



Pelyhes Gábor

Összetett faesztergályozási feladatok

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:

Alapvető tömörfa megmunkálási feladatok

A követelménymodul száma: 2302-06 A tartomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-025-30

ÖSSZETETT FAESZTERGÁLYOZÁSI FELADATOK

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Ön egy faipari vállalkozás munkatársa, ahol elsősorban lakberendezési és kivitelezési munkákat vállalnak. A vállalkozás profilja az utóbbi időben egyre jobban bővült, az ügyfélkör és az ezzel járó igények növekedésével önöknek is szélesíteniük kell a technikai – technológiai lehetőségeiket, újabb gépek, szerszámok beszerzése előtt állnak. Ügyfelek az utóbbi időben egyre jobban érdeklődnek az esztergálással készült fatermékek iránt, amelyeket eddig önök csak ritkán alkalmaztak. Az ügyfelek igényei nemcsak az esztergálással készített dísz tárgyak iránt terjednek ki, hanem használati és szerkezeti tárgyak iránt is: mint például a kör keresztmetszetű szék- és asztallábak, korlátoszlopok.

Az önök műhelyében álló faesztergapad lehetőséget ad arra, hogy ezeket a tárgyakat, alkatrészeket önök is elkészítsék. De mivel az utóbbi években igen ritkán használták ezt a gépet, most alaposabban utána kell nézniük a faesztergálással kapcsolatos ismereteiknek.

Tekintsük át a faesztergálás módjait, lehetőségeit, műveleteit! Nézzünk konkrét példákat arra, hogy hogyan készíthetünk esztergált fatermékeket, kör keresztmetszetű alkatrészeket!



1. ábra. Faesztergályos munka közben¹

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A FAESZTERGÁLÁS ESZKÖZEI, MŰVELETEI

1. A faesztergálás rövid történelmi áttekintése

A különböző tárgyak forgás közben történő megmunkálását, esztergálását már a történelmi időkben, az időszámításunk előtti ókorban élő ember is géppel végezte. Kezdetben testi erővel hajtott gépekkel dolgoztak, kézi hajtásos (nyírettyűs), lámpedálos-ingás szerkezetek segítségével, ezek azonban csak szakaszos esztergálást tettek lehetővé, mivel a hasznos forgásirány csak minden második fázisban volt lehetséges.

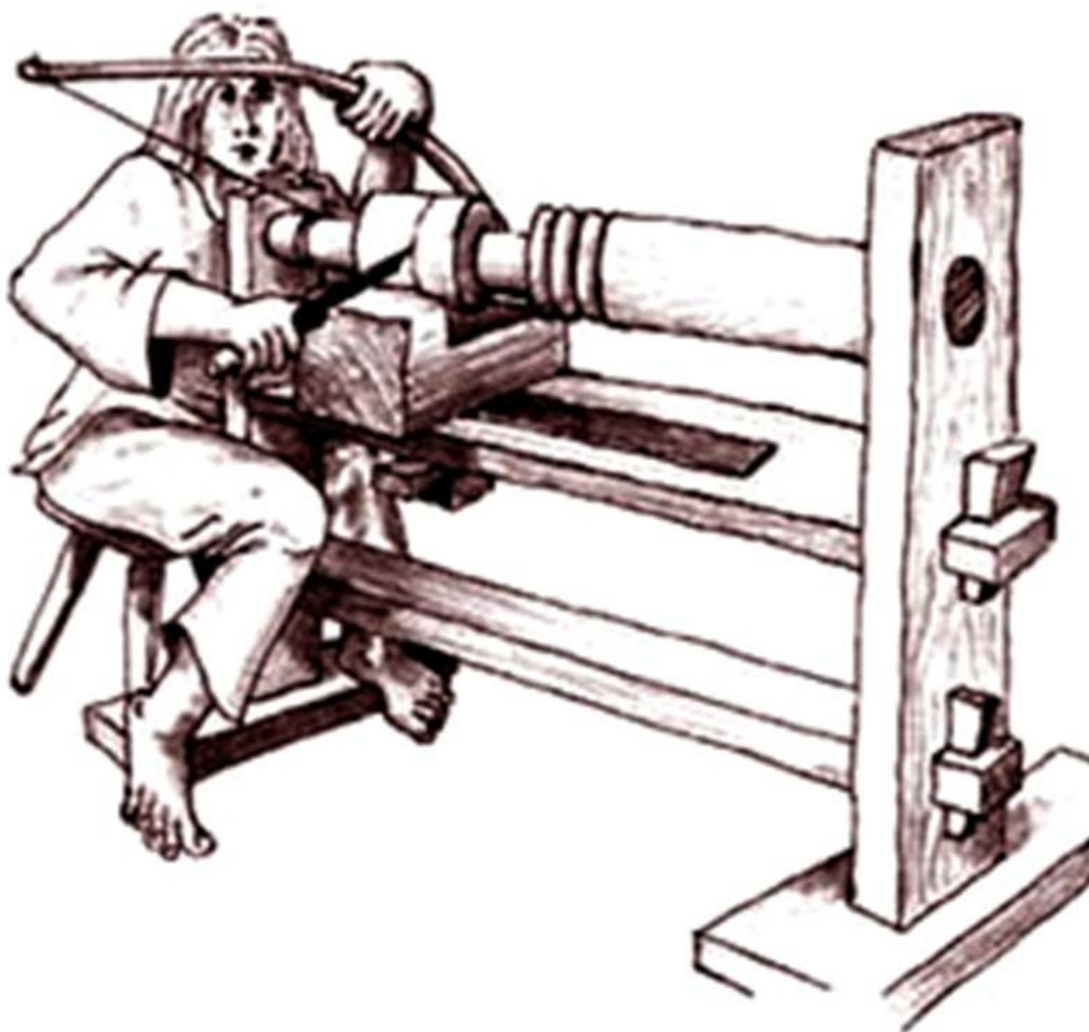
¹ Forrás: <http://www.killinger.de/handdrechseln/index.html> (2010-08-27)



2. ábra. Kezdetleges faesztergályozás, Egyiptom²

Később Leonardo Da Vinci találmányainak köszönhetően lehetővé vált a tárgyak folyamatosan egy irányban történő forgatása (az esztergagép munkatengelyének meghajtása lámpedálos, hajlított tengelyű kerek szerkezettel). E forradalmi találmánynak köszönhetően a faeszterga gép fejlődése, finomítása rohamléptekkel indult meg, mígnem elnyerte mai formáját. A történelmi időktől napjainkig a gép alapvető részei – a meghajtási módtól eltekintve – alig változtak.

² Forrás: <http://www.faragosuli.hu/htm/eszterg.htm>



3. ábra. Középkorban alkalmazott kezdetleges faesztergagép³

Régebben főként a hajtóerő és a meghajtó szerkezet tökéletesítésén fáradoztak. Ácsolt, keményfa szerkezetű gépet egy-egy műhelyben még a 20. században is használtak annak ellenére, hogy már nagy számban található öntöttvas állványú, fémszerkezetű gép is.

A faesztergályos kéziszerszámok formája, fajtája és funkciója is alig változott a hosszú idő során. A forgácsolással alakító kések, vésők acélszerkezetűek és élettartósságuk vált jobbá. Csak a bonyolultabb esztergályos műveletekhez használatos speciális kések, vésők és a segédeszközök száma gyarapodott.

Az elektromossággal hajtott faesztergagépek típusválasztéka bővült. Műhelytől függően az esztergagépnek is átalakítható barkácsológéptől a saját készítésű általános típuson át az ipari gyártású általános-, idom- és automatikus másoló esztergagépig sokféle géptípust használnak.

³ Forrás: <http://www.faragosuli.hu/hm/eszterg.htm>



4. ábra. Korszerű kialakítású, német gyártmányú hagyományos esztergagép⁴

2. A faesztergagép felépítése

- **Gépváz, gépágy, szán vagy sínpár:** Ez egy általában sín rendszerű keret, a különböző alkatrészek rögzítésére használjuk. A sínrendszeren mozog és különböző pozíciókban rögzíthető a késtartó, valamint a szegnyereg, és az egyéb kiegészítők. Fontos, hogy a gép váza stabil legyen, mert az üzem közben fellépő rezonanciák a gép egészére kihatnak, az anyag vibrációja pedig balesetveszélyes. Célszerű a vázat lerögzíteni, lecsavarozni, vagy nagyobb nehezékekkel lesúlyozni.
- **Orsószekrény, hajtószekrény az áttételekkel és meghajtó motorral:** Különböző elektromotorokkal (kétfázisú vagy háromfázisú) és ékszíjtárcsákból, bordás tárcsákból alkotott szerkezet, amely a főorsó meghajtását szolgálja. A főorsó a forgó mozgást adja át a megmunkálandó alapanyagoknak, szinte mindig csapágyazott tengely, melynek az orsóházba kiálló része menetes, vagy morse kúpos rögzítésre ad lehetőséget a különböző tokmányok, tárcsák és tüskék részére.
- **Szegnyereg a nyeregszeggel:** a megmunkálandó anyag tengelyirányú megtámasztására szolgáló nyeregszeg „háza”. A nyeregszeg vagy álló, vagy csapágyazott forgó kivitelben készülhet.
- **Késtartó vagy kéztámasz:** az esztergakések biztonságos, stabil feltámasztását szolgálja, különböző méretűek, alakúak, és általában több irányban, pozícióban lehet őket rögzíteni.

Az esztergagépek fontos műszaki paraméterei a **csúcstávolság** és a **csúcsmagasság**. Ezek a paraméterek határozzák meg a maximálisan befogható munkadarab hosszát és átmérőjét.

⁴ Forrás: <http://www.killinger.de/handdrechseln/index.html> (2010-08-27)

Nagyobb gyártási teljesítményre alkalmasak a **másoló esztergagépek**, ahol a kést egy profil, minta, vagy mesterdarab vezeti. Másoló sablonok a korszerűbb kézi esztergákra is felszerelhetők. Az ipari másoló esztergák félautomaták, vagy teljesen automatizáltak, attól függően, hogy a szerszámot mi vezérli. Természetesen ma már nem ritkák az **esztergagépek CNC programozással** is, amelyek segítségével az általunk megtervezett munkadarabot CAD/CAM szoftverek segítségével professzionális pontossággal legyárthatjuk.

3. Forgácsolást befolyásoló tényezők

A faesztergálás során fontos technikai követelmény, hogy a gép fordulatszáma több fokozatban állítható legyen. Nagyobb átmérőjű anyagot kisebb fordulatszámmal kell esztergálnunk.

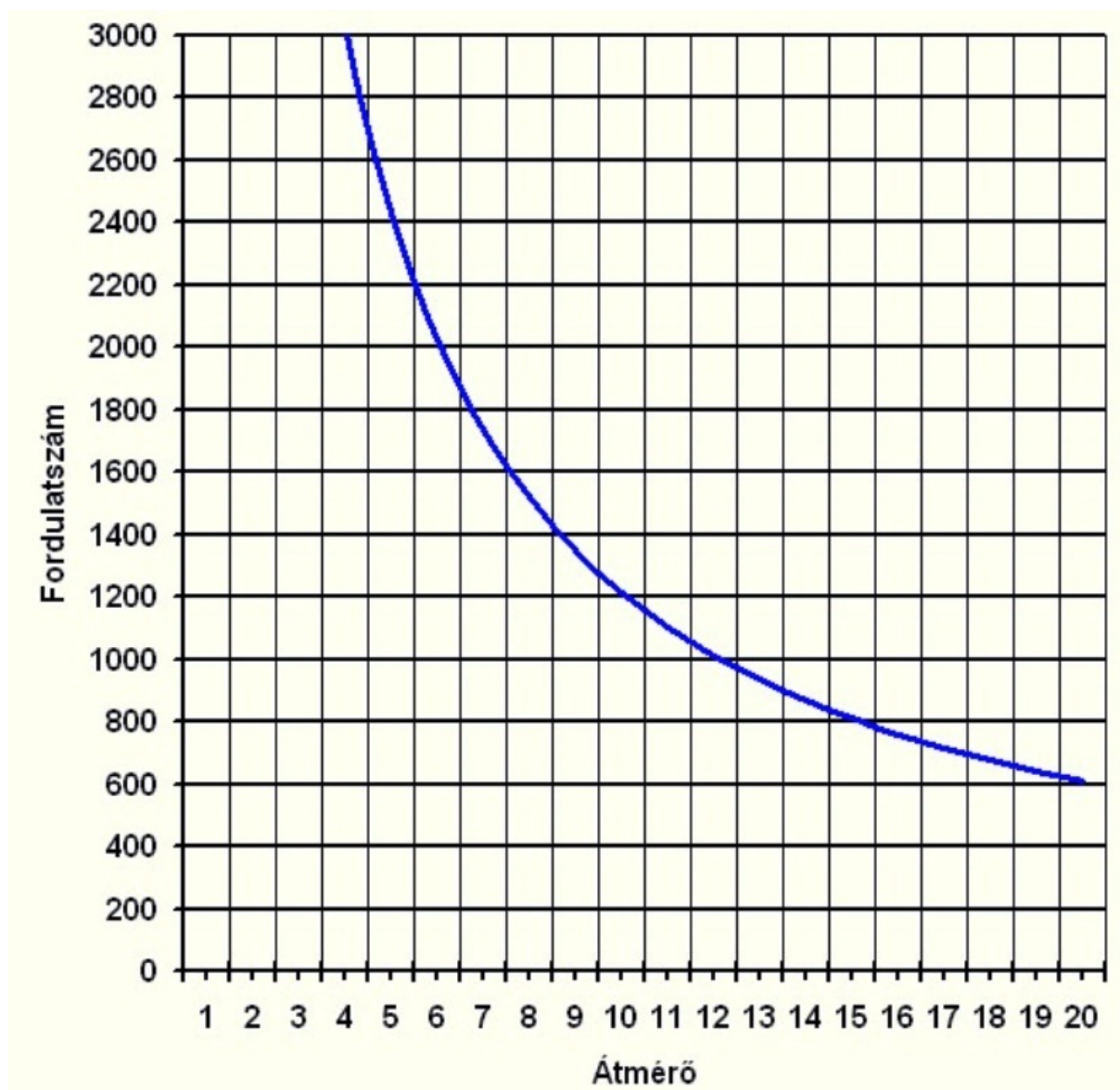
A fordulatszám meghatározása a kezdők számára nem egyszerű feladat. Függ a fa fajtájától, keménységétől, a megmunkálandó anyag átmérőjétől. Az 5. és 6. ábrákon lévő grafikonok ebben nyújtanak segítséget. A grafikonokról leolvasható fordulatszámok a rejtett anyaghibák által okozott kitépődési jelenségekkel szemben is kismértékű biztonságot adnak, valamint a túl magas fordulatszám miatt elszabaduló munkadarab esélyét is csökkentik. Ezek az értékek még messze nem érik el a munkadarab átmérőjére vonatkoztatott maximális fordulatszámokat, gyakorlottabb faesztergályosok ennél magasabb fordulatszámokat is alkalmazhatnak.

A grafikonok vízszintes tengelyén az anyagátmérők centiméterben, a függőlegesen pedig a hozzájuk tartozó fordulatszámok olvashatók le.



5. ábra. Javasolt fordulatszámok keményfához, fordulat/perc és átmérő (cm) függvényében⁵

⁵ Forrás: <http://faesztergalas.info/fordszam.html>



6. ábra. Javasolt fordulatszámok puhafához, fordulat/perc és átmérő (cm) függvényében⁶

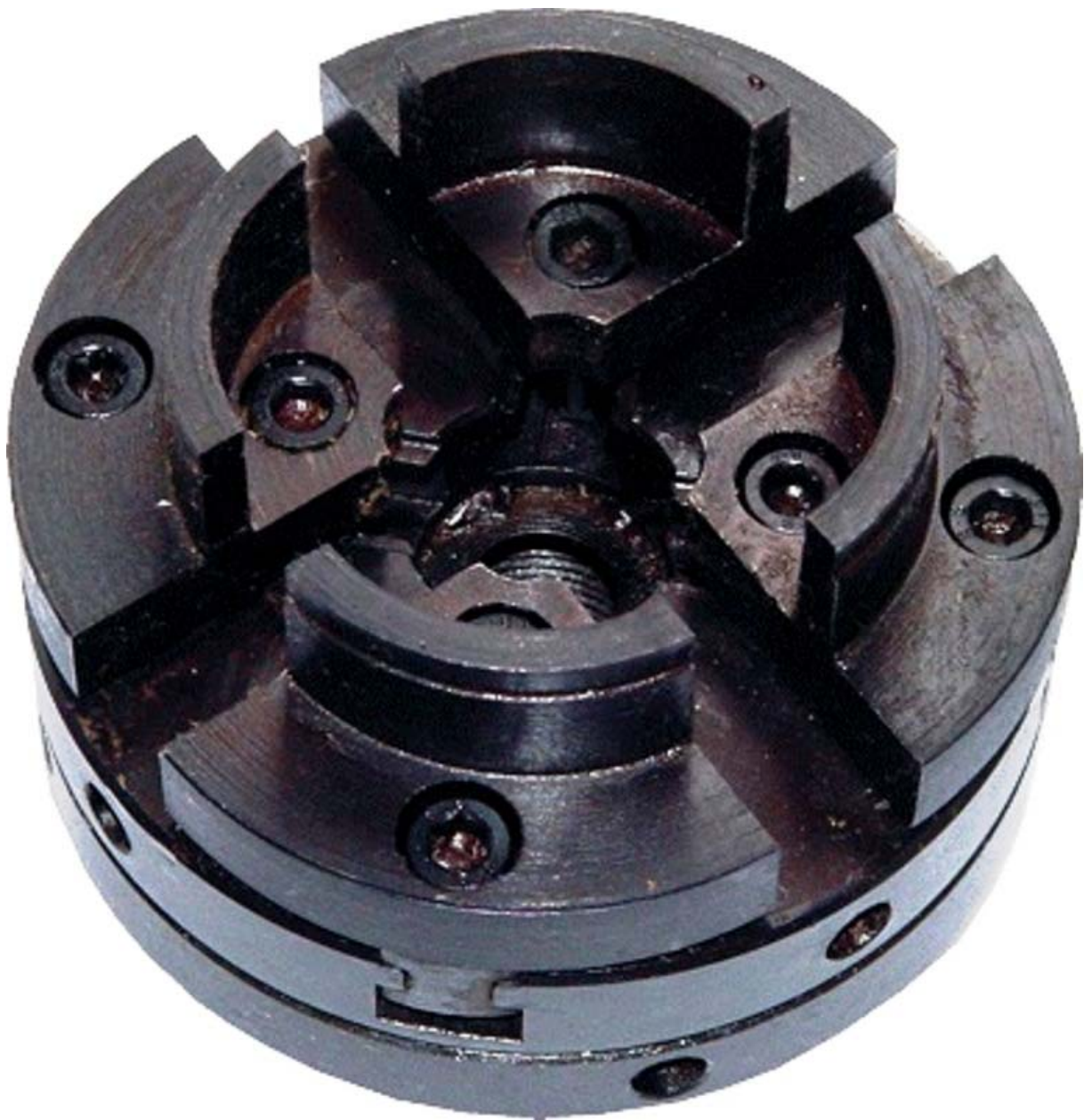
4. Befogó szerszámok

A faesztergák nagyon lényeges részei a különféle menesztő befogók, tokmányok, amelyek az anyag központos befogására és rögzítésére szolgálnak.

⁶ Forrás: <http://faesztergalas.info/fordszam.html>

Ennek legegyszerűbb változata a **csavaros befogó**, illetve a **csapos, háromfogú menesztő tűske**. A csak egyik végükön befogható munkadarabok befogására szolgál az **üreges befogó** és a **síktárcsa**. Hosszú tárgyak esztergálásához elengedhetetlenül szükséges a **nyeregszeg** is, amelynek kúpos vége hátulról támasztja meg és központosítja a munkadarabot. A csapágyazott, forgó nyeregszeg a megfelelőbb, mert együtt forog a munkadarabbal. Az **állócsúcs** is használható, de kenni kell, különben a faanyagot forgás közben beégeti a csúcsa körül.

A munkadarab rögzítési módja függ az anyag alakjától, méretétől és attól, hogy hossz- vagy keresztszálú módon akarunk esztergálni. A síktárcsák, üreges tokmányok, orsó és szegnyereg csúcsok mellett a gyakorlatban egyre gyakrabban használják a kifejezetten erre a célra gyártott speciális **faesztergályos tokmányokat**.



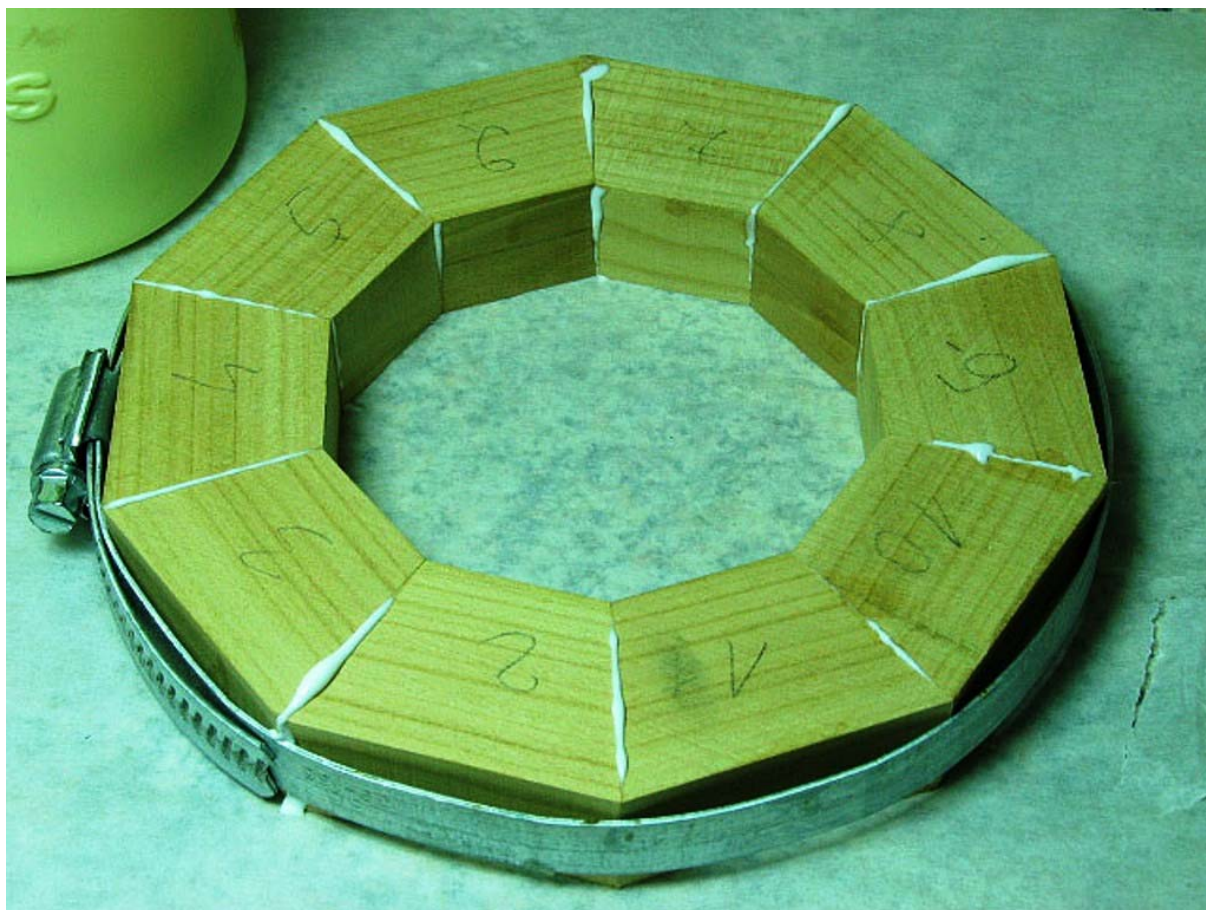
7. ábra. Korszerű négyfóás központosító tokmány⁷

5. Az esztergálás főbb módjai

A faanyagokat kétféle módon, **hossz- és keresztirányú** esztergálással lehet kialakítani. **Hosszirányú esztergályozáskor** a faanyag rostjai többé-kevésbé párhuzamosan futnak a forgástengellyel. Ilyen módon készülnek a különféle oszlopok és hosszú palástú munkadarabok. Alapanyagként nagyjából **hat-, vagy nyolcszögűre gyalult hasábot** szokás használni, amit azután nagyolással formálhatunk szabályos hengerré.

⁷ Forrás: <http://faesztergalas.info/tokmany.html> (2010-08-27)

Ha viszont a befogott anyag farostjai merőlegesek a forgástengelyre, akkor erre merőlegesen, tehát **keresztirányban esztergálunk**. Anyagként vastagabb fakorongok, deszkából kiszabott sokszögű darabok (**szegmentált esztergálás**), vagy vékonyabb anyagokból összeragasztott tömbök használhatók fel, és a szabályos korong alakot ugyancsak nagyoló esztergálással alakíthatjuk ki.



8. ábra. Gyűrű összeállítása szegmensekből⁸

6. A faesztergályozás kéziszerszámai

A faesztergakések gyakorlatilag a hagyományos favésők "rokonai", de van néhány, kifejezetten az esztergakésekre jellemző tulajdonságuk: a hosszú penge és a két kézzel fogható, kézre álló, hosszított fanyél. Elnevezésük szerint két nagy csoportra oszthatjuk őket: esztergakések és esztergavésők, bár ezek a fogalmak a gyakorlatban összekeverednek a késvariációk nagy száma miatt. Élszögük lágy faanyagokhoz 20–30 fok, a keményfákhoz 50–60 fok. Funkciójuk szerint vannak nagyoló-, finomító és alakvágó-, idom-, valamint laposvésők. Ezeken kívül szükségünk lehet üregelőkésekre is.

A kéziszerszámok részletesebb csoportosítása:

⁸ Forrás: [http://faesztergalas.info/images/szegmentalas%20\(26\).jpg](http://faesztergalas.info/images/szegmentalas%20(26).jpg) (2010-08-27)

- **Nagyolókések (homorúvéső vagy holkervéső):** Keresztmetszete ívelt. Görbülete lapos, tehát nem félkör alakú. Főként nagyolásra használható. Főleg puhafa megmunkálására használható. Széles forgácsot választ le. Éle enyhén ívelt. Szélessége általában 10 – 30 mm. Minél keményebb fát esztergálunk, annál keskenyebb vésőt kell használni.
- **Homorúkés (alakítóvéső):** A munkadarab alakjának formálására használatos. Félkör keresztmetszetű, éle félkör alakú, vagy csúcsos. Szélessége általában 6 – 30 mm. Görbületének mindig kisebbnek kell lennie, mint a készítendő bemélyedés görbületi sugara. A megfelelően élezett alakítóvéső nagyolásra is alkalmas.
- **Simítókés (laposvéső):** Ferde élű, mindkét oldalán köszörült véső. Éle 70°-os szögben vissza van köszörülve, élszöge 30°. Főként simításra használatos ill. bemetszések rovátkák készítésére. Segítségével nem csak egyenes, hanem görbe felületeket is simíthatunk. Alkalmas gömbfelület megmunkálására is. Használata sok gyakorlást igényel.
- **Leszúrókés:** Hossz-szál irányú munkadarabok leszúrására és keskeny beszúrárok készítésére használjuk. Általában trapéz keresztmetszetű és a nyél felé is vékonyodik, hogy oldalai kevésbé súrlódjanak. Manapság egyre gyakoribbak az ún. gyémánt keresztmetszetű leszúrókések.
- **Egyenes kaparókés:** Keményfa megmunkálására használatos leginkább. Kezdőknek kiválóan alkalmas, mivel nem szakít még helytelen kezelés esetén sem. Csak egyik oldaláról van köszörülve, tehát hasonlít az asztalosvésőre.
- **Íves kaparókés:** Hasonló az egyenes kaparókéshez, de hegye ívelt. Nagyolásra és üregelésre egyaránt alkalmas.
- **Körvéső:** Gyűrűk, szorosan, vagy lazán illeszkedő karikák (függönykarika, ékszer stb.) készítésére használatos kés. Létezik jobbos és balos kivitelben is.
- **Üregelő kés (kiesztergáló kés), vagy ívelt sarkú, profilozott idomkések, fazonkés:** Idomok, formák, görbe felületű üregek belsejének simítására alkalmasak.
- **Körkés:** Ideális homlokzattal kimunkálásához.

Faesztergályos kések és vésők a kereskedelmi forgalomban is kaphatóak, leggyakrabban 3–4–6–8 db-os készletben.

Tapasztalatok szerint a faesztergályosok nemcsak vásárolnak, hanem maguknak is készítenek különböző alakú, méretű és profilú késeket, vésőket. Erre azért van szükség, mert a faesztergálás során annyiféle alakkal és formával (és az ezek kialakításával járó nehézségekkel) találkozhatunk, hogy a legtöbb faesztergályos a speciálisabb műveletekhez saját maga által gyártott (köszörült) késeket használ, valamint az ilyen célra alkalmazott késeket, vésőket a kereskedelemből is nehezebb beszerezni.



9. ábra. Professzionális 4 db-os késkészlet⁹

⁹ Forrás: <http://www.bernardo.at/index.php?id=66&L=15&katid=7&groupid=117> (2010-08-27)



10. ábra. Professzionális 8 db-os késkészlet¹⁰

7. A faesztergálás baleseti veszélyforrásai

A forgácsolás – a faesztergálás során is – veszélyes művelet. Ezért mindenképp tekintsük át a faesztergálás során betartandó munkavédelmi előírásokat, betartandó szabályokat!

A faesztergálás során betartandó balesetelhárítási és egészségvédelmi előírások:

- Forgó gépalkatrészek közelében dolgozni fokozottan veszélyes, ezért a munkát csak megfelelő öltözetben végezzük. Esztergálás közben lehetőleg ne viseljünk gyűrűt, karórát, nyakláncot, karláncot, laza, lógó ruházatot, mert ezek esetleges beakadása a tokmányba vagy egyéb alkatrészbe súlyos sérüléseket okozhatnak!
- Elektromos gépekkel végzett munka során tartsuk be az érintésvédelmi szabályokat, ha szükséges, szakemberrel ellenőriztessük az elektromos rendszer megfelelő bekötését, a villamos hálózat földeltségét!

¹⁰ Forrás: <http://www.bernardo.at/index.php?id=66&L=15&katid=7&groupid=117> (2010-08-27)

- Tekintettel arra, hogy faesztergálás közben éghető és gyúlékony anyagokkal dolgozunk (fa, lakkok, viaszok, olajak) ezért tartsuk be a tűzvédelmi szabályokat, ügyeljünk a megfelelő takarításra, valamint a műhelyben rendelkezünk egy poroltó készülékkel!
- A forgácsolás közben a leválasztott anyag kirepülése sérüléseket okozhat, ezért használjunk megfelelő védőfelszerelést! (védőszemüveg, pormaszk)
- Használjunk porelszívó berendezést, mivel a különböző fa porok belélegzése ártalmas lehet egészségünkre!
- Fontos a gép elhelyezése, stabil rögzítése. Hagyjunk magunknak a munkához elég teret. Legyünk tekintettel a környezetünkre: a gép által generált zaj másokat zavarhat!
- A műveleteket fokozott figyelemmel és szakszerűen végezzük (anyagbefogás, forgácsolás), befogás után végezzünk próbaindítást!

8. A faanyag előkészítése

Az elkészült munkadarab minőségét több tényező befolyásolhatja, de kiemelnénk kettőt: a **faanyag fajtáját** és annak **fizikai – mechanikai állapotát**, amelyek nagyban befolyásolják a faanyag műszaki tulajdonságait és felhasználhatóságát.

Milyen fajtájú faanyagokat használhatunk? Tulajdonképpen majdnem minden fafajta esztergálható. Hazánkban az őshonos erdei fákon kívül különböző gyümölcs-, és díszfák anyaga felhasználható. A gyümölcsfák erezte, színe különösen szépen mutat egy-egy esztergált tárgyon. A hazai fafajtákon kívül lehet esztergálni trópusi fafajokat is, melyek igen sokféle rajzolattal és változatos színvilággal rendelkeznek. Általában elmondható, hogy a lombosféléket könnyebb esztergálni, a fenyőfélék anyaga szálasabb, szálkásabb, esztergálás során szálkiszakadás, darabok letörése, leválása könnyen előfordul. Kezdő esztergályosoknak inkább a lombosfélék közül a megfelelően leszárított tölgy, bükk, kőris anyagok javasoltak.

A faanyag fizikai-mechanikai állapotát és tulajdonságait a **nedvességtartalom** nagyban befolyásolja. A faesztergályos szakterületen is elmondhatjuk, hogy hosszú élettartamú, jó minőségű munkadarabot csak alaposan kiszárított faanyaggal tudunk elérni.

A faanyag szárításának lényege: A szárítás a faanyag nedvességtartalmának (amely élőnedves állapotban a fa tömegének akár többszörösét is kiteheti) **csökkentése**, a felhasználás, a feldolgozás igényeinek megfelelően, hogy a szárítás kedvező hatásait élvezni tudjuk.

A szárítással elérhető:

- A méret-, és alakváltozás, így különösen a dagadás, repedezés, vetemedés csökkentése
- A megmunkálhatóság növelése
- Ragaszthatóság növelése
- Felületkezelési eljárások alkalmazhatósága

- Gombabetegségek megjelenésének csökkentése, minimalizálása

A szárítás természetes és mesterséges úton történhet. Ezekkel a faanyag műszaki tulajdonságait javító eljárásokkal más fejezetek foglalkoznak.

A fentiektől eltérően lehetséges a teljesen nyers, nagy nedvességtartalmú fa esztergályozása is, itt azonban tudatában kell lenni annak a ténynek, hogy a tárgy elkészítése után is hajlamos a vetemedésre, repedésre. Néhány módszerrel ezek a hatások csökkenthetők, úgy mint a mikrohullámmal történő szárítás, felületkezelések megfelelő alkalmazása, valamint lehetőség szerint a kimunkált favastagság (falvastagság) lehető legkisebbre hagyása. Egyes fafajtáknál a hengeres faanyag negyedelése, és a negyedekből történő esztergálás megelőzheti a fa későbbi megrepedését. Azonban a vetemedés (kör keresztmetszet ellipszissé torzulása) még így is fennállhat.

A fa darabolása

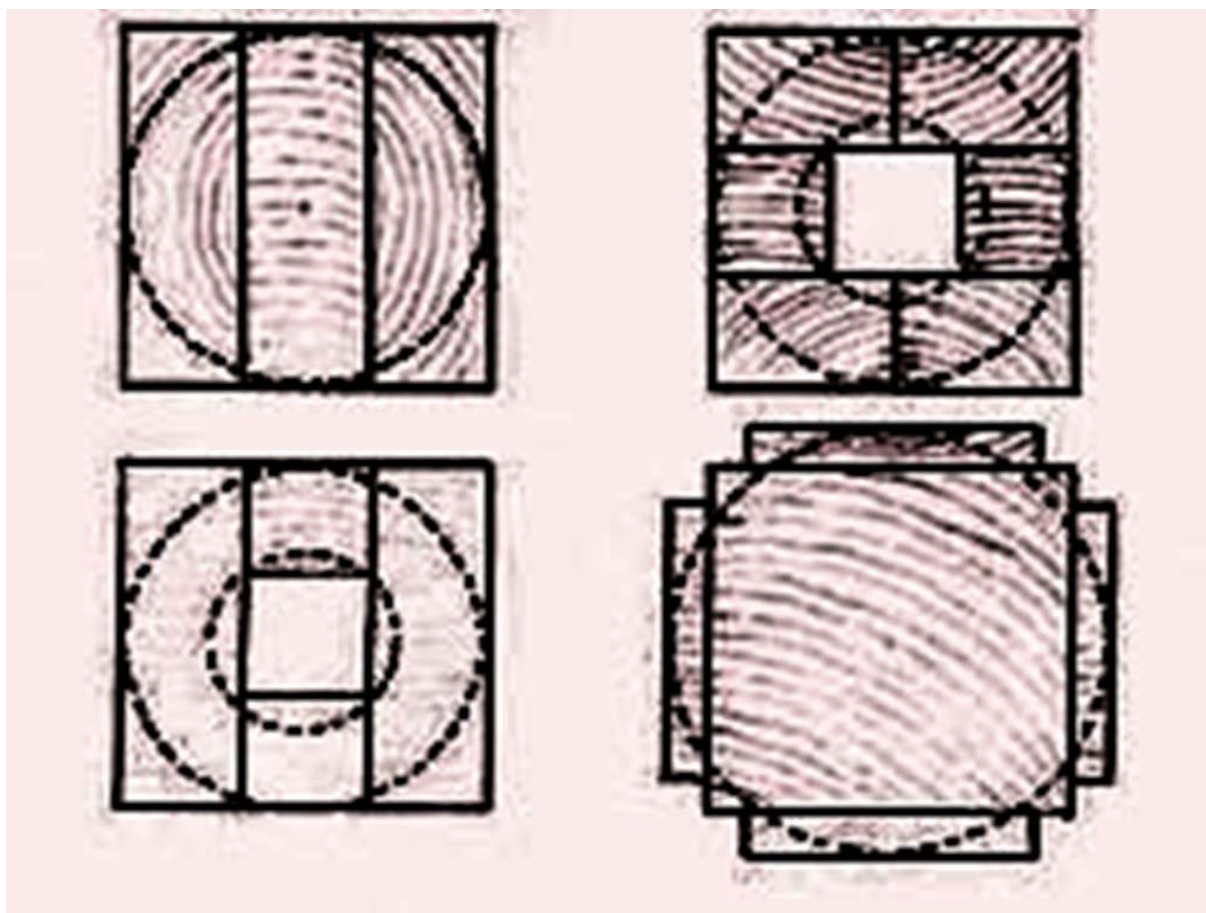
Megmunkálás előtt a faanyagot a célnak megfelelő méretre, formára kell vágni vagy hasítani. A hengeres faanyagot általában felezni, harmadolni, vagy negyedelni szokták, és az így keletkező hengerrészt igazítják hasítással vagy durvagyalulással kör keresztmetszetűre. A rönk darabolása hasítással történik, mivel így a fa természetes repedési vonalain haladva válik szét.

Tányéryanagokat általában max. 100 mm-es vastagságú pallókra vágják keretfűrészgépen, rönkvágó szalagfűrészgépen. Ezen kívül használhatók különböző méretű deszkák és lécek, ezeket általában tömbösítéssel, vagy – szegmentált esztergálás céljából trapéz, valamint azokból összeállított körgyűrűk ragasztásával – hozzák esztergálható formába.

Tömbösítés, szegmentálás

Tömbösítésnek nevezzük a faanyagnak olyan módon való előkészítését, amely több gyalult faelem szimmetrikus elrendezésben történő egymáshoz illesztését, ragasztását a megfelelő keresztmetszet elérése érdekében növeljük.

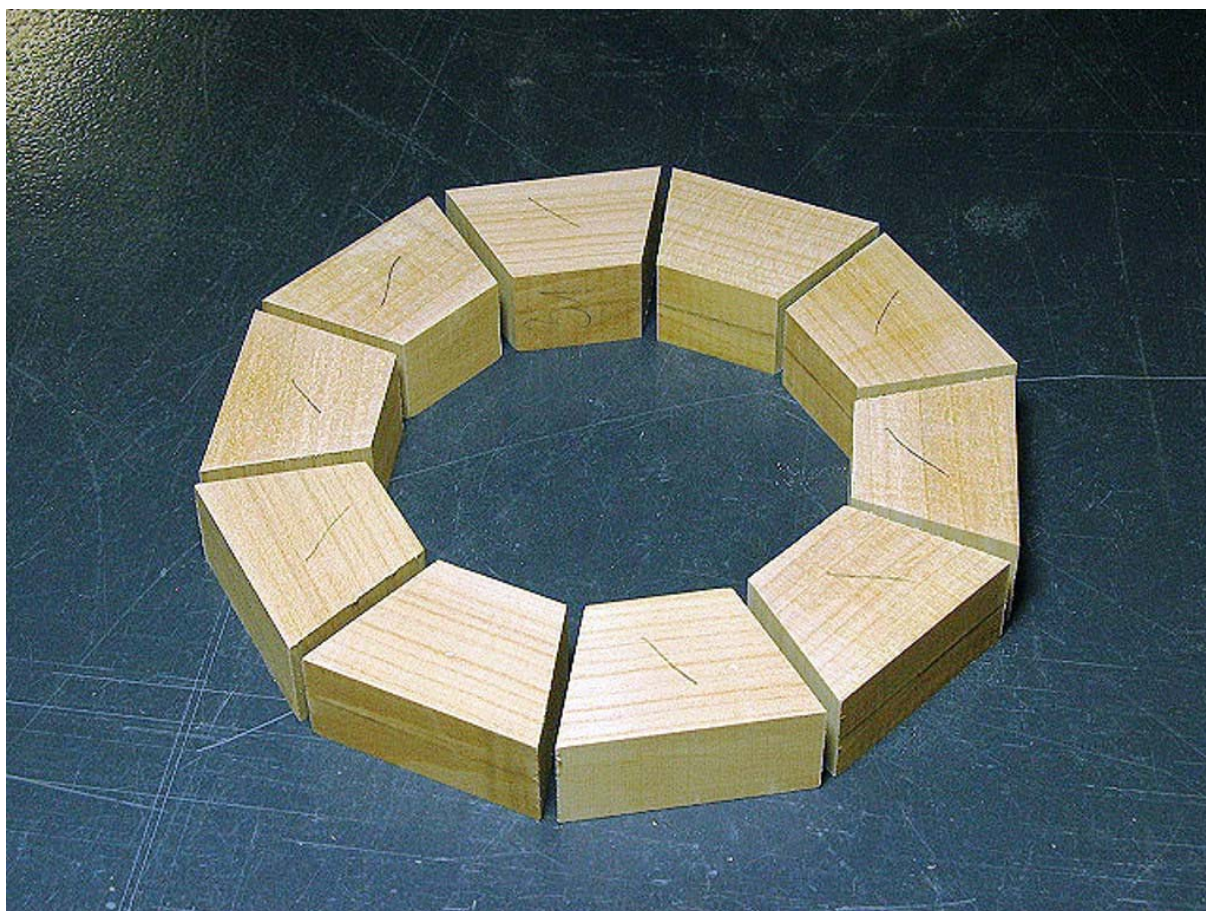
Fontos, hogy a tömbösítéshez használt lécek, hasábok szárítottsági foka megfelelő és közel azonos legyen, mivel a későbbiekben különböző ütemben száradó vagy vetemedő anyag a ragasztási felületeknél szétfeszülhet, elválhat egymástól. Az így összeállított tömb darabjainak pontosan, teljesen sima (gyalult, csiszolt) felületekkel kell érintkezni egymással a tökéletes illeszkedés, ragasztás érdekében. Tömbösítéshez használhatunk azonos, vagy különböző színű, erezetű fát is az érdekesebb hatás elérése érdekében.



11. ábra. Példák a faanyag tömbösítésére¹¹

Szegmentált esztergálás során a megmunkálendő anyag – különösen a faanyag veszteségek csökkentése és a speciálisan kialakítható mintázat miatt – körgyűrűkből, szegmensekből épül fel. A szegmensek meghatározott méretű és élszögű, trapéz keresztmetszetű darabokból kerülnek összeállításra.

¹¹ Forrás: Steinert – Hegewald: A fa esztergályozása, Műszaki Könyvkiadó



12. ábra. Szegmensek előkészítése ragasztáshoz¹²

A szegmens darabok kialakításához az egy körgyűrűre eső darabszám és a szegmens darabok élszögei egyszerű matematikai műveletek segítségével számíthatók ki. Például egy 12 darabos körgyűrűhöz 15 fokos élszög kialakítása szükséges :

$360^\circ : 12 = 30^\circ$ a szegmensek két oldalán, tehát oldalanként 15° .

Ajánlott tudni: A fa megmunkálása előtt az anyagot általában gyalulással vagy fűrészeléssel közel kör keresztmetszetűre szokták alakítani a könnyebb esztergálás érdekében, de ettől eltérően nem ritka a rutinosabb és főleg bátrabb amatőr faesztergályosok körében a fa rönkként történő megmunkálása sem. Mindemellett kezdő faesztergályosoknak ez a módszer – a fa asszimetriájából keletkező „ütése”, lehetséges kivetődése, darabok leválása miatt – nem ajánlatos.

¹² Forrás: [http://faesztergalas.info/images/szegmentalas%20\(24\).jpg](http://faesztergalas.info/images/szegmentalas%20(24).jpg) (2010-08-27)

Gyakran találkozhatunk „művészi” kialakítású tárgyakkal, ahol a fa természetes hibáit „szépségjegyként” használva (ághelyek, görcsök, természetes repedések, korhadások) érik el a végleges formát. Ez a megmunkálási mód szintén gyakorlottabb faesztergályosoknak ajánlott, mivel az esetleges ághelyben, görcsben megakadó késtörést, vagy a korhadt részek hirtelen leválása és kirepülése balesetet okozhat.



13. ábra. Szegmentálással készült művészi faesztergályos termék többféle faanyagból¹³

¹³ Forrás: [http://faesztergalas.info/images/szegmentalas%20\(38\).jpg](http://faesztergalas.info/images/szegmentalas%20(38).jpg) (2010-08-27)



14. ábra. Különböző fafajtából, tömbösítéssel készült termék¹⁴

¹⁴ Forrás: <http://faesztergalas.info/images/aus1.jpg> (2010-08-27)



15. ábra. A faanyag szövetszerkezetéből adódó növekedési hibák kihasználása, a termék esztétikumának fokozása érdekében¹⁵

9. A hosszesztergálás műveletei

- Tartsuk szem előtt, hogy a kiválasztott faanyag kiadja a munkadarabot, és ne kelljen a nyers tömbből sokat lenagyolni. Ezért befogása előtt gyaluval, vagy fűrészeléssel **alakítsuk a legnagyobb átmérőt durván megközelítő hasábbá.**

¹⁵ Forrás: Saját

- Az ilyen tömböknek meg kell keresni a **középpontját**, hogy könnyebb legyen a befogás művelete, és a nagyolással a gépet se terheljük túl.

A forgáspontot úgy a legkönnyebb meghatározni, hogy a bütüre feljelöljük a fadarab leghosszabb és a legrövidebb átlóját. A valódi középpont valahol e két vonal metszéspontjának közelében lesz, körzővel könnyen megtalálhatjuk.

Ha négyzetes hasáb alakú a nyersanyag, akkor csak az átlókat kell behúznunk. Ezt a műveletet mindkét oldalon végezzük el, mert az anyagot hátulról is ki kell támasztanunk. Befogáskor a fogas menesztő-tüskét egy-két óvatos kalapácsütéssel üssük a középpontba, a szemben levő bütübe pedig pontozóval üssünk mélyedést a kitámasztó csúcs számára.

- Az **anyag befogása** és a **késtartó beállítása** a következő két fontos művelet. Mivel a középpontok már megvannak, a fatömböt előbb a menesztő-tüskére, majd a szegnyereg közelítésével a csúcsot a másik bütü középpontjába állítsuk. Ha a szegnyeregben álló csúcs van, akkor csak annyira nyomjuk a fadarab középponti fészkebe, hogy azt jól kitámassza, de még elforgatható legyen, és pár csepp olajjal akadályozzuk meg a beégést. A késtámasz helyzetét csak ezt követően állítsuk be, mégpedig a forgástengellyel párhuzamosan, úgy hogy éle és a munkadarab között minimum 4 mm hézag legyen. A késtámasz magassága 50 mm-nél kisebb átmérőjű anyag esetén a forgástengely síkjába essen, nagyobb anyagnál esetén viszont ennél kissé magasabb legyen. A nagyoló esztergáláshoz a legszélesebb késtámaszt használjuk, ha pedig ez rövidebb, mint a leesztergálandó rész, akkor a nagyolást két-, vagy több lépcsőben leszünk kénytelenek majd elvégezni.
- Következő művelet a **hengerpalást esztergálása**. Mivel az alapanyag többnyire sokszögalakú hasáb, vagy szabálytalan alakú fadarab, első dolgunk, hogy palástját szabályos hengeralakra esztergáljuk. A művelethez széles nagyolókést használunk, és közepes fordulatszámmal forgassuk a munkadarabot. A késnek a nyelét jobb kézzel markoljuk meg, bal kézzel pedig lazán megfogva támasszuk a késtartóra. A penge a forgástengelyre legyen merőleges, és kissé billenjen előre, így érintőlegesen forgácsolja majd a faanyagot. A forgó munkadarabot lassan közelítsük a **nagyolókéssel**, és amint anyagot fogott, kissé nyomjuk előre, de ne vegyünk túl mély fogást. Ha a bal oldali bütühöz könnyen hozzáférünk a késsel, akkor itt vegyünk fogást, majd folyamatosan haladva hámozzuk le a hasábról a felesleges részeit. A rövid késtámaszt azonban időnként jobb felé tolva kell arrább állítanunk, ám ilyenkor mindig újból ellenőrizzük, megfelelő helyzetben rögzítettük-e. A nagyolás fogásmélységén ne változtassunk, és akkor több lépcsőben elvégzett nagyolás is szinte azonos átmérőjű darabot eredményez. A szakaszok átmérőjét azonban álló munkadarabon kell lemérni. E célra tolómérőt, vagy külső tapintókörzőt használunk. A nagyoló esztergálást mindig balról jobbra haladva végezzük el, ám aki balkezes, az a szegnyereg felől haladjon a tokmány, ill. a menesztőcsúcs irányába, tehát jobbról bal felé haladva vezesse az esztergakést. A nagyolást addig folytassuk, amíg a munkadarabunk a névleges méretnél már csak 2–3 mm-rel lesz nagyobb.

- **A méretre esztergálás** következik. E munkafázishoz a **lapos esztergakést** használjuk. Éle forgácsolás közben ne teljesen feküdjön fel a palástra, és ne kaparja, hanem hántolja a faanyagot. Ezt csak úgy tudjuk elérni, hogy a véső ferdére köszörült lapjának a közepét fektetjük fel a forgó palástra, hogy az él ne érintkezzen vele. A vésőt ezt követően lassan húzzuk hátra, és amint az éle hántolni kezdi a fát, tartsuk meg szilárdan, s csak oldalirányba mozgatva simítsuk le a palást felületét. Így természetesen csak kis fogásokra lesz módunk, viszont a felület kiváló simaságú lesz, amit már **csiszolással** lehet tovább finomítani.
- Csiszolás, esetleg felületkezelés után következhet a **munkadarab végeinek leszúrása**.

Itt említjük meg, hogy azoknál a daraboknál, amelyeknél a későbbiek folyamán csak egyik oldalon lesz módunk a befogásra, pl. kehely, tégely, kisebb szelencék készítéséhez szükséges fahenger kiesztergálásakor, befogócsapot is kell valamelyik végére készítenünk. Ennek mérete a befogó pofatávolságától függ. Ilyen tárgyak alapanyagát azonban jobb híján sík tárcsára facsavarokkal is felfoghatjuk, ám ebben az esetben a darabot, pontosabban a csavarokkal felfogott részét, majd csak a teljesen kiesztergált tárgy leszúrását követően távolíthatjuk el a tárcsáról. A munkadarabot egyébként az esztergálás műveletei alatt nem szabad a tárcsáról leszerelni, mert többé nem tudjuk biztosítani a központosságát, amely az egymást követő különféle esztergálási műveletek alapvető feltétele.

Formák, idomok esztergálása

Az esztergálással kialakított tárgyak mindig szabályos **forgástestek**, többek között ez adja meg a szépségüket is. Ám minden darab magán viseli készítőjének művészi hajlamait, improvizáló-, formateremtő képességét is. A formák egyszerű elemekből tevődnek össze, amelyeknek méretét, variációit magunknak kell meghatározni.

- A felületből kiemelkedő csúcsos, ék alakú elemet és ennek horonyként kialakított változatát ferde élű vésővel a legkönnyebb kialakítani.
- A homorú horonyhoz homorú, vagy kúpos, míg a domború- és gyűrűelemhez lapos vésők szükségesek.

Ezen alapelemek kreatív váltogatásával, ismétlésével, továbbá a lágyan ívelt palástrészek megformálásával számtalan forma kialakítására nyílik módunk. A különféle méretű él-lekerekítésekről se feledkezzünk meg, mert ezek többnyire lágyabbá, harmonikusabbá teszik a kész tárgy formáját.

Az elkészítendő formát előbb ajánlatos síkban ábrázolva megtervezni, mert így könnyű formai korrekciót alkalmazni. A rajz alapján azután az elemek kezdetének és végének a helyét fel kell jelölnünk a lesimított fahenger palástjára. Ezt ceruzával, mérőlécs segítségével a munkadarab körbeforgatása közben végezzük el. Ezt követően az egyes elemek legmélyebb és legmagasabb részének a helyét is ajánlatos feljelölnünk a palástra.

Forgácsoláskor előbb ezeket keskeny horonyként mélyítsük az anyagba, közel a pontos átmérőjüknek megfelelő mélységben. A formaelemek kiesztergálásakor mindig a nagyobb átmérőjű részek felől haladjunk a kisebbek felé. Nagyoló formáláshoz a lapos nagyoló vésőt használjuk. A széles ívek domború részeit is ezzel formálhatjuk meg, ám a homorú ívű palástrészekhez már kúpos, vagy lekerekített vésők szükségesek. A mélyedések esztergálásánál a szélektől közép felé haladva vezessük a vésőt a kívánt mélységig, a síkból kiemelkedő domborulatokat viszont a közepük felől kezdjük el kialakítani. Az ívelt palástrészeket több fogással esztergáljuk le, mégpedig a beszúrások mélységéhez igazodva. Az ívek kontúrját kartonból kivágott sablon segítségével könnyű ellenőriznünk, de ezt mindig a gép kikapcsolása után, álló munkadarabon végezzük el, éppen úgy, mint az átmérők méretellenőrzését. A simító esztergálás során a domború részekhez lapos, vagy ferde élű vésőket, a hornyok és homorú részek készre esztergálásához lekerekített végű, finomító, alakvágó vésőket használjunk.

Kisebb tégelyek, fedeles tálkák, edénykék és kehely készítése

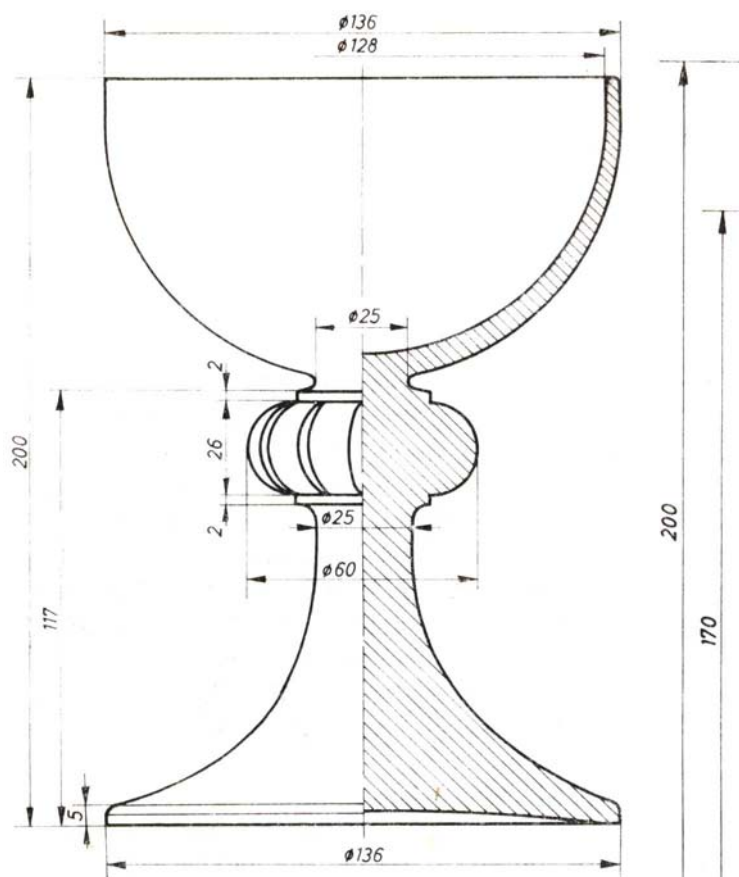
Az ilyen darabokat többnyire már a sima palástú fahengerekből esztergálhatjuk ki, ám a további műveletek miatt csak az egyik felükön van módunk a befogásukra. Ilyen esetekben, a már előbb említett síktárcsás felfogás esetén természetesen nem szabad a fahengert elmozdítanunk, viszont a pofás tokmányba fogandó henger bütűjére vaskos befogócsapot kell esztergálni. Az ilyen munkák bizonyos szempontból átmenetet képeznek a keresztirányú esztergálás között, hiszen a leendő tárgy bütűjét keresztirányban is fazonosra kell esztergálnunk, és az üreget is hasonlóan kell kialakítanunk. Az ilyen tárgyak megformálásánál azt az előnyt használhatjuk ki, hogy a fedél és az üreges test azonos méretű, s a palástját már csak részben kell alakra munkálnunk.

Először a fedelet esztergáljuk ki. E műveletsorhoz fordítsuk be a késtámaszt a bütű elé, mégpedig kissé a középpont szintje alá állítva. Leszúrókéssel alakítsuk ki a fedél peremét, majd a belső üregét is esztergáljuk ki. A kész fedelet leszúrókéssel készített horonnyal válasszuk le a fahengerről. A középpont felé haladva egyre kisebb előtolással forgácsoljuk a faanyagot, és ha nem vagyunk biztosak a dolgunkban, kb. 5 mm átmérőjű csapméretnél hagyjuk abba az esztergálást, s fűrészszel vágjuk le a kész darabot.

Következik az üreges rész kialakítása. Ennél előbb ferde élű lapos vésővel alakítsuk ki a fedél peremének a fészket, és álló munkadarabon próbáljuk a helyére illeszteni a fedelet. Ha annak pereme szorul a fészekben, akkor csiszolással érijük el azt, hogy enyhén szorosan, de semmiképpen ne lazán nyomhassuk helyére a fedelet. A belső üreget ezt követően fogásonként mélyítsük a kívánt mértékűre. A belső palástfelületet végül egy simító fogással formáljuk egyenesre, és ennek során eltüntethetjük a belső felületen a nagyolás alkalmával kialakult finom lépcsőzetességeit. Ezt követően már csak a felület finomra csiszolása és felületkezelése van hátra, s a tégelytestet végül kissé a középpont felé 1–2 foknyi eltéréssel leszúrva emeljük le a fahengerről.

Népszerű és esztétikus esztergályos fatermékek a **kelyhek, kupák**. Ez esetben a szegnyereg csúcsával megtámasztott fahengerből előbb esztergáljunk ki egy olyan méretű csonka kúp alakú darabot, amely később a kehely szájába illeszkedik majd. A 15–20 mm vastag korongot leszűrva emeljük le a fahengerről, és tegyük félre. Következő lépésként a kehely üregét nagyoljuk ki leszúrókéssel. Középen hagyjunk 5–8 mm-es központi csapot, ezt majd az üreg alján aláesztergálva távolítsuk el. A kehely öblös üregének finomra esztergálásához pedig már keskeny alakvágó esztergakést használjunk, és csiszolással adjuk meg a végső simaságát. Az előbb kiesztergált fadugót azonban mindenképpen próbáljuk a helyére, mert ezzel kell majd később a kelyhet központosan kitámasztanunk.

Ezt követően a kehely külső felületét formáljuk meg, amelynek nagyolásához homorú vésőt használjunk. A falvastagságát belső tapintókörcsővel gyakorta ellenőrizzük. Finom fogásokkal alakítsuk a kehely formáját, hogy ívei töretlenek legyenek. A szárának a kiesztergálásához azonban szükségünk lesz a kehely szájába helyezett fakorongra, amelyet a szegnyereg csúcsával támasszunk ki. A szárat leszúrókéssel, a kehely talpát pedig homorú vésővel alakítsuk ki. A talp alsó felét úgy esztergáljuk ki, hogy egy kb. 30 mm-es csapréz maradjon meg, majd következhet a felületi finomító csiszolás, felületkezelés, végül pedig a kész darabot balkezünkbe fogott ronggyal tartva, jobb kezünkbe fogott késsel szúrjuk le a fahengerről. Előbb azonban vegyük ki a központosító fadugót. Ha kellő óvatossággal végezzük a darab leszúrását, akkor a kész kehely a művelet végén a kezünkben marad, és talpán szinte nyoma sem lesz a csap csonkjának.

16. ábra. Esztergálással készült kehely műszaki rajza¹⁶

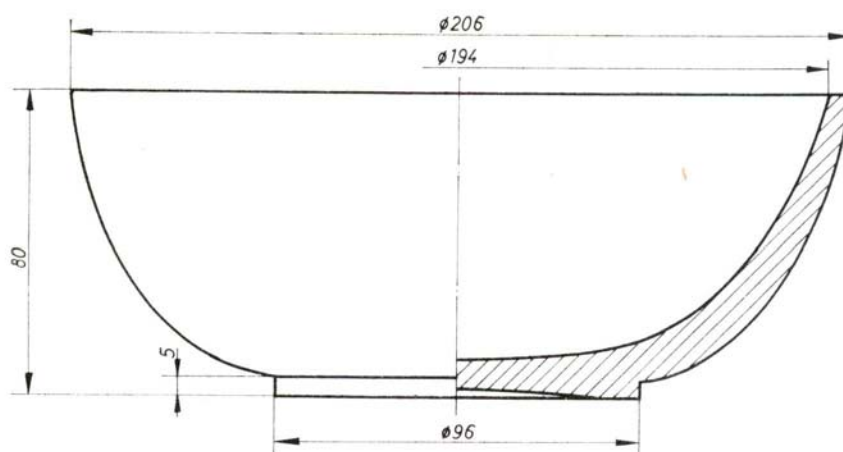
10. Keresztirányú esztergálás

Keresztirányú esztergálással csészéket, poharakat, tálakat, azaz viszonylag lapos tárgyakat lehet esztergálni. A faanyag ez esetben többnyire vastag deszkából előnagylva kivágott korong, amelyet csak ritka esetben kell a szegnyeregbe fogott csúccsal megtámasztani. Ez ugyanis csak gátolna a munkában, és tekintettel a viszonylag lapos anyagra, szükségtelen is. Esetleg néhány olyan tárgynál kell mégis használnunk, amelynek karcsú szára van, pl. egy talpas pohár, vagy nagyobb tál központosításához, felfogásának biztosításához. A faanyag felfogásához csavaros tárcsát, síktárcsát, külön e célra esztergált üreges befogó tárcsát, vagy ha van, pofás tokmányt szokás használni.

Ilyen tárgyakhoz természetesen többnyire kemény lombos fákat kell választanunk alapanyagként, hiszen most a formálás közben nem a rostok irányában, hanem arra keresztben fogjuk a faanyagot vésőnkkel forgácsolni. Az pedig köztudott, hogy a puhafáknál ez nem ad egyértelműen sima felületet, mert a puha részek felszálkásodását nem tudjuk elkerülni. Azt is vegyük figyelembe, hogy a megmunkálható átmérő nagyságát befolyásolja a főtengely gépünk állványától mért távolsága. Az a lényeg, hogy a munkadarabot szilárdan tudjuk rögzíteni, mégpedig lehetőleg szegnyereg és esztergacsúcs nélkül.

¹⁶ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó

Keresztirányú esztergályozáskor az esztergakés éle és a farostok iránya által bezárt szög állandóan változik, mégpedig a rostjaira merőleges és a velük párhuzamos értékhatárok között. Közben természetesen a késre ható erők is állandóan változnak. A biztonságos késtartás ezért nagyon fontos, ráadásul a kés most végképpen nem kaparhatja a faanyagot esztergálás közben. A kést mindenkor úgy kell tartanunk, hogy éle folyamatosan vágjon. Ebből következik, hogy keresztirányú esztergálásra csak azok vállalkozzanak, akik már kellő gyakorlatot szereztek a hosszirányú- és az üregek esztergálása során. A keresztirányú esztergáláshoz az előbbieknél vastagabb pengéjű, nagyobb élszögű kések szükségesek. A formák kialakításához leggyakrabban a homorú és simító kések a megfelelők.



17. ábra. Fatál műszaki rajza¹⁷

¹⁷ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó

A keresztirányban esztergált tárgyaknak is megvannak a maguk alapformái, amelyeknek méreti és alaki variációinak alkalmazásával kedvünk és alkotókészségünk szerint formálhatjuk fazonosra munkadarabunkat. Ezek az alapformák az **egyenes és ferde hengerpalást, illetve ezeknek domború és homorúra esztergált formációi**. Peremük magassága, és átmérőjük mérete, továbbá a lekerekítések mértéke miatt számtalan forma kialakítását teszi lehetővé, éppen úgy, mint a hosszirányban esztergált testeknél alkalmazott díszítő formák. Most is célszerű azonban megfogadnunk azt az elvet, hogy a kevesebb, ám finoman egybehangolt, egymást követő formaelemek hatásosabbak, mint a túlságosan tagolt felületű tárgyak, mert ez utóbbiaknál nehéz megteremteni a formaharmóniát. A szögletes formákat inkább választó, mintsem gyakran ismétlődő elemként alkalmazzuk. A lapos tárgyak formájának megtervezésekor nem árt figyelembe vennünk, hogy a finoman lekerekített, lágy formájú tárgyak általában szebbek, mint a sarkosan kiesztergáltak. Ez viszont nem jelenti azt, hogy tárgyunkon ne legyenek éles sarkú peremek, vagy egyenes palástú részek. Határozott élük többnyire karakteresebbé teszi pl. a tálak alját, vagy felső peremüket. A talpfelületet azonban mindenkor előbb síkra húzzuk le, majd ezt követően közép felé enyhén mélyítsük ki. Ezzel a tárgy felfekvését biztonságosabbá tesszük, és asztalra, polcra téve garantáltan nem fog billegni. A forma megtervezésekor gondoljunk a szilárdságra is, és a falvastagságot ne vegyük túlságosan vékonyra, inkább a szélek felé haladva fokozatosan vékonyítsuk el az anyagot, finom lekerekítéssel optikailag "csaljuk le" az edény falának vastagságát.

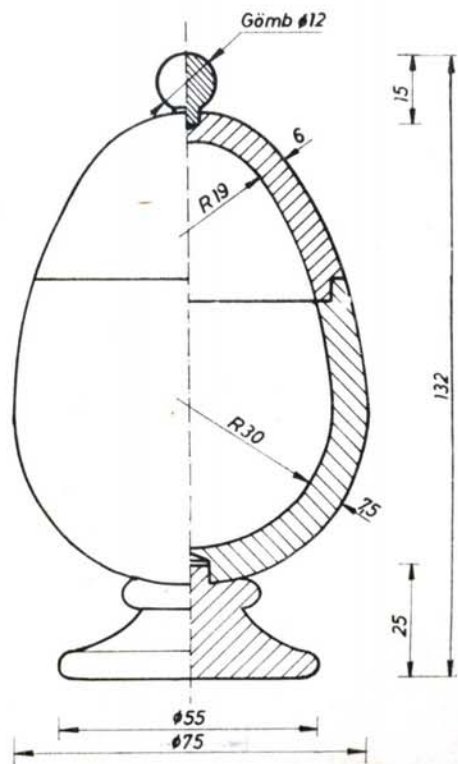
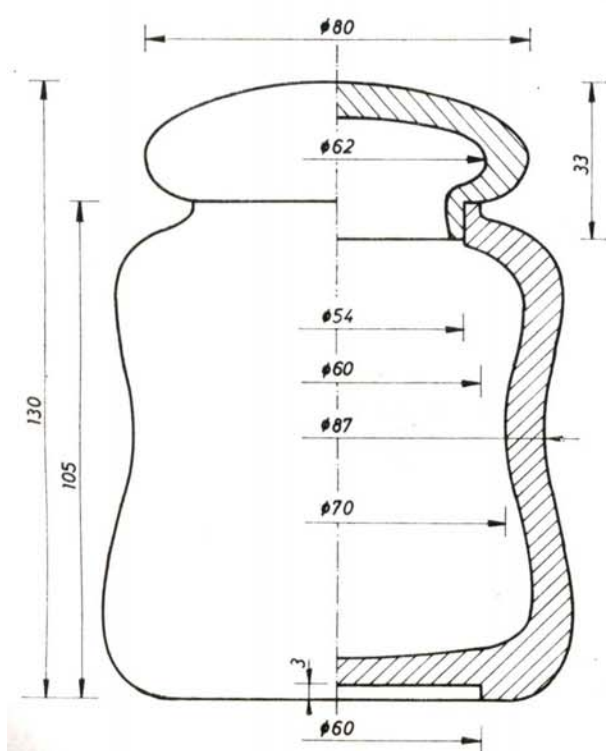
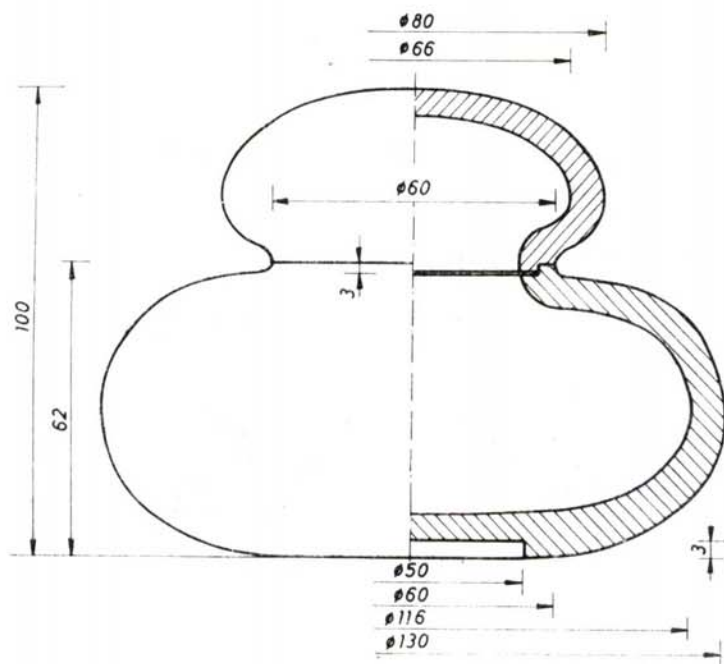
*Ha markáns érezetrajzú anyagból fogunk majd dolgozni, akkor vegyük figyelembe az **erezet adta jellegzetességet** is. Forgástestekről lévén szó, a szimmetria mindenkor előnyös, az asszimmetria viszont elég zavaró hatású. Ha pl. az anyagon sötétebb tónusú erezetsáv húzódik végig, a leendő tárgy középpontja e sáv középfelvezőjére kerüljön. Ha erre nincs mód, akkor az anyagból vágjunk két közel azonos darabot, és ezeket élükkel pontosan összezsírozva ragasszuk össze. A leendő tárgy középpontját pedig úgy válasszuk meg, hogy az pont a két sötét erezetsáv közé essen. Így a faanyag természetes mintázata közel szimmetrikus lesz. A különböző faanyagok színtónusbeli különbségét oly módon is kihasználhatjuk, hogy négyzet alapú hasábokra sötétebb faanyagból lesabott léceket ragasztunk, majd alakra esztergálásakor ezek szabályosan ismétlődő foltként díszítik a dísz tárgyak, pl. a fatégely vagy a váza oldalát.*

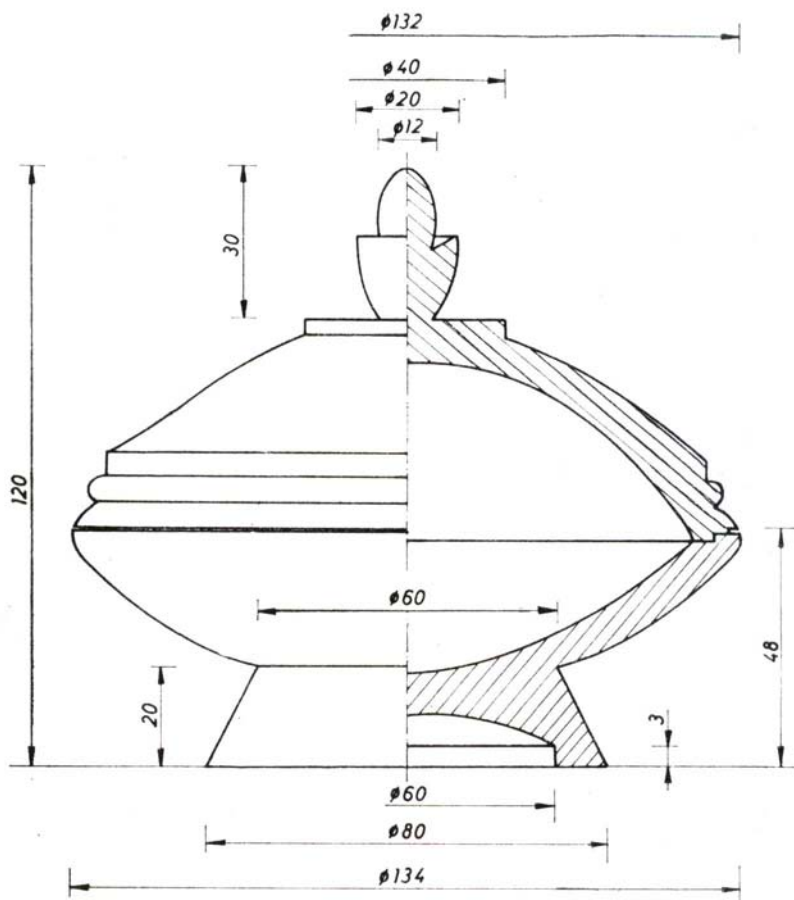
Esztergálási műveletek és fogások keresztirányú esztergálás esetén

A biztonságos keresztirányú esztergálás **előfeltétele, hogy a kinagyolt darab szilárdan befogható legyen**, és ne kelljen attól tartanunk, hogy munka közben elmozdul, vagy rosszabb esetben kirepül a helyéről. Ennek feltétele, hogy amennyiben síktárcsát használunk, vaskos facsavarokkal közel központosan fogassuk fel rá a fakorongot. Még jobb, ha a kinagyolt munkadarabot papír közbeiktatásával fakorongra ragasztjuk fel, majd azt csavarozzuk a síktárcsára. Így módunk van arra, hogy a tárgyat oldalról és szemből is a munkadarab gépről való leszerelése nélkül munkáljuk meg. A nagyobb átmérőjű tálakat ajánlott egy fakoronggal és esztergacsúccsal kitámasztva is biztosítani. A tál kimélyítését ilyenkor előbb a szélén végezzük el, majd ezt követően – a csúcs és a fakorong eltávolítása után – a közepét is leforgácsolhatjuk. A kész darabot pedig egyszerűen lefeshethetjük a felfogó darabról.

Mivel ilyen esetekben a **rostirányra merőlegesen** is simára kell esztergálnunk a munkadarabot, **csak jól megfent, éles késeket használjunk**, és ezek éle folyamatos forgácsleválasztás mellett alakítsa a faanyagot. A nagy fogásokat lehetőleg mellőzzük, különösen a puhább faanyagoknál, pl. fenyőfánál. A vésőt erősen tartva esztergáljunk, akkor elkerülhetjük, hogy forgácsolás közben kisebb-nagyobb rostok szakadjanak ki a fafelületből. Az ilyen kráterek elcsúfíthatják az egész darabot, és azt se higgyük, hogy majd csiszolással eltüntethetjük őket. E helyett inkább több finomító fogással fejtsünk le a darab felületéről annyit, hogy a sérült részek eltűnjenek.

Lapos tálak esztergálásakor mindig középről haladjunk a szélek felé, és fokozatosan csökkentsük a kés előtolását, magyarul mondva, a szélek felé haladva egyre lassabban válasszuk le munkadarabunkról a felesleges anyagrészeket. A tál közepén hagyjunk 10–20 mm átmérőjű csapot, amelyet azután majd az edény mélyedésének kiesztergálását követően esztergáljunk le.



18. ábra. Keresztirányú esztergálással készült tégelyek, díszdobozok, szelencék¹⁸19. ábra. Keresztirányú esztergálással készült díszdoboz műszaki rajza¹⁹

11. Felületkezelés

Az esztergált felületek még a simító fogásokat követően sem lesznek minden esetben kellően simák. A tapinthatóan érdes felületeket csak fokozatos csiszolással tudjuk teljesen simára koptatni. E közben vigyáznunk kell arra, hogy az éles peremeket ne kerekítsük le, a finom lekerekítések felülete pedig egyenletesen ívelt maradjon. A felületek finomítását addig folytassuk, amíg a rostirányra merőleges részek is teljesen simák lesznek. Ezt a műveletet kézzel is elvégezhetjük a nagyobb, összefüggő felületeken, mint pl. szelence, tégely, tál belső részén. A kisebb, homorú felületeket farúdra szorított csiszolópapírral koptassuk le.

¹⁸ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó

¹⁹ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó

A fatárgyak végső simaságát pórusainak habkőporral történő eltömítésével adhatjuk meg. Ehhez előbb forgás közben polírozó labdába itatott lenolajjal telítsük a felületet, majd a labdát nyomjuk habkőporba, és a forgó tárgy felületére nyomva koptassuk még finomabbra. Eközben a por a fa pórusaiba rakódva, azokat teljesen eltömi. Ezt még kétszer célszerű megtennünk, másodszor már híg sellak politúrt használjunk a habkőpor megkötéséhez. A teljesen sima felületű tárgyat ezt követően már csak fényező labdából forgás közben felhordott politúrral fényesítsük ki. Ezt lassú fordulaton végezzük, hogy ne égjen be a már felhordott fényezőanyag. A fényezéshez azonban bútorigipari lakkot is használhatunk, csak ezt előbb jól hígítsuk fel, és ezt is labdázva hordjuk fel a forgó tárgy felületére.

12. Az esztergályos kéziszerszámok karbantartása, élezése

Csak éles, jól karbantartott, hibátlan szerszámmal lehet jól, pontosan és balesetmentesen dolgozni!

Az élezés műveleteit részletesen tárgyaljuk, mert a faesztergályos forgácsoló műveletei többféle, igen éles és néha speciális forgácsoló szerszámokat igényelnek.

Az **élezéshez** legalább két fenőkőre, vagy asztali köszörűre van szükségünk. A fenőkövek közül szemcsés homokkővet, és finomszemcsés követ kell használni. Az asztali köszörűgépen is ennek megfelelő két köszörű korong; baloldalt a közepes szemcséjű nagyoló, vele szemben pedig a finomszemcsés simítókorong legyen. A szemcsés homokkővet célszerű a munkaasztalra rögzíteni, a finom fenőkőnél ez nem szükséges. A köszörűgépen állítsuk be a tárgyasztalt olyan távolságra és magasságba, hogy az ujjainkat a közénk szorított vésővel együtt alulról megtámassza, és ezt érintő fogást véve ellenőrizzük is. A köszörülés élszöge általában csak élfenéskor legyen azonos az eredeti szögértékkel, csorbulás esetén viszont a szerint változtassuk, hogy kemény, vagy lágy fákhoz kívánjuk később használni. A gyári köszörülés élszöge általában 25–30 fok, viszont lágy fákhoz 20–25 fokos-, keményfákhoz pedig 50–65 fokos élszög az ideális. Ha tehát csorba vésőket élezünk újra, akkor a fenti szögértékek valamelyikére módosítsuk a szerszám élszögét.

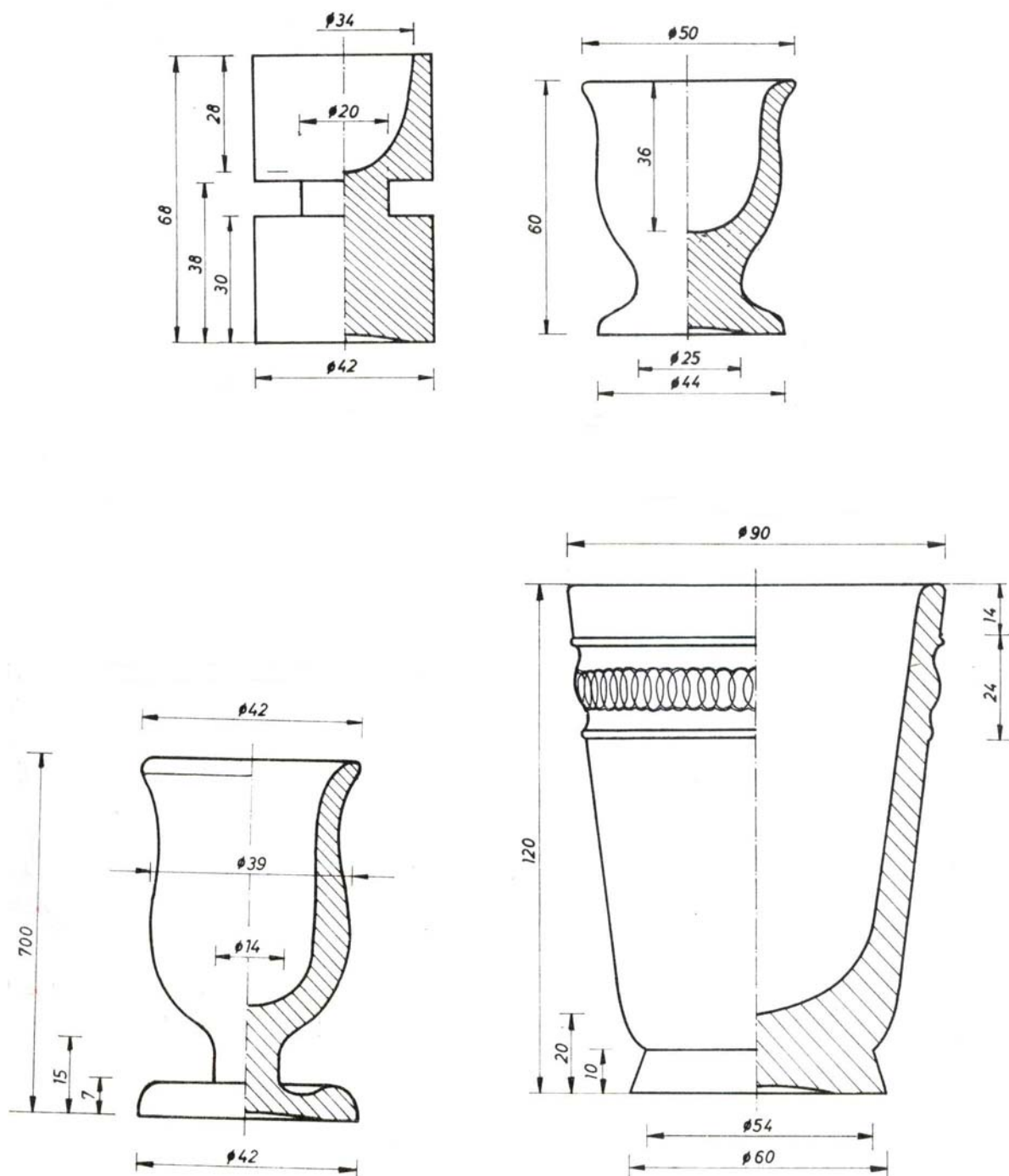
Az egyzántú, tehát csak egyik oldalán köszörült nagyoló vésők élesre fenéskor csak a köszörült részt fektessük a fenőkőre, majd körkörös mozgattva koptassuk az élt simára. A penge másik lapjával csak a sorja eltávolítása miatt körözzünk néhányat a fenőkővön. A köszörűgéppel történő élezéskor lazán fogjuk a véső nyelét a jobb kezünkbe, a ballal pedig támasszuk meg a penge hátoldalát. A köszörüléskor kialakuló élszöget ajánlatos ellenőrizni. A síkja kis átmérőjű korongoknál kissé homorú lesz, de ha az élszög megfelelő, a felület felújítását folytathatjuk. A domború felületnek megfelelően a szerszámot lassan, a köszörülést abba nem hagyva forgassuk oldalra. A felület finomításához a fenőkővet mártsuk olajba. A szerszám nyelét hónunk alá szorítva, a kezünkbe fogott pengének a lekörözött részét a fenőkővel koptassuk élesre. A keletkező sorját a homorú része felől, a kő domború oldalával húzzuk le.

Az egyszántú, azaz egyik oldaluk felől köszörült egyenes vésők élét a ferdére köszörült részükkel, az élszögnek megfelelően fektessük a vizes fenőkőre, és körkörös mozgás közben koptassuk le a penge végét. Finomításához olajozott finom követ használjunk, és a fenést is körkörös mozdulatokkal ejtsük meg. A véső másik lapját csak a sorja eltávolítása miatt fektessük a finom kőre, és néhány körkörös mozdulattal távolítsuk el azt. A penge élét a körmünk végighúzásával ellenőrizzük. Ha az folytonosan egyenes és éles, akkor azt körmünkön jól érezzük.

Ha egyszántú vésőt köszörűgéppel élezünk, akkor a finom korongra lágyan ráeresztett pengét a palástra merőlegesen tartva élezhetjük újra. Az élszög természetesen most is nagyon fontos, ezért ezt érintő fogással ellenőrizzük, és szükség esetén a balkezünkkel megtámasztott pengének a kőpalásttal azonos irányú mozgásával állíthatjuk be. Az élezéskor soha ne alkalmazzunk erőteljes nyomást, mert az a penge kilágylását, beégését okozhatja.

A kétszántú vésőket ugyanúgy élezzük meg, mint az egyszántúakat, azzal a különbséggel, hogy most a szerszám mindkét oldalát azonos szögben kell megköszörölnünk. Élesre fenésüket a finom kövön végezzük el, a köszörülési szöget pedig a véső átfordításával, megtámasztó kezünk pozíció tartása mellett biztosíthatjuk. A ferde vésők élezésekor ezen csak annyiban kell változtatnunk, hogy a köszörült él kell a korong palástjával párhuzamossá tenni. Ezt a véső pengéjének az oldalra fordításával érhetjük el. Nem árt azt sem tudni, hogy az él ferdesége 30–35 foknyi szokott lenni. A köszörüléskor keletkező jelentősebb oldalsó sorját a kő homlokfelületéhez lágyan érintve távolíthatjuk el, az élről pedig olajozott fenőkövön, a köszörülés irányába húzva koptathatjuk le.

Természetesen az élezés műveletein kívül oda kell figyelni a **szerszámnyelek állapotára** is. Repedt, sérült, hibás szerszámnyelet ajánlatos mielőbb kicserélni, annál is inkább mert a faesztergályos szakmában különösen fontos a véső vagy kés biztos fogása, miközben a szerszámot a munkadarab forgó mozgása és az általunk végzett előtolási mozdulatok alatt igen nagy terhelés éri.



20. ábra. Tojástartók és poharak műszaki rajza²⁰

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

- A szöveges információt figyelmesen olvassa el!

²⁰ Forrás: Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás szakrajz, Műszaki Könyvkiadó

- A tanműhelyben vagy munkahelyén tanulmányozza az esztergagépet, figyelje meg felépítését!
- Vizsgálja át alaposan a tanműhelyben vagy munkahelyén alkalmazott esztergályos szerszámokat!
- Vizsgálja meg az esztergályos vésők, kések éleinek állapotát! Ha kell, végezzen karbantartást, élezést!
- Tanulmányozza át az esztergagépre alkalmazható munkavédelmi előírásokat!
- Tapasztalt szakember, oktató jelenlétében végezzen esztergálási alpműveleteket (befogás, nagyolás, egyszerűbb íves és szögletes hornyok, domborulatok készítése, leszúrás)!
- A készítendő alkatrészeken végezzen csiszolást, felületkezelést!
- Készítsen el egy egyszerűbb esztergályos faterméket műszaki rajz alapján!
- Készítsen el egy összetettebb esztergályos faterméket műszaki rajz alapján!
- A rajzokon megadott pontos méretek betartására fokozottan figyeljen! Az esztergálás során végezzen időközi méretellenőrzést!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Sorolja fel a hagyományos faesztergagép főbb részeit!

2. feladat

Mit nevezünk tömbösítésnek?

3. feladat

Sorolja fel a hosszesztergálás műveleteit!

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Gépváz, orsószekrény, szegnyereg, késtámasz

2. feladat

Tömbösítésnek nevezzük a faanyagnak olyan módon való előkészítését, amely több gyalult faelem szimmetrikus elrendezésben történő egymáshoz illesztését, ragasztását a megfelelő keresztmetszet elérése érdekében növeljük.

3. feladat

- Anyag befogása
- Késtartó beállítása
- Hengerpalást esztergálása
- Méretre esztergálás
- Csiszolás, felületkezelés
- Ieszúrás

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Steinert – Hegewald: A fa esztergálása, Műszaki Könyvkiadó 1983

Földesi János – Neuwirth Edit: Faesztergályozás, Műszaki Könyvkiadó 1978

<http://faesztergalas.info/>

AJÁNLOTT IRODALOM

Phil Irons: Faesztergálás, Cser Kiadó 2006

A(z) 2302-06 modul 025-ös szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 543 01 0100 31 01	Fa- és bútorigipari 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:
20 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