



Nagy Sándorné Gáspár Mária

Műanyagok tulajdonságai, műbőrgyártás
folyamata, műbőrök jellemzői, felhasználási
területei, anyagvizsgálati módszerek

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
Gyártáselőkészítés a bőrfeldolgozó iparban

A követelménymodul száma: 1330-06 A tartalelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-004-30



A BŐRFELDOLGOZÓIPARBAN ALKALMAZOTT MŰANYAGOK

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Műanyagok felhasználásával kell összeállítani egy megrendelt modell kellékanyagait.

A megfelelő minőség biztosításához milyen ismeretekre lesz szükség?

A termékek többsége 10 – 20 féle anyagból, illetve alkatrészből áll. Ezek felhasználhatósága, minőségének ellenőrzése megoldhatatlan feladat lenne a műanyagokról szóló információk nélkül. Ismerjük meg tehát a műanyagok fajtáit, tulajdonságait, előállítási- és feldolgozási módjait.

A gyártási tételek megfelelő minőségű összeállításához és ennek a feladatnak a szakszerű végrehajtásához ad segítséget az itt nyújtott információ.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

Alig van olyan iparág, amely az utolsó évtizedekben olyan rohamos fejlődésen ment volna keresztül, mint a műanyagipar.

A műanyagok mennyiségének és választékának növekedésével párhuzamosan bővül felhasználási körük is. Ma már a műanyagok az iparnak épp oly fontos és nélkülözhetetlen anyagai, mint a " hagyományos " természetes anyagok.

Az egyre növekvő műanyag felhasználásnak nem csak az az oka, hogy a világ természetes nyersanyag forrásai korlátozottak és egyre csökkenő mennyiségű anyagot szolgáltatnak, hanem az is, hogy a műanyagoknak számos olyan előnyös tulajdonságuk van, ami alkalmazásukat gazdaságossá, vagy éppen nélkülözhetetlenné teszi.

A műanyag felhasználóknak arra kell tehát törekedniük, hogy olyan területeken használják a műanyagokat, ahol azok a hagyományos anyagokat a követelmények csökkentése nélkül helyettesíthetik, alkalmazásuk viszont gazdasági előnnyel jár. Olyan helyen is szükséges alkalmazásuk, ahol valamilyen sajátos célnak jobban megfelelnek, mint a korábbi, hagyományos anyagok.

1. Mit nevezünk műanyagnak?

A műanyag fogalmának minden szempontra kiterjedő, egyértelmű meghatározása igen nehéz. A " műanyag " elnevezésben a " mű " szócska arra utal, hogy a műanyagok mesterséges úton, vegyipari módszerekkel előállított anyagok.

A műanyagok fogalomkörét ezzel még nem határoztuk meg eléggé pontosan, hiszen számos mesterséges úton előállított anyagot (pl. üveget, porcelánt) nem sorolunk a műanyagok közé. A műanyagok másik fontos ismertetője, hogy kivétel nélkül szerves vegyületek, azaz a szénnek a vegyületei.

Óriásmolekulájú anyagok, azaz molekuláikat ezernél több, vagy éppenséggel sok ezer atom alkotja.

Megmunkálhatók, tehát különféle tárgyak készítésére alkalmasak.

Összefoglalva tehát a műanyagok alatt olyan óriásmolekulájú, mesterséges úton, vagy természetes anyagok átalakítása révén előállított szerves anyagokat értünk, amelyeket művi úton meglehet munkálni.

2. A műanyagokkal kapcsolatos fogalmak

Hétköznapijaink megszokott egymásutánjában talán fel sem tűnik, milyen sok műanyag tárggyal van dolgunk nap, mint nap. Megszoktuk és természetesnek tartjuk környezetünkben a műanyag tárgyak sokaságát. Meglepően sokféle tulajdonságúak ezek a műanyag tárgyak. Vannak közöttük gumiszerűen lágyak (pl. műanyag locsolótömlők), bőrszerűen hajlékonyak (pl. műanyag cipőtálpak), üvegszerűen átlátszóak (pl. szemüveg lencséje). Csapágyak készülhetnek belőle, mert egyes műanyagoknak kicsi a súrlódási együtthatójuk. A gépkocsik fékbetétjei is műanyagból készülnek, mert más műanyagok éppen nagy súrlódási együtthatójukkal tűnnek ki. Műanyag ragasztókat használunk a mindennapi életben és az iparban is, mert nagy erővel tapadnak a ragasztandó darabok felületéhez. Más műanyagokhoz jóformán semmilyen anyag nem tapad, ezért műanyag bevonatú edényben süthetjük palacsintánkat anélkül, hogy odaégne.

Éppen e sokféleség indokolja, hogy a műanyagokkal kapcsolatosan egységes fogalmakat használjunk.

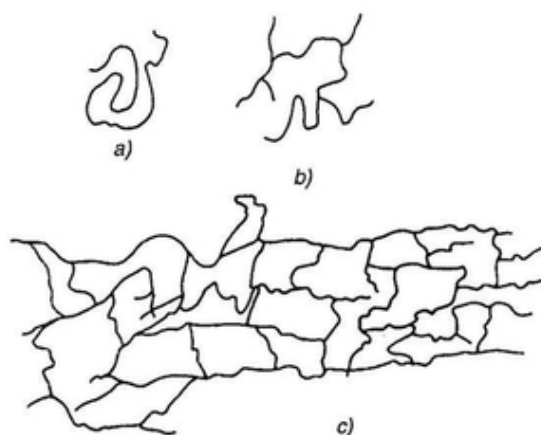
2.1. A makromolekulák mérete, alakja, szerkezete

A makromolekulák jellemzője, hogy nagyszámú – egy-vagy többféle – vegyület összekapcsolódásával alakulnak ki. A kiinduló vegyület vagy alapvegyület, amit monomernek neveznek. A monomerek számát a polimerizációs fok mutatja meg.

A szakirodalomban a makromolekulákkal azonos értelemben használják a polimer fogalmat is. *Polimernek* nevezzük azt az anyagot, amelynek fizikai tulajdonságai a makromolekulák további növekedése esetén már csak kismértékben változnak meg.

A makromolekulák tulajdonságait, feldolgozhatóságát és felhasználási területeit kémiai szerkezetük mellett alakjuk és szerkezetük határozza meg. Megkülönböztetünk:

- a) lineáris fonal alakú,
- b) elágazott fonal alakú,
- c) térhálós szerkezetű makromolekulákat



1. ábra. Különböző alakú óriás molekulák

Az elágazott szerkezetű polimerek rövid, vagy hosszú oldalláncokat tartalmaznak. Az oldalláncokon további elágazások lehetnek. Ezek gyakoriságának növekedésével a fonal alakú molekulák térhálós szerkezetbe mennek át. A térhálós polimerekben a molekulaláncokat keresztkötések (hidak) kapcsolják össze és így a polimer végtelen nagy molekulatömegű egyetlen molekulának tekinthető.

A *lineáris fonalmolekulák* képesek leginkább alakjuk megváltoztatására, a vegyértékkötések körüli elmozdulásra, elforgásra. Minél szabadabban foroghat el a lánc a kötések körül, az óriásmolekula annál hajlékonyabb.

Az *elágazásokat tartalmazó fonalmolekulák* esetében az elágazások akadályozzák a szabad elmozdulást, tehát az óriásmolekula mozgékonyasága csökken.

A fonalmolekulák mozgékonyasága a hőmérséklet növelésével megnő, az anyag fokozatosan meglágyul. Tulajdonságait befolyásolja, hogy a fonalon milyen elágazások vannak, azok mennyire akadályozzák az elmozdulást, vagy milyen kapcsolatok jönnek létre a szomszédos láncok között.

A *térhálós molekulák* esetében a láncokat keresztirányban is kémiai kötések kapcsolják össze. A folyamat előrehaladásával az óriásmolekula láncainak mozgékonyága egyre csökken, az anyag fokozatosan keményebbé, merevebbé válik. Ezzel együtt jár, hogy az anyag nem oldható, és hőkezeléssel nem lágyítható meg. Bizonyos hőmérséklet felett elbomlik.

A makromolekulák szerkezetéből adódik több fontos tulajdonság. A szerkezetük lehet:

- rendezett, kristályos,
- rendezetlen, amorf.

A makromolekuláris anyagok szerkezete sohasem egységes, bennük rendezett és rendezetlen részek váltakoznak.

2.2. A makromolekulák oldódása, lágyítása

A *makromolekulák oldódása* több tényezőtől függ:

- a molekula kémiai szerkezetétől, az elágazások mértékétől,
- a molekulák rendezettségétől, a kristályos és amorf részek arányától,
- a térhálósodás fokától,
- az oldószertől,
- az oldási hőmérséklettől.

A láncszerzetű makromolekulákat az oldószerrészecskék körbe tudják fogni, vagyis az oldódás során fokozatosan megszűnnek a molekulákat összekapcsoló másodlagos kötőerők. A jól kiválasztott oldószerek képesek a másodlagos kötőerők legyőzésére és az anyag fokozatosan oldatba megy.

A térhálós szerkezetű óriásmolekulákban a láncokat összekapcsoló keresztkötések vegyértékkötések, – tehát felszakításukhoz nagy energiára lenne szükség. Ezért ezeket a keresztkötéseket az oldószér részecskék nem képesek legyőzni. Ezért a térhálós szerkezetű molekulák nem oldhatók, legfeljebb duzzadnak az oldószér hatására.

A *makromolekulák lágyítása* a felépítő láncok, hálók mozgékonyágának fokozása. Ez külső, vagy belső lágyítással valósítható meg.

A külső lágyítás fizikai folyamat, duzzasztó hatású, ha a lágyítószer behatol a láncok közé. Ez a valódi lágyítás hőkezeléssel elősegíthető. A nem valódi lágyítással az egyes molekulaláncok egymáson való elcsúszását duzzasztás nélkül könnyítik meg.

A belső lágyítás során az óriásmolekulákat úgy építik fel, hogy a merevebb láncok közé mozgékonyabbat építenek be, tehát tulajdonképpen kémiai reakció játszódik le a molekula részei között.

3. A műanyagok csoportosítása

A műanyagok csoportosítása azért fontos feladat, mert segíti rendszerezni az igen sokféle, rendkívül változatos tulajdonságú műanyagot.

3.1. Feldolgozásuk alapján, a hőhatással szemben tanúsított magatartásuk szerint

A műanyagok a hőhatással szembeni viselkedésük szerint lehetnek: hőre lágyuló, hőre keményedő és elasztikus műanyagok.

A *hőre lágyuló* műanyagok ismételt hőhatásra fokozatosan meglágyulnak, majd folyékony halmazállapotúak lesznek és hűtés után újra megszilárdulnak. Ez a szilárd–folyékony halmazállapot változás megismételhető folyamat.

A *hőre keményedő* műanyagok egyszeri hőhatásra meglágyíthatók. A hő hatására bekövetkező vegyi átalakulásuk miatt térhálós molekulájúvá válnak, megkeményednek és újbóli hőhatásra már nem lágyulnak meg. Ez a folyamat nem visszafordítható. További hőmérséklet növelés hatására a műanyag elbomlik, elszenesedik.

Az *elasztikus* műanyagok lineáris fonal alakúak, nem kristályos, hanem rendezetlen, amorf polimerek. Jellemző tulajdonságuk a nagy rugalmasság. Eredeti hosszúságuk többszörösére nyújthatók és az erőhatás megszüntetése után rövid idő múlva visszanyerik eredeti méretüket.

3.2. Előállításuk kémiai reakciója szerint

A kismolekulák összekapcsolódásának módja szerint megkülönböztetünk: polimerizációs, polikondenzációs és poliaddíciós műanyagokat.

A polimerizációval telítetlen, kettős kötést tartalmazó monomerek kapcsolódnak össze melléktermék keletkezése nélkül.

A makromolekula úgy épül, hogy a monomerekből a kettős kötés felhasad. A keletkezett szabad vegyértékű gyökök nagy sebességgel összekapcsolódnak. A folyamat *láncindítással* kezdődik, ami a kettőskötések felszakadását jelenti, fény-, hő- vagy vegyszer hatására. A két szabadvegyértékű gyök újabb molekulákat támad meg, vagyis megindul a *láncnövekedés*. Az egyre növekvő sebességű reakciót *láncreakciónak* nevezik. A befejező szakaszban *lánczárással* lekötik a gyökök szabad vegyértékeit.

Polimerizációval állítják elő például a PVC-t, a polisztirolt, a polietilént.

A polikondenzáció feltétele, hogy a kiinduló anyagokban (monomerekben) legalább két reakcióképes csoport legyen, amelyek valamilyen kismolekulájú melléktermék (pl. víz) keletkezése közben összekapcsolódnak. Az ilyen típusú reakciókat kondenzációs reakcióknak nevezik, és mivel ez sokszor játszódik le, ezért polikondenzációnak.

A vegyületek óriás *láncokká* kapcsolódnak össze, ha a kiinduló vegyületekben két reakcióképes csoport van. *Térhálós* makromolekulákká akkor kapcsolódnak össze, ha kettőnél több a reakcióképes csoportok száma. A folyamat előrehaladásával egyre hosszabb láncokon helyezkednek el a reakcióképes csoportok, mindig újból és újból meg kell indítani a folyamatot. Minden összekapcsolódás egy új lépés a folyamatban, ezért ezeket *lépcsős mechanizmusú* reakciónak nevezik.

Polikondenzációval állítják elő például a poliamidokat, a poliésztereket és a szilikonokat.

A poliaddíció telítetlen alapvegyületek összekapcsolódása melléktermék keletkezése nélkül, átrendeződéssel. A kiindulási monomerekben van reakcióképes csoport és kettőskötés is.

A poliaddíció jellegét tekintve mindkét előző reakció típussal rokonságot mutat. A polimerizációra azért hasonlít, mert itt is telítetlen alapmonomerek lépnek reakcióba és nem keletkezik melléktermék. A polikondenzációra pedig azért hasonlít, mert ez is lépcsős mechanizmusú folyamat. Minden lépésben vegyület keletkezik, amely reakcióképes csoportokat tartalmaz. A folyamat tehát egy újabb lépcsőben tovább folytatható.

A legfontosabb poliaddíciós vegyületcsoportot a poliuretánok alkotják.

4. A műanyagok tulajdonságai

4.1. Természetes eredetű makromolekulákból előállított műanyagok

Cellulóz alapú műanyagok

A természetes cellulóz nem egységes, különböző polimerizációs fokú és oldékonyságú polimerek keveréke. Csaknem tiszta állapotban található meg a pamutban és mint a növényi sejtek fő alkotója egyesekből könnyen (len, kender), másokból csak hosszabb kémiai művelet során nyerhető ki (fa, szalma).

V i s z k ó z . A regenerálás körülményei határozzák meg, hogy szál as anyag, fólia, celofán, vagy szivacs készül belőle.

- A viszkóz szál folytonos, vagy vágott szál formában kerül forgalomba. Szakító szilárdsága széles határok között változtatható, felülete fényes, nedvszívó képessége a pamuthoz hasonlóan jó.
- A viszkóz fólia előállításakor kapott filmet glicerinnel lágyítják és a vízáteresztő képesség csökkentésére lakkozzák.
- A viszkóz szivacs előállításakor az oldatba hő hatására bomló anyagot, vagy kioldható só adagolnak. Vízben erősen duzzadnak, nedves állapotban rugalmasak.

V u l k á n f í b e r. Papírból gyártják úgy, hogy a papírt egymásra rétegezik, majd vegyszeres kezeléssel megduzzasztják és összepréselik. A duzzasztó vegyszereket kimossák a lemezből, szárítják, majd kikészítik a felületet.

C e l l u l ó z é s z t e r e k. Fő felhasználója a műszál és filmipar. Hőre lágyuló, jól oldódó anyag. Filmképző anyagként is felhasználják, mert fényálló, vízálló, erős filmet ad.

4.2. Szintetikus műanyagok

P o l i e t i l é n. Az etilént polimerizálhatják nagy, közepes és kis nyomáson. Az egyes típusoknak szilárdsági tulajdonságai, nyúlása és lágyulása különböző. A polietilénből készült tárgyak jól moshatók, törhetetlenek. Szobahőmérsékleten oldhatatlanok. A savak és a lúgok híg oldatának ellenállnak. Jól fröccsönthetők, extrudálhatók, vékony fólia gyártására is alkalmasak. Felhasználási területei:

- csomagolástechnika: fólia, zacskó, üreges testek,
- vegyipar: csővezetékek, tartályok,
- villamosipar: kábelgyártás, műszeralkatrész,
- közszükségleti cikkek: játék, háztartási eszközök

P o l i (v i n i l – k l o r i d) PVC. Polimerizációs reakcióval állítják elő. Lánc szerkezetű óriásmolekulák alkotják, tehát termoplasztikus anyag. Molekuláik nem azonos méretűek, ezért lágyulási tartománnyal jellemezhető kb. 80...150°C között. A termék ízetlen, szagtalan vízben és számos oldószerben oldhatatlan fehér por, vagy szemcsés anyag. Hátrányos tulajdonsága, hogy kis folyóképessége miatt nehezen dolgozható fel. Nagyobb hőmérsékleten elszíneződik és erősen bomlik. A lágyító hatására rugalmasabb lesz, javul a hő és hidegállósága, de csökken a szilárdsága. Kopolimerizációval nagy folyóképességű, könnyen fröccsönthető, extrudálható polimerek állíthatók elő.

P o l i s z t i r o l . A polimerizációs termék amorf, üvegszerű. Savval, lúggal, alkohollal, ásványi olajjal szemben ellenálló. Víziszta, kemény, rideg anyag. Háztartási eszközöket, habokat készítenek belőle. Lágyítva fröccsöntéssel cipőtalpnak alkalmas.

P o l i a m i d o k. Olyan polikondenzációval előállított műanyagok, amelyeknek kiváló a szilárdságuk, jó a nyúlékonyságuk és ezek a tulajdonságok az igények szerint befolyásolhatók. Amikor az óriásmolekula kétfunkciós monomerekből épül fel akkor láncszerkezetű és termoplasztikus tulajdonságú. Abban az esetben, ha az alapvegyületben nem két, hanem három, vagy több funkciós csoport található, akkor a keletkezett óriásmolekula térhálós szerkezetű. Az így készült termékek nagy szakítószilárdságúak és kemények. Tulajdonságai miatt a poliamidot a bőrfeldolgozóipar nagy szilárdságú cérnaként alkalmazza. A jó nedvszívó képességű változatát a ruházati ipar mellett a bőrfeldolgozóipar is használja műbőr hordozóként. A vlies gyártásakor is nagy szerepe van, mert a hordozó szilárdsági tulajdonságait növeli.

P o l i é s z t e r e k. A polikondenzációval előállított poliészterek két típusát ismerjük. Az egyik típust lineáris poliészternek nevezzük. Ezek monomerjei összekapcsolódva láncszerkezetű makromolekulát képeznek. Az ilyen poliészterek szálképzésre alkalmasak. A textiliparban gyapjúhoz, pamuthoz, lenhez keverékként használják. A keverék jó szilárdsági tulajdonságait és kedvező egészségügyi tulajdonságait a természetes szálak adják. Térhálós szerkezetű hőre keményedő poliészter is előállítható, amelyből rugalmas, víz- és időálló lakkok készíthetők.

S z i l i k o n o k. Azok a polikondenzáció útján keletkező műanyagok, amelyek szerkezetét váltakozva oxigénből és szilíciumból álló lánc alkotja. Nagyon jó hőálló vegyületek, hajlékonyságuk és hidegállóságuk is kiváló. Legfontosabb képviselői: a szilikon olajok, a szilikon gyanták és a szilikon kaucsuk. A szilikon kaucsukból a láncszerkezet térhálósodásával szilikongumi állítható elő. Ebből készülnek a műbőrök mintázására, domborítására szolgáló matricák.

P o l i u r e t á n o k. Kémiai szerkezetük lehetővé teszi, hogy ezek a láncszerkezetű anyagok is úgy viselkedjenek szobahőmérsékleten, mintha térhálósodott molekulákból állnának. A reakcióban résztvevő összetevőiktől függően lehetnek lineáris fonalmolekulás, vagy térhálós szerkezetűek is. A lineáris, vagy egykomponensű poliuretánokra az jellemző, hogy oldhatók és hőkezeléssel megömleszthetők. Felhasználják a műbörgyártásban, ha habosított porózus szerkezetet kívánnak. A térhálós szerkezetű poliuretán keletkezésekor a képződő termék a tér három irányában nő. Ezeket a poliuretánokat ragasztóként használják.

5. A műanyagok feldolgozása

A műanyag alapanyagok az előállításuk után három féle alakban szerepelnek: granulátum, por és diszperzió. A bőrfeldolgozóipar számára ezekből az alapanyagokból kellékeket kell készíteni különböző feldolgozási eljárásokkal.

A hőre lágyuló műanyagok feldolgozása – kevés kivételtől eltekintve – tisztán fizikai művelet, amelynek célja a műanyag célszerű formázása, vagy fizikai tulajdonságainak változtatása.

A feldolgozási eljárások többségében az anyagot lágyulási pontján túl melegítik, és folyékony vagy képlékeny állapotban történik az alakítás. Ez után a formadarabot lágyulási pontja alá hűtik, hogy az anyag megszilárduljon.

A műanyag feldolgozás fontos lépése a makromolekulák összekeverése a különböző segédanyagokkal. A tulajdonságok alapvető hordozója ugyan a makromolekula, de a tulajdonságok módosításához, a keverék olcsóbbá tételéhez és a jobb feldolgozás elősegítéséhez szükség van segédanyagokra is. A legfontosabb segédanyagok: töltőanyagok, stabilizátorok, lágyítók, oldószerek, színező anyagok és habosító anyagok.

Az alkalmazás és feldolgozás által támasztott követelményeknek megfelelő műanyagot csak a célszerűen megválasztott mennyiségű és minőségű adalék anyag hozzáadásával lehet előállítani.

Az előkészítés feladata, hogy a műanyag és az adalék anyag homogén rendszert alkosson. Műveletei: aprítás, elegyítés, képlékenyítés, granulálás.

5.1. Fröccsöntés

A fröccsöntés az a feldolgozási folyamat, amelynek során a fröccsöntőgép ömlesztő hengerében a hő hatására képlékennyé vált anyag nagy nyomással, a késztermék alakjának megfelelő üregű szerszámba nyomva lehűl, és ott megszilárdul. A szerszám nyitása után a kívánt formájú darab a szerszámból kivehető.

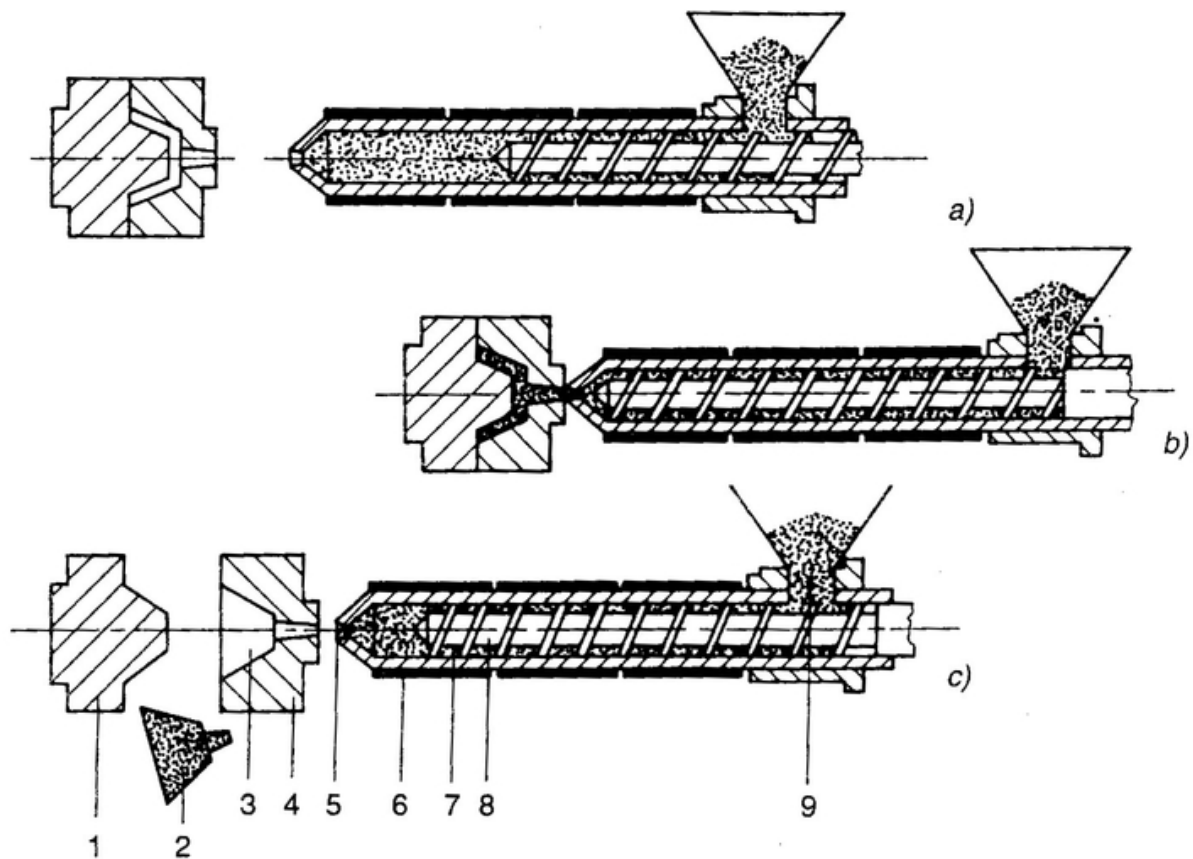
A műanyagok feldolgozásának jelentős technológiája a fröccsöntés, amely alkalmas nagymennyiségű, azonos alakú gyártmány olcsó és gyors előállítására. A bonyolult alakú darabok egyszerűen, forgácsolás nélkül alakíthatók.

A fröccsöntés folyamata

A fröccsöntés szakaszosan egymás után következő műveletek sorozata. Egy fröccsöntési ciklus során a következő folyamat megy végbe:

- szerszámzárás,
- megömlesztés,
- a szerszám megtöltése, fröccsöntés,
- hűtés, a darab eltávolítása.

A megömlesztést a fröccsegység végzi úgy, hogy a fröccsöntő hengerre helyezett adagoló tölcserből az anyag a hengerben elhelyezett csiga meneteire jut. A csiga forgómozgásának hatására a csiga az anyagot a fúvóka felé szállítja, miközben az elektromos fűtőtestekkel melegített hengerfaltól hőt vesz fel. A felvett hő és a mechanikai munka hővé átalakulása következtében megömlik az anyag. A csigadugattyú tengely irányú mozgást végez és a megömlesztett anyagot nagy nyomással a fúvókán keresztül a szerszámba nyomja. Az ömledék a szerszámban fröccsöntés után azonnal hűlni kezd. A szerszám nyitása után a darabot vagy automatikusan működő kidobó rendszer távolítja el, vagy kézzel veszik ki.



2. ábra. A fröccsöntés folyamata.

a) *plasztikálás forgó csigával*; b) *szerszámzárás, fröccsöntés*; c) *a megszilárdult termék kidobása, a csiga a következő adagot plasztikálja*. 1 *mozgó szerszámfél*; 2 *fröccsöntött termék*; 3 *akadóüreg*; 4 *álló szerszámfél*; 5 *fúvóka*; 6 *fűtés*; 7 *henger*; 8 *csiga*; 9 *adagolótölcsér*

Fröccsöntéssel feldolgozható műanyagok: polisztirol és kopolimerjei, lágy és kemény PVC, polietilén, poliamid.

A bőrfeldolgozóipar számára fröccsöntéssel készülhetnek: táska fogók, cipőtalpak, csatok, díszek, divattáskák keretei, húzózárok fogai.

5.2. Extrudálás

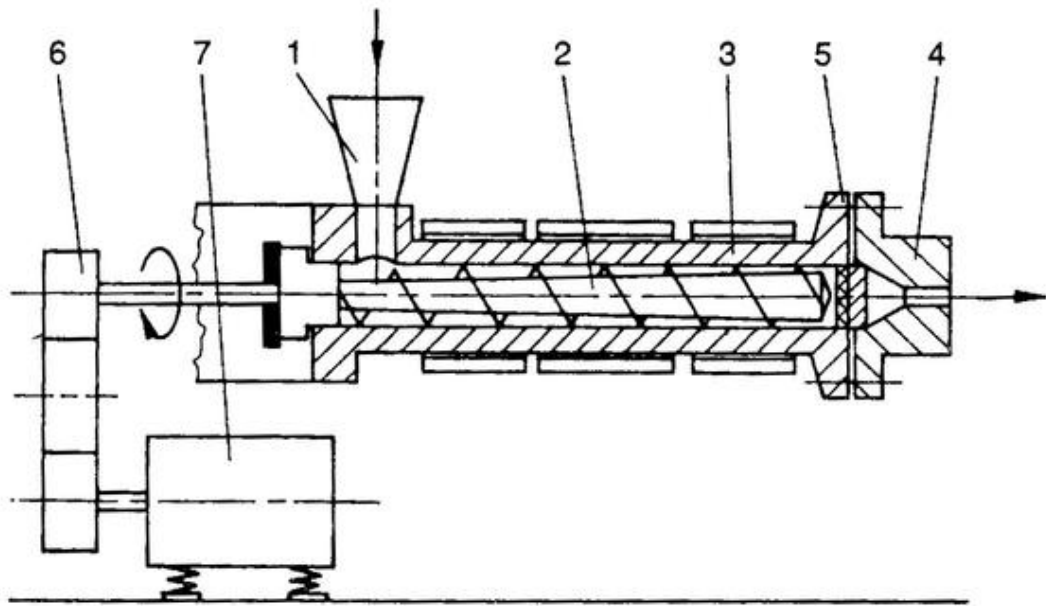
Az extrudálás, vagy alakcsapolás az a feldolgozási mód, amikor az ömledék állapotba hozott anyag egy alakadó szerszámon folyamatosan átréselve a szerszám által meghatározott keresztmetszetű, vég nélküli terméké alakul.

A folyamatos alakcsapoláshoz szükséges folyamatos anyagadagolást és sajtolóerőt a csigaházban forgó csigával és a kívánt forma kialakításának megfelelően szerkesztett szerszámmal biztosítják.

Az extrudálás folyamata

Az extrudálás során a következő folyamat megy végbe:

- az anyag adagolása,
- az anyag képlékennyé tétele,
- az anyag szűrése,
- az anyag formázása a szerszámmal,
- a termék továbbítása,
- a késztermék gombolyítása, tekerceslése, felvágása, stb.



3. ábra. Az egycsigás extruder felépítése. 1 etetőtölcsér; 2 csiga; 3 csigaház; 4 extruderfej; 5 szűrőegység; 6 hajtómű; 7 hajtómotor

Extrudálással feldolgozható műanyagok: polisztirol, sztirol-butadién kopolimer, polietilén, kemény és lágy PVC, poliamid.

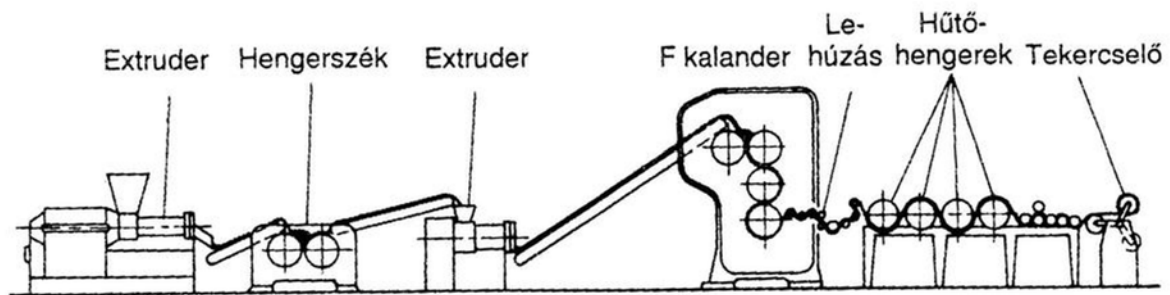
A bőrfeldolgozóipar számára extrudálással előállított termékek: varrásvédők, cipőrámak, zsinórok, szalagok, stb.

5.3. Kalanderezés

A kalanderezés a műanyag feldolgozás olyan gyártási eljárása, amelynek során több henger közötti résben folyamatos gyártással lemezeket, fóliákat állítanak elő.

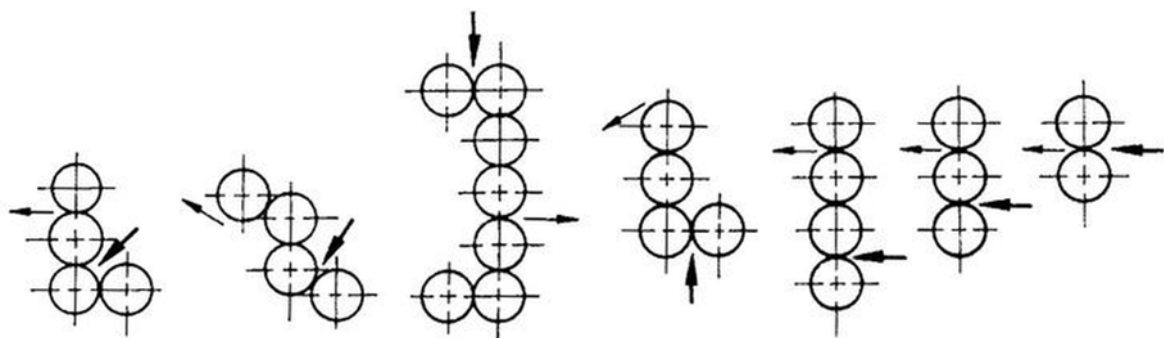
A kalanderezés olyan alakító eljárás, amelynek során kétdimenziós terméket állítanak elő, ugyanis a fólia és lemez vastagsága elhanyagolhatóan kicsi a szélességéhez és a hosszához viszonyítva.

A kalander drága berendezés, így gazdaságtalan lenne, ha a plasztikálást is a kalander végezné, ezért az előkészítéshez belső keverőket, hengerszéket, vagy extrudert alkalmaznak.



4. ábra. A kalandersor egységei

A kalandersor első egysége a bemérő rendszer, amellyel a kalanderezendő anyaghoz hozzá adagolják a megfelelő adalékanyagokat. Az összemért anyagot a keverőbe adagolják, keverés után plasztikálás, képlékenyítés következik. A műanyagot a képlékenyítés után szállítószalag viszi át a hengerszékre. A szennyeződés megszüntetésére a hengerszék és kalander közé szűrővel ellátott extrudert helyeznek. A műanyag ezután a különböző elrendezésű kalander hengerek közé kerül.



5. ábra. Különböző elrendezésű kalander hengerek

Igény szerint a kalander után mintázó hengert is elhelyezhetnek. Ezt követően a fóliát hűtő hengereken vezetik keresztül. A fólia két szélét forgó késsel levágják, majd feltekerceslik.

Kalanderezéssel feldolgozható műanyagok: kemény és lágy PVC, polisztirol, polietilén.

5.4. Szálképzés

A szálképzés a műanyag feldolgozó eljárások között fontos, gyakorlatilag külön iparág. A szálképzés lényege kis keresztmetszetű, hosszú, megfelelő tulajdonságú műanyag szálak létrehozása.

A szálképzés két fontos szakaszból áll: a végtelen szálak előállításából és a szálak nyújtásából.

A szálképzés történhet ömledékből vagy oldatból száraz-, ill. nedves eljárással.

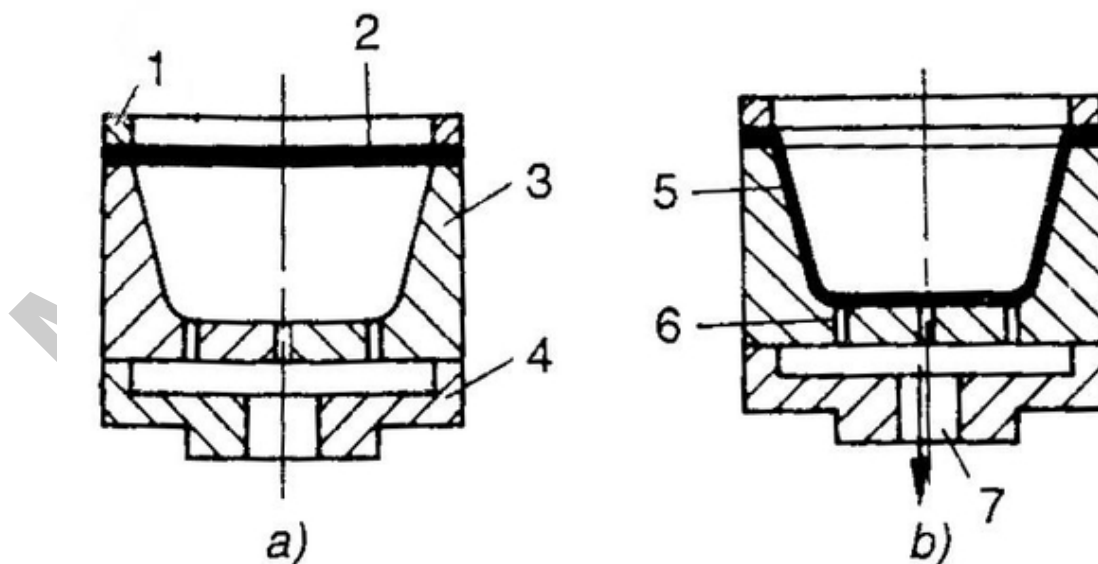
A szálképzésre alkalmas műanyagok: viszkóz, cellulóz-acetát, poliamid, poliészter.

A bőrfeldolgozóiparban az alkatrészek összeerősítéséhez használt cérnák nagy része szintetikus szálakból készül. Elnevezésük az alapanyagra utal, pl. a Dewlon nejlonból, az Eszterfil poliészterből készül.

5.5. Fóliák és lemezek alakítása

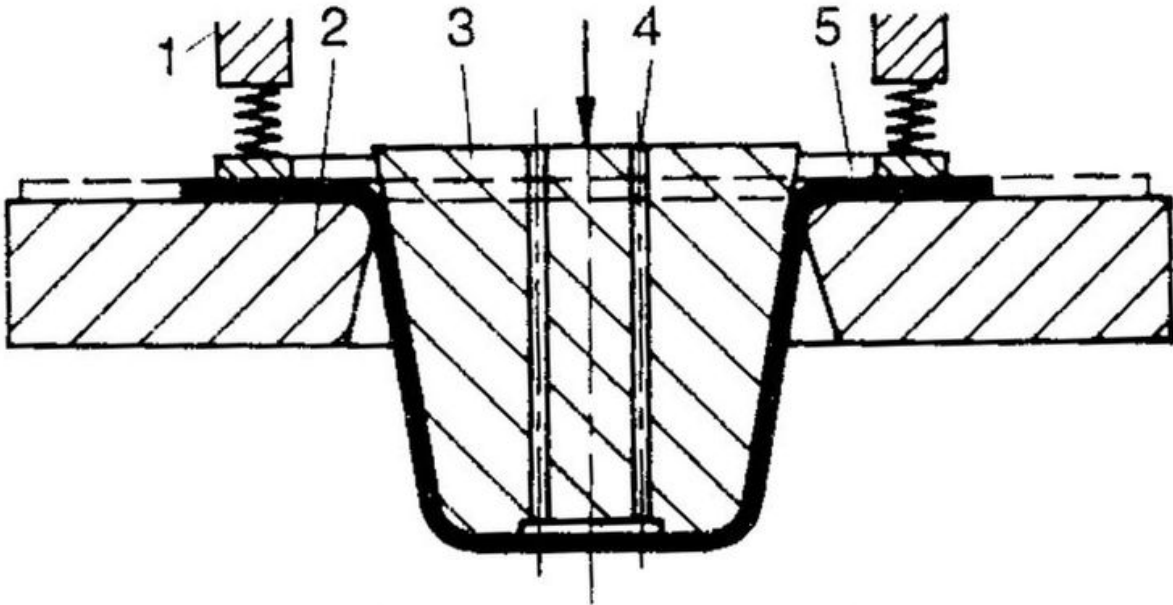
Hőre lágyuló műanyag fóliák és lemezek az alakítási hőmérsékletre melegítés után nyomással egy szerszám által pontosan meghatározott alakra formázhatók. A fólia és lemez alakításának legfontosabb eljárásai a vákuumformázás és a mélyhúzás.

A vákuumformázásnál az alakítandó fóliát, vagy lemezt sugárzó hővel a megfelelő alakítási hőmérsékletre melegítik, majd szorító kerettel rögzítve egyrészes szerszámmra húzzák vákuum segítségével



6. ábra. A negatív vákuumformázás. a) formázás előtt; b) formázás után. 1 rögzítőkeret; 2 plasztikus fólia; 3 szerszám; 4 szerszámfelfogó lap; 5 késztermék; 6,7 vákuumcsatorna

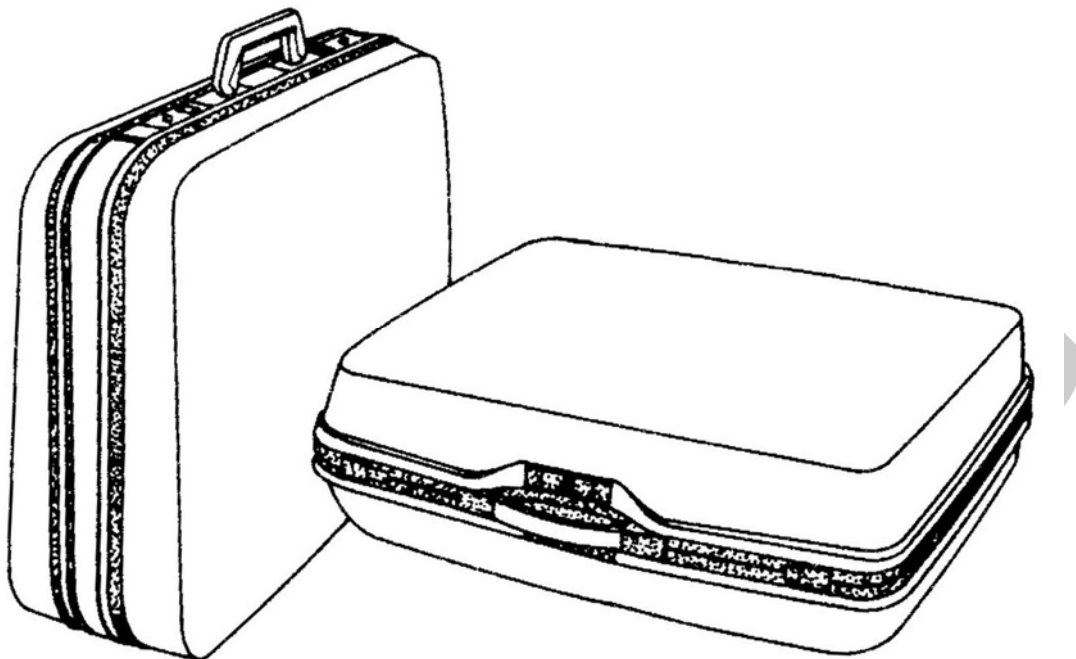
A *mélyhúzás* alkalmazásánál nagyobb mérvű formázás érhető el. A fólia, vagy lemez nincs befogva, csak egy rugós keret szorítja le az anyagot, ami alakadáskor bizonyos utánhúzódást is lehetővé tesz. Így egyenletesebb falvastagság alakítható ki.



7. ábra. A mélyhúzás elve. 1 szorítókeret; 2 húzógyűrű; 3 bélyeg; 4 levegőcsatorna; 5 késztermék

A vákuumformázásra és mélyhúzásra alkalmas műanyagok: PVC és polisztirol.

A bőrfeldolgozóiparban kazetták és bőröndök készülhetnek vákuumformázással.



8. ábra. Vákuumformázott kazetta és bőrönd

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Az információtartalomban megadott szakmai ismeretek elsajátítása tanórai keretek között társas tevékenység közben és otthoni önálló tanulással oldható meg.

A **pedagógus** adjon lehetőséget a tanórai foglalkozáson az ismeretanyag hangos felolvasására. Készíttessen a tanulókkal az eddig ismeretlen szavak, kifejezések és fogalmak összegyűjtésével egyéni használatra alkalmas " szótárat ". Az idegen szakkifejezések helyes értelmezésére, használatára hívja fel a tanulók figyelmét. Otthoni munkájukhoz javasolja az idegen szavak szótárát és a különböző szakmai jellegű lexikonokat, pl. a Bőr- és cipőipari mini lexikont.

A tanulókat készítse a műanyagokkal kapcsolatos információk gyűjtésére nyomtatott és elektronikus lehetőségek felhasználásával. Az így kapott információkat közösen beszéljék meg.

A **tanulók** a kapott információkról készítsenek jegyzetet. Az ismeret megszerzése közben ne csak az írott anyag verbális elsajátítására törekedjenek, hanem oldjanak meg közösen és önállóan feladatokat is.

1. Keressenek iskolai, munkahelyi és otthoni környezetükben műanyagból készült tárgyakat! Határozzák meg feldolgozási módjukat és rögzítsék írásban megállapításait!

2. Saját szakmai területükről gyűjtsenek műanyag alkatrészeket, kellékeket és nevezzék meg a termékben betöltött szerepüket!
3. Írják össze azokat a lehetőségeket, ahol természetes anyagokat műanyagokkal helyettesítenek! Tapasztalataikat az anyagok megfelelőségéről közösen beszéljék meg!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Soroljon fel két olyan okot, ami indokolja a műanyagok elterjedését és írja a táblázat soraiba!

1. _____
2. _____

2. feladat

Írja be a táblázatba azt a négy ismérvet, ami alapján egy anyagot műanyagnak nevezhetünk!

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

3. feladat

Rajzolja le a megnevezett különböző alakú óriásmolekulákat!

Lineáris fonalmolekula:

Elágazott fonalmolekula sűrű, rövid oldalláncokkal:

Térhálós molekula:

4. feladat

Írja le, hogy milyen összefüggés van az óriásmolekulák szerkezete és a hővel szembeni magatartása között!

Szerkezet: _____

Hővel szembeni magatartás: _____

5. feladat

Írja le milyen rokonságot mutat a poliaddíció a másik két előállítási móddal! Folytassa a megkezdett mondatokat!

A polimerizációra hasonlít, mert _____

A polikondenzációra hasonlít, mert _____

6. feladat

Olvassa el az alábbi jellemzőket és írja le annak a szintetikus műanyagnak a nevét, amelyre vonatkozik!

A polimerizációs termék amorf, üvegszerű. Savval, lúggal, alkohollal, ásványi olajjal szemben ellenálló. Víziszta, kemény, rideg anyag. Háztartási eszközöket, habokat készítenek belőle. Lágyítva fröccsöntéssel cipőtalpnak alkalmas.

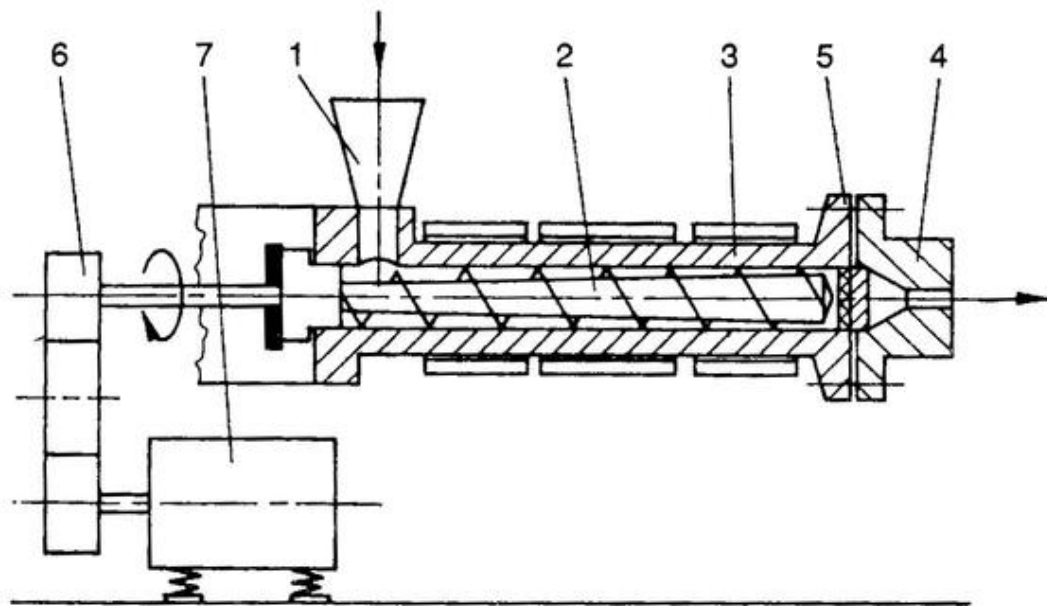
7. feladat

Sorolja fel a műanyagok és kellékek neveit!

Fröccsöntéssel	feldolgozható	műanyagok:
1.		
2.		
3.		
4.		
A	bőrfeldolgozóipar számára	fröccsöntéssel készülnek:
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

8. feladat

Az alábbi ábra alapján nevezze meg a feldolgozó berendezést és részeit!



9. ábra

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

9.

Rajzoljon le 3 különböző elrendezésű kalander hengert!



A pedagógus az önellenőrző feladatokat az ismeretek elsajátítása közben gyakorlásra alkalmazhatja segédeszközök igénybevételével és a tanulók közötti kommunikáció biztosításával. Az ismeretek elsajátítása után az önellenőrző feladatokat önállóan, segítség nélkül is el kell végeztetni!

MEGOLDÁSOK

1. feladat

1. A természetes nyersanyag források korlátozottak

2. Számos előnyös tulajdonságuk van

2. feladat

1. Óriásmolekulájúak

2. Mesterséges úton előállítottak

3. Szerves anyagok

4. Művi úton megmunkálhatóak

3. feladat

Lineáris fonalmolekula



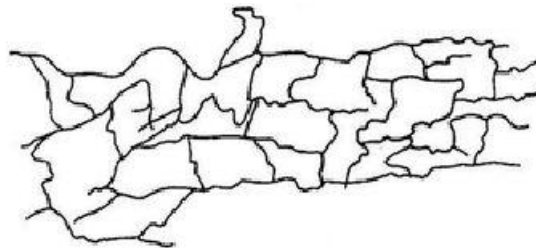
10. ábra

Elágazott fonalmolekula ritka, hosszú oldalláncokkal



11. ábra

Térhálós molekula



12. ábra

4. feladat

Lánc

Hőre lágyuló

Térhálós

Hőre nem lágyuló

5. feladat

Polimerizációra hasonlít, mert: **telítetlen alaponomerek lépnek reakcióba és nem keletkezik melléktermék**

Polikondenzációra hasonlít, mert: **lépcsős mechanizmusú folyamat**

6. feladat

Polisztirol

7. feladat

1. Polisztirol és kopolimerjei

2. Lágy és kemény PVC

3. Polietilén

4. Poliamid

1. Táskafogók

2. Cipőtalpak

3. Csatok

4. Díszek

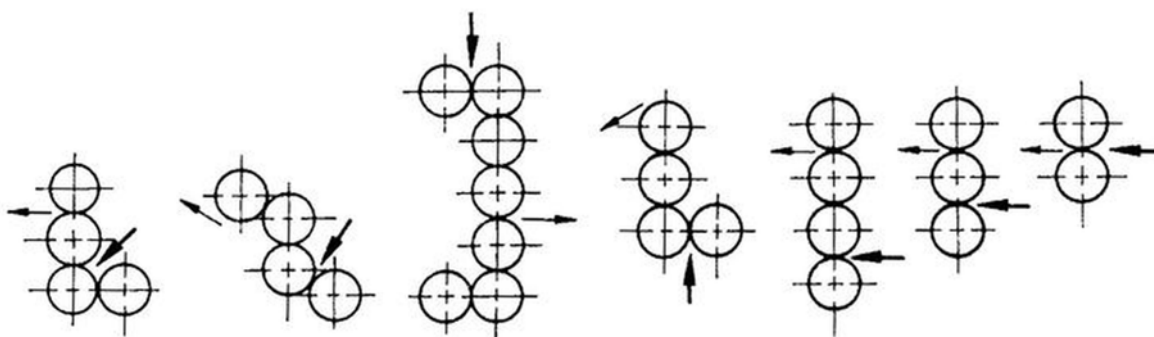
5. Divattáska keretei

6. Húzózárok fogai

8. feladat

Egycsigás extruder. 1. etető tölcser 2. csiga 3. csigaház 4. extruder fej 5. szűrőegység 6. hajtómű
7. hajtómotor

9. feladat



13. ábra

A megoldásban a szakmai információ 5. ábráján közölt 7 lehetőség közül bármelyik 3 elfogadható!

A BŐRFELDOLGOZÓIPARBAN ALKALMAZOTT MŰBŐRÖK ÉS ANYAGVIZSGÁLATI MÓDSZEREIK

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Olyan szakmai feladatot kell elvégezni, amely magába foglalja egy adott termék elkészítéséhez szükséges alap- és kellékanyag kiválasztását.

A termék fő alkatrészeit műbőrből szabják.

A megfelelő tulajdonságú anyag kiválasztása után a szakszerű tétel összeállításhoz figyelembe kell venni az anyag jellemző tulajdonságait, az anyagon található hibákat és ellenőrizni kell a felületét.

Ahhoz, hogy a tétel összeállítás a kellő minőséget biztosítsa megfelelő szakmai információforrást kell keresni és azokból ki kell tudni választani az adott feladathoz leginkább megbízhatóakat.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A műbőrök gyártása régmúlt időkre nyúlik vissza. Nem bőrpótló anyagként jelentek meg, de később bőrpótló jelleget is felvettek, amikor a föld népességének emelkedéséből fakadó kereslet a természetes állatbőrök oldaláról mutatkozó kínálatot meghaladta.

A vegyipar, ezen belül a műanyagipar fejlődésével a termékek műszaki színvonala emelkedett, a termékválaszték bővült, így alkalmazásuk olyan területeken is megkezdődött, ahol kifejezetten nem bőrpótló funkciót látnak el (pl. sátrak, ponyvák).

Pontosan nem állapítható meg, hogy az emberiség történetében mely időponttól beszélhetünk a műbőr őisének megjelenéséről. Legkorábbi értesüléseink a műbőr jellegű termékek létéről az ókorra nyúlnak vissza. Az egyiptomiak i.e. 2. században növényi olajokból lakkokat állítottak elő és ezeket növényi szálak anyagából készült anyagok átítatására is felhasználták.

A 14. században lenolajjal impregnált szöveteket is felhasználtak a tengerészek vízhatlan ruházatához. A 19. században lenolaj alapú, úgynevezett viaszos vásznak már iparilag állítottak elő. 1859 -ben készítették az első " műbőrt " akkor még bőrvászon néven, bőrt utánzó barkázott kivitelben.

A műbőrök gyártásában döntő fordulatot a PVC nagyipari előállításának megkezdése eredményezett. Az első PVC műbörgyártásra vonatkozó szabadalmat 1937 -ben Németországban jelentették be.

A különböző polimer típusok, az új és hatékony lágyítók, valamint egyéb adalékanyagok választékának bővülése, továbbá a műbörgyártó berendezések műszaki színvonalának emelkedése eredményezte a mai, modern műbőripar kialakulását. Ezt nagyban elősegítette a textil hordozók gyártási technológiájában bekövetkező fejlődés is, elsősorban a hurkolt kelmék és a mesterségesen előállított szálak anyag alapú kelmék elterjedése.

A múlt század közepén a habszerkezetű PVC műbőrök először váltak bőrszerűvé nem csak kinézetben, hanem fogásban is.

A poliuretánok műbőripari célokra való felhasználása a század végén vált általánossá. A természetes bőrökével egyenértékű higiéniai tulajdonságokra való törekvés szülte az ún. szintetikus bőröket. Szintetikus szálakból szövés nélküli hordozón porózus szerkezetű poliuretán filmek kialakításával ma már teljes értékű szintetikus felsőbőröket tudnak előállítani.

1. A műbőr fogalma

A műbőr összetett termékcsalád, ezért rövid meghatározása nagyon nehéz.

Általánosan műbőrnek tekinthető minden hordozós, vagy hordozó nélküli, folytonos vagy nem folytonos polimer rétegekből célszerűen és esztétikailag megfelelően, ipari technológiával kialakított lapszerű termék, mely egyrészt a bőrt helyettesíti, másrészt minden olyan területen felhasználható, ahol a természetes állati bőr nem képes kielégíteni a követelményeket.

Más megfogalmazásban műbőrnek nevezzük általában azokat a többrétegű anyagokat, amelyeket természetes állati bőrök helyettesítésére felhasználhatnak.

A valódi bőrökhöz azonban csak külső megjelenési formájukban, fizikai tulajdonságaiban hasonlítanak (barka rajzolatot utánzó felület, bőrszerű fogás, stb.) . Vegyi összetételük a természetes állatbőröktől teljesen eltérő.

Az állati bőrok természetes fehérjékből épülnek fel, a műbőrök tulajdonságainak kialakításában a műanyagoknak van alapvető szerepük. Gyártási technológiájuk is más, nincs meszesítés, cserzés, mint az állati nyersbőrök feldolgozásra alkalmassá tételekor. A műbőröket zselatinálással, mikroperforálással teszik felhasználhatóvá a bőrfeldolgozóipar számára.

2. A műbőrök csoportosítása

A műbőrök különböző szempontok szerint csoportosíthatók.

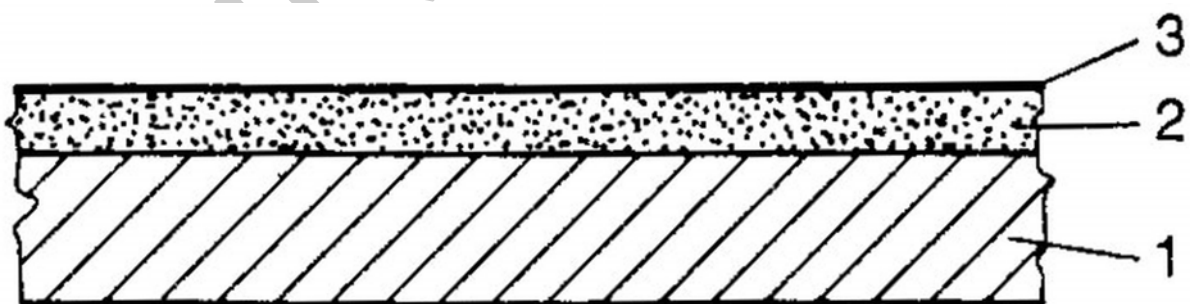
- Filmszerkezetük lehet tömör vagy habosított.
- Filmképzőjük lehet PVC, poliuretán vagy egyéb más polimer.
- Előállítási technológiájuk szerint is megkülönböztethetők. Előállíthatók pl. kenéssel, kalanderezéssel, stb.
- Textilhordozókat készíthetik szövessel, hurkolással, filamentálással.
- Kikészítésük történhet a műanyag oldalra vagy a hordozó oldalára.
- Felhasználhatják a ruhaiparban, cipőiparban, bőrdíszmű iparban, de alkalmazzák bútorok és autók kárpitjához és könyvkötéshez is.

A fentieken két nagy csoportba sorolhatók: megkülönböztethetünk nem társított, hordozó nélküli, lapszerű termékeket (fóliákat) és társított, hordozó és polimer egybeépítésével kialakított termékeket.

2.1. Fólia műbőrök

A hordozó nélküli lapszerű polimer termékeket fóliaműbőröknek nevezzük.

A fóliaműbőr szerkezetét a következő ábra mutatja:

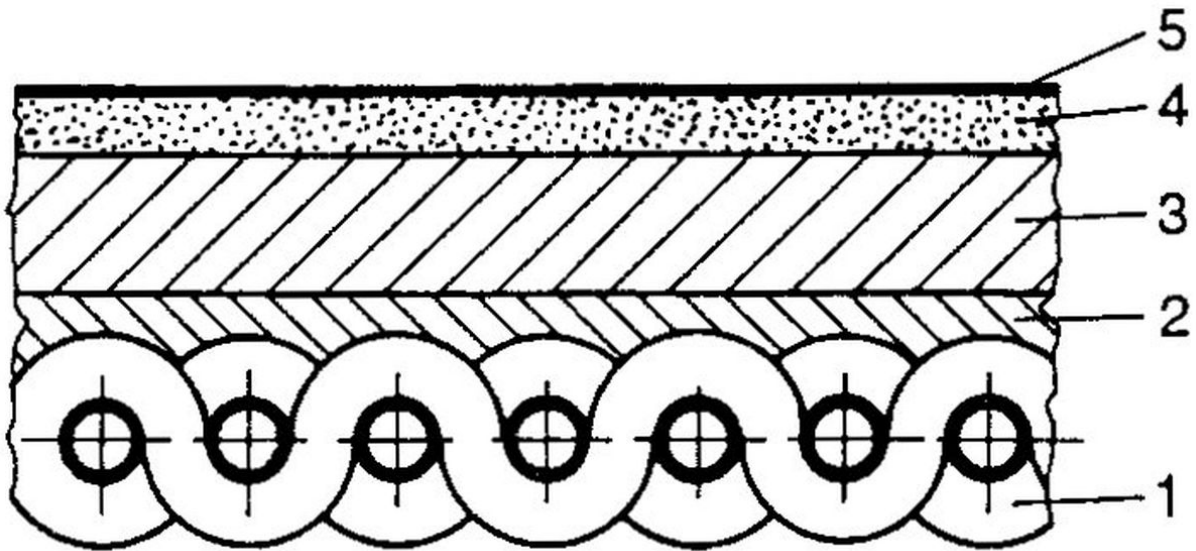


14. ábra. A fóliaműbőr szerkezete. 1 főréteg; 2 fedőréteg; 3 lakkréteg

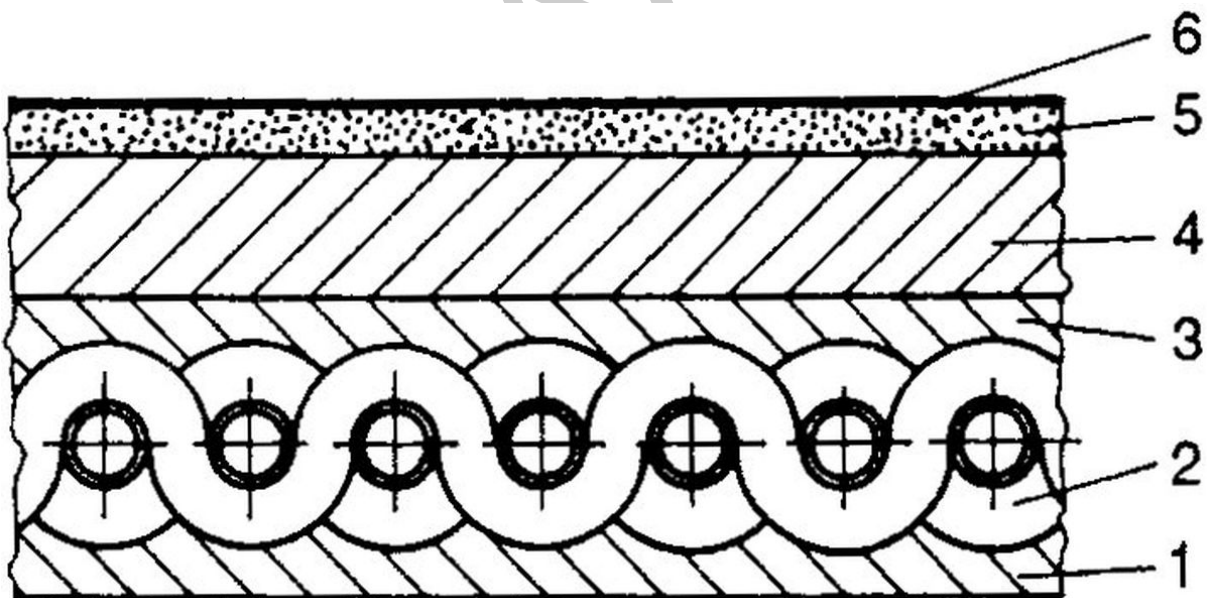
2.2. Hordozós műbőrök

A hordozós műbőröknek nevezzük a valamilyen hordozó rétegre felépített polimer rétegből kialakított társított műbőröket.

A hordozós műbőrök szerkezetét az alábbi ábrák szemléltetik:



15. ábra. Hordozós hátoldalú műbőr. 1 hordozó; 2 alapréteg; 3 f réteg; 4 fedőréteg; 5 lakkréteg



16. ábra. Polimer rétegekbe ágyazott hordozós műbőr. 1 hátoldali réteg; 2 hordozó; 3 alapréteg; 4 főréteg; 5 fedőréteg; lakkréteg

3. A műbőrgyártás anyagai

3.1. Hordozók

A hordozók főleg a késztermék szilárdsági tulajdonságait határozzák meg.

A hordozó jellemzőit alapanyaguk mellett feldolgozásuk is befolyásolja.

A *szövött hordozók* nyúlékonysága lánc- és vetülék irányban is alacsony, így a műbőr is kis nyúlással rendelkezik.

A *hurkolt kelmék* minden irányban jelentősen nyúlnak, így a műbőrre is nagy nyúlás és lágy fogás jellemző.

A *vlies* szerkezete hasonlít a természetes bőréhez ezért alakíthatóságuk és egészségügyi tulajdonságaik meghaladják a másik két hordozó fajtáét. Előnyük még, hogy vágott széleik nem rojtosodnak.

3.2. A műbőrgyártás vegyi anyagai

A vegyi anyagok alkotják a különböző műbőrök filmjeit.

A filmeket alkotó összetevők a következők:

- filmképző polimerek,
- lágyítók,
- stabilizátorok,
- pigmentek,
- töltőanyagok,
- oldószerek,
- habosító anyagok,
- csúsztató anyagok,
- antisztatikumok,
- flokk porok.

4. A műbőrök gyártása

A műbőrgyártás a műanyag feldolgozó ipar egyik ága. A műbőrt előállító üzemekre jellemző, hogy nincs közöttük két egyforma. Ebből következik, hogy a műbőrgyártásra általános sémát megadni nem lehet, csak a gyártási fő elemeit lehet ismertetni.

4.1. Az előkészítés műveletei

Az előkészítő műveletek közé tartoznak azok a műveletek, amelyekkel a filmképzéshez szükséges összetevőket állítják elő.

Az előkészítés műveletei a következők:

- mérés,
- keverés,
- homogenizálás,
- szűrés,
- szárítás.

4.2. A filmképzés műveletei

A filmképzés a műbörgyártás fő művelete. Polimer film nélkül nincs műbőr.

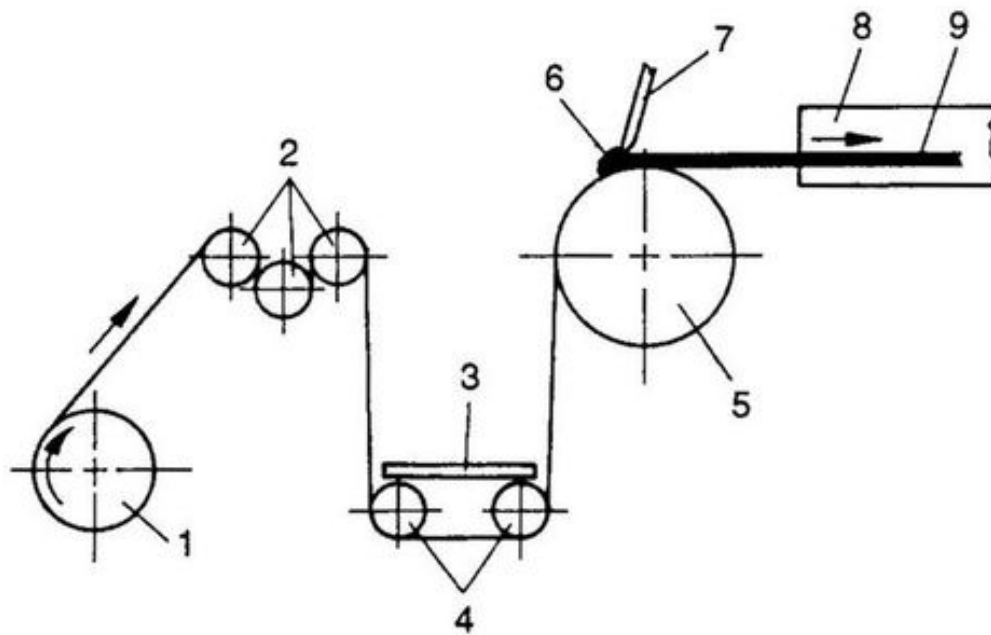
A fontosabb filmképzési eljárások:

- kenéses eljárás,
- kalanderezés,
- koagulációs eljárás.

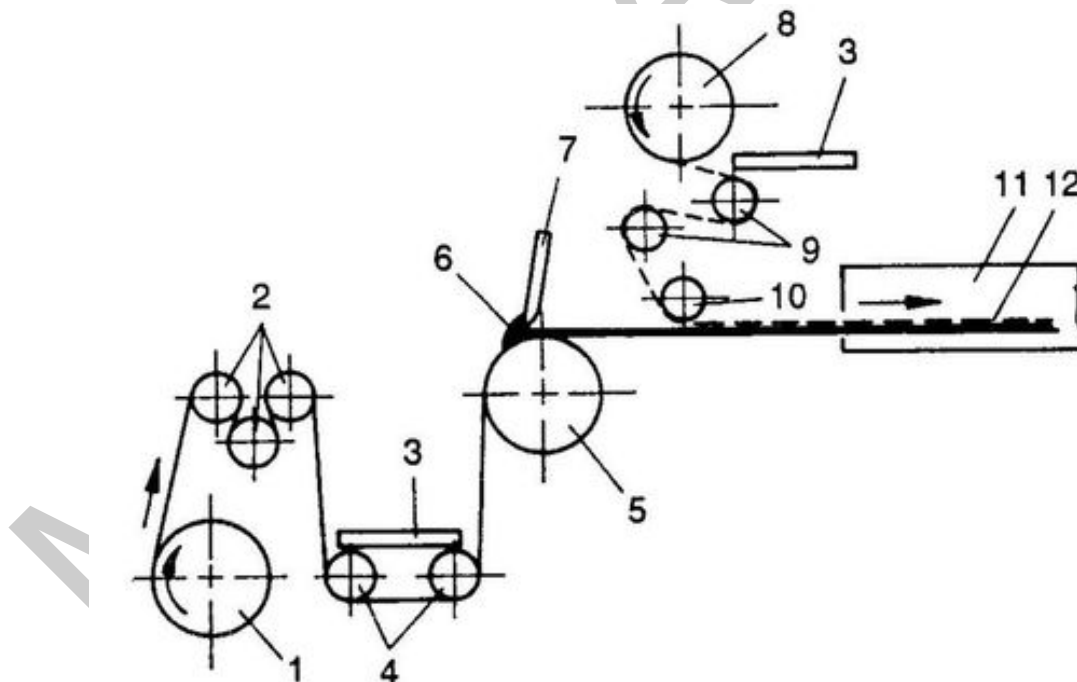
Kenéses eljárások

A kenéses eljárás a legáltalánosabban alkalmazott filmképzési eljárás. A filmképzési módok technológiai szempontból direkt és indirekt eljárásokra oszthatók fel. A két eljárás közötti lényeges különbség a műbőr egyes rétegeinek kialakítási sorrendjében van.

Direkt kenés	Hordozó
	Alapréteg
	Főréteg
	Fedőréteg
Indirekt kenés	Gyártásközi hordozó
	Fedőréteg
	Fő réteg
	Alap réteg
	Hordozó

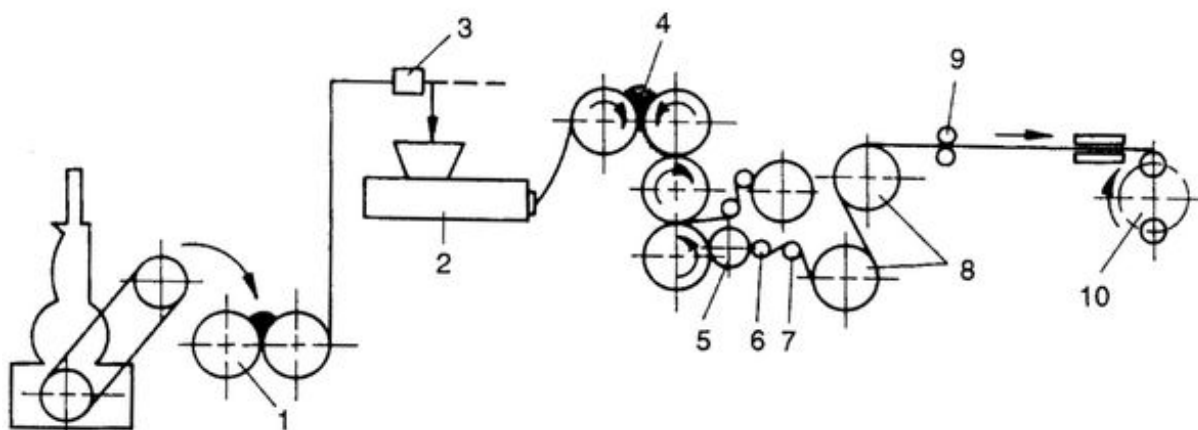


17. ábra. A direkt kenés, 1 hordozó; 2 vezető-, fékezőhengerek; 3 kezelőállás; 4 vezetőhengerek; 5 kenő ellenhenger; 6 polimer keverék; 7 kenőkés; 8 hőkezelő szekrény; 9 hordozós műbőr



18. ábra. Az indirekt kenés. 1 választópapír; 2 vezető-, fékezőhengerek; 3 kezelőállás; 4 vezetőhengerek; 5 kenő ellenhenger; 6 polimer keverék; 7 kenőkés; 8 hordozó; 9 vezető, rántalanító hengerek; 10 laminálóhengerek; 11 hőkezelő szekrény; 12 hordozós műbőr

Az eljárás alkalmas hordozós és hordozó nélküli termékek előállítására. A kalanderezés más eljárásokkal is kombinálható. Lényege, hogy meghatározott helyzetű, páronként összeforgó hengereken áthaladó képlékeny anyag egyenletes minőségű és vastagságú filmmé alakul. Hordozóként főleg szövött textilanyagot alkalmaznak.



19. ábra. Kalanderes gyártósor. 1 hengershék; 2 extruder; 3 fémkereső; 4 fordított L kalander; 5 gumihenger; 6 préshenger; 7 vezetőhenger; 8 hűtőhenger; 9 szélvágó; 10 feltekercselő

Koagulációs eljárás

A koagulációs eljárás a szintetikus bőrök előállításának egyre fejlődő módszere. A film nem folytonos, hanem mikroheteroporózus, struktúrája megközelíti a természetes bőrökét. Az eljárással fóliák és hordozós termékek is gyárthatók. A filmfelhordás öntéssel végezhető.

Az így előállítható víz- és vízgőz áteresztő tulajdonságú, bőrhathású szintetikus termékek fő típusai:

- könnyű nappa,
- könnyű velúr utánzat,
- kárpitosipari műbőr,
- cipőipari műbőr.

4.3. Felületnemesítő eljárások

A felületnemesítés célja a műbőrök műszaki, esztétikai és használati értékének növelése.

A felületnemesítési eljárások sokfélék. Egyesek anyagfelhordással, mások a nélkül, vagy éppen anyag eltávolítással járnak. Közös jellemzőjük, hogy minden esetben a filmképzést követik. Fontosabb eljárások:

- lakkozás,
- színnyomás,
- barkázás,

- gyűrés,
- perforálás,
- csiszolás,
- hasítás,
- flokkolás.

5. A műbőrök vizsgálati módszerei

A műbőrök vizsgálata a rendeltetésszerű felhasználhatóságának meghatározására rendkívül fontos. A vizsgálatok kiterjednek a

- méret jellemzőkre,
- szilárdsági mutatókra,
- tartóssági és használati értékekre,
- higiéniai tulajdonságokra.

A vizsgálatokat végezhetik érzékszervi úton és laboratóriumokban.

5.1. Az érzékszervi vizsgálatok

A roncsolással nem járó különleges berendezéseket nem igénylő vizsgálatok kiterjednek a

- felszín egyenletesség,
- felszíni réteg ellenálló képesség,
- törékenységi, repedezési, rétegződési hajlam,
- simulékonyság, fogás,
- feszeség, rugalmasság, alaktartóság,
- minősítő jellegű hibák megállapítására.

A vizsgálatokat megtekintéssel, tapintással végzik. A külképi szemrevételezésnél csíkok, hólyagok, foltok, folytonossági hiányosságok megállapítása történik. Ezeket a hibákat a gyártó a tekercsáru szélébe fűzött különböző színű cérnákkal jelzi, hogy megkönnyítse a feldolgozást.

Az ellenőrzés célja a feldolgozás és a használat során várható elváltozások mértékének megállapítása.

Az érzékszervi vizsgálatokat a műbörgyártók is végzik a minőségi osztályba sorolás egyik fontos műveletként.

A műbőrök feldolgozásának megkezdése előtt is szükség van a vizsgálatokra azért, hogy a terméket megfelelő minőségben lehessen előállítani.

A gyártási tétel összeállításánál megvizsgálják a műbőr mindkét oldalának tulajdonságait. A tétel összeállítását úgy kell elvégezni, hogy egy tételbe csak azonos hordozójú, négyzetméter tömegű, vastagságú, színű és fényű tekercsáruból darabolt alkatrészek kerülhetnek.

5.2. A laboratóriumi vizsgálatok

A műbőrök vizsgálatának bizonyos fajtái csak laboratóriumban végezhetők el. Ezek a vizsgálatok kiterjednek a *szilárdsági jellemzők* megállapítására pl.

- szakító erő, szakító szilárdság,
- nyúlás,
- továbbszakítási szilárdság,
- kiszakítási szilárdság,
- rétegtapadási szilárdság,
- kopásállóság,
- tartós hajtogatással szembeni ellenállás.

A speciális felhasználási területtől függően a vizsgálatokkal megállapíthatják a

- fényállóság,
- dörzsállóság,
- öregedésállóság,
- ragaszthatóság,
- vízlepergetés,
- migrálódás mértékét is.

A megfelelő higiéniai tulajdonságok vizsgálatai főként a cipő-, ruha-, kárpitosipari műbőrök használati értékére adnak felvilágosítást. Ezekkel a vizsgálatokkal megállapítják a légáteresztő és a vízgőz áteresztő képességeket.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A szakmai információ tartalomban megadott szakmai ismeretek elsajátítása a tanórai foglalkozásokon társas tevékenység és gyakorlat közben, valamint otthoni önálló tanulással valósítható meg.

A **pedagógus** rendelkezzen olyan műbőr gyűjteménnyel, amelynek segítségével be tudja mutatni a különböző rendeltetésű, szerkezetű és felépítésű műbőröket. Késztesse a tanulókat saját műbőr gyűjtemény előállítására. A tanórai- gyakorlati foglalkozásokon adjon lehetőséget a tanulói tapasztalatok megbeszélésére. A foglalkozásokon közösen beszéljék meg a különböző műbőrök sajátosságait. Készíttessen a tanulókkal a látottakról, hallottakról és tapasztaltakról tömör megfogalmazású írott jegyzetet. Hívja fel a tanulók figyelmét arra, hogy használják fel a szakirodalomban a nyomtatott és elektronikus információkat, amelyek a műbőrre vonatkoznak.

A közös foglalkozásokon végezzenek érzékszervi vizsgálatokat a műbőr tulajdonságainak, hibáinak, minőségének megállapítására.

Ellenőrizze a tanulók szakmai szövegértését. Alakítsa a tanulók készségét úgy, hogy a jegyzetek készítésénél törekedjenek az összefüggések felismerésére és a lényeg kiemelésére.

A **tanulók** a munkafeladatuk, tevékenységük ellátásához szükséges információ tartalom elsajátításához végezzenek megfigyeléseket a műbőrök felhasználási területeiről, a feldolgozás és megmunkálás közbeni viselkedéséről. A tapasztalataikat rögzítsék rövid, tömör jegyzet formájában. A tanórai foglalkozásokon törekedjenek a szakkifejezések helyes használatára. Az ismeretek megszerzése közben felmerülő ismeretlen szakkifejezésekből készítsenek saját használatra " szótárt ".

A szakmai anyag megértéséhez és elsajátításához végezzék el a következő feladatokat!

1. Soroljanak fel egy adott termékhez felhasználható műbőrfajtákat! Szóban indokolják meg választásukat!
2. Írják le a saját gyűjteményből kiválasztott műbőr jellemző tulajdonságait! A feladatot otthon végezzék el felhasználva a szakirodalmat és saját jegyzeteiket!
3. Társaikkal együttműködve végezzenek különböző műbőrökön szemrevételezéses vizsgálatokat, állapítsák meg a fellelhető hibák okait!
4. Határozzák meg tanórai foglalkozás keretében a pedagógustól kapott ábrák alapján a műbőrgyártás technológiáját!
5. Saját szakmai területüknek megfelelően sorolják fel azokat a vizsgálatokat, amelyekkel meghatározhatók azok a tulajdonságok, amelyek lehetővé teszik felhasználhatóságukat! Tanórai foglalkozáson egymást türelmesen, udvariasan meghallgatva egészítsék ki saját felsorolásukat!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1.feladat

Határozza meg a műbőr fogalmát! Megfogalmazását írja a kijelölt helyre!

2. feladat

Állapítsa meg az alábbi állításokról, hogy igazak, vagy hamisak! Az igaznak tartott állítás mellé írjon " I " betűt, a hamisnak tartott állítás mellé írjon " H " betűt!

a/ A műbőrök a valódi bőrhöz csak külső megjelenési formájukban és fizikai tulajdonságaikban hasonlítanak.

b/ A műbőrök előállításában fontos művelet a meszezés és a cserzés.

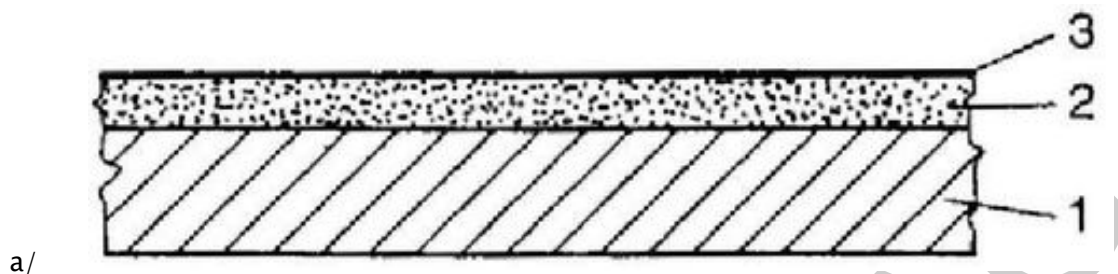
c/ A fóliaműbőrök szövött hordozóval rendelkeznek.

d/ A műbörgyártás vegyi anyagai között található a lágyítók, stabilizátorok, habosító anyagok és flokk porok.

e/ A műbőröket előállíthatják direkt és indirekt kenéses módszerrel.

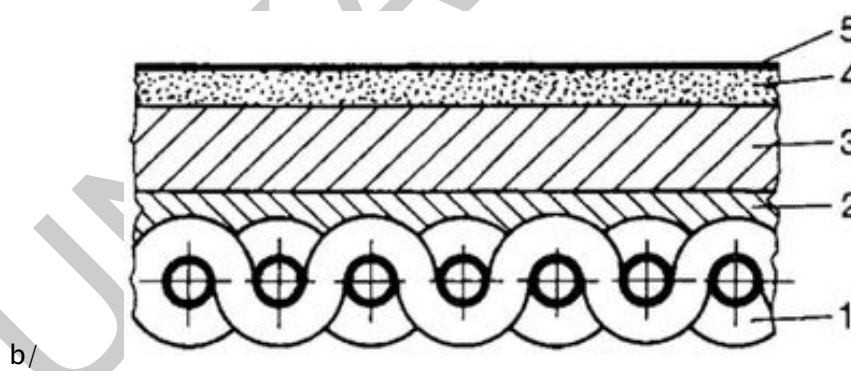
3.feladat

Írja az ábrák alá, hogy milyen szerkezetű műbőrt ábrázol! Nevezze meg a rétegeket!

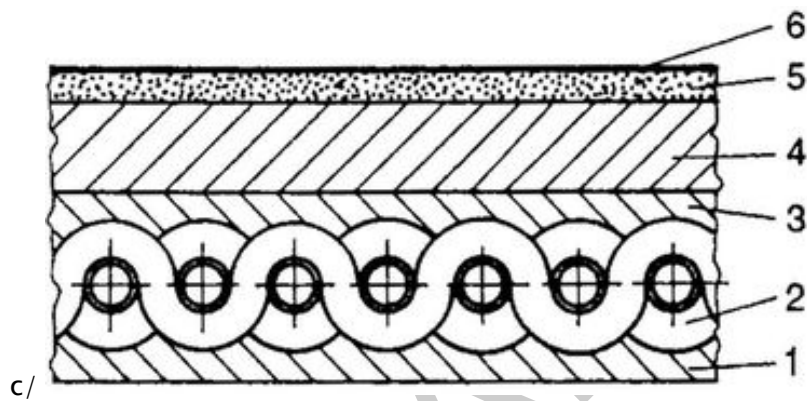


20. ábra

Blank lines for writing the answer to question a/.



21. ábra



22. ábra

4. feladat

Egészítse ki a következő szövegben a kipontozott részeket!

Aeljárás a legáltalánosabban alkalmazott filmképzési eljárás. A filmképzési módok technológiai szempontból.....és.....

Eljárásokra oszthatók fel. A két eljárás közötti lényegesa műbőr egyes rétegeinek kialakítási.....van.

5. feladat

Válassza ki és húzza alá a felsorolt filmképző eljárások közül azt az egyet, amellyel víz- és vízgőz áteresztő tulajdonságú, bőrhathású szintetikus terméket állítanak elő.

Kalanderezés

Koagulálás

Kenés

6. feladat

Válassza ki és húzza alá azokat a tulajdonságokat, amelyeket az érzékszervek segítségével vizsgálhatnak!

felszín egyenletesség

szakító szilárdság

öregedés állóság

továbbszakítási szilárdság

simulékonyosság

feszesség

minősítő jellegű hibák megállapítása

kiszakítási szilárdság

migrálódás

rétegtapadási szilárdság

A pedagógus az önellenőrző feladatokat az ismeretek elsajátítása közben gyakorlásra alkalmazhatja segédeszközök igénybevételével és a tanulók közötti kommunikáció biztosításával. Az ismeretek elsajátítása után az önellenőrző feladatokat önállóan, segítség nélkül is el kell végeztenni!

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Általánosan műbőrnek tekinthető minden hordozós vagy hordozó nélküli, folytonos vagy nem folytonos polimer rétegekből célszerűen és esztétikailag megfelelően, ipari technológiával kialakított lapszerű termék, mely egyrészt a bőrt helyettesíti, másrészt minden olyan területen felhasználható, ahol a természetes állati bőr nem képes kielégíteni a követelményeket.

2. feladat

a/ I

b/ H

c/ H

d/ I

e/ I

3. feladat

a/ fóliaműbőr szerkezete 1. főréteg 2. fedőréteg 3. lakkréteg

b/ hordozós hátoldalú műbőr 1. hordozó 2. alapréteg 3. főréteg 4. fedőréteg 5. lakkréteg

c/ polimer rétegekbe ágyazott hordozós műbőr 1. hátoldali réteg 2. hordozó 3. alapréteg 4. főréteg 5. fedőréteg
6. lakkréteg

4. feladat

A **kenéses** eljárás a legáltalánosabban alkalmazott filmképzési eljárás. A filmképzési módok technológiai szempontból **direkt** és **indirekt** eljárásokra oszthatók fel. A két eljárás közötti lényeges **különbség** a műbőr egyes rétegeinek kialakítási **sorrendjében** van.

5. feladat

Koagulálás

6. feladat

felszín egyenletesség

simulékonyság

feszesség

minősítő jellegű hibák megállapítása

IRODALOMJEGYZÉK

1. Dr. Balogh Tiborné: Kémia és anyagismeret III. Könnyűipari Műszaki Főiskola. 1989
2. Bőr- és Cipőipari Minilexikon. Szerkesztette: Vermes Lászlóné Dr. Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1975
3. Bőrfeldolgozóipari Kézikönyv. Szerkesztette Dr. Beke János. Műszaki Könyvkiadó. Budapest, 1978
4. Graboplast Győri Pamutszövő és Műbörgyár kiadványa. Nyolc és fél évtized dióhéjban (1990)
5. Hőre lágyuló műanyagok feldolgozása. Szerkesztette Macskássy Hugó. Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1960
6. Műbőrök Minilexikon Szerkesztő: Dr. Radnóti László. Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1983
7. Nagy Sándorné: Anyag- és áruismeret bőrfeldolgozóipari Technikusi szak IV. évfolyam. Ipari Minisztérium 1988
8. Nagy Sándorné: Bórdíszműves anyag- és áruismeret Műszaki Könyvkiadó Budapest, 2005
9. Tananyag a középfokú végzettségű műbörgyártó művezetők továbbképzéséhez. Szerzők: Dr. Kertész Tibor és Dr. Farkas Ferenc. Könnyűipari Minisztérium Módszertani és Továbbképző Intézete Budapest, 1979

A(z) 1330-06 modul 004-es szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 542 02 0100 31 01	Cipőfelsőrész-készítő
33 542 02 0100 21 01	Cipőösszeállító
33 542 01 1000 00 00	Bőrdíszműves
31 542 02 1000 00 00	Szíjgyártó és nyerges
33 542 02 1000 00 00	Cipész, cipőkészítő, cipőjavító

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
10 óra

MUNKANYAG

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

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

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

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

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató