekkor a lapfordítót úgy állítják be, hogy az eredeti feladatát végezze, tehát a lapokat a másik oldalukkal juttassa a csiszológéphez.

Az egy géppel működő csiszoló gépsor kialakítható úgy is, hogy az adagoló és elszedő gépek között kétoldali csiszolást végző henger illetve széles szalagú csiszológépet helyeznek el. Ekkor általában kettő vagy négy csiszolóegységet működtetnek alul és felül, ami az akár 16–20 m/perc előtolási sebességet is lehetővé teszi.

A két vagy több csiszológéppel működő gépsor esetében a lapok kétoldali csiszolása történik.

A két vagy több géppel működő gépsorok egyik csoportjába tartoznak azok a gépsorok, amelyek egyoldali csiszolást (alsó vagy felső elrendezésű gépek) tesznek lehetővé. Ekkor a munkadarabot természetesen a két vagy több gép között át kell fordítani, hogy a lap másik oldala is megmunkálásra kerüljön.

A két vagy több géppel működő gépsorok másik csoportjába tartoznak azok a gépsorok, amelyek kétoldali csiszolást végző csiszolóegységből állnak. Ezekben a gépsorokban a jellemző előtolási sebesség 6–10 m/perc.

18 Forrás: Hansen & Hundebol termékismertető

ÖSSZEFOGLALÁS

Csiszolás, csiszolóanyag kiválasztása, csiszolási paraméterek

Csiszolás fogalmának meghatározása

A csiszolóanyagok jellemzői és kiválasztása

A csiszológépeken beállítandó paraméterek meghatározása

Csiszolási technológiák:

1. Lapalkatrészek egalizáló csiszolása

1.1. Felületi egyenetlenségek megszüntetése hengercsiszológéppel

1.2. Felületi egyenetlenségek megszüntetése széles szalagú csiszológéppel

1.3. Felületi egyenetlenségek megszüntetése összetett csiszológéppel

2. Lapalkatrészek felületkezelés előtti csiszolása

2.1. Csiszolás kétállványos, papucsos keskenyszalagú csiszológépen

2.2. Csiszolás kétállványos, gerendás keskenyszalagú csiszológépen

2.3. Csiszolás széles szalagú csiszológépen

2.4. Csiszolás automata és félautomata csiszológépeken

3. Élek és ívelt tömörfa felületek csiszolása

3.1. Élek csiszolása tárcsás csiszológépeken

3.2. Csiszolás élcsiszológépeken

3.3. Csiszolás egyállványos keskenyszalagú csiszológépen

3.4. Csiszolás bolygóegységes profilcsiszoló gépeken

3.5. Csiszolás profil csiszoló szerszámokkal

Csiszoló gépsorok

Egy csiszoló géppel működő sorok

Kettő vagy több csiszoló géppel működő sorok

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Keressen fel a településén barkács- vagy szerszámboltokat, és tekintse át, hogy milyen csiszoló anyagokat és csiszoló szerszámokat forgalmaznak!

Tanulmányozza a csiszolóanyagok felépítését, és vesse össze az anyagok hátoldalán lévő jelöléseket a tanultakkal!

Tanulmányozza és figyelje meg, hogy az Ön munkahelyén alkalmazzák-e, és ha igen, milyen munkafolyamatoknál a hengercsiszológépeket!

Tanulmányozza és figyelje meg, hogy az Ön munkahelyén alkalmazzák-e, és ha igen milyen munkafolyamatoknál a széles szalagú csiszológépeket!

Tanulmányozza és figyelje meg, hogy az Ön munkahelyén alkalmazzák-e, és ha igen milyen munkafolyamatoknál a keskeny szalagú csiszológépeket!

Tanulmányozza és figyelje meg, hogy az Ön munkahelyén alkalmazzák-e, és milyen munkafolyamatoknál a tárcsás csiszológépeket!

Az interneten keresse fel a hazai gépkereskedők honlapjait, és tanulmányozza, hogy milyen kiegészítő berendezéseket ajánlanak az élcsiszológépek alkalmazásának területén!

Tanulmányozza a szakmai információban megismertek alapján, hogy mely csiszológépek azok, amelyek alkalmasak gépsorban a műveletek végrehajtására!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Határozza meg a csiszolás fogalmát!

2. feladat

Határozza meg a csiszolási nyomás fogalmát!

3. feladat

Határozza meg a forgácsolási sebesség fogalmát!

4. feladat

Határozza meg az előtolási sebesség fogalmát!

5. feladat

Ismertesse a csiszolási technológiák fajtáit!

6. feladat

Ismertesse a hengercsiszológép fajtáit, valamint a gép hengereinek beállítását!

7. feladat

Ismertesse a széles szalagú csiszológépek működési jellemzőit!

8. feladat

Ismertesse a kétállványos papucsos keskenyszalagú csiszológép működési elvét! Rajzot is készítsen!



9. feladat

Ismertesse a tárcsás csiszológép működési elvét és fajtáit! Rajzot is készítsen!

10. feladat

Ismertesse, hogy az élcsiszológépek milyen műveletek elvégzésére alkalmasak!

11. feladat

Ismertesse a csiszoló gépsorok technológiai jellemzőit!

MEGOLDÁSOK

1. feladat

A csiszolás olyan forgácsoló átalakítás, melynek során a faanyag felületi egyenetlenségeit csökkentjük, a felületi minőséget javítjuk. A forgácsolószerszám a hordozóanyagra (papír, vászon) ragasztott csiszolószemcse.

2. feladat

Csiszolási nyomásnak azt a nyomást nevezzük, amellyel a csiszolóanyagot az érintkezési tartományban a munkadarabhoz nyomjuk azért, hogy a csiszolószemcsék csúcsukkal a csiszolandó anyagba behatoljanak, és az anyagleválasztást elvégezzék. A szorító nyomás nagyságát a nyomóerő és az érintkező felület hányadosa adja. A csiszolási nyomás befolyásolja a csiszolószalag élettartamát.

3. feladat

Forgácsolási sebességnek nevezzük azt a sebességet, amellyel a csiszolószalag a munkadarab felületéhez képest mozog. Kalibráláskor ez a sebesség 18 és 30 m/s közé esik, míg finomcsiszolásnál 12 és 25 m/s. Lakk csiszolásánál a sebesség egyértelműen kisebb, 1 és 9 m/s az előtolási sebességtől függően.

4. feladat

Előtolási sebesség az a sebesség, mellyel a munkadarabot a gépen átvezetjük. Az előtolási sebesség beállítása függ a munkadarab anyagától, a munkadarab felületétől.

5. feladat

Csiszolási technológiák:

1. Lapalkatrészek egalizáló csiszolása
2. Lapalkatrészek felületkezelés előtti csiszolása
3. Élek és egyenes, ívelt tömörfa

6. feladat

A hengercsiszológépek osztályozhatók a hengerek száma szerint, valamint a hengerek elhelyezkedése szerint.

Így a csiszológépek lehetnek egy, kettő vagy három hengeres csiszológépek, illetve az elhelyezkedés szerint alsóelrendezésű vagy felsőelrendezésű gépek.

A hengercsiszoló hengereit úgy kell beállítani, hogy az első henger 0,2mm-t; a második és harmadik henger egyenként 0,1–0,1 mm-t csiszoljon le a munkadarab felületéről fokozatosan finomodó csiszolószerszámokkal. Így a csiszolandó munkadarab vastagsága mintegy 0,4 mm-rel csökken. A lapok mindkét felületéről azonos vastagságú anyagot kell leválasztani a szimmetria biztosítása miatt, ellenkező esetben a munkadarab vetemedhet.

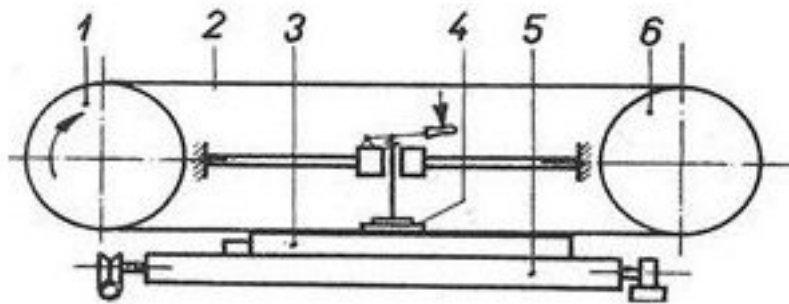
7. feladat

A legáltalánosabb elterjedt széles szalagú csiszológépek kettő szerszámegységgel dolgoznak. Az első, a hengeres szerszámegység a nagyolást végzi, a leválasztandó forgáscmennyiség mintegy háromnegyed részét távolítja el. Ez a "kontakt egység" általában gumírozott egalizáló hengerrel (85 Shore fok keménységű) kalibrálási munkákat végzi el. A második, a papucsos szerszámegység feladata a pontos méretre csiszolás, valamint az érdesítés. Az papucs csiszolópárnája a csiszolási művelet során 0,1 mm-es pontossággal dolgozik. Így megszűnik annak a veszélye, hogy a munkadarab elején és végén a furnérréteget átcsiszoljuk.

A csiszolószalag-vezérlő rendszer egy optikai érzékelő (lézersugár) segítségével érzékeli a szalag futását, és aktiválja az elektro-pneumatikus szalagvezetést, ami oszcilláló mozgást eredményez. Emellett biztonsági kapcsolók is felügyelik a csiszolószalag futását. Ha az a veszély fenyeget, hogy a szalag lefut a tengelyről, akkor a szalagfutás-vezérlő haladéktalanul leállítja a csiszolószalag motorját.

8. feladat

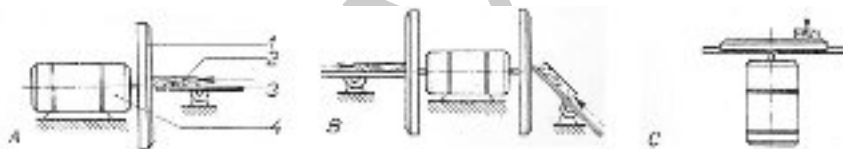
A papucsos keskenyszalagú csiszológép egyenes vonalú, folyamatos főmozgású gép, ahol a forgácsoló főmozgást a két tárcsán vezetett csiszoló szalag végzi, az előtoló mellékmozgást pedig a munkadarab.



19. ábra

9. feladat

A tárcsás csiszológépet olyan műveletekre használják, ahol többnyire a munkadaraboknak csak kis felületét kell megcsiszolni. Főleg homloksíkok, élek, gerincvonalak lecsiszolására; sarkok legömbölyítésére; keret- és kávaszerkezetek külső élének, illetve lapjainak csak durva, ún. "előcsiszolására" alkalmas.



20. ábra

A. egytárcsás függőleges; B. kéttárcsás függőleges; C. egytárcsás vízszintes csiszolási síkú tárcsás csiszológép

- 1. csiszolótárcsa a csiszolópapírral
- 2. munkadarab
- 3. gépasztal
- 4. hajtómotor

10. feladat

Az élcsiszoló gépek egyenes élek, külső ívelt felületek csiszolására alkalmasak. A csiszoló gép kiegészítő asztala és a szabadon futó henger jól hasznosítható, amikor a henger sugaránál nagyobb sugarú belső ívek csiszolása a feladat.

11. feladat

Az egy csiszoló géppel működő gépsor esetében az adagoló és csiszológép közé egy lapfordító berendezést állítanak be. Az első oldal csiszolása során a fordító csak továbbító feladatot lát el. Amikor a teljes rakat egyoldali csiszolása megtörtént, az anyagot visszahelyezik az adagoló berendezésre. Ekkor a lapfordítót úgy állítják be, hogy az eredeti feladatát végezze, tehát a lapokat a másik oldalukkal juttassa a csiszológéphez.

Az egy géppel működő csiszoló gépsor kialakítható úgy is, hogy az adagoló és elszedő gépek között kétoldali csiszolást végző henger illetve széles szalagú csiszológépet helyeznek el. Ekkor általában kettő vagy négy csiszolóegységet működtetnek alul és felül, ami az akár 16–20 m/perc előtolási sebességet is lehetővé teszi.

A két vagy több csiszológéppel működő gépsor esetében a lapok kétoldali csiszolása történik.

A két vagy több géppel működő gépsorok egyik csoportjába tartoznak azok a gépsorok, amelyek egyoldali csiszolást (alsó vagy felső elrendezésű gépek) tesznek lehetővé. Ekkor a munkadarabot természetesen a két vagy több gép között át kell fordítani, hogy a lap másik oldala is megmunkálásra kerüljön.

A két vagy több géppel működő gépsorok másik csoportjába tartoznak azok a gépsorok, amelyek kétoldali csiszolást végző csiszolóegységből állnak. Ezeken a gépsorokon a jellemző előtolási sebesség 6–10 m/perc.

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Boronkai László: Faipari gépek üzemtana, Egyetemi jegyzet, Sopron 1982.

Faipari Kézikönyv II. Szerkesztette: Molnárné Posch Paula, Faipari Tudományos Alapítvány Sopron 2002.

Lele Dezső–Petri László Dr.–Zsarnai Szilárd: Faipari gépek és technológiák I–II, Műszaki Kiadó Budapest 2008.

Dr. Lugosi Armand: Faipari kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó Budapest 1976.

<http://faipar.hu/uploads/files/pdfek/old/csiszolastechnika.pdf>

<http://www.proidea.hu/wurth-szerelstechnika>

AJÁNLOTT IRODALOM

Lele Dezső–Petri László Dr.–Zsarnai Szilárd: Faipari gépek és technológiák I–II, Műszaki Kiadó 2008.

A(z) 2304-06 modul 005-ös szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 543 01 0100 21 01	Asztalosipari szerelő
31 582 08 0100 31 01	Famegmunkáló
33 543 01 1000 00 00	Bútorasztalos
31 582 08 1000 00 00	Épületasztalos

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
20 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

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

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

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet

1085 Budapest, Baross u. 52.

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

Felelős kiadó:

Nagy László főigazgató