

120
Mérnöki Továbbképző Intézet

1953—54. évi előadássorozatából : 2378

Králik Iván

再生纤维素 (2)

**Regenerált cellulóz (műszálak)
gyűrhetetlenítése**

Kézirat

1954

FELSŐOKTATÁSI JEGYZETELLÁTÓ VÁLLALAT, BUDAPEST

Ára: 5.— Ft

44

MÉRNÖKI TOVÁBBKÉPZŐ INTÉZET
1953-54. évi előadáscsornatából: 2378.

Králik Iván

REGENERÁLT CELLULÓZ /MŰSZÁLA/ GYÖRMEKTELNITÉSE.

1954

FEISÓKATÁSI JEGYZETELLÁTÓ VÁLLALAT, BUDAPEST

Ára: 5.-Ft.

Kéziratot ellenőrizte:

HOROVITZ MAGDA

és

DR. WÉBER ZOLTÁN

A kiadásért felelős: Felsőoktatási Jegyzetellátó V. igazgatója
1954.

A kézirat nyomdába érkezett: II.17. Póldányszám: 80

Készül: Rotaprint lemezről

a MNOSz 5601-50 Á és MNOSz 5602-50 Á szabványok szerint
1,75 Á/5 iv terjedelemben 7 ábrával.

Készült a Felsőoktatási Jegyzetellátó Vállalatnál

Felelős vezető: Török József

Táskaszám: 16875.

Regenerált cellulóz /műszálak/ gyűrhetetlenítése.

Egyre növekvő műselyemgyártásunk és fogyasztókösönységünk fokozottabb minőségi igényei tették szükségessé, hogy tudományos intéseteink és kikészítő üzemeink behatóbban foglalkozzanak műselyemáruk gyűrhetetlenítésével.

A regenerált cellulóz-műszálak közül ma már kb. 90 %-ban csak a viaskós műszál szerepel a piacon, indokolt tehát, hogy vizsgálatainkat egyre a regenerált cellulóz fajtára korlátozzuk. Mielőtt a különböző kikészítési eljárásokkal és kiértékelési módszerekkel foglalkoznánk, feltétlenül szükséges néhány elvi szempont tisztázása.

Köszimert tény, hogy nyersanyagainak gyűrhetősége a következő sorrendben nő: gyapjú → perlon → herayóselyem → acetátműselyem → részműselyem → nem nyújtott viaskós pamut → hámszrostok → nyújtott viaskós-műselyem. Ebből a sorrendből ki kell emelni a három első tagot, mert ezeknél a gyűrhetetlen tulajdonságokat előidéző részek seg-sugos keratin láncok, illetve keresztidák teljesen eltérnek a cellulóz származékok felépítésétől.

Nem ez a helyzet a cellulóz alapu szálaknál. Ezeknél ugyanis a hosszú, láncalaku molekulákat nem kötik össze keresztidák és így egyes molekulacsoportok olyan szorosan kerülnek egymás mellé, hogy rendezettségük helyenként eléri a kristályosság fokát. Ezzel szemben a rendezetlen területeket "amorfi" részeknek nevezzük. Nagyon sok tulajdonság, mint például szilárdság, nyújthatóság, duzzadóképeség és a rugalmasság is részben a kristályos és amorfi részek arányától függ. A szál tulajdonságaira azonban még ennél is nagyobb befolyása van a kristallitok irányítottaságának. Hossztengely mentén erősen irányított szálak növekszik a szakitószilárdsága, de csökken a rugalmassága, tehát nagyobb a gyűrődési hajlama.

Egyes szálfajták rugalmasságát ezek szerint befolyásolja a láncmolekulák szorossága. A keratin alapu nyersanyagok molekulái, keresztidjaik következtében, lassabb elrendezést

kénytelenek felvenni, mint az oldalláncok nélküli tiszta cellulosái. Ennek következtében a cellulóz molekulák könnyebben alkotnak krisztalitokat és a szorosan egymás mellé került molekulák egymás melletti elcsuszását a közöttük fellépő erők akadályozzák meg. Olyan cellulóz - mint például az acetilcellulóz - melyben kémiai átalakítás következtében rövid elágazások keletkeznek, lényegesen rugalmasabb a többi cellulóz alapú szálánál.

Általában azoknál a szálaknál, melyekben nincs kereszt-híd, vagy oldallánc, a gyűrő erő következtében a szálacon belül molekuláris mozgás jön létre.

A külső erő megszűntével a szál igyekszik az előidézett feszültséget feloldani. Ezt a feloldást nagy mértékben befolyásolják az intermolekuláris erők. Ilyenek a kereszthidakból származó vegyértékkötések, vagy gyengébb hidrogénkötések, illetőleg a van der Waals-féle erők.

A gyalju rugalmassága tulnyomó részt a keratinláncok közötti kereszthidakból ered. Minthogy a közönséges cellulózban ilyenek nincsenek, csak a gyengébb hidrogénkötések, vagy van der Waals-féle erők helyettesíthetnék rugalmasság szempontjából az oldalláncok szerepét. Ezek a gyengébb erők azonban gyűrődéseknél, a nyújtás következtében megszakadnak és a nyújtott állapotban levő, új szomszédos molekulával lépnek kapcsolatba. A molekulákat azonban a nyújtás megszűnte után az új kötések rögzítik, tehát nem tudnak eredeti helyzetükbe visszatérni. Ezért a cellulóz-szál nyulása kevésbé rugalmas, mint a gyaljué. Ennek az elméletnek a helyességét formaldehidezett cellulózzal igazolták, amely kevésbé nyulik, ezzel szemben rugalmasabb, mint a kezeletlen. A beépített metilén-hidak ugyanis megakadályozzák a molekulák elcsuszását.

A rugalmasságot a kristályrácsok fellazításával, vagy az amorf részek arányának növelésével is lehet fokozni.

As amorf részek növelésére különösen az utóbbi években előállított textilipari anyagok bizonyultak alkalmasnak. Monomerjeik vagy kezdeti kondenzációs termékeik ugyanis gyakran visoldhatók; és vizes oldatban képesek behatolni az intermicelláris hézagokba. Alkalmas katalizátorral és meghatározott

hőkezeléssel a szálon belül kondenzálnak és így lehetőségünk van a szál belsőjében egy mesterséges amorf-részt előállítani. Erről egyébként a gyakorlati részben még bővebben lesz szó. A műgyanta behatolásával és utólagos kondenzációjával lejátszódó fizikai-kémiai folyamat egyben szigorúan megszabja a kikészítő irányelveit is.

Már előbb említettük, hogy a monomer terméknek nemcsak a szál felületén kell lerakódnia, hanem a szál belsőjébe, vagy ha úgy tetszik, a szál teljes keresztmetszetébe kell behatolnia, hogy utólagosan kondenzálhasson. Ezért minden olyan munkafolyamat, mely a behatolás helyett lehetőséget hagy a felületi lerakódásra, - hibás. A sikeres gyűrhetetlenítésnek ez a legfontosabb feltétele. A csak felületileg lerakódott vagy kikondenzált műgyanta, az árat törékennyé és rossz fogásúvá teszi, csak silány és csekély gyűrődés-javulást eredményez és mosás vagy hordás közben a szál felületéről lekopik.

Az a tény, hogy a gyanta behatol-e a szál belsőjébe, vagy csak felületileg rakódik le: függ a gyanta fajtától, de függ az alkalmazott eljárástól is. A számos műgyanta közül gyűrhetetlen kikészítés szempontjából az utóbbi években a következő kombinációk jöttek szóba:

- a/ karbamid-formaldehid
- b/ di-cian-diamid /melamin/-formaldehid
- c/ fenol-formaldehid
- d/ cellulóz éterek
- e/ alkil-gyanták
- f/ vinil-gyanták
- g/ szuper poliamidok
- h/ buna, latex, stb.
- i/ polisztirol

és végül két aldehid, - mely tisztán egyedül kerül alkalmazásra, tehát nem is sorolható a műgyantákhoz, és a formaldehid és a glioxál.

Figyelembevéve az előállítási árat, a nyersanyag kérdéseket, és a felhasználásnál beváltak bizonyult eljárásokat, a továbbiakban részletesen csak a karbamid-formaldehid, melamin-formaldehid, és formaldehid-glioxálos kikészítésekkel szándékosunk foglalkozni.

A fenol-formaldehid kombináció nyitotta meg a műgyantás appreturák sorát, de rossz fényállósága és gyors sárgulása miatt hamarosan kiszorította a karbamid-formaldehid.

A d/ - 1/ említett gyanták egyelőre még külföldön is költségesek, jóllehet figyelemreméltó eredményeket értek el velük, ma még az a helyzet, hogy a fellépő minőségjavulás nem áll arányban a formaldehid-típusú gyanták árával és egyszerű felhasználhatósági lehetőségeivel. Ezen a területen még sok tennivaló van és a kérdés külföldön is további kutatásokat tesz szükségessé.

Gyakorlati rész.

A legszükségesebb elméleti irányvonalak rögzítése után a kiképzítés sorrendjében haladva, rátérhetünk a részletkérdések tárgyalására.

1./ A nyersanyag megválasztása.

Az első létszörlag felmerülő kérdés: fonalban vagy szövetben impregnáljunk? A gyártástechnológia a kérdést minden vitát kizáróan a szövet javára dönti el. Gyűrhetetlenített fonal szövése igen nagy nehézségekkel járna, hogy mást ne is említsünk: a műgyantával kezelt szál nem vessi fel többé a szükséges nedvességtartalmat.

Ha egy fonalat szövetben gyűrhetetlenítünk, a fonal szükség szerint a láncok és vetülékek által meghatározott alakban rögzítődik. Külső gyűrődő behatások megszűnte után visszanyerik eredeti helyére, mert rugalmassá tettük. Ha ellenben fonalban impregnáltunk volna, az elemi szálak a szövés után a szövet alakját kénytelenek felvenni, ami azt jelenti, hogy állandó hajlítási, nyirási és oszvárási igénybevételnek vannak kitéve, vagyis csak a feszültségek hatására hajlandók felvenni a szövet alakját. Külső gyűrő erő behatása után nem a kötéspon-
tok által előírt hullámos alakot, hanem a fonal síkját igyekeznek felvenni. Nincs meg tehát többé a feloldódásra való hajlam.

De még ennél is súlyosabb a festőde érve. Gyűrhetetlen szövetre nagyon nehezen és egyenlőtlenül husznak fel a színe-

zések, tehát a színezésnek és nyomásnak feltétlenül meg kell előznie a műgyantás kezelést.

A második kérdés: milyen típusu textilnyersanyagot válasszunk vagy másképp: milyen fonal- és szövetfajtáktól várhatunk a kikészítés végén jó gyűrhetetlenséget. Egy alapvető tévedést kell itt eloszlatni. Sokan azt gondolják, hogy jó műgyantával és a technológiai előírások pontos betartásával bármelyik műszálféleség vagy bármelyik szövet egyformán jól gyűrhetetleníthető. Ez a feltevés alapvetően téves. A sikeres kikészítés már a nyersanyagok helyes megválasztásával kezdődik. Ha visszagondolunk az elméleti részben a kristályos és amorf részek arányáról, valamint a duzzadásról lefektetett elvekre, világos, hogy a nyersanyagnál is figyelembe kell venni ezeket a szempontokat. Azt mondtuk, hogy a monomernek be kell hatolnia az intermicelláris hézagokba, kívánatos tehát, hogy a szövet egyenletesen és gyorsan szívjon fel nagymennyiségű műgyantát. Jól duzzadó nyersanyag ezek szerint nem fog nehézséget okozni, a gyanta felvétel egyenletességét semmi sem akadályozza. Túláságosan cérnázott vagy sodrott fonal, sűrű szövetbeállítás, nehéz, tulvastag áru gyűrhetetlen kikészítése sohasem lesz kifogástalan. A viszkóz szálak fajtáitól is nagyon sok függ. Ismeretes, hogy erősen nyújtott műszál a nyújtási eljárás során rendeződik, vagyis nő benne a kristályos részek irányítottasága. Igaz, hogy így számos előnyös mechanikai tulajdonsághoz jutunk, gyűrhetetlenség szempontjából mégis kedvezőtlen a nyújtott műszál. Mi ugyanis a gyártás folyamán keletkező kristályos részek arányát akarjuk amorf műgyanta bevitelével csökkenteni, hiszen éppen az amorf részek a gyűrhetetlenség hordozói. Ezért nem célszerű olyan nyersanyagból kiindulni, melyben a kristályos részek erősen orientáltak. Az olyan árut tehát, amelyet a kikészítés folyamán később gyűrhetetleníteni kívánunk, lehetőleg ne nyújtott viszkózból készítsük.

Ezeket a megállapításokat sokan támadják, azzal érvelve, hogy nem minden nyújtott műszálban nő a gyűrődési hajlam. Nagyon fontos azonban, hogy nyújtás közben a szál melyik része rendeződik. Azok a műselyemfajták pl amelyek nyújtás közben csak a belsejükben alakultak át, a felületükön azonban megtar-

tották amorf szerkezetüket, alig mutatnak gyűrődésben különbséget a nem nyújtott szálahoz viszonyítva. Ugyanakkor a felületükön csak kismértékben irányított, de belsejükben amorf elemi szálak teljesen elvesztik régi rugalmasságukat. Lényeges tehát, hogy a nyújtás közben keletkező irányított rétegek a szál belsejében helyezkedjenek el. Nem kűsűbbűs a krisztallitoknak a szál tengelyével alkotott szűgűk sem. Minél nagyobb es a szűg, annál rugalmasabb a fonál.

Ezekben a szempontokon túlmenően az áru előkészítésére is nagy súlyt kell helyezni. Csak teljesen tisztá, szűlegessre és lehetőleg sómentesre mosott anyag teszi lehetővé a gyanta egyenletes behatolását. Mattírozás, szűlban való szűnesés teljesen megakadályoshatják a gyantafelvételt. Ne tévesszűk szem elől, hogy a makromolekuláris celluloszba egy másik idegen makromolekulát, a műgyantát kell beépítenűk.

2./ Az impregnálás.

Technológialilag es a folyamat a legegyszerűbb, mégis eről kell legtöbbet beszűlni. A probléma már a megfelelő monomer megválasztásával kezdűdik. A késűbbi feladatok ugyanis a kűlűnbűsű műgyanták sajátosságaihoz igazodnak. Ne várjűnk tehát egysűgesen jű, minden típusra alkalmazható előírásokat. Mivel csak a visoldható részek fognak a szűl belsejűbe behatolni, ellenűrissűk a monomer oldhatosűgűt. Zavaros, nehezen oldűűű előkondenzátumokkal ne kísűrletessűnk. Ami 60-70°-ig nem oldűűű, magasabb hűfokon sem megy oldatba, kár tehát hosszas melegítűssel a gyantát kűnosni. Es csak a tűlkorán megindult kondenzálást segítűnű elő és a visoldhatatlan részek mennyisűgűt szaporítanű. Nagyfoku savarosság az oldatban a monomer tűlkondenzálására enged kűvetkestetni, ami rosszul előállított u.n. befűlladt régi állott gyantáknál gyakori.

Semmi esetre se alkalmazsűnk az impregnálűshoz tűltűű anyagokat /pl.keműnyítűű/, mert ezek ugyesűn épűlűnek be a műgyantába es csak a késűbbi egyenletes kondenzálűűűt savarják. A monomer oldatába kerül a savanyu katalizátor is, amely majd a szűrítűűnál a gyanta keműnyedűshűű szűűksűges. Az im-

pregnálás hőfokán /60-70°-on/ a használni kívánt katalizátor-
nak még nem szabad savarosodást okoznia. Ajánlatos használat
előtt minden egyes tételt melegvizben való oldhatóságra P_h -
ra és hőérzékenységre megvizsgálni. Az alkalmazott műgyanta
töménysége az elérendő hatástól függően 30-120 gr/lit. körül
mozog, a legáltalánosabban használt karbamid-formaldehid ti-
pusnál. Az áru szárazon kerüljön foulardra, hogy az oldatnak
ne kelljen külön vizet kiszorítania. Általában kétszer, na-
gyon gyors foulardoknál háromszor szokták a szövetet átén-
gedni. Jóminőségű monomer-katalizátor jelenlétében 60-70°-on
minden különösebb óvintézkedés nélkül is változatlanul eláll
néhány óra hosszat. A legújabb szabadalmak nagyrésze az impreg-
nálás egyenletességét és az árun bekövetkező duzzadást igyekez-
tek fokozni. Ezért impregnálás után a felgyöngyölt árut egy-
két órán át pihentették. Pl. a jó duzzadás érdekében egy
1952-es osztrák szabadalom hideg impregnálást ajánl. A foular-
dozás 4-5°-on hűtés közben történik, a duzzadás és gyantafel-
vétel gyors és egyenletes. Hátránya a hűtéssel járó költségtöbbsé-
get.

3./ Katalizátorok.

Említettkük, hogy az impregnáló fürdőbe kerül a savanyu
katalizátor, mely a gyanta későbbi kondenzálásához szükséges.
Ennek hatására lesz a kezdeti kondenzátumból: a monomerből
száritás közben polimer. A savanyu katalizátor textilipari
aszempontból számos veszélyt hoz magával, mert természetes,
hogy az elengedhetetlen katalizáló hatásán kívül aciditása
miatt károsít is. Amióta a gyűrhetetlenítéssel foglalkoznak,
igyekeznek egyre jobb, lehetőleg semleges közegben működő
katalizátorokat találni. Teljesen kielégítő azonban mind a
mai napig sem lehetett előállítani. Ezért van az, hogy gyűr-
hetetlenítés után még a külföldi szabadalmak is megengednek
egy 30-50 %-os szakitószilárdság csökkenést és kb. 50 %-os
dörzsállóság-rovást. Csak 1950-ben sikerült a svájciaknak
egy ismeretlen összetételű katalizátorral 25-30 %-os, a csehek-
nek pedig 1953-ban alumíniumsókkal még ennél is jobb eredmé-
nyeket elérni. Egyes kísérletek arra mutatnak, hogy pl. alu-
miniumnitrát jelenlétében a polikondenzáció már alacsony hő-
mérsékleten lejátésoódik, és így, bár az alumíniumsók magasabb
16.875-54.

hőmérsékleten erősen karbonizálnak, 35-40°-ig károsodás nélkül használhatók. Sajnos az eljárás nehezen tartható kézben, és egyelőre csak kísérleti stádiumban van.

Nézzük meg közelebbről mit lehet egyáltalán katalizátornak használni és mi mindent lehet a szakitószilárdságon kívül a katalizátorral befolyásolni.

Elvben minden olyan vegyület alkalmas, mely savasan reagál, illetve mely hőbomlás következtében képes savasan hidrolizálni. A gyakorlat természetesen megint mást mond. Az ásványi szabad savakat máris ki kell hagyni a felsorolásból, mert hidegen is károsítanak, nem is beszélve a magas hőfokon történő utókondenzációról. A savanyuan hidrolizáló és már inkább használható. Legjobban beváltak a szerves savak ammónsói, két előnyös tulajdonságuk miatt. Egyrészt hidegen semlegesen, vagy nagyon gyengén savasan hidrilizálnak, és csak az utókondenzációnál adják le ammonia-tartalmukat, mely a rendszerből eltávozik. Savas anion-maradékok pedig elvégzi a kondenzációt. Másrészt szerves sav-gyökük miatt legkevésbé károsítanak. Az ammonfoszfátokon kívül nincs is más komoly szervetlen versenytársuk. A katalizátor megválasztásával nemcsak a szakitószilárdságot és károsodás mértékét befolyásolhatjuk, hanem a keletkező gyanta keménységét is. Felesleges hangsúlyozni, milyen fontos tény ez! Hiába jó a gyűrhetetlenség, ha az áru ropog és törik, vagy ha olyan lágy, hogy vasalás után sincs tartása. Így pl. nagyon kemény gyantát adnak: NH_4NO_3 , NH_4Cl , $2\text{NH}_4\text{HPO}_4$ közepeset: ZnCl_2 , $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, NaH_2PO_4 és lágyat: az enyhe szerves savak ammónsói: ammonlactát, ammontartarát, ammonglykolát. Fent már említett jó tulajdonságaik miatt ez utóbbiakat előszeretettel alkalmazzák.

A katalizátor kiválasztásánál a vegyszerek műszaki és a fogyasztóközönség minőségi követelményeit, ha kell kompromisszum árán összhangba kell hozni a technológiai követelményekkel. Függ az előkondenzátum minőségétől és az utókondenzálásnál alkalmazható hőfoktól. Erre a tényre később még egyszer visszatérünk.

4./ Szárítás.

A gyűrhetetlenítési műveletek közül ezt a legnehezebb követeltesen megvalósítani. Impregnálás, esetleg egy-két órai pihentetés után az áru a szárítóba kerül. Itt két feltételt kell biztosítani. Az egyik az egyenletes, a másik a feszítésmentes szárítás. Mindkettő megvalósítása gépi berendezésen mulik és ezért legtöbbször nehezen oldható meg.

Egyenletes és lassu szárítás a gyanta vándorlása miatt szükséges. Ha ugyanis az áru hirtelen kapja a meleget, az impregnálásnál nagy gonddal a szál belsejébe vitt monomer az elpárolgó vízzel újra a szál felületére vándorol. Márpedig a felületre lerakódott műgyanta hatástalan. Általánosan ajánlható a 60-70°-on való szárítás. Hasonló bajok származnak a függő szárítóknak /Hünga/ történő szárításoknál. A felső részekből a nedvesség a gyantával együtt lehúzódik az alsó darabokba, és így legjobb esetben is egyenlőtlené teszi a gyűrhetetlenítést. Ezek a típusú szárítók tehát egyáltalán nem használhatók. Nem használhatók a dob- és feszítőkeretes szárítók sem, mert valamennyien nyújtják az árut. Az utókonduktálásnál pedig a szálban nyújtás közben keletkezett feszültségek rögződnek. Ezek a rossz magyar szóval "belefizált" feszültségek mindvégig az áruban maradnak, utólagos mosással és újraszárítással nem oldódnak fel, mert az irreverzibilisen kondenzáló műgyanta az elemi szálak elcsúszását megakadályozza. A belső feszültségekkel terhelt szálak pedig hordás közben hajlítási igénybevételnek kitéve valósággal elpattannak. A gyűrhetetlenítéssel együttjáró ábrassállóság csökkenésének okát gyakran ilyen hibákban kell keresni. Adjunk meg tehát szárítás közben minden lehetőséget az anyagnak, hogy az elemi szálak feszültségmentesen, a szövet pedig természetes nagyságban rögzítődjék. Ez elkerülhetetlen beugrással jár. Lánoban általában 6-8 %, vetülrében 8-10 %. Ne követeljünk tehát a kikészítőtől lehetetlen áruaszáltságot, mert azt nyújtás nélkül ugysem tudná elérni, nyújtással pedig csak a gyűrhetetlenítés minőségét rontaná. A beugrással együttjár a négyzetmétersúly 20-30 %-os növekedése, amit a szövettervezőnek előre figyelembe kell vennie. A jelenlegi szárítási lehetőségeinket figyelembevéve, még

mindig a feszítésmentesre állított és lazán adagolt keret szárító a legjobb. 60-70°-on való száradás után célszerű az árut felgöngyöltten 1-2 órán át melegen pihentetni.

5./ Az utókondenzáció.

A gyanta teljes kondenzálásához és a térhálós szerkezet kialakulásához nagyobb hőmérsékleten történő utószárítási u.n. utókondenzációs folyamat szükséges. Néhány perces 120-140°-os kezelés és a katalizátor együttes hatására lejátszódik a polikondenzáció és a gyanta irreverzibilis módon megkeményedik.

Itt is ugyanazon szempontok legyenek irányadók, mint a szárításnál. Egyenletesen és feszítésmentesen kell utókondenzálni. A hőfokra és időtartamra egységes utasítást adni nem lehet. Függ a műgyanta minőségétől, az alkalmazott katalizátor mennyiségétől és nem utolsósorban az áru vastagságától, hiszen a hőhatás nem lehet csak felületi! Ezért nem jók pl. az utóbbi időben elterjedő és nagyon ajánlott infravörös szárítók. Ezek ugyanis hirtelen nagy hőmennyiséget sugároznak a szárítandó árra, ahol azonban a hőhatás csak felületi. Hogy mennyire függ az utókondenzáció hőfoka az alkalmazott katalizátortól, azt az alábbi táblázat szemlélteti.

ZnCl ₂	20-30 gr/lit.	utókondenzáció hőfoka	115-130°
NH ₄ NO ₃	3-5 gr/lit.	"	" 130-140°
glykolsav	35 gr/lit.	"	" 135-140°
γ -Cl-vajsav	5-7 gr/lit.	"	" 140°

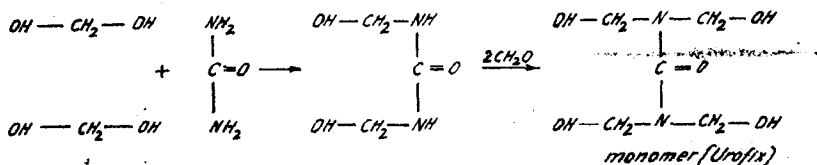
A méréseket kaurittal egy acetilén-karbamid-formaldehid alapú műgyantával végezték. Az utókondenzáció hőfokán kívül érdemes megfigyelni az egyes katalizátorok mennyiségi változását is.

Egészen újszerű és a régiéknél sokkal jobb hatást és fogást értek el az utókondenzáció hőfokának extrém módon történő növelésével. Pl. 170-210°-on 1/2 percig kondenzálva majdnem kétszer akkora lett a gyűrődési szög. Általában az mondható, hogy minden 10° hőmérséklet-növelés a kondenzáció idejét fe-

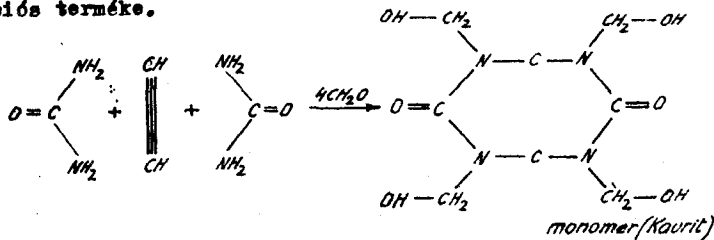
lére csökkenti. Természetesen a 200° körüli utánkezelések a katalizátorok és gépi berendezések problémáinak egész sorát nyitották meg. Az ásványi savak sói ezen a hőfokon annyira károsítanak, hogy nem alkalmazhatók, nem is beszélve arról, hogy ilyen nagy hőmérsékleten egyenletesen dolgozni nem tartozik a legkönnyebben megvalósítható feladatok közé. Ilyen hőmérsékleten már néhányfokos tévedés is súlyos károsodásokat okozhat az árun. Ezen a téren egyelőre, - a szép kísérleti eredmények ellenére - szárítási nehézségek miatt a régienél kell maradnunk.

6./ A szárításnál és kondenzációnál lejátszódó kémiai folyamatok.

A kérdés tisztázásához valamennyi műgyantát egyenként kellene sorra venni. Szűkítsük le azonban vizsgálatainkat a karbamid-formaldehid-csoportra, mert a gyűrhetetlenítések túlnyomó többsége hazai viszonylatban és külföldön egyaránt ezzel készülnek. Ennek a csoportnak két legismertebb képviselője az "UROFIX" és a "KAURIT". Az urofix karbamid-formaldehid kezdeti kondenzátuma.



A kaurit acetilén karbamid- és formaldehid kezdeti kondenzációs terméke.



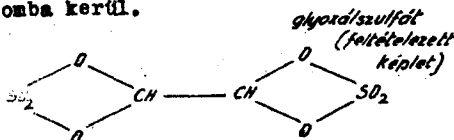
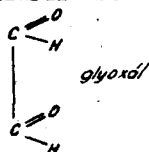
Mindkettőnél a hidroxil csoportok a reakcióképesek. Biztos, hogy ezeken az OH csoportokon keresztül történik a katalizátor hatására a polikondenzáció és alakul ki szárításnál

illetve az utó-kondenzációnál vizkilépés közben a makromolekulák térhálós szerkezete. Igen nagy a valószínűsége azonban annak is, hogy számos csoport a cellulóz OH-jával lép reakcióba. A két álláspont körül felmerült vita ma még eldöntetlen. Mindkét nézet igyekszik saját álláspontjának igazolására minél több bizonyítékot felsorakoztatni. Egyesek a mügyanta utólagos leoldásával, vagy lehidrolizálásával visszanyerhet tiszta cellulózzal azt bizonyítják, hogy a polimer kémiai kapcsolatok nélkül pusztán csak az intermicelláris hézagokban rakódik le. Nincs azonban bizonyítékunk arra nézve, hogy az utólagos leoldásnál vagy lehidrolizálásnál nem bomlik-e meg a keletkezett cellulóz-mügyanta hidszerű kötés is.

Kivételt kell tennünk a tisztán formaldehides és glioxálos kezelésekkel. Ezeket nem szabadna mügyanták csoportjában tárgyalni, mert nem is képeznek nagy molekulájú polimert. Legtöbbször csak a dimer vagy trimer fokig jutnak el. Ezeknél tehát valóban a cellulóz hidroxil és aldehid hidroxilalkötés okozza a gyűrhetetlen hatást, mert ilyenmódon metilén, polimetilén, vagy esetleg metilénoxid hidakon keresztül létesítenek keresztkötéseket és akadályozzák meg nedves állapotban is a hosszúlancu cellulózmolekulák elcsuszását.

A formaldehides reakcióktovábbi érdekessége, hogy csak erősen savanyu katalizátorok jelenlétében játszódhatnak le. Igaz ugyan, hogy a technológiai eljárások ennél a módszernél a leg-egyszerűbbek /teljesen elhagyható az utó-kondenzáció/, mégis az eddig szálban és szövetben történő formilezéseknél legnagyobb akadálya a keletkező és ártalmas formaldehid gőzökön kívül a megfelelő katalizátor hiánya volt.

Lényeges javulást hozott a kettős formaldehid, a glyoxál alkalmazása. Előnye, hogy szagtalan, és glyoxál-szulfát formájában szilárdan is forgalomba kerül.



A tiszta termék előállításának költsége aránylag nagy. Reakciói a regenerált cellulózzal hasonlóak mint a formaldehidé, csak kevésbé savanyu katalizátort igényel. Komoly nehézséget okoz az utókondenzációnál szükséges hőfok pontos betartása, mert a glyoxál az összes eddig említett vegyszer közül hőfokra a legkényesebb. Már a legkisebb túllépés nagyon káros színváltozásokat eredményez.

7./ Szálvédők és nedvesítők.

A műgyantás impregnálás, savanyu katalizátor-hatás és az utókondenzáció hőfoka mind olyan tények, amelyek a regenerált cellulózt a legmesszebbmenően igénybeveszik. Érthető tehát a gyűrhetetlenítés után bekövetkező szakitószilárdság csökkenés. Különböző hozzátétekkel, lágyítókkal és kolloidokkal megkísérelték részben a gyantát modifikálni, részben pedig a cellulózt megvédeni. A kolloidok közül előszeretettel használnak szulfid szennylugot és albapon típusú készítményeket. Igaz ugyan, hogy ezek gyakran kezdvező változásokat eredményeztek. Alkalmazásuknál azonban egy fontos szempontot mindig tekintetbe kell vennünk: az egész gyűrhetetlenítés folyamatán keresztül egységes amorfi-részek beágyazására törekszünk. A segédvegyszerként használt kolloidok ezzel szemben igen gyakran megzavarják a polimer kialakulását. Ezért említettük már egy ízben, hogy lehetőleg ne használjunk töltőanyagot. A segédanyag megválasztásánál feltétlenül vizsgáljuk meg a műgyantával való viselkedés körülményeit is. Jól végzett gyűrhetetlenítés megfelelően választott műgyanta és katalizátor, valamint pontosan betartott szárítási előírások különösebb szálvédők nélkül is eredményhez segítenek.

8./ Mosás.

Az utókondenzációt enyhe szappanos szódás mosás követi. Elsősorban a savas katalizátor eltávolítása miatt szükséges. A lejátszódott utókondenzáció után teljesen felesleges, sőt egyenesen káros lenne az árun hagyni. A nem kondenzált részeket, valamint a felesleges segéd- és szálvédő vegyszereket és a nem tökéletes szárításból származó felületen felhalmozódott műgyantát is a mosásnak kell eltávolítania. Ez a művelet

különbözőbb nehézségeket sokszor okoz és mindenképpen megéri a kis költségdöbbltetet, mert a fent említett tényeken kívül az áru fogását is előnyösen megváltoztatja.

2./ Mérésí módszerek.

A szövetek gyűrődését vizsgáló készülékek és módszerek nagy része a papíriparban alkalmazott merevség-vizsgálókból alakultak ki. Számos olyan készülék van, amely egyaránt alkalmas papír, műbőr, és szövetek merevségének meghatározására. Eleinte az volt a cél, hogy egyes gyárak gyűrődésmétesíté eljárássainak eredményességét egymással összehasonlítsák. Ehhez szükségessé vált egy olyan mutatószámnak a kialakítása, mely a kérdéses szövet gyűrődéssel szembeni ellenállóságát hitelesen reprodukálja. Sajnos a jelenleg is forgalomban lévő készülékek legnagyobb része csak összehasonlító vizsgálatokra alkalmas. A gyártási módszerek fejlődése és a fokozottabb igények azt tették szükségessé, hogy ennél tökéletesebb mérési módszereket dolgozzanak ki, olyanokat, amelyek elméletileg is helyes mérési eredményeket adnak. Ugyanakkor természetesen a gyakorlati átvételi igényeket is jobban kielégítik.

Valamennyi eddig kidolgozott eljárásnak a felsorolása tulajdonna ennek az előadásnak a keretén. A következőkben ezért csak a legelterjedtebb, illetve legújabb eljárásokat kívánjuk ismertetni. Ezek két nagy csoportba sorolhatók: a/ a szövet rugalmasságát, és b/ a szövet rugalmasságát és merevségét együttesen mérő módszerek.

A szövet rugalmasságát mérő készülékek és mérési módszerek általában azon alapulnak, hogy a szövetet 180° -ban meghajlítva, meghatározott ideig, meghatározott nagyságu terhelésnek vetik alá. Összehajtáskor a szövetben deformáció és feszültség ébred, mely a terhelés ideje alatt fokozódik. A terhelés megszűnte után a deformáció egy része azonnal eltűnik. Ez a rugalmas deformáció azonnal megszűnő része. Megfelelő ideig tartó pihentetés után a látszólag maradé deformáció egy része is lassan feloldódik és a szövet két szára által bezárt szög megnövekedik. Az összehajtáskor keletkezett törésvonal bizonyos határon túli pihentetés után sem tűnik el tel-