



Szabó Károlyné

Síkküvegek gyártása, jellemzői és feldolgozása



A követelménymodul megnevezése:

Üvegcsiszolás

A követelménymodul száma: 1670-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-024-30

SÍKÜVEGEK GYÁRTÁSA, JELLEMZŐI ÉS FELDOLGOZÁSA

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

A külső- és belsőépítészetben a síküvegek felhasználása egyre inkább elterjedt. A mai modern bútorgyártás előszeretettel alkalmazza a síküvegek minden formáját az egyszerű él- és szélcsiszolással megmunkálttól a díszített felületűig.

Az üvegcsiszoló műhely a szakmát bemutató kiállításra készül. Önök azt a feladatot kapták, hogy a síküvegek megmunkálását ismertessék olyan tárgyak kiállításával, melyeket tanulmányaik során készítettek.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

Kisméretű üveglapokból dobozdíszítő síküveget már az egyiptomiak is készítettek, de nagyobb, ablaküvegezésre is alkalmas üveglapokat először a rómaiak öntöttek. Készítésekor a képlékeny üvegolvadékat sima alapra öntötték. Széleit fogókkal húzták ki. Az üveglap közepe így vékonyabb volt, mint széle, de a célnak megfelelt: elzárta a belső teret és a világosságot átbocsátotta. A fennmaradt római-kori ablaküvegek egytől-egyig megegyeznek abban, hogy egyik oldaluk sima és fényes, a másik durva. A táblák falvastagsága egyenlőtlen, széleik és sarkaik szerszámnyomokat mutatnak, amellyel az üvegolvadékat széthúzták. A sarkok legömbölyítettek. Színük világoskéktől zöldig változik



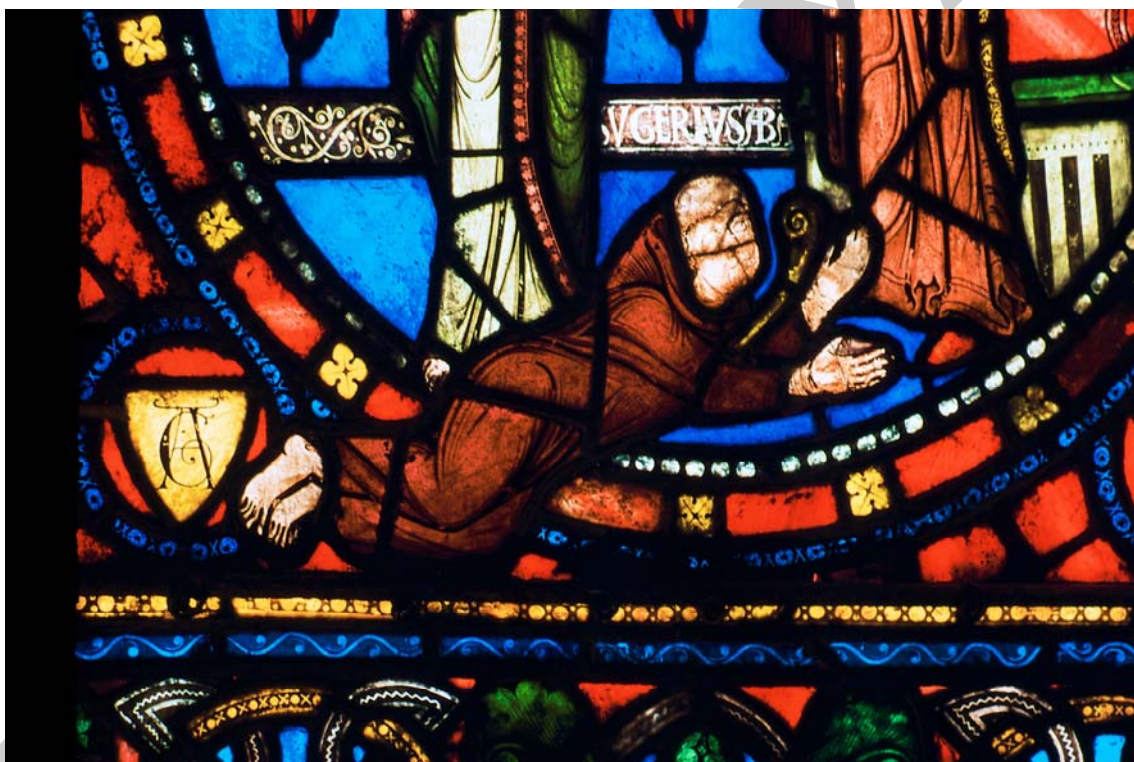
1. ábra. Római üvegtábla¹

¹ Forrás: www.britishmuseum.org (2010.08.21)

A népvándorlás után az üvegekészítés technikája Nyugat-Európában új lendületet kapott, aminek következtében a megelénkült templomépítések miatt egyre szélesebb körben használnak üvegtáblákat.

Ebben az időben az üveghutáknak nem volt állandó helyük. A rendszerint szerzetesi huták mindig a felépítendő templomok, zárdák, kastélyok közelében létesültek, s az üvegezés befejezése után lebontották őket.

A középkor korai századaiból egyáltalán nem maradt ránk ablaküveg. Az első fennmaradt üveg 999-ből származik az ausztriai Tegern-tó melletti apátságából. 1000-ból való a Saint Benigne de Dijon-i templom üvegezése. 1029-ből Hildesheimből, 1065-ből Monte Casinoból, 1108-ból Saint Denisből maradt ránk egy-egy ablaküveg. Eredetüket a rájuk festett betűk alakja, a személyek ruházata és az építkezés ideje árulja el. Egy 1140 körül készült üveg Sugerius apátot ábrázolja barátcsuhában, pásztorbottal. A felirat "Sugerius abbos" bizonyítja, hogy a kép 1140 körül készült.

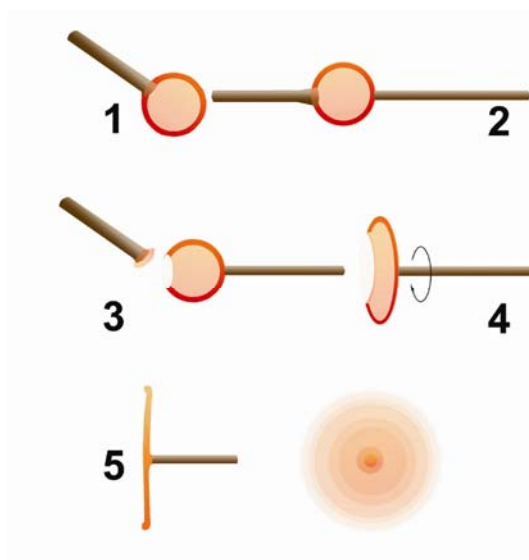


2. ábra. Sugerius apát képe, St-Denis, Paris.²

Az ebből a korból származó ablaküvegek igen kicsinyek, legfeljebb 30 cm²-esek, vastagságuk is egyenetlen, 2,5 és 6 mm között változik. A körgyűrűhöz hasonló alakjukat pörgetéssel állították elő. Gyártás közbeni koronához való hasonlóságuk miatt koronaüvegnek, egyenetlen körgyűrűs alakja miatt holdüvegnek is nevezik. Készítésének módszerét valószínűleg Szíriában fedezték fel a 7. században.

² Forrás: www.flickr.com/photos/pelegrino/3724513103/sizes/o/in/photostream/ (2010.08.21)

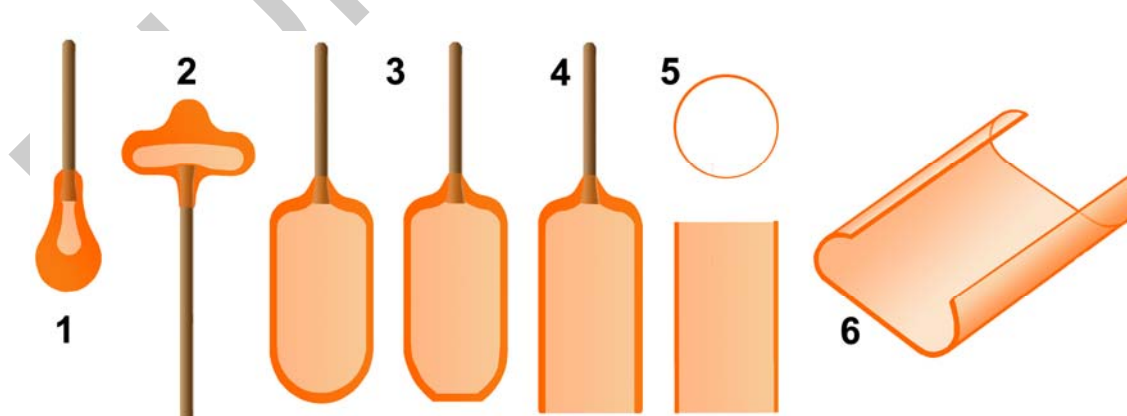
Készítésének menete:



3. ábra. Holdüveg készítésének menete³

1. Az üvegfúvópipára merített anyagból üveggömböt (bankát) készítenek, melynek fenékrészét kissé vastagítják.
2. Az üveggömbhöz tartóvasat illesztnek.
3. A fúvópipát lerepesztik.
4. Az üveggömböt visszamelegítik, majd forgatással nyújtják mindaddig, míg ki nem simul.
5. Sima, kör alakú üvegtábla jön létre.

Az üvegfúvás térhódításával azután egyre nagyobb üveget voltak képesek előállítani. A 10. században találták fel a hengerfújás technikáját, melyet Theophilus presbiter ismertetett részletesen, a „Sedula Diversarum Artium” c. művének második könyvének hatodik és kilencedik fejezetében:



4. ábra. Hengerfújás menete⁴

³ Forrás: Ruppert Ferencné: Elfelejtésre ítélt szakmák, kézirat, 126

A hengerfúvás módszerével századokon keresztül készítették a táblaüveget, és a koronaüveg készítése a 19 századig mellőzött volt.

1. Banka készítése
2. Üveg rámerítése
3. Henger készítése
4. A henger fenekének kinyitása és kihajtása a henger átmérőjére
5. A henger sapkájának lerepesztése izzó vassal és hideg vízzel, majd gyémántvágóval való hosszanti hasítása
6. A henger visszamelegítése széthajtása és simítása

A 19. század végén kísérletek történtek az ablaküveg gépi gyártására is. 1896-ban Lubber fejlesztette ki a hengerfúvás gépi módszerét. A fúvófejre nagy mennyiségű üveget merítettek, majd ezt gépi fúvással és lengetéssel hengerré alakították. Ezzel a módszerrel 1–3 m hosszú és 15–30 cm átmérőjű hengert tudtak készíteni. Ebből fejlődött ki a hengerhúzó módszer, mellyel már 0,9 m átmérőjű, 12 m hosszú üveghengert tudtak húzni.

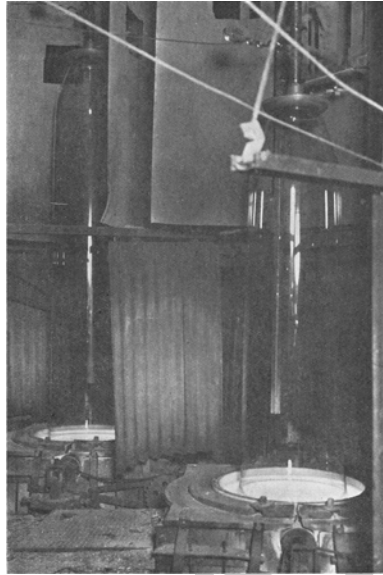


5. ábra. Hengerhúzás elve⁵

⁴ Forrás: Ruppert Ferencné: Elfelejtésre ítélt szakmák, kézirat, 127

⁵ Forrás: Ruppert Ferencné: Elfelejtésre ítélt szakmák, kézirat, 128

Az eljárás abból állt, hogy a kemencéből kimert üvegolvadékban nehéz vaspipát engedtek, majd a pipát lassan húzva felülről sűrített levegőt fúvattak bele, majd lassan felfelé húzták a pipát. Az így kialakult hengert aztán a kellő magasság elérése után lerepesztették, a zsákot bakra fektették, feldarabolták és az alkotó mentén felnyitották, majd a kemencében lapokká vasalták.



6. ábra. Hengerhúzás⁶

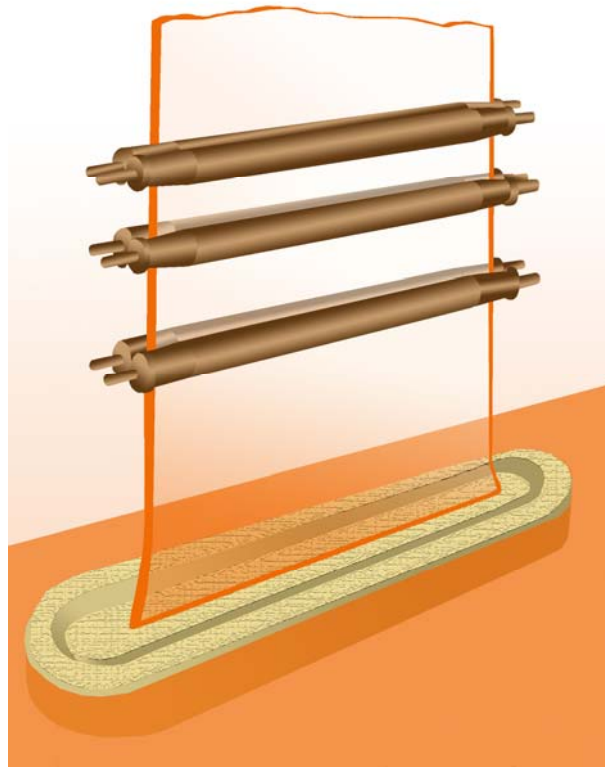


7. ábra. Húzott hengerek⁷

⁶ Forrás: www.upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/82/Fig3.jpg (2010.08.22)

⁷ Forrás: www.explorepahistory.com/cms/pbfiles/Project1/Scheme34/ExplorePAHistory-a0k9m8-a_349.jpg (2010.08.22)

1900 körül kezdték a hengerhúzásból kifejleszteni a szalaghúzás műveletét. Ez az üveg felületi feszültsége miatt igen nehéz volt, ugyanis az üvegszalag a feszültség hatására egyre keskenyebbé vált, végül elszakadt. 1902-ben Emile Fourcault (1862–1919) belga mérnöknek sikerült megszüntetni a problémát egy üreges samott csónak segítségével, de a tényleges kereskedelmi termelés csak 1914-ben indult meg.



8. ábra. Fourcault féle szalaghúzás⁸

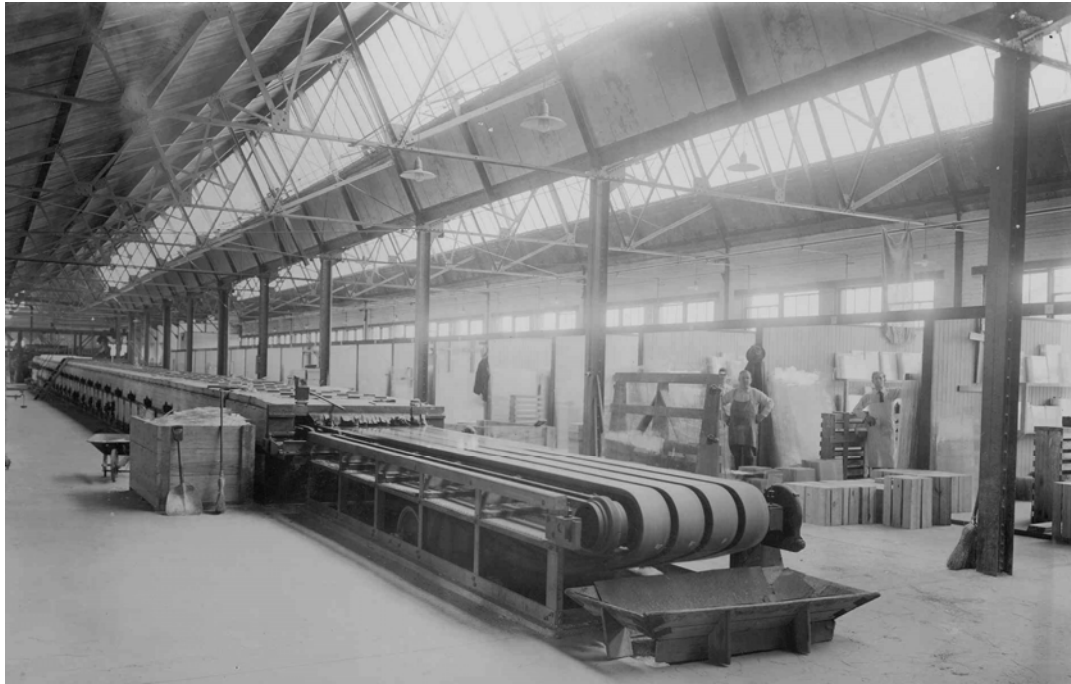
A gép húzórésze a csónakból és a húzógépből állt. A samott csónak az üveg felületén úszott, s ha belenyomták az olvadékba a hidrosztatikai nyomás következtében az üveg, a nyíláson keresztül kibuggyant. A húzást úgy indították meg, hogy a fogazott húzóvasat a résig leeresztették és a rádermedt üveg segítségével, az üvegszalaggal együtt felfelé húzták. Az üvegszalag elkeskenyedésének megakadályozására hengerpárok voltak elhelyezve egymás fölött a húzószekrényben. A hengerpárok egyik sora stabilan volt rögzítve, és fogaskerék-hajtással rendelkezett. A másik csuklós karokkal vízszintesen volt kihajtható, ellensúllyal nyomódtak az üveg felületéhez. Az üveget a felfelé haladó hengerek továbbították.

⁸ Forrás: Ruppert Ferencné: Elfelejtésre ítélt szakmák, kézirat, 129

Az üvegszalag hirtelen lehűlését a zárt húzóaknával akadályozták meg. Egy kemencéhez a kemence nagyságától függő számú húzószekrényt helyeztek el. Ez akár kilenc húzószekrényt is jelenthetett. A nagyszámú húzószekrényre azért is szükség volt, mert zárvány vagy egyéb szennyeződés miatt az üvegszalag könnyen leszakadt, a húzást be kellett fejezni és az üveget kiverni, majd új húzást kezdeni. E műveletek közben a kemence termelése nem állhatott le, tehát a másik géppel kellett az üveget kitermelni. Ezen kívül a rendszer legnagyobb hibája az volt, hogy az üvegtábla felületén kisebb-nagyobb hullámosodás jött létre.

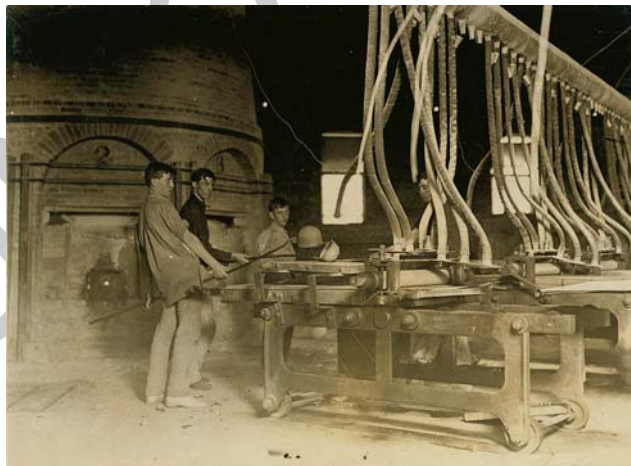
A Pittsburg módszert a Pittsburg Plate Glass Company fejlesztette ki, és 1925-ben már tömeges gyártásra került sor. Elhagyta a csónakot, és az üvegszalagot közvetlenül az üveg felszínéről húzta. Az üvegmennyiség szabályozására egy tűzálló anyagból készített gerendát helyeztek el a húzás alá az olvadékba. Az üveg szélességét levegőhűtésű, recés hengerek fogták meg. Így a peremeket kivéve az egész üvegszalag a szabad üvegfelszínből képződött. A 3 mm alatti üveg húzása kissé problémás volt, de egészen 14mm-ig lehetett üveget gyártani. A függőleges húzás miatt a helykihasználása nagyon jó volt.

A Libbey-Owens eljárást Colburn fejlesztette ki 1916-ban. A Pittsburgh módszerhez hasonlóan szintén a szabad üvegfelszínről húzták fel, a két szélén vízűtéses recés hengerrel megfogott üvegszalagot, de az olvadék felszínétől kb. 60 cm-re lévő fordítóhenger segítségével, vízszintes irányba fordították át. Bár a henger vízűtéses, és tükrösített felülettel rendelkezett, az üvegszalag felső felülete a hajlítás következtében mégis elvesztette tűzfényét és hullámos lett. Ennek kiküszöbölésére lángcsóvát használtak, mely a felületet felizzította, és az üveget kisimította. Az üvegszalagot ezután két párhuzamos Gall-lánc mozgatta. Az üvegszalagot a hűtőben és a vágóasztalon hengerek továbbították. A módszer 0,6–8 mm vastagságú üveg előállítására alkalmas. Hátránya a nagy helyigény és a költséges beruházás.



9. ábra. A Libbey-Owens gépsor⁹

Az üveg 16. századi öntési eljárását nemsokára a korszerűbb asztali hengerlő módszer váltotta fel, melynél az asztalra öntött üveget súlyos hengerrel lapították széjjel, a tábla vastagságát az alaplappal vastagsága szabta meg. A hengerelt üvegtábla vastagsága jóval egyenletesebb lett, kevesebb csiszolást és fényezést igényelt.

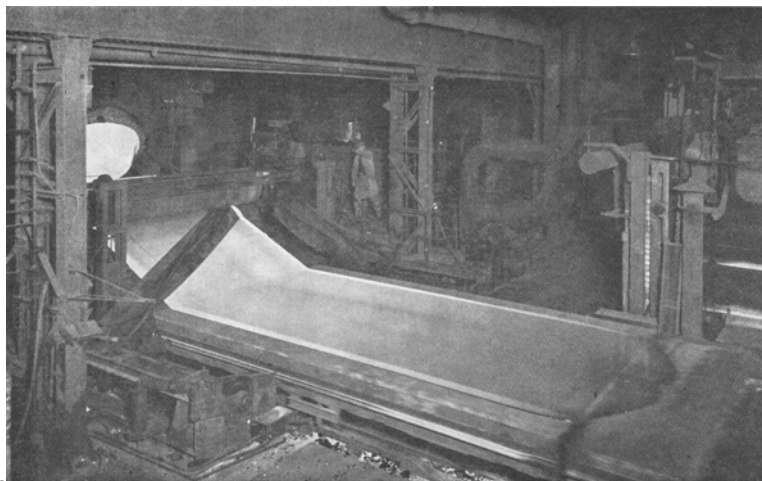


10. ábra. Üveg kézi hengerlése¹⁰

⁹ Forrás: www.utoledo.edu/library/canaday/exhibits/oi/OIExhibit/Syrup.htm (2010.08.23)

¹⁰ Forrás: www.upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/79/Glassmaking.jpg(2010.08.23)

A folyamat könnyen gépesíthetővé vált. A csiszolást – ami eddig kizárólag kézi munka volt a 19. század végén már gőzgéppel végezték. A tüköruveg méretei is évről évre nagyobbak lettek az 1840-es években még 8,7 m² volt a legnagyobb gyártható méret, a 80-as években azonban már 26 m² felületű tüköruveget is készítettek. A nyers üvegtábla felülete azonban még mindig egyenetlen volt, mert az öntőasztal felülete a nagy hő következtében meggörbült. Ezt a hibát is sikerült később kiküszöbölni azzal, hogy az öntőasztalt állandóan vízzel hűtötték



11. ábra. Folytonos öntött üvegyártás¹¹

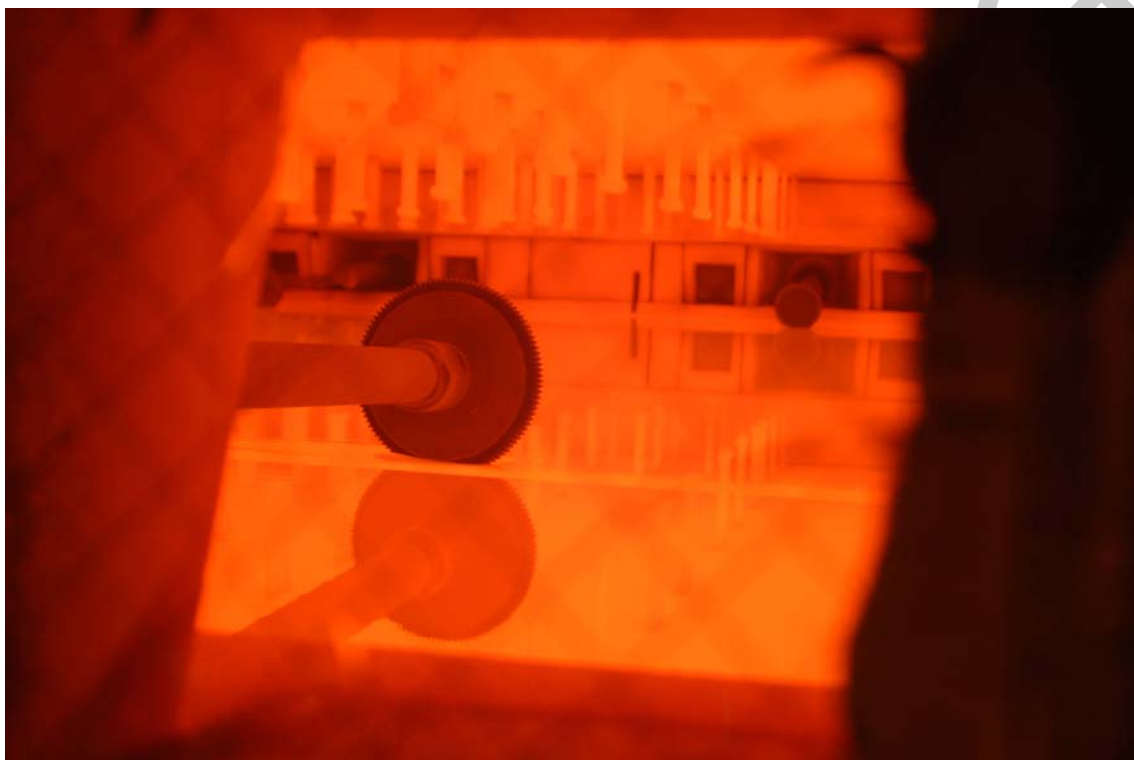
1890-ben Chance feltalálta az első olyan üveghengerlő gépet, melynek segítségével különböző dombordíszot lehetett az üveg felületébe hengerelni. A kanállal asztalra öntött üveg két henger között préselődött át, így ha az egyik mintázott volt, az nyomot hagyott az üveg felületén (ornament üvegek). 1919-ben a Max Bicheroux-féle tüköruveg-gyártási eljárás az asztalt hengerekkel helyettesítette, már 3x6 m táblákat tudtak gyártani, de nem tudta megoldani a folytonos gyártást.

A folytonos tüköruveg gyártását elsőnek Ford valósította meg. Az üveglvadékot a kádkevence résén keresztül két henger közé folyatta. A hengereket a túlmelegedés ellen vízhűtéssel látta el. Az alsó hengert úgy állították be, hogy forgásával magával húzta az olvadékot, így a két henger egymással szemben forgott. Hátránya az volt a módszernek, hogy az olvadékot nehezen lehetett állandó hőmérsékleten tartani, és sokszor volt üvegtorlódás.

Igazán igényes tüköruveget csak 1959-ben a Pilkington tüköruvegyárban tudták először készíteni. Kiküszöbölte a munkaigényes felületi csiszolást és fényezést, a folytonos üvegszalag teljesen torzításmentes, síkpárhuzamos felülettel rendelkezik.

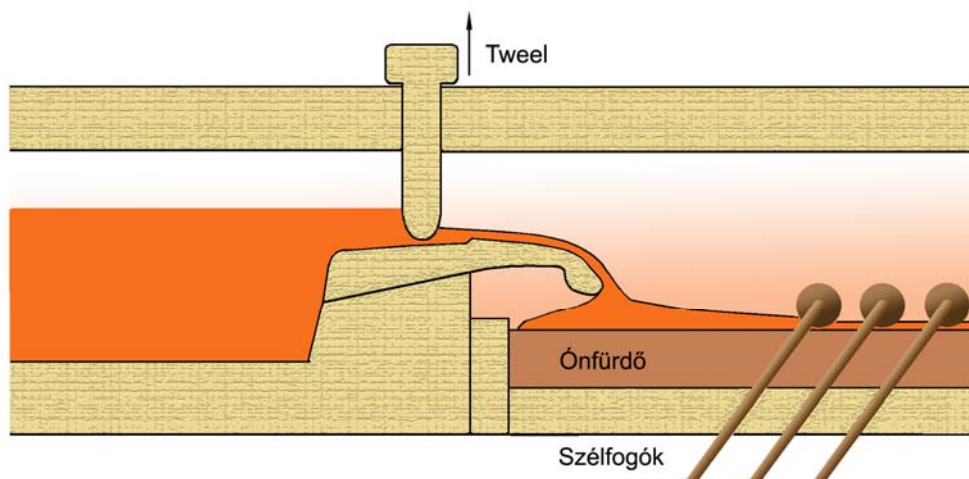
¹¹Forrás: www.upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/63/Fig5.jpg (2010.08.23)

A float üveg gyártási technológiája során a kb. 1090°C-os olvadt üveget a szűkítő csatornán keresztül folyamatosan folytatják a kemencéből egy nagyméretű ónfürdőre. A szűkítő csatorna végén helyezkedik el a fel-le mozgatható tweel, amellyel az átáramló üveg mennyiségét tudják szabályozni. Az üveg lebeg az olvadt ón tetején, szétterül, és 6 mm-s síkfelületet alakít ki. Mivel az olvadt ón felülete teljesen sík, ezért az így kialakított üvegszalag felületei gyakorlatilag párhuzamosak lesznek (plánparalel). Az üveg vastagságát az a sebesség szabályozza, amellyel a lassan szilárduló üvegszalagot áthúzzák az ónfürdő felületén, oly módon, hogy a két oldalon elhelyezett recés felületű szélfogók belesüllyedve az üvegbe, visszafogják, vagy nyújtják az üveget.

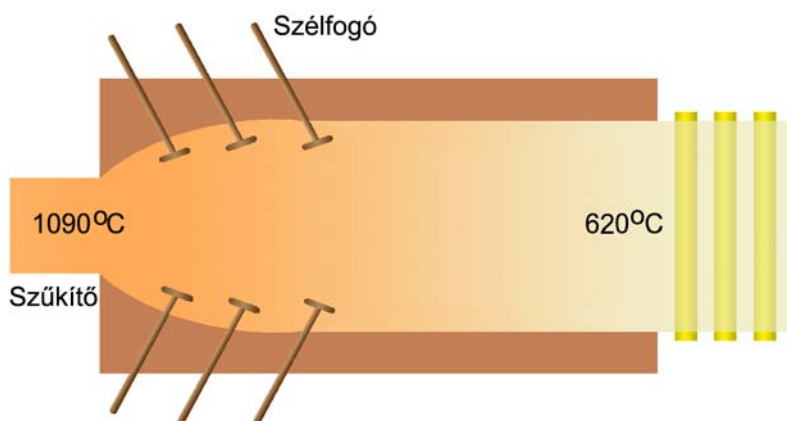


12. ábra. Float üveg úsztatása az ónfürdőn¹²

¹² Forrás: / www.leeglassco.com/glass_and_mirrors.htm (2010.08.23)



13. ábra. Olvadék ráfolyatása az ónfürdőre¹³



14. ábra. Az üvegszalag kialakítása a szélfogókkal¹⁴

Az ónfürdőből való kilépés előtt az üvegszalag mintegy 620°C-ra hűl le. Az olvadt üveg 300 – 360 cm szélességet vehet fel a gyártott üvegvastagságtól függően. Az ónfürdő védőgáz réteg alatt helyezkedik el. A védőgáz 95%-ban nitrogén, 2-3 %-a hidrogén, a többi oxigén. Ha a rendszert valamilyen okból kinyitják, a gázt nitrogénnal pótolják. Miután az üveg mintegy 120 m-t halad a hűtőszalagon keresztül, a végén szobahőmérsékletű, folyamatos üvegszalagként jelenik meg. Automata vágógépekkel távolítják el a széleket és vágják el keresztbe a mozgó üvegszalagot. Így alakítják ki a közvetlenül kiszállításra, vagy további feldolgozásra, tükörborításra, fémgőzölésre kerülő termékeket.

A síküveget sokféleképpen használják fel. Most csak azokkal a felhasználási módokkal foglalkozunk, melyek a csiszoláshoz kapcsolódnak.

¹³ Forrás: Ruppert Ferencné: Elfelejtésre ítélt szakmák, kézirat, 132

¹⁴ Forrás: Ruppert Ferencné: Elfelejtésre ítélt szakmák, kézirat, 132

Az asztallapokat nem szoktuk díszíteni, csak él és szélcsiszolattal – esetleg a kisméretű dohányzóasztalt félgömbölyű fazettával – látjuk el. Ha falpra helyezik el az üveg asztallapot, akkor az pontosan követi az asztal körvonalát és elég 5mm-s üvegből készíteni. Ha az egész asztallap üvegből készül, akkor 8–12 mm-s üvegből készítjük.

Az állóüvegek bútorok ajtajaiba, keretbe vannak elhelyezve. Méretétől függően 3–5 mm-s üvegből készítjük. Közepére ovál, kör, ritkábban négyzet alakú, 16 ágú egyszerű csillagot helyezünk el fényes kivitelben. Mivel az üveg falvastagsága 3 és 5 mm között van, a korong profilja 120–150 °-os. A csillag csak érintő középpel készíthetjük, különben nagyon meggyengítjük az üveget. A csiszolat fényezése mechanikus fényezőanyaggal történik.

Bútorok, vitrinek, könyvszekrények üvegezésére sok esetben tolóüveget alkalmaznak. Ez két egyenlő nagyságú üvegből áll, melynek alsó és felső éle két különböző méretű horonyban csúszik. Élet, szélét minden esetben le kell csiszolnunk és a sarkát a jó csúszás érdekében le kell gömbölyítenünk. Az üveg elmozdításának elősegítésére, függőleges oldalának közepére a szélről mintegy 20–30 mm-re csiszolt kagylót helyezünk el.

A kagyló az üvegbe csiszolt mintegy 10 mm széles, 4–6 cm hosszú, befelé domborodó mélyedés. A kagylót kétféle képen készíthetjük: támasztékkal illetve szabad kézzel. A kagyló készítésére egyenes profilú 10–15 mm szélességű és 50–70 cm átmérőjű KA jelű korongot használunk.



15. ábra. Kagyló készítése támasztékkal¹⁵

A tolóüveget szükség szerint csiszolt díszítménnyel is el szoktuk látni, főként virágdíszítményt szoktuk alkalmazni. A csiszolt motívumok változatosak, a fényes és matt részek harmonikusan váltják egymást.

A tükrök szintén a bútorüvegek csoportjába tartoznak. Fémtükröt már az egyiptomiak is tudtak készíteni, de üvegre fémet felvinni csak 1280-ban sikerült. Ekkor ónamalgámot – ónlemezre felöntött higanyt alkalmaztak, de ez a borítás csak rövid életű és szürke tükörképet adott. Csak az 1800-s években a kémia fejlődése során alakult ki az az eljárás, amelynek segítségével ezüstréteget vittek fel az üveg felületére. A folyamat során ezüstnitrátot oldottak fel desztillált vízben. Redukáló oldatként desztillált vízben oldott szőlőcukrot használtak. A két oldat összeöntése következtében az ezüst fémes lecsapódásként jelent meg az üveg felületén. A borítás megerősítéseként vagy még egyszer megismételték az eljárást, vagy hasonló módon rézből vittek fel még egy réteget, amelyet azután lakkréteggel fedtek.

¹⁵ Forrás: Ruppert Ferencné: Elfelejtésre ítélt szakmák, kézirat, 159

Az üvegen a borítás előtt minden csiszolási műveletet el kell végezni. El kell készíteni az él és szélcsiszolatot, a fazettát, és ha a tükör egyes része díszítménnyel van ellátva, akkor azt is. A csiszolatokat fel kell fényezni mechanikus fényezőanyaggal. Miután minden műveletet elkészítettünk a felületet meg kell tisztítanunk, és át kell fényeznünk (blokkolnunk). E két művelettől függ ugyanis a borításunk minősége. A felületfényezéssel lehet és kell eltávolítanunk a felületen nedvesség hatására keletkező foltokat, az ún. papírbőrt, a csiszolás közben keletkezett karcokat, a tárolás alatt keletkező károsodásokat.

A fényezést hosszú ideig kézzel, később célgéppel végezték. A fali fényezőkarral (blokkolóval) az üvegtábla minden része elérhető anélkül, hogy az asztalon forgatni kellene. A felület átfényezéséhez nemezkorongot és cérium-oxidot használunk, melyet vízzel elkeverünk. Az átfényező asztalra helyezett üvegtáblára rávezetjük a fényezőmasszával átitatott nemezkorongot, majd a forgást elindítva egyenletesen visszük végig az üveg felületén. Kezdetben a korong koptató hatást gyakorol az üveg felületére, majd az újabb mennyiségű fényezőmassza és a súrlódási hő hatására az üveg felülete megkapja tűzfényét. Az átfényezés után mossuk, majd szárítjuk az üveget a borítás előtt.



16. ábra. Tükör blokkolása fali fényezőkarral¹⁶

Az automata tükörborító berendezésekkel a float üveg felhasználásával nagy tömegben készítik a tükröt. Az automata gépsor mintegy 60–100 m hosszú berendezés, melynek kiszolgáló berendezéseit a gépsor felett helyezik el, és amelyek rendszerint a gravitáció felhasználásával működnek.

¹⁶ Forrás: Ruppert Ferencné: Elfelejtésre ítélt szakmák, kézirat, 160

Az automata gépek a következő műveletsorral végzik a tükör borítását: felrakás, dörzsölő tisztítás, mosás, ónsós lemosás, vizes öblítés, ezüstszórás, rézszórás, lemosás, szárítás, függönylakk kenés, jelzés felszórása, beégetés, hűtés, tisztítás, leszedés.



17. ábra. Ezüstréteg felszórása automata gépsoron¹⁷

A tükör felhasználásukat, így elkészítésüket is tekintve sokfélék lehetnek. Megkülönböztetünk zseb-, doboz-, nyeles-, fali-, bútor- valamint velencei tükröket.

A zsebtükör kisméretű, általában 60 x 90 mm-s méretű, táskában hordható tükör. Megjelenésük szerint díszített hátoldalú vagy dupla tükör lehet. A dupla tükör mindkét oldala tükörből van, melyet 150 g méhviasz és 25 g dammárgyanta valamint 5 g szíriai aszfalt összefőzött keverékével, melegen használt tükörragasztóval ragasztunk össze. Szélét síkra csiszoljuk, élét sima vagy kombinált gyönggyel díszítjük. A díszített hátlapú tükör hátlapja színtelen vagy überfangos síküvegből készítjük, amelyet először mintával díszítünk, majd borítunk. A díszítmény virágmotívum, vagy monogram, esetleg mindkettő lehet. Összeragasztás után szélét síkra csiszoljuk, előlapját gyöngyözéssel díszítjük.

A nyeles tükör felhasználása kissé eltér a zsebtükörétől. Fém-, fa- és üveghátlapos kivitelben készítjük. A fémhátlapos tükör keretbe kerül, ezért legfeljebb fazettával látjuk el. A fahátlapos tükör szélét mindig lecsiszoljuk, mert ezek a tükrök rendszerint csavarral vannak a hátlaphoz rögzítve. Az üveg mindig 5–10 mm-el kisebb, mint a hátlap. Fazettázzuk és sokszor gyöngyözéssel díszítjük.

¹⁷ Forrás: Guardian Orosháza Kft



18. ábra. Üveghátlapos nyeles tükör

Az üveghátlapos nyeles tükrök hasonlóan készülnek, mint a zsebtükrök. Sablon segítségével szabjuk ki. Előlapját előre borított tükörből is készíthetjük, hátlapja szintelen vagy überfangos üvegből készül. A hátlap díszítményének megcsiszolása után a felületet borítjuk, majd az előlappal összeragasztjuk. Szélét síkra csiszoljuk, élét fazettával vagy gyöngyözéssel díszítjük.

A falitükrök igen változatos csoportot képviselnek mind alak, mind díszítés terén. Régen belga tüköruvegből, ma float üvegből készítjük. Él-, szélcsiszolat és fazetta szinte mindegyik tükrön van. Az él- és szélcsiszolat csak akkor hagyható el, ha a tükör keretbe kerül. A fazetta sima vagy gyöngyözött lehet. Díszítmény csak a szélén helyezhető el, a középrészt szabadon kell hagynunk. Díszítményként virágdíszítményt, ritkán barokk kagylót és mórhalót alkalmazunk.

A falitükör fahátlapra vagy keretbe tehető, de közvetlenül a falra is szerelhető. A keretezett tükröket a keretben puhafából készült háromélű ékkel rögzítik, így biztosítva egyrészt, hogy a kereten belül nem mozdul el, másrészt, a tükör és a hátlap közötti légréteget. A falra rugós szorítóval vagy tükörsavarral erősítik. Ebben az esetben is gondoskodni kell arról, hogy a tükör és a fal között légrés keletkezzen. Ezt oly módon biztosítják, hogy a rugós szorító vagy a tükörsavar alá 3–5 mm-s parafa dugó szeleteket helyeznek el.

A több darabból készült tükröket velencei tükörnek nevezzük. Alapja a fahátlap, amelyet régen keményfából faragtak, ma már pácolt, réteges lemezből készítik. Ez nem vetemedik és könnyebb a középrész bemélyedését kialakítani.



19. ábra. Velencei tükör¹⁸

A tükör látómezejét a középrész biztosítja. Csak sima fazettával díszítjük, ez kiemeli alakját. Itt a fazetta kétszer olyan széles, mint a tükör többi részén, általában 15–20 mm. Ez azért fontos, mert a középrészt a helyén csak a tükörből készült keret tartja azáltal, hogy az elemek mintegy 7–10 mm-el benyúlnak a középrész fölé. Kiszabás után él- és szélcsiszolattal, fazettával látjuk el, majd ellenőrizzük, hogy pontosan illeszkedjen a hátlap besüllyesztett részébe.

A tükör középrészét (látómezejét) a díszes keret veszi körül. A velencei tükör 1, 2 és 3 keretű lehet. Ha háromkeretű, akkor a belső és a külső keret szöveget zár be a tükör síkjával. Csak szögletes tükörnél alkalmazhatjuk.

Egyes tükörknél a keret fölött díszes kivitelű korona van elhelyezve, s ez a korona akár lazán körbe is veheti a keretet, vagy a keretbe simulhat, esetleg az alsó, kevésbé díszített koronába is végződhet.

¹⁸ Forrás: www.bweb.net.au/content.aspx?site=13 (2010.09.01)



20. ábra. Velencei tükör koronával¹⁹

A keretlapokat a leszabásuk után a hátlapra helyezve összeillesztjük, majd a fedőfigura alatti résznél összecsiszoljuk. Ha pontosan takar, a fedőfigura alatt beszámozzuk, külső és belső élére fazettát csiszolunk, melyet rendszerint gyönggyel díszítünk. A fazettával ellentétes oldalára díszítőcsiszolást – rendszerint virágmintát – helyezünk el. Szükség szerint fényezzük, majd tisztítás után borítjuk. Borítás után a hátlapon összeillesztjük, és a fedőfigurát ráillesztve kifúrjuk, majd tisztítjuk az egyes elemeket.

A fedőfigurának az a szerepe, hogy eltakarja a több részből készült keret illesztéseit. Alakja sokféle lehet, de mindig harmonikusan kell illeszkednie a tükör stílusához. Az elkészített tükörré illetve tükörcsavarral rögzítjük. Ez a tükörcsavar biztosítja, hogy a tükör minden eleme a helyén marad.

¹⁹Forrás: www.royalframes.net/id68.html (2010.09.01)

A síküvegek maratásos díszítése a tervezéssel kezdődik. Az arányosan kicsinyített tervrajzról, egy eredeti nagyságú kartont készítünk, melyről a díszítményt a kontúrvonalainak mentén öntapadó saválló maszkoló papírra másoljuk. Az így előkészített papírt a zsírtalanított üvegre tapasztjuk. Ezután mintázatnak azt a részét, melyet maratni kívánunk – a rajzolat figyelembevételével – eltávolítjuk. A védőbevonat elkészítése után az üvegtábla szélére körben gyúrható ragacsból peremet készítünk, mely a marófürdő lecsorgását akadályozza meg. Ehhez 3 rész méhviaszt, 3 rész fenyőgyantával, és 1 rész marhafaggyúval összeolvasztunk, vízben lehűtjük, majd összegyúrjuk. Sötétszürke, vagy fekete színű jól tapadó anyag jön létre. Ritkán csak marhafaggyút is használhatunk, melyet egy segítő üveglap segítségével peremezzük fel. Az így előkészített üveget azután leöntjük marófolyadékkal.



21. ábra. Róth M: Savmaratott üveg²⁰

²⁰ Róth Miksa emlékház

A maratást 30°C körüli hőmérsékleten célszerű végezni és finom vagy világos felületeknél 5–10 percig, homályos felületnél 15–30 percig, mélymaratásnál pedig, 1–2 esetleg több óráig kell folytatni. Maratás után a ragacsperemen kialakított lefolyón át a marófolyadékot leöntjük (ez többször is felhasználható), az üveget langyos vízzel alaposan leöblítjük, a peremet és a védőmaszkot leszedjük, majd faforgáccsal vagy fűrészporral ledörzsöljük. A mintázattól függően a folyamatot többször is megismételjük.

Régebben saját készítésű maratófolyadékkal homályosították az üveget. Ehhez a fluorsavat ammonium-hidroxiddal telítették. Az így kialakított mattsav tejföl sűrűségű, szúrós szagú folyadék volt, mely gázképzésre már nem alkalmas, így az egészséget nem károsította. Ma már a kereskedelmi forgalomban jó minőségű marató folyadékok kaphatók, melyek kevésbé veszélyesek.

Ha az éles homokszemcséket sűrített levegővel erősen az üvegtáblának fuvatunk, az üvegtábla felületét finom repedésekkel törjük fel. A számtalan sok apró repedés egymást is keresztezi, ettől kis szilánkok, kagyló alakú kis üvegrögöcskék pattogzanak ki a felületből és az üvegtábla érdes, homályos lesz. A homályos üveg érdessége a homokszemcsék nagyságától, keménységétől, élességétől és attól az erőtől függ, amellyel a homokszemcsé az üvegtáblára csapódik. A technikát Benjamin Tilghman kémikus kísérletezte ki 1870-ben. Először nagyobb üvegtáblák díszítéséhez, később más technikákkal kombinálva, használati és díszüvegeken komplex dekoratív hatások eléréséhez használták



22. ábra. Homokfúvott csiszolt üveg

A homokfúvással homályosított síküvegtábla áttetsző, fényáteresztő képessége kb. 30%-kal csökken, noha az így adódó 70%-nyi fényáteresztés mellett mindössze 15%-nyit ver vissza, tehát 15%-nyi fény elvész. Ennek az a magyarázata, hogy az üvegtábla belsejében ez a fény mennyiség teljes reflexióba verődve kioltódik és nem lép ki az üvegtáblából.

A homokfúvásos homályosítás hátránya az, hogy túl erősen szórja, szétbontja a fényt, és túl érdes felületet okoz, amely a belsőépítészetben alkalmatlan. Bár a művelet során a fújás mélységének változtatásával és a dőlésszög variálásával a savmaratott üveghez képest sokkal árnyaltabb, plasztikusabb képeket lehet létrehozni, mégis a drágább, kellemesebb fényszórású, sima felületű, savmarással homályosított síküvegeket használják szívesebben.

A hatvanas években igen kedvelt eljárás volt, az üveg jégvirágszerű díszítése. A mintázat azokra a rajzokra emlékeztet, amelyek fagyos időben keletkeznek az ablakokon. A jégvirágmintát úgy állítjuk elő, hogy az üveg felületéről homokfúvás segítségével vékony, kagylószerű szilánkokat hasítunk ki, majd meleg, képlékeny csont- vagy bőrennyvel bevonjuk, ezután vízszintes helyzetben levegőn száradni hagyjuk, majd függőleges állásban meleg térbe állítjuk. Az enyv száradása közben nagymértékben összehúzódik, és az üveg felületéről kagylószerű üvegszilánkokat szakít le. A jégvirágüveg mintázatának finomságát a felmelegítés sebessége adja meg. Ha ez lassú, akkor nagy virágú, ha gyors, kis virágú minta keletkezik. Fedőmintával egyes felületrészeket itt is megvédhetjük a szemcsék becsapódásától, és az ilyen simán maradt felületeket s felhasználhatjuk a mintázathoz.



23. ábra. Jégvirágos üveg²¹

²¹Forrás: Ruppert Ferencné: Elfelejtésre ítélt szakmák, kézirat, 191

Összefoglalás

A legrégebbi koroktól törekednek az emberek arra, hogy az üveg változatos felhasználásával lakókörnyezetüket szebbé tegyék. Sok-sok technikai próbálkozással, erőfeszítéssel, ötlettel jutottak el addig, hogy a síküveg az egyszerű emberek otthonaiba is beengedje a természet adományát, a fényt, s ezzel megváltoztassa az emberek életét.

Összefoglalásként válasz a felvetett esetre

A csiszolóműhely a kiállításra a következő anyagokkal tud felkészülni:

tablókat készít a síküvegyártás fejlődéséről

különféle síküveg fajtákat darabol és a széleit megmunkálja

fazettát készít

álló üveget készít

tolóüveget készít

csiszolt mintákat készít a legjellemzőbb csiszolt motívumok felhasználásával

különféle tükröket készít

A fenti tárgyakon keresztül a csiszolók által legjellemzőbben készített munkafolyamatokat mutatja be.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Tájékozódjon az interneten keresztül azokról a síküvegféleségekről, melyeket ma gyártanak.

Tájékozódjon művészettörténeti albumokból arról, hogy a különböző korokban hogyan használták fel a síküvegeket! Gyűjtsön fotókat a síküveg építészeti felhasználásáról!

Látogasson el az Iparművészeti Múzeumba, figyelje meg az üveg megjelenési formáit!

Üzemlátogatás során tekintsék meg a síküvegek nagyüzemi feldolgozását és készítsenek folyamatábrát az ott látott üvegmunkálásokról.

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Milyen lépésekből állt a holdüveg készítése?

2. feladat

Milyen lépésekből állt a hengerfúvás?

3. feladat

Húzza alá a tüköruveg készítésére alkalmas síküveg gyártási módszert!

Fourcalt, Pittsburg, Libbey–Owens, Pilkington–float

4. feladat

Soroljon fel a csiszoláshoz kapcsolódó, síküveg felhasználásával készülő termékeket!

5. feladat

Milyen műveleteket kell elvégezni a síküvegen borítás előtt?

6. feladat

Hogyan készül automata tükörborító berendezéssel float üveg felhasználásával tükör?

7. feladat

Hogyan épül fel a velencei tükör?

MUNKANYELV

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Az üvegfúvópipára merített anyagból üveggömböt (bankát) készítenek, melynek fenékrészét kissé vastagítják.

Az üveggömbhöz tartóvasat illesztnek.

A fúvópipát lerepesztik.

Az üveggömböt visszamelegítik, majd forgatással nyújtják mindaddig, míg ki nem simul. Sima, kör alakú üvegtábla jön létre.

2. feladat

1. Banka készítése
2. Üveg rámerítése
3. Henger készítése
4. A henger fenekének kinyitása és kihajtása a henger átmérőjére
5. A henger sapkájának lerepesztése izzó vassal és hideg vízzel, majd gyémántvágóval való hosszanti hasítása
6. A henger visszamelegítése széthajtása és simítása

3. feladat

Fourcault, Pittsburg, Libbey–Owens, Pilkington–float

4. feladat

Asztallap, állóüveg, tolóüveg, tüköt féleségek

5. feladat

Az üvegen a borítás előtt minden csiszolási műveletet el kell végezni. El kell készíteni az él és szélcsiszolatot, a fazettát, és ha a tükör egyes része díszítménnyel van ellátva, akkor azt is. A csiszolatokat fel kell fényezni mechanikus fényezőanyaggal. Miután minden műveletet elkészítettünk a felületet meg kell tisztítanunk, és át kell fényeznünk (blokkolnunk). E két művelettől függ ugyanis a borításunk minősége. A felületfényezéssel lehet és kell eltávolítanunk a felületen nedvesség hatására keletkező foltokat, az un. papírbőrt, a csiszolás közben keletkezett karcokat, a tárolás alatt keletkező károsodásokat.

6. feladat

Az automata gépek a következő műveletsorral végzik a tükör borítását: felrakás, dörzsölő tisztítás, mosás, ónsós lemosás, vizes öblítés, ezüstszórás, rézszórás, lemosás, szárítás, függönylakk kenés, jelzés felszórása, beégetés, hűtés, tisztítás, leszedés.

7. feladat

A több darabból készült tükröket velencei tükörnek nevezzük. Alapja a fahátlap, amelyet régen keményfából faragtak, ma már pácolt, réteges lemezből készítenek. Ez nem vetemedik és könnyebb a középrész bemélyedését kialakítani. A keretlapokat a leszállásuk után a hátlapra helyezve összeillesztjük, majd a fedőfigura alatti résznél összecsiszoljuk. Ha pontosan takar, a fedőfigura alatt beszámozzuk, külső és belső élére fazettát csiszolunk, melyet rendszerint gyönggyel díszítünk. A fazettával ellentétes oldalára díszítőcsiszolást – rendszerint virágmintát – helyezünk el. Szükség szerint fényezzük, majd tisztítás után borítjuk. Borítás után a hátlapon összeillesztjük, és a fedőfigurát ráillesztve kifúrjuk, majd tisztítjuk az egyes elemeket.

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Ruppert Ferencné: Elfelejtésre ítélt szakmák, kézirat

Dr. Gurmai Mihály: Síküvegcsiszoló és tükörkészítő szakmai ismeret Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1974

www.bweb.net.au/content.aspx?site=13(2010.09.01)

MUNKANYAG

A(z) 1670-06 modul 024-es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
31 543 09 0000 00 00	Üvegcsiszoló

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
15 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