

**Rozvoj lidských zdrojů TUL pro zvyšování relevance,
kvality a přístupu ke vzdělání v podmínkách Průmyslu 4.0**

Finální úpravy textilií II

Lektor: doc. Ing. Martina Viková, Ph.D.
doc. Ing. Michal Vik, Ph.D.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

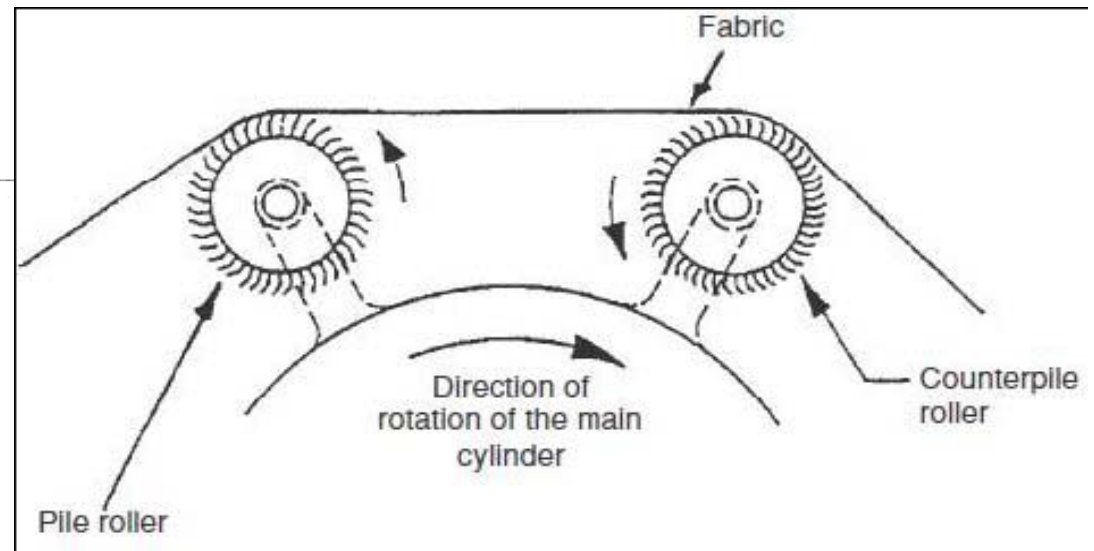
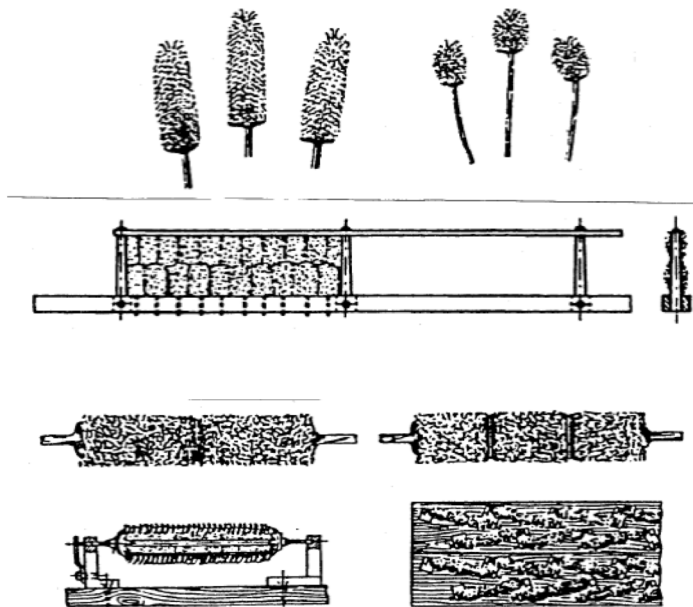


Rok 1838: Český fiziolog Jan Evangelista Purkyně s překvapením zjišťuje, že alkoholické nápoje jsou v podstatě výkaly kvasinek.

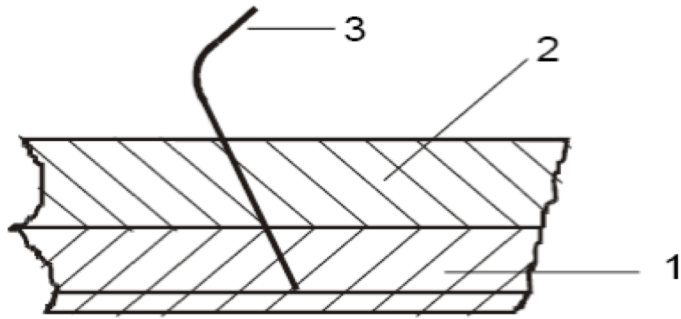
ČESÁNÍ I

Účelem česání je kromě vzhledového efektu, tj. získání vlasového povrchu, i získání termoizolačních vlastností textilií a dosažení měkkého, vlněného a plného omaku.

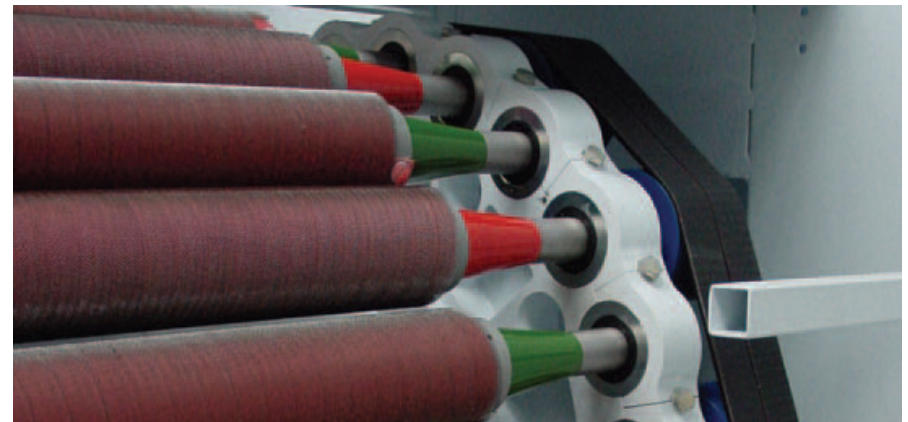
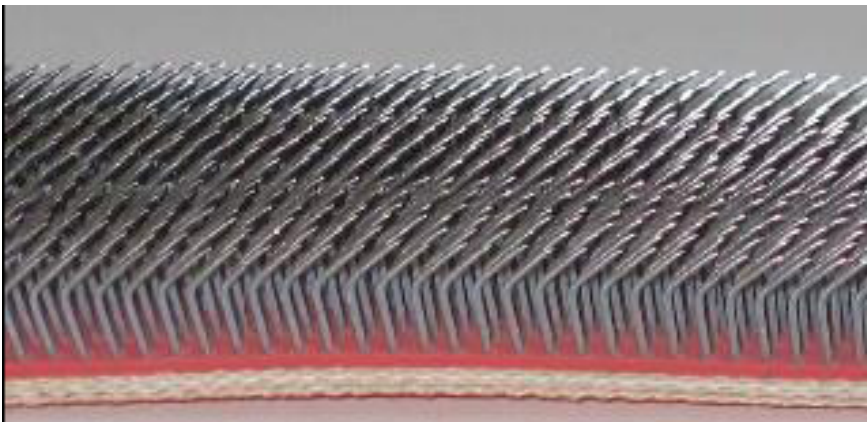
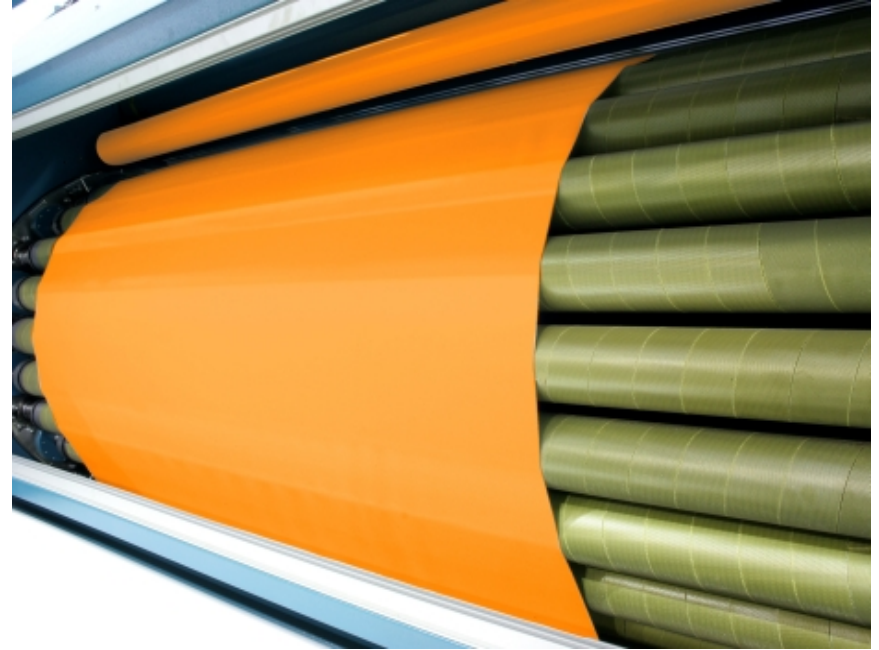
Při každém česání se snižuje pevnost zboží a vznikají ztráty hmotnosti způsobené vyčesáním vláken.

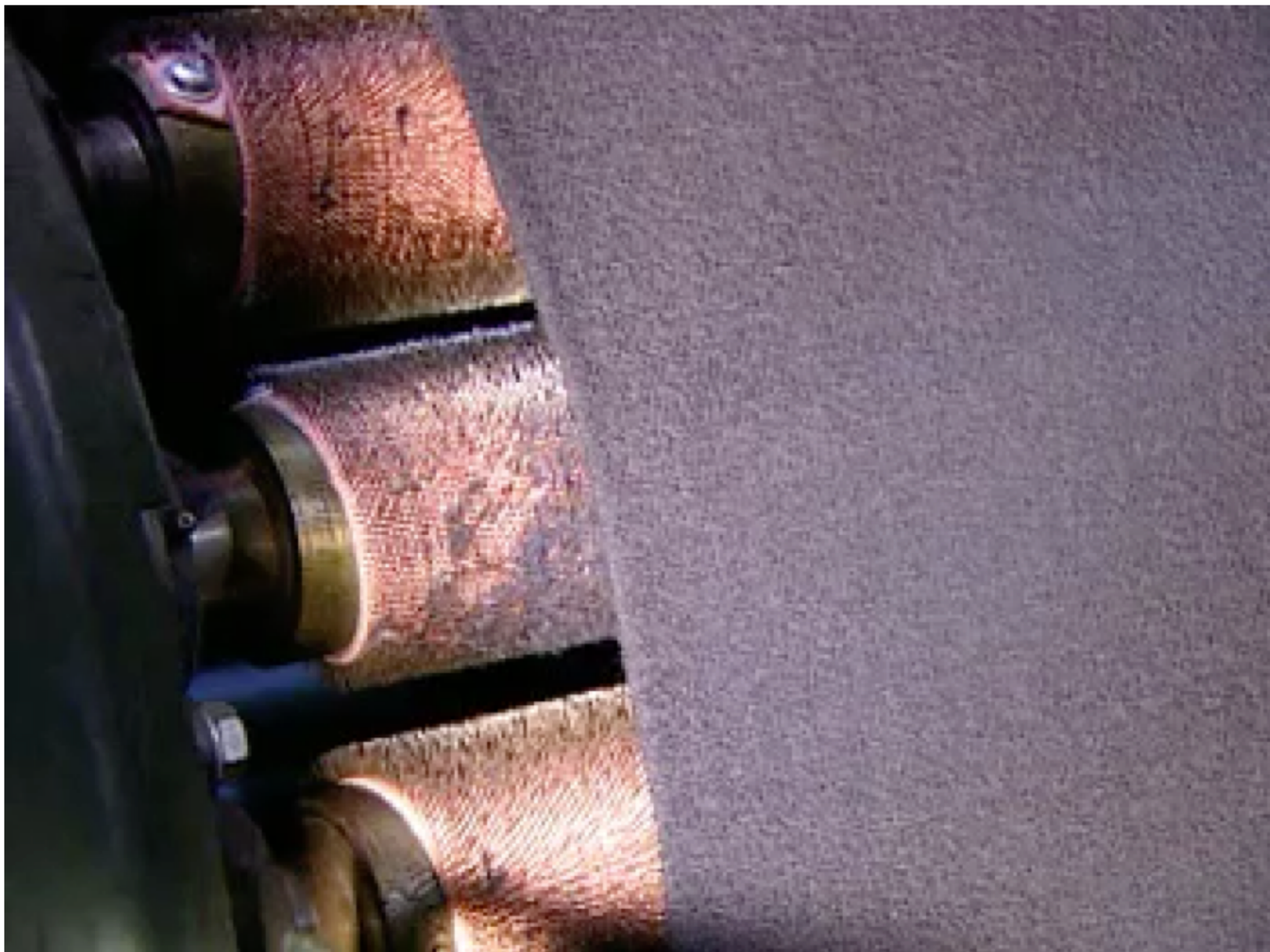


ČESÁNÍ II



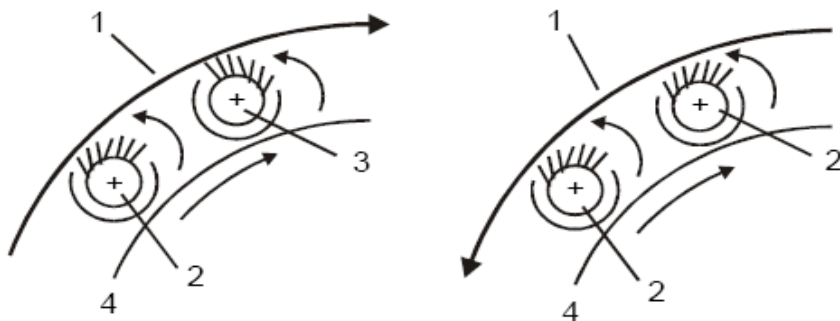
- 1 - bavlněná silná tkanina,
- 2 - plst nebo kaučuk,
- 3 - ocelový drátek





upraveno s využitím videa z: <https://www.youtube.com/watch?v=yeB2IfDfzg4>

ČESÁNÍ III



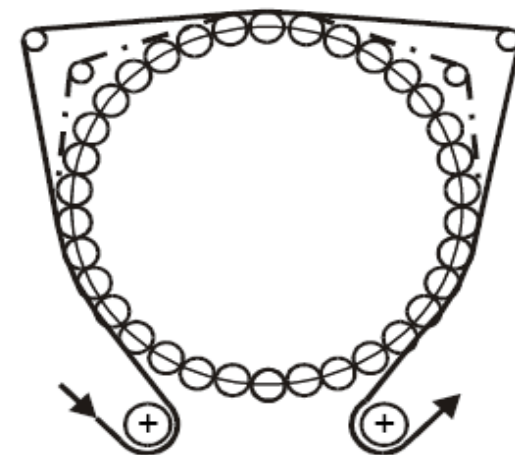
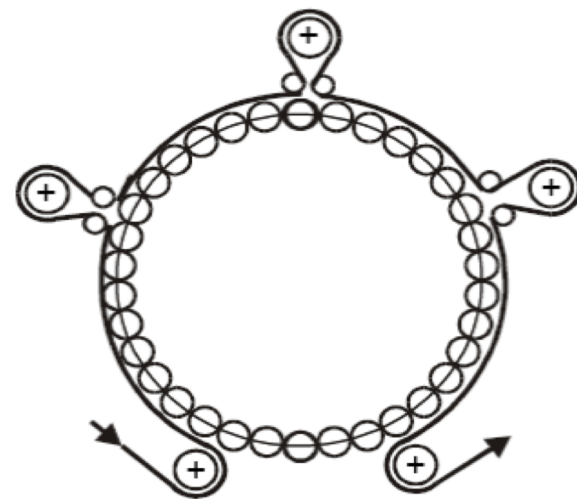
a)

b)

1 - tkanina, 2 - česový váleček, 3 - protičesový váleček,

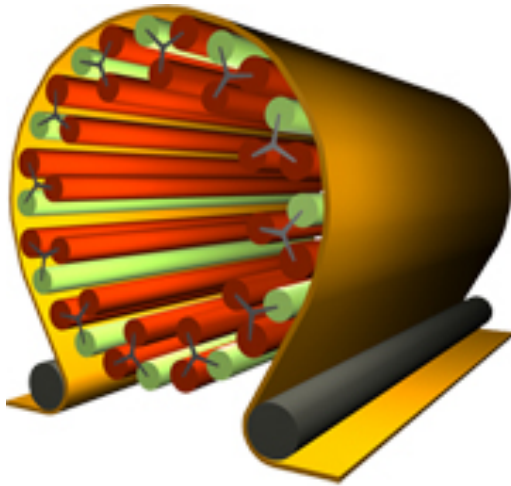
a) pohyb bubnu a válečků při česání

b) pohyb bubnů a válečků při zplstňování 4 - česací buben

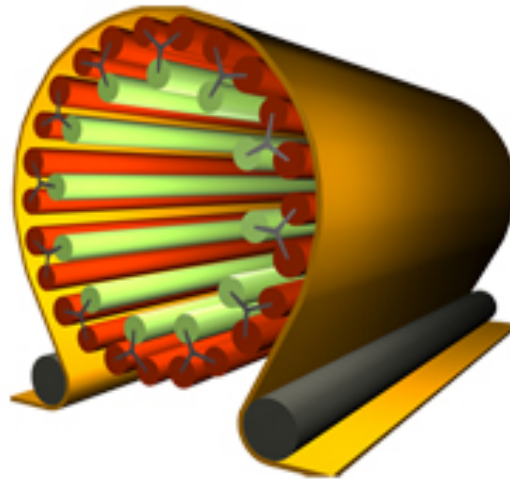


Hlavní částí těchto strojů je 24 až 36 česacích válečků průměru 60 až 100 mm, umístěných po obvodu bubnu. Počet česacích válečků je vždy sudý a aby se zabránilo sesouvání zboží k jedné straně, je vždy potah jednoho páru česacích válečků vinut spirálovitě doleva a dalšího páru doprava.

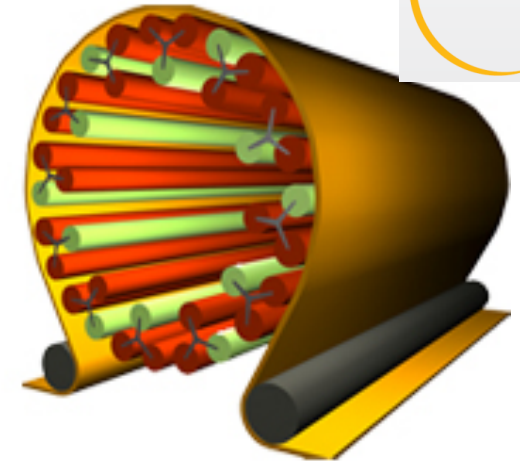
ČESÁNÍ IV



- Strich-/Gegenstrichrauhnen im Verhältnis 1:1
- 12 Rohwalzen in Stand-by-Position



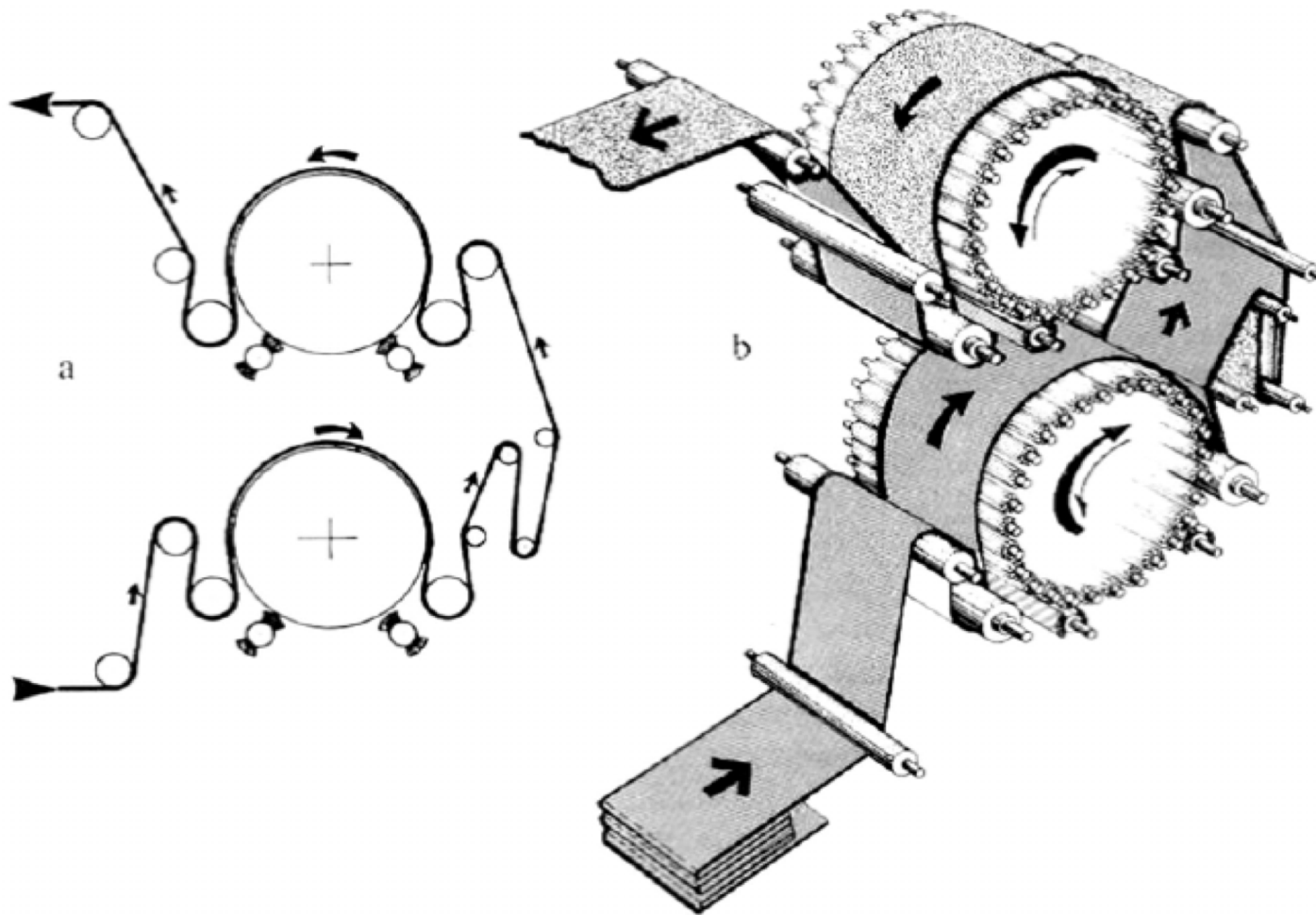
- Vollverfilzung -
Gegenstrichwalzen
- 12 Rohwalzen in Stand-by-Position



- Strich-/Gegenstrichrauhnen im Verhältnis 1:3
- 12 Rohwalzen in Stand-by-Position



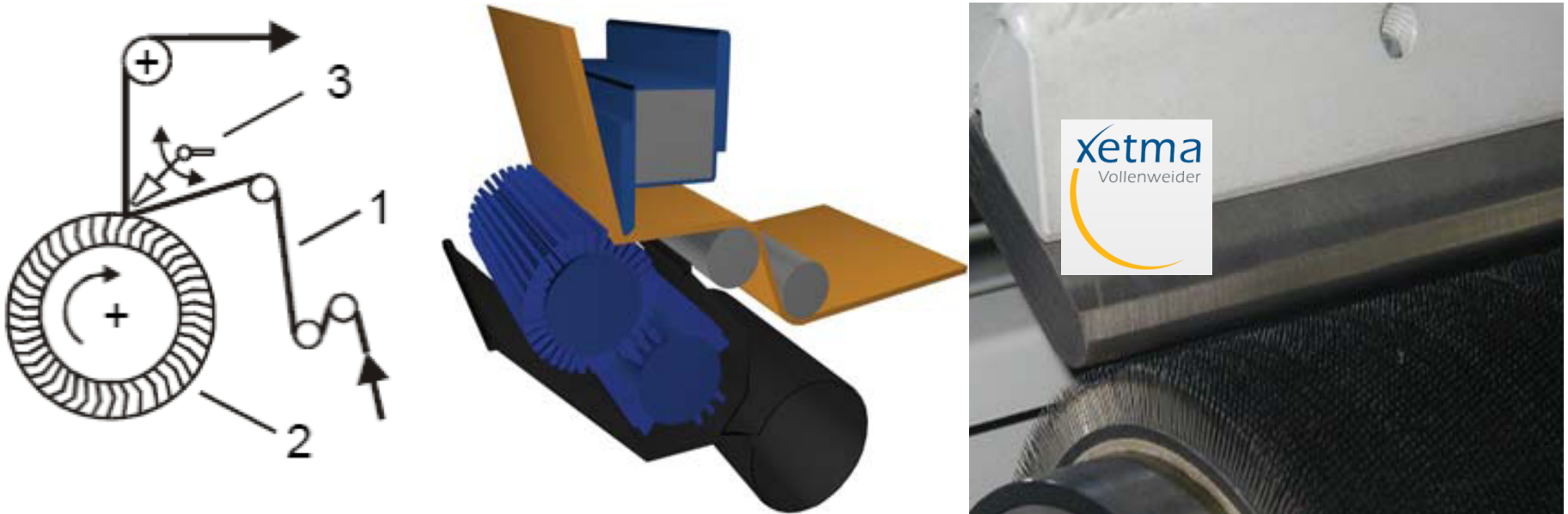
ČESÁNÍ V



Oboustranné počesávání Líc-Rub

TYGROVÁNÍ

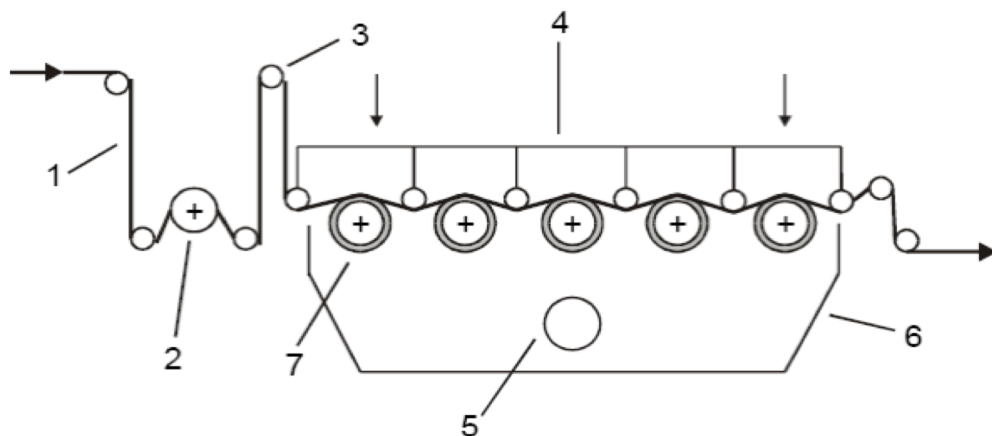
Jiný způsob získávání bohatého a hustého vlasu je tygrování. Vznikají tak imitace kožešin nebo vlasové bytové textilie. Vyčesávání vlasu se podstatně liší od česání na válcových strojích.



1 - tkanina, 2 - česací váleček, 3 - vodící stůl

BROUŠENÍ I

Broušení je operací víceúčelovou. Umožňuje docílit levné imitace sametu nebo dyftýnu, dovoluje zdrsňit povrch textilie před nánosováním nebo lepením a lze jím vytvořit krátký, hladký a hustý vlas, představující tzv. broskvový efekt, kdy se broušením štěpí tlustší vlákna na řadu fibril.



- 1 - tkanina, 2 - tažný válec, 3 - kompenzátor, 4 - přítlačné válečky, 5 - odsávání, 6 - kryt stroje, 7 - brusné válce

BROUŠENÍ II



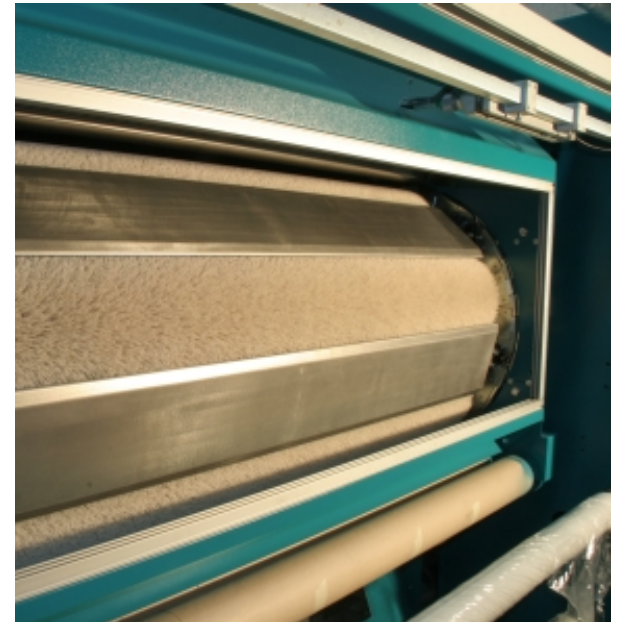
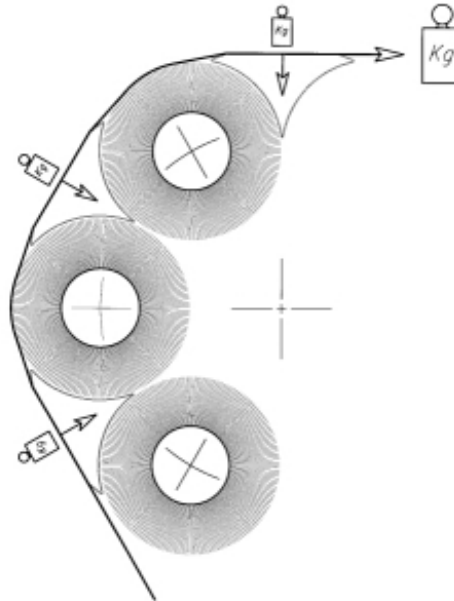
upraveno s využitím videa z: <https://www.youtube.com/watch?v=yeB2lfDfzg4>

BROUŠENÍ III



Alternativu ke klasickému broušení představuje systém ULTRASOFT od firmy LAFER, který je založen na systému kartáčů z PAD monofilu obsahujícího syntetické diamanty nebo karbidy.

BROUŠENÍ IV



System je navíc konstruován tak, aby pomocí kontroly napětí zboží a plochy, která je aktivně počesávána, bylo dosaženo maximálně šetrné úpravy. System je označován jako Delta, podle tvaru třecích elementů.

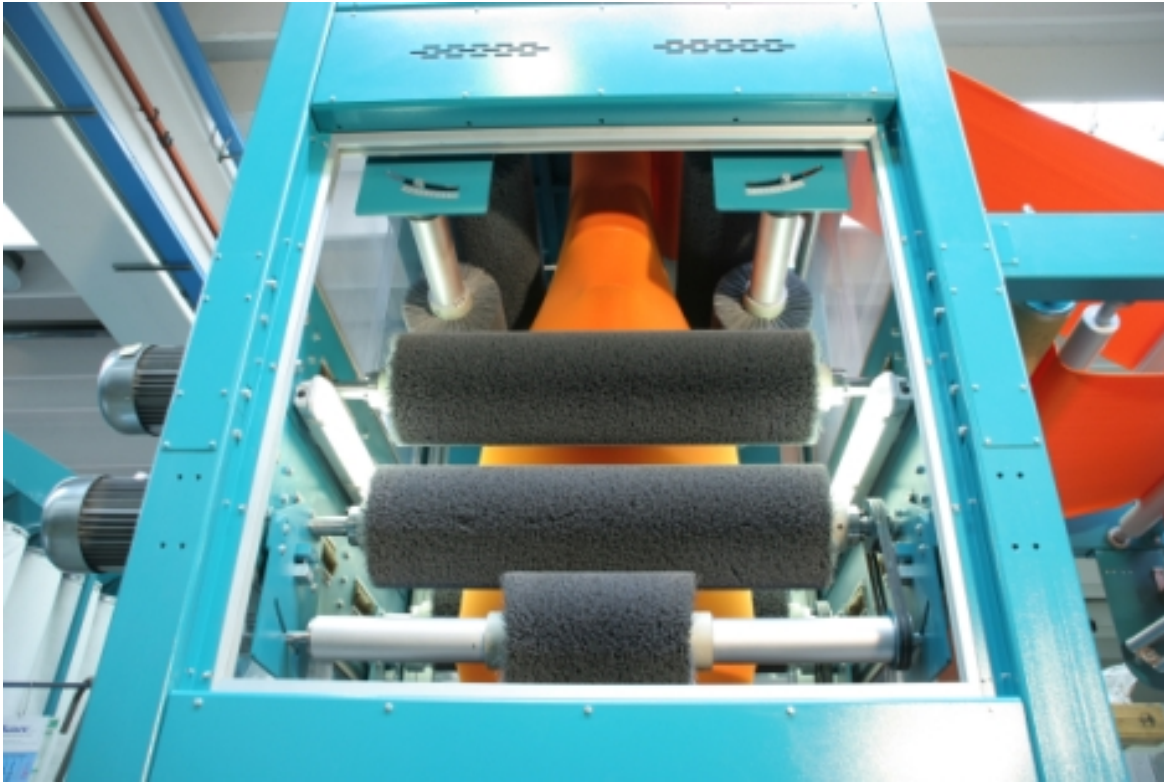
BROUŠENÍ V



video: autoři

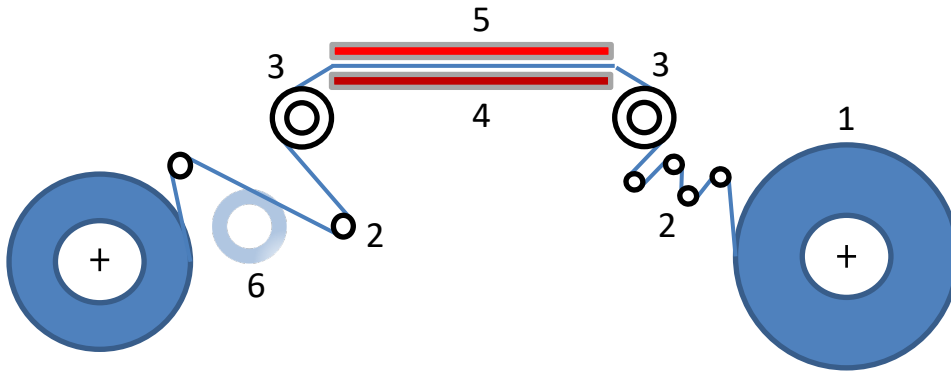
BROUŠENÍ VI

Pro okrouhlé pleteniny jsou konstruována speciální strojní zařízení



RATINOVÁNÍ

Ratinování je speciální úprava vlněných tkanin a pod tímto pojmem rozumíme uspořádání vlasu do jednoduchých vzorů. Používá se pro tkaniny předem vyprané, valchované a postřižené na krátký vlas.



1- textilie, 2 – napínací válečky, 3 - ožehlené válce, 4 – dolní pevná deska, 5 – horní přítlačná deska, 6 - kartáčování



Tkanina se vede velmi pomalu mezi dvěma deskami, potaženými drsným potahem jako sukno, plyš, pryž, kůže apod. a navzájem na sebe dosedajícími. Spodní deska, tzv. ratinovací stůl, je pevná, nepohyblivá, horní deska, zvaná třecí, dostává pohyb o velikosti 4 až 7 mm. Deska může vykonávat vratný podélný, příčný, diagonální a kruhový pohyb.

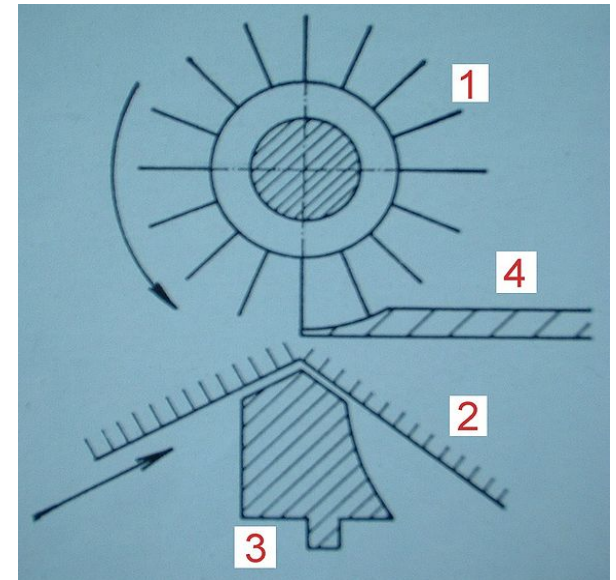
POSTŘIHOVÁNÍ I

Princip postřihování je odvozen z principu nůžek, avšak jeden břit zde zastupuje rotační nožový válec s vsazenými spirálovými noži a druhý břit tvoří pevný, rovný nůž.

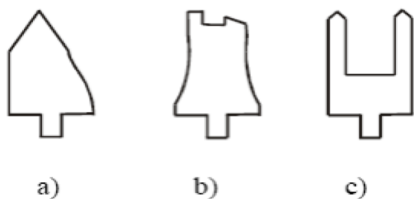
Postřihováním můžeme docílit dva různé druhy úpravy:

1) úplné odstranění vlasu, vyčnívajícího z povrchu textilie, s tím účelem, aby se zvýraznila vazba tkaniny nebo případně zjasnily barvy vícebarevného zboží.

2) u textilií s vyčesaným vlasem, jako jsou samety, plyše, koberce apod., zarovnání výšky vlasu na stejnou výši



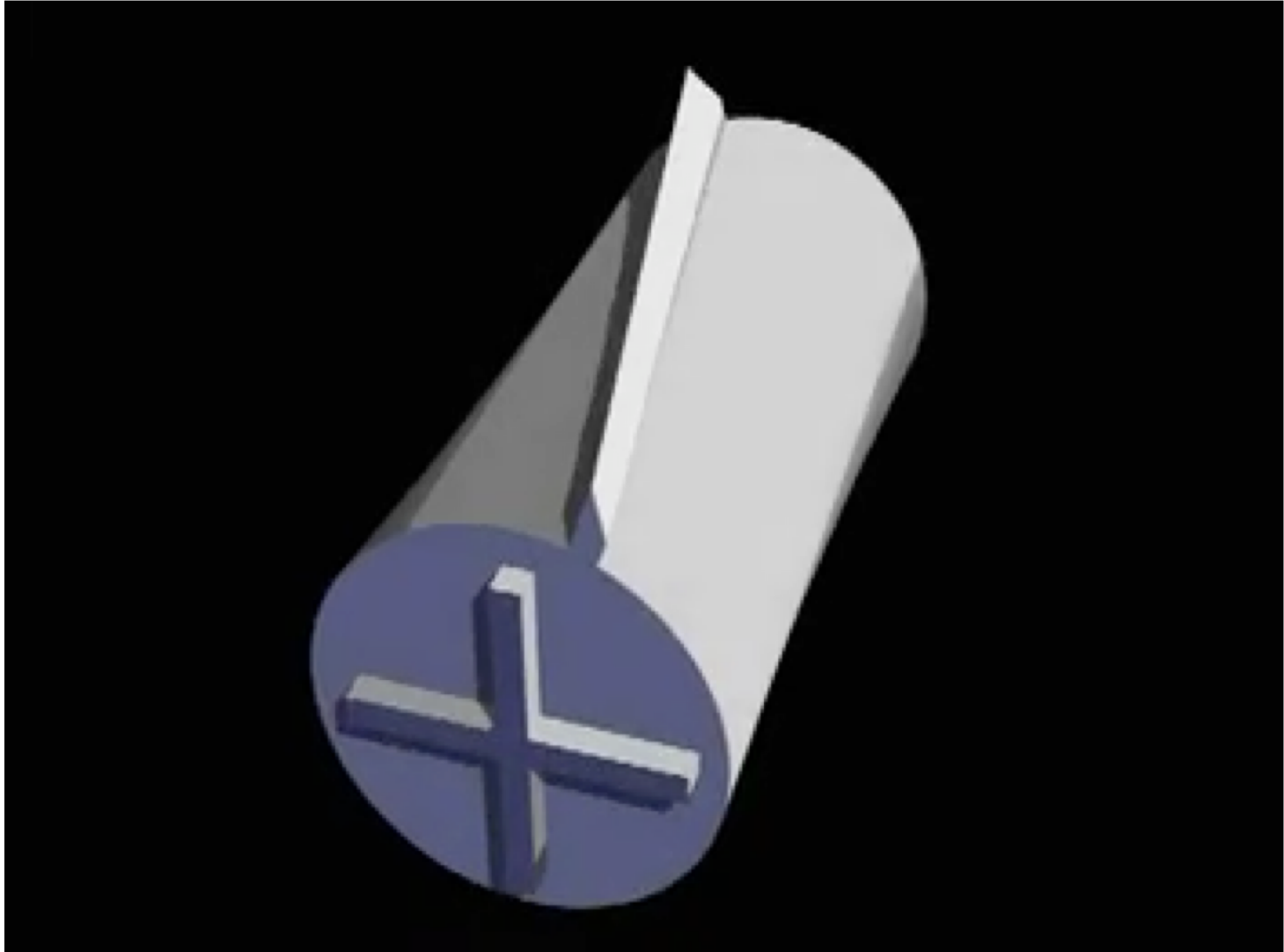
Princip postřihování je znázorněn na nákresu :
Nožový válec (1) se otáčí až 2000x za minutu a nahazuje vlas textilie (2) vedené přes stůl (3) proti pevnému noži (4).



Postřihovací stůl:

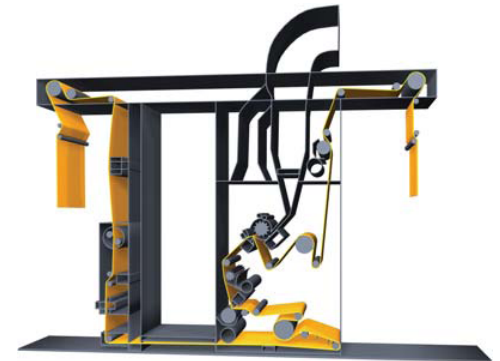
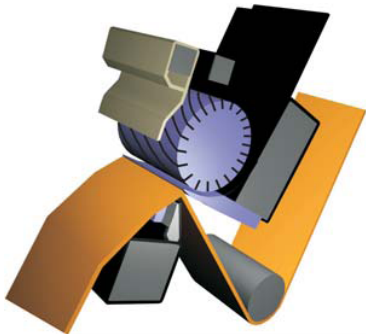
a) - plný, b) - drážkový, c) - dutý

POSTŘIHOVÁNÍ II



upraveno s využitím videa z: <https://www.youtube.com/watch?v=yeB21fDfzg4>

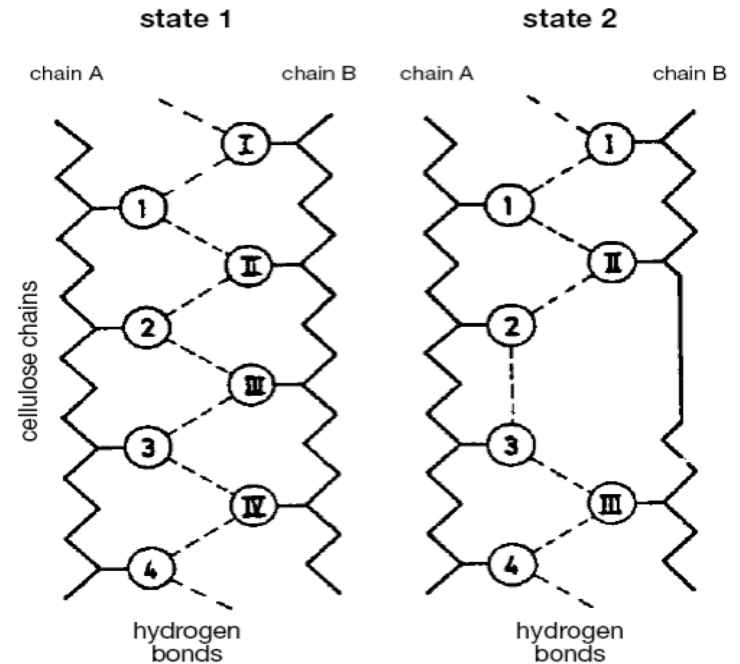
POSTŘIHOVÁNÍ III



Dělení finálních úprav

- **omakové** - tj. měkčící, tužící, plnicí apod.
- **vzhledové** - tj. kalandrování, mandlování, lisování, dekatování, česání, postřihování, broušení apod.
- **stabilizační** - tj. kompresivní srážení, fixace, nesráživé, nemačkové, nežehlivé a Permanent - press úpravy, protižmolkové, neplstivé apod.
- **ochranné** - tj. hydrofobní, oleofobní, nehořlavé, antistatické, nešpinivé, antimikrobiální, protimolové apod.

Kompresní srážení I



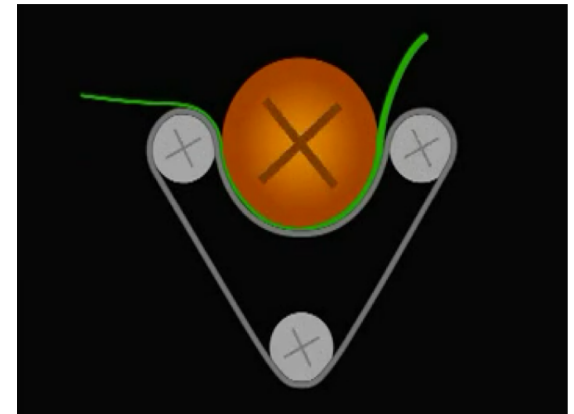
upraveno s využitím videa z: <https://www.youtube.com/watch?v=PUUqST9TQd8>

V průběhu výroby plošných textilií narůstá namáhání vláken a příze. K deformaci dochází především v délce, ale v menší míře i v šířce textilie. Hlavní část deformací, které způsobují srážení hotových materiálů se odstraňuje mechanickou cestou pomocí tzv. kompresivního srážení.

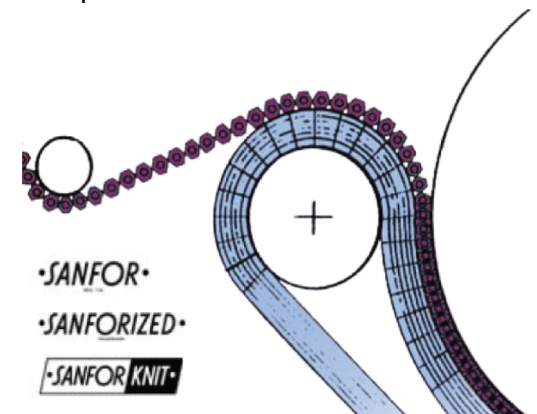
Kompresní srážení II

Nejrozšířenějším typem kompresivního srážecího zařízení je systém SANFOR, používaný hlavně pro vysrážení textilií z celulózových vláken. Zboží prošlé tímto procesem má zaručenou minimální hodnotu zbytkové sráživosti a nazývá se sanforizované.

Sanforizační linka se skládá z vlhčící komory s tryskovým vlhčením textilie a válečkové komory pro odležení zboží. Následuje krátký egalizační rám a plstový kalandr s předřazenou srážecí vytápěnou botkou.



upraveno s využitím videa z:
<https://www.youtube.com/watch?v=PUuqST9TQd8>



Kompresní srážení III

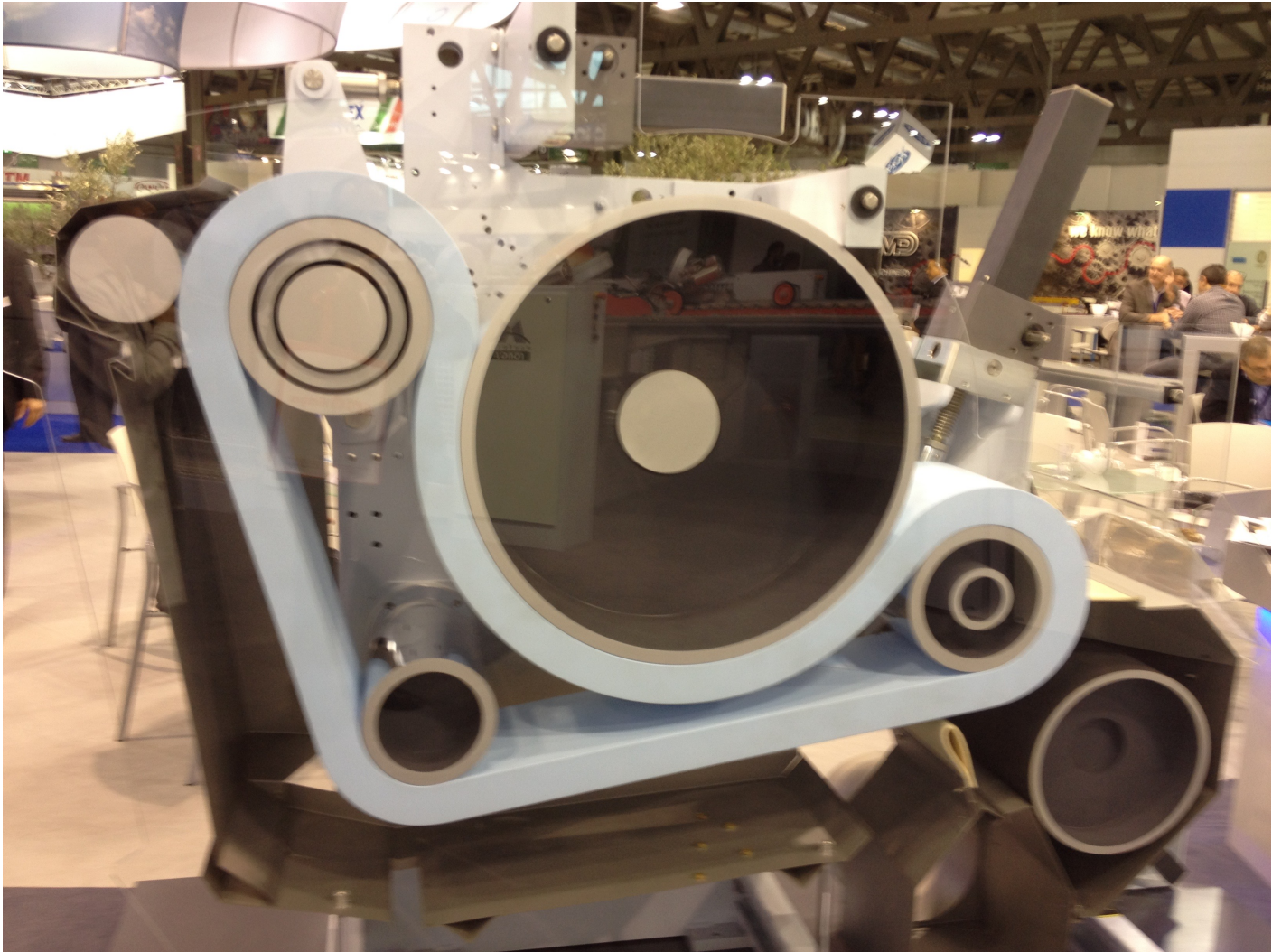
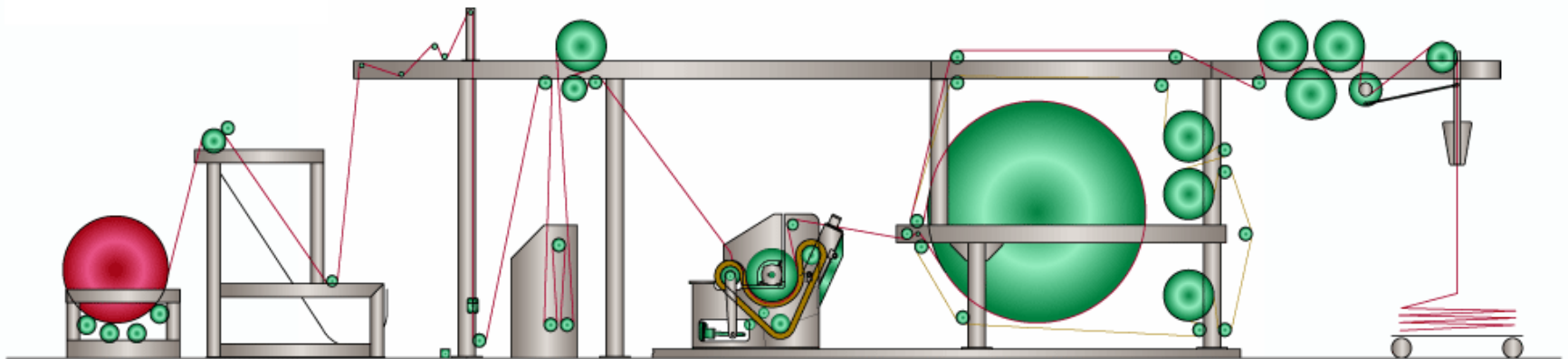


foto: autoři

Kompresní srážení IV



CRADLE

J-SCRAY

MULTI PASS
MOISTURIZER

RUBBER BELT UNIT

PALMER

FOLDER

Dělení finálních úprav

- **omakové** - tj. měkčící, tužící, plnící apod.
- **vzhledové** - tj. kalandrování, mandlování, lisování, dekatování, česání, postřihování, broušení apod.
- **stabilizační** - tj. kompresivní srážení, fixace, nesráživé, nemačkové, nežehlivé a Permanent - press úpravy, protižmolkové, neplstivé apod.
- **ochranné** - tj. hydrofobní, oleofobní, nehořlavé, antistatické, nešpinivé, antimikrobiální, protimolové apod.

Nežehlivá úprava – obchodní informace



Textilie bez úpravy po praní v domácnosti



Textilie s úpravou po praní v domácnosti

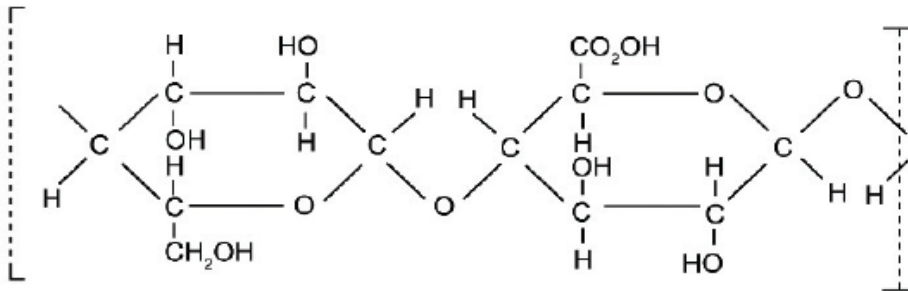
Tkaniny s nežehlivou úpravou usnadňují spotřebiteli údržbu. Při správném způsobu ošetřování jsou po praní dokonale hladké, bez lomů a připraveny k dalšímu použití. Nežehlivá úprava navíc dodává výrobkům měkký omak a elegantní splývavost.

Nesráživá, Nemačková A Nežehlivá úprava (NNNÚ)

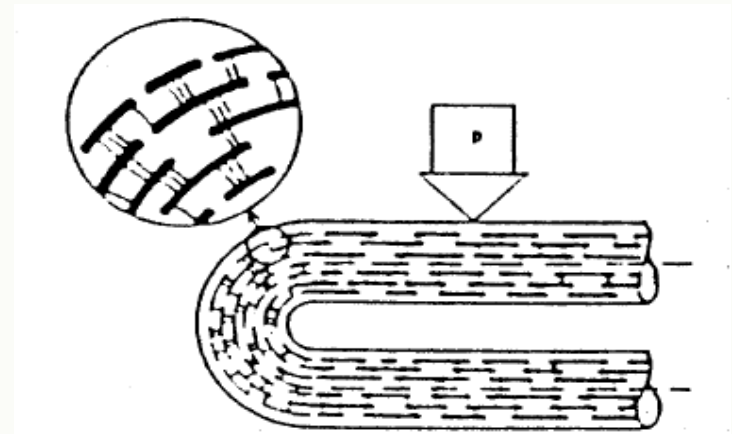
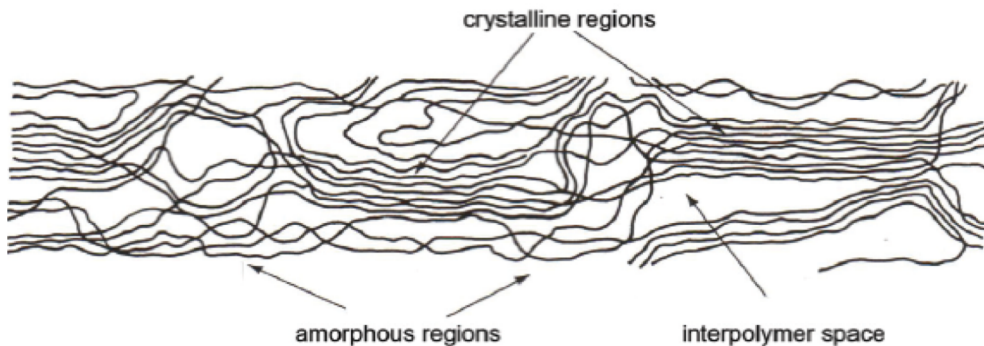
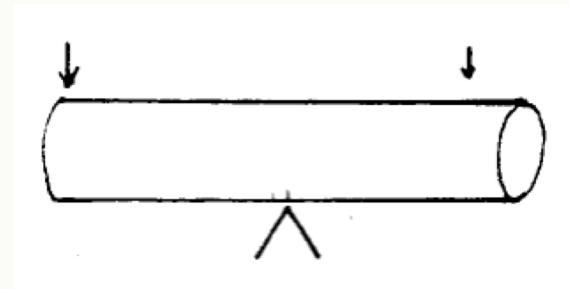
Rozeznáváme:

- chemickou nesráživou úpravu, při níž se rozměrově stabilizuje textilie jak v podélném, tak i příčném směru. Při těchto úpravách se dosahuje zbytkové sráživosti 2 až 3 %. Tento stabilizační účinek vykazují všechny speciální úpravy založené na síťování.
- nemačkovou úpravu, při níž se zvyšuje pružnost materiálu především za sucha. Zabraňuje se tak vzniku lomů při nošení a zmačkání.
- nežehlivou úpravu, při níž se zvyšuje pružnost textilie za mokra, takže při praní nedochází k mačkání.
- Permanent - press úpravy, které propůjčují výrobku tvarovou stálost a trvalé vlastnosti při nošení a ošetřování.

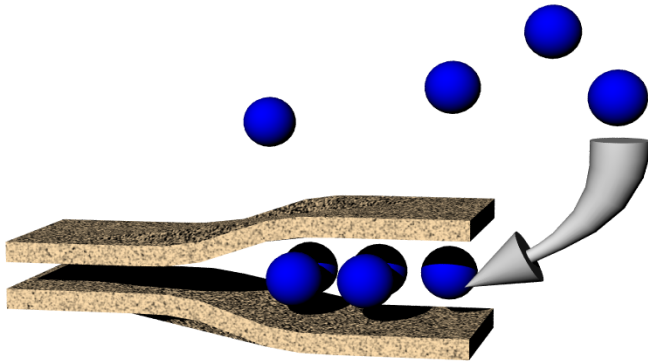
Příčiny srážení a mačkání celulózových vláken I



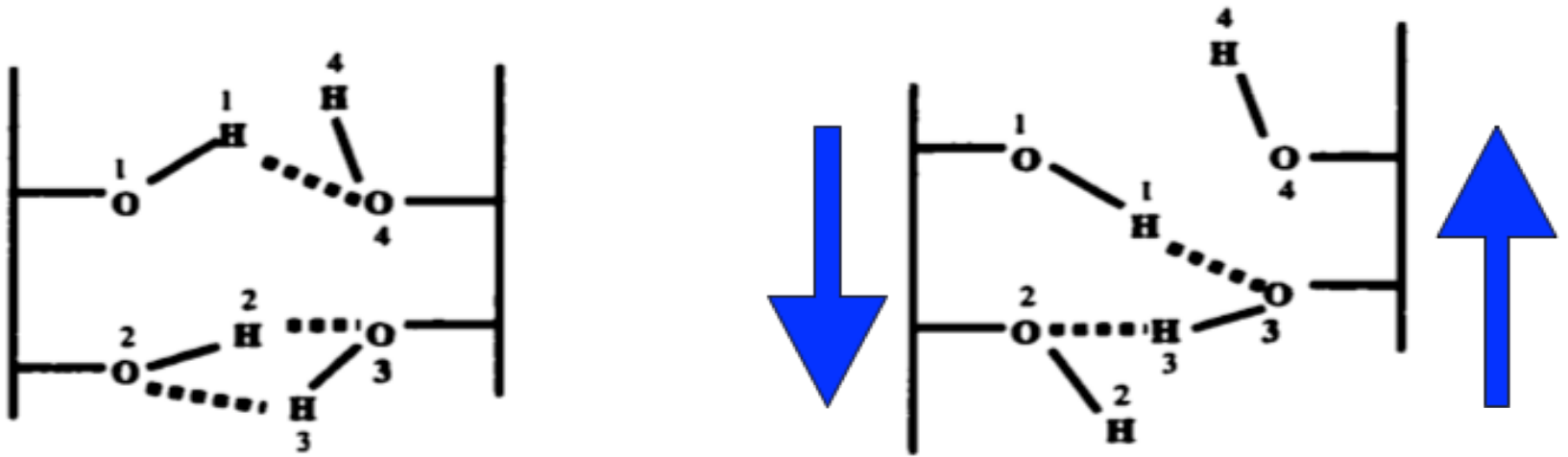
cellobiose unit



Vliv vody na proces mačkání celulózových materiálů



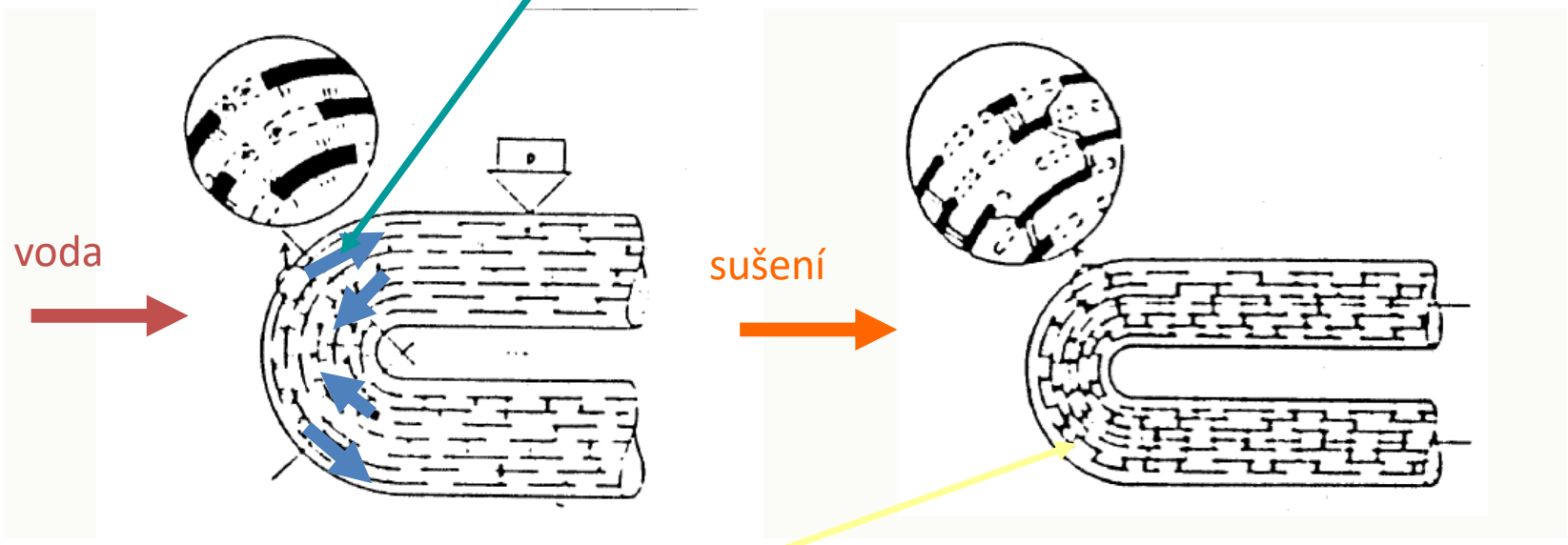
schématické znázornění interkalačního procesu



Vznik vodíkových můstků na nových polohách

Příčiny srážení a mačkání celulózových vláken II

Nabobtnáváním ve vodě se snižuje počet vazeb mezi řetězci, tvořených především vodíkovými můstky. Energie, která se dodá na ohyb vlákna, se přemění v teplo, které vzniká při posouvání stavebních elementů vlákna v místě ohybu



Při sušení se obnoví vodíkové můstky, které zafixují nové vzdálenosti mezi krystality celulózy a tím i zmačkání

Rozdělení síťovacích prostředků

- **Samosítující**

Močovinoformaldehydové předkondenzáty

Melaminoformaldehydové předkondenzáty

- **Reaktanty**

Dimethylolethylenmočovina /DMEU/

Dimethyloldihydroxyethylenmočovina /DMDHEU/

zcela nebo částečně etherifikovaná DMDHEU

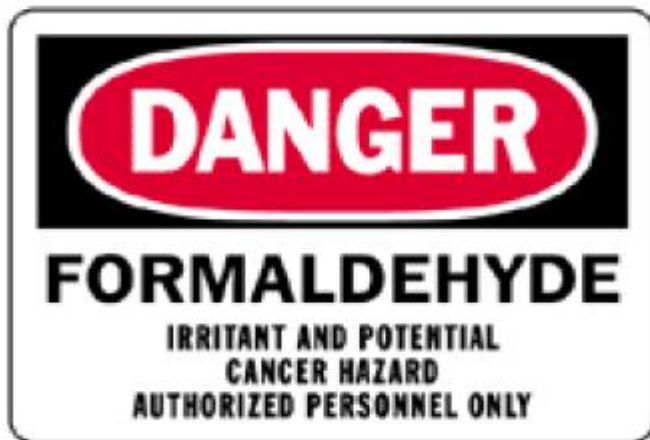
bezformaldehydové reaktanty



Obsah volného formaldehydu

Crosslinker	Formaldehyde release in ppm (AATCC 112-1983)	DP rating
Unmodified DMDHEU	750–1000	4
Partially methylated DMDHEU	300–500	3.0
Fully methylated (tetra-substitution) DMDHEU	< 300	3.0
DMDHEU + diethylene glycol (ULF product)	< 50	3.25

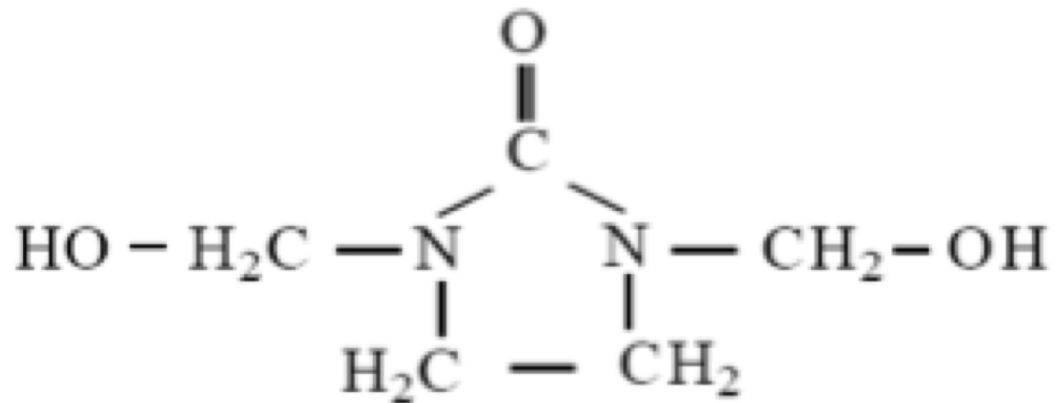
DP = degree of polymerisation.



versus



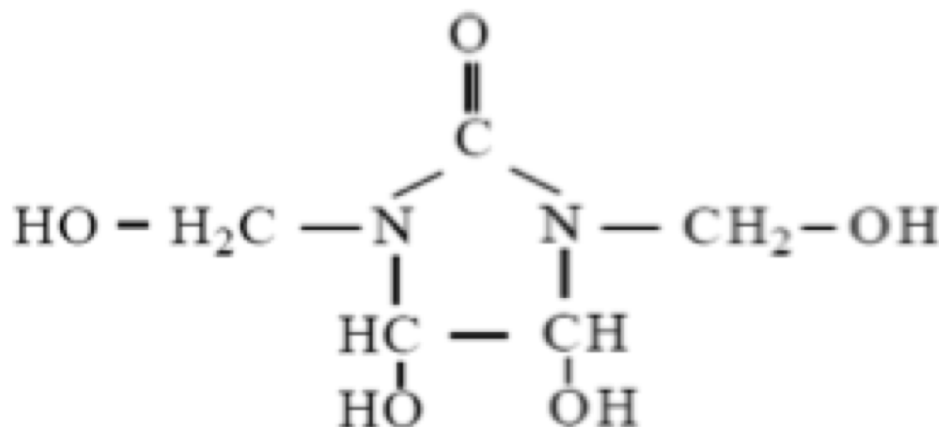
Dimethylolethylenmočovina /DMEU/



Úpravy DMEU vykazují vysoký úhel nemačkovosti, prakticky se při síťování netvoří nerozpustná pryskyřice, na druhé straně tyto úpravy mají nízkou odolnost vůči chlóru. Další jejich nevýhodou je ovlivnění světlostálosti. Zvláště citlivá jsou barviva reaktivní, substantivní a azová vyvíjená na vlákně.

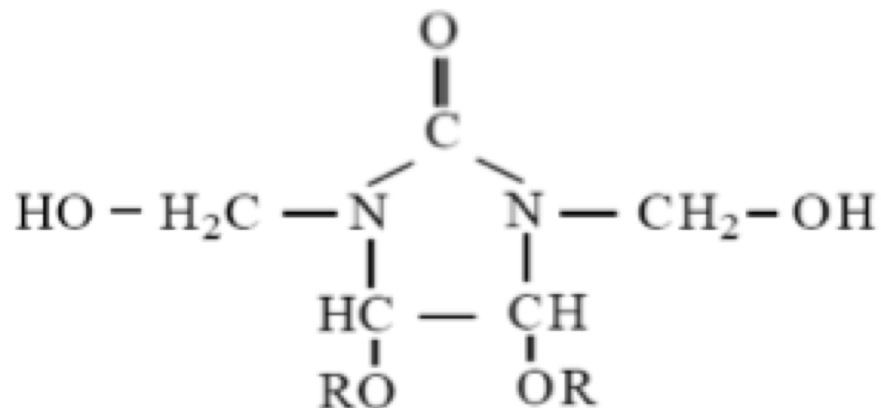
Z těchto důvodů se tento reaktant v praxi výrazněji neuplatnil.

Dimethyloldihydroxyethylenmočovina /DMDHEU/



Tento prostředek je stabilní vůči hydrolýze, vykazuje však menší reaktivitu vůči nukleofilním OH skupinám celulózy, takže vyžaduje drastičtější reakční podmínky. Pro dosažení dobrých efektů úprav se teploty při kondenzaci za sucha pohybují nad 150 °C. Produkt má relativně nízký obsah volného formaldehydu. Neovlivňuje světlostálosti vybarvení, typický zápach je nepatrný, umožňuje síťování za vlhka i za mokra.

Zcela nebo částečně etherifikovaná /DMDHEU/

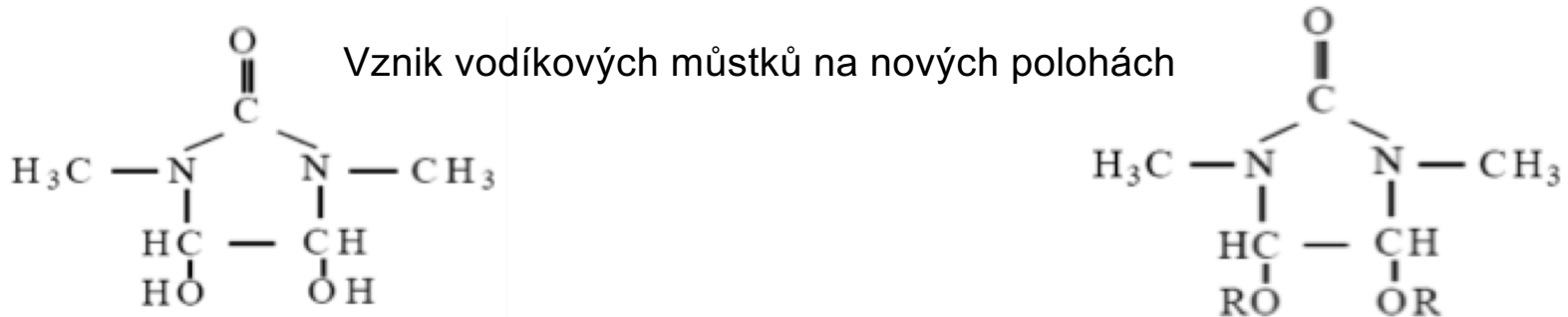


Tento produkt má již velmi nízký obsah formaldehydu, ale značně nižší reaktivitu díky modifikované OH skupině. Tato nižší reaktivita se kompenzuje účinnějším katalyzátorem. Nejčastěji se účinnost chloridu hořečnatého zvyšuje malým přídatkem tetrafluoroboritanu sodného nebo kyseliny vinné či citronové. Tento vývojový stupeň postačuje v uspokojivé míře vyhovět současným požadavkům z hlediska ekologického a dermatologického.

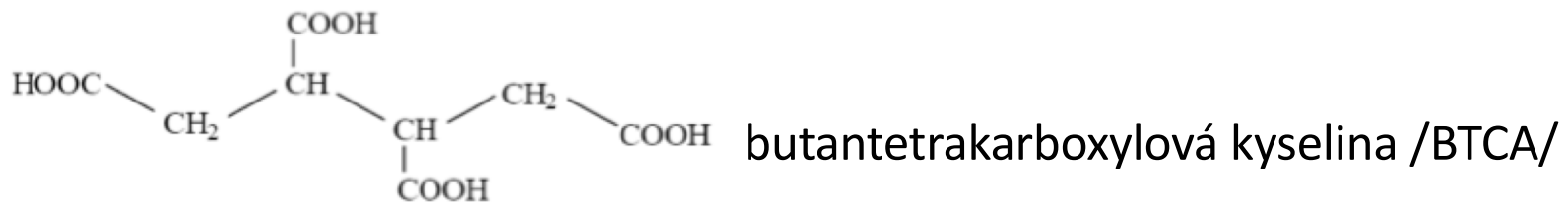
Bezformaldehydové reaktanty

1/ dimethyldihydroxyethylenmočovina / DMeDHEU /

2/ modifikovaný typ etherifikací



3/ prostředky na bázi polykarboxylových kyselin



Komerční prostředky pro NNNÚ

TEXAPRET LF

- *modifikovaná dimethyloldihydroxyethylenmočovina, tekutý*
- síťovací přípravek pro nemačkovou a nesráživou úpravu celulósových a směsových materiálů, zajišťující minimální obsah volného formaldehydu v upravených textiliích.

TEXAVIV CT/CS neu

- *amid mastné kyseliny, tekutý, neionogení*
- neionogenní měkčící prostředek pro celulósovou a směsovou materiálu. Kombinovatelný se síťovacími prostředky. Vhodný pro polyfunkční nemačkovou, nežehlivou a měkčící úpravu.

RUCON FAN

- *N-methyloldihydroxyethylen močoviny*
- velmi nízké hodnoty formaldehydu, rozměrová stálost textilie

Technologické postupy NNNÚ I

Podmínky pro dosažení optimálních efektů NNNÚ jsou na jednotlivých provozech značně rozdílné, takže technologické postupy lze formulovat pouze rámcově.

Základním požadavkem pro dosažení optimálních efektů je zpracování čistého a savého materiálu. Při ponoření tkaniny do lázně probíhá nejprve smáčení a botnání vláken a difúze síťujícího prostředku do vlákna, kde by jeho rozložení mělo být zcela rovnoměrné. Při sušení je třeba omezit migraci prostředků správnou volbou teploty, vedením sušícího média a rychlostí jeho proudění, jinak dochází k nerovnoměrným efektům.

Technologické postupy NNNÚ II

Suší se do určitého stupně zbytkové vlhkosti. S rostoucí koncentrací vody dochází ke konkurenčním reakcím a ztrátám na reaktantech. Proto při síťování za mokra musí být koncentrace reaktantů vyšší. Kondenzační podmínky se řídí podle použitých typů prostředků a katalyzátorů. Podle zbytkové vlhkosti ve tkanině je možno dosáhnout různých efektů, které jsou kompromisem **nemačkavostí za sucha /nemačková úprava/** a **nemačkavostí za mokra /nežehlivá úprava/**. Proto se technologické postupy síťování dělí podle stupně zbotnění celulóзовého vlákna na :

a/ síťování za sucha

b/ síťování za vlhka

Technologické postupy NNNÚ III

SÍ ŤOVÁNÍ

za sucha

napouštění



sušení



vysokoteplotní
kondenzace



praní a aviváž



sušení

za vlhka

napouštění



sušení do 7-15 %
vlhkosti



odležení v nábalu
10 - 16 hod.



praní a neutralizace



sušení

za mokra

napouštění



sušení do 40-80 %
vlhkosti



odležení v nábalu
14 - 24 hod.



praní a neutralizace



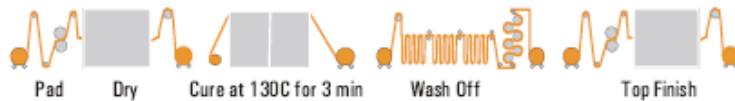
sušení

Rozdíl mezi LT, MXL a klasickým postupem

CLASSICAL DRY CURE PROCESS:

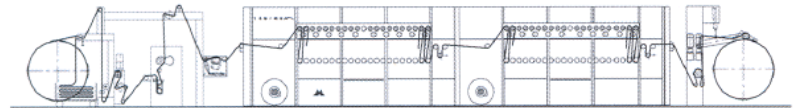
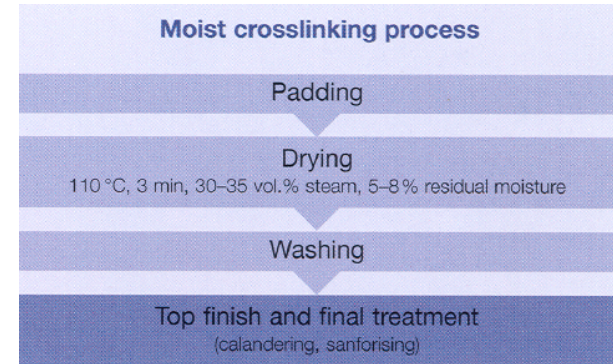


LOW TEMPERATURE CURE PROCESS:



CLASSICAL DRY CURE Vs LT CURE PROCESS:

	pH of the finishing liquor	Amount of resin in the recipe in g/l	Curing temperature in C°	Curing time	Effect/Strength relation	Washing after curing necessary
Classical dry curing	3.5-5	30-80	140-160	3 min	standard	no
LT-Cure process	2-4	150-200	130	3 min	good	yes



Monforts MXL® range

Fixace za vlhka, resp. za mokra vyžaduje 10-24 hodin odležení. Firmy Huntsman a Monforts vyvinuly technologii MXL, kde se doba fixace zkrátila na 3 minuty – kontinuální technologie. Produkty: Knittex, Dicrylan, Turpex.

Permanent - press úpravy I

Tyto úpravy propůjčují konfekcionovaným výrobkům rozměrovou stabilitu a tvarovou paměť, např. stálost puků, skladů, záševků apod. Jde o dokonalou nemačkovou úpravu výrobků zabezpečující snadnou údržbu v domácnosti, tj. praní a sušení bez žehlení. Závěrečná operace, při níž výrobek získává stabilitu a tvarovou paměť, se provádí až po konfekci.

Realizují se ve dvou technologických variantách :

a/ **Precure**

b/ **Postcure**



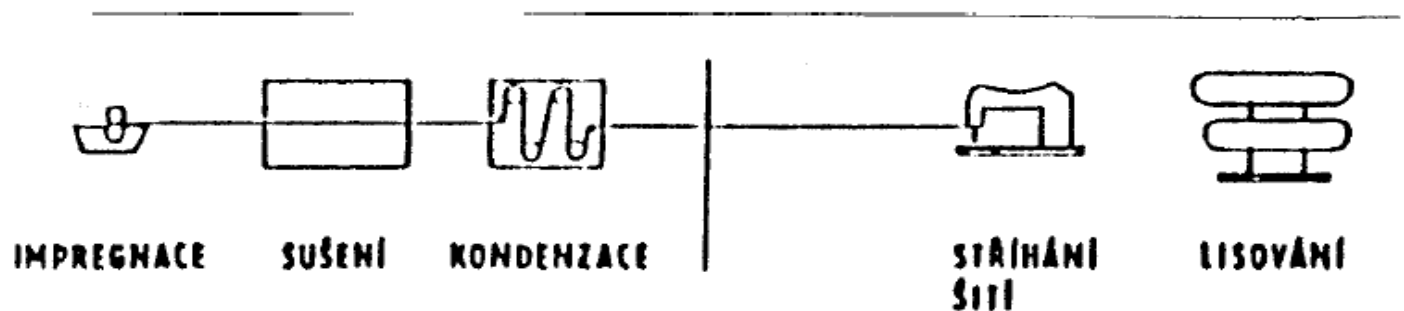
Ruth Benerito: Photo by Mary Jackson

Permanent - press úpravy II

a/ varianta **Precure** / obr. č. 28 /

b/ varianta **Postcure** / obr. č. 29 /

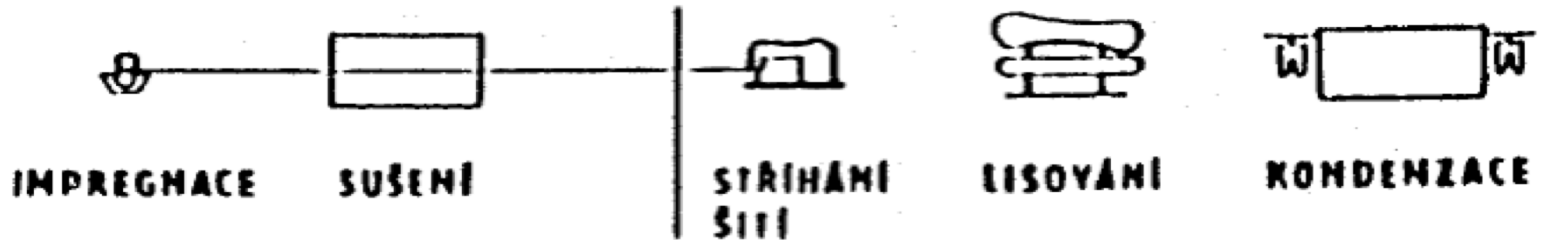
ad a / *schéma postupu Precure*



Uplatňuje se na textiliích obsahujících minimálně 60 % syntetických vláken, nejčastěji polyesterových, které jsou schopny termofixace. Zesítnění bavlněného podílu se provede již v textilní úpravně při teplotách 120 - 150 °C podle typu použitého katalyzátoru.

Permanent - press úpravy III

ad b/ schéma postupu Postcure



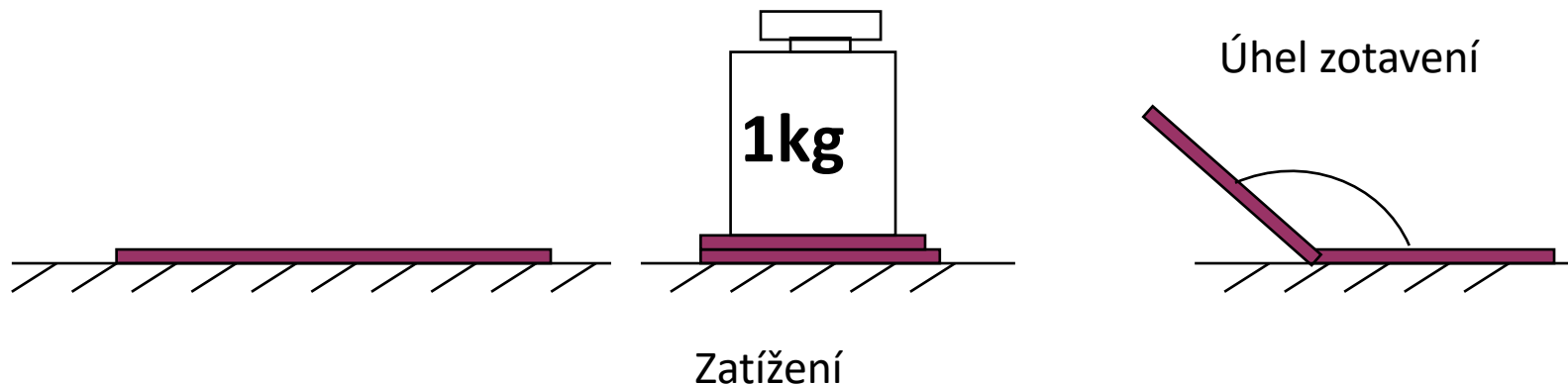
Aplikuje se na bavlněných textiliích. V první fázi probíhá napouštění na fuláru málo reaktivním reaktantem /DMDHEU/ a málo aktivním katalyzátorem /MgCl₂/.

Sušení se provádí do 120 °C, aby nedošlo k částečné kondenzaci - zesítní. Takto senzibilovanou textilií lze před konfekciováním uskladnit až na dobu 6 měsíců

Hodnocení NNNÚ

Zjišťování mačkovosti plošných textilií se provádí na základě měření úhlu zotavení dle ČSN 80 0819. Norma neplatí pro zkoušení pletenin.

Míru mačkovosti plošné textilie představuje úhel zotavení, udávaný ve stupních. Je to úhel, svíraný dvěma rameny proužku plošné textilie, vytvořený po zatížení přeloženého proužku a po jeho odlehčení.



Hodnocení NNNÚ II

K vlastní zkoušce se připraví vzorky o rozměrech 50 x 20 mm, a to 10 vzorků v podélném směru a 10 vzorků v příčném směru. Vzorky se před zkouškou klimatizují. Každý klimatizovaný vzorek se pomocí pinzety vloží do zkušebního přístroje typu UMAK pod přidržovací lamelu tak, aby okraj vzorku byl rovnoběžný s příčným okrajem lamely. Každý vzorek se pak ohne přes okraj lamely a přeložená část vzorku se zatíží závažím o hmotnosti 1 kg. Doba zatěžování je 60 min. Po této době se vzorky odlehčí a bez další manipulace se měří úhel zotavení po 60 min. Výsledkem zkoušky je aritmetický průměr naměřených hodnot. Výsledek se zaokrouhlí na 1°. Čím tupější je naměřený úhel zotavení, tím kvalitnější je nemačková úprava. Dokonalá nemačkavost by odpovídala úhlu zotavení 180°.