



Hodnocení komfortu textilií IV

Roman Knížek



Hydrofobní úprava

Zvýšení povrchové odolnosti textilních materiálů proti působení vody se dosahuje hydrofobní úpravou.

- cílem je ovlivnit nasákavost a vzlínavost



Nasákavost

je schopnost plošné textilie přijímat a fyzikálně vázat vodu při ponoření při stanovené teplotě a čase. Určí se z hmotnostního přírůstek vzorku ponořené do vody.

Vzlínavost

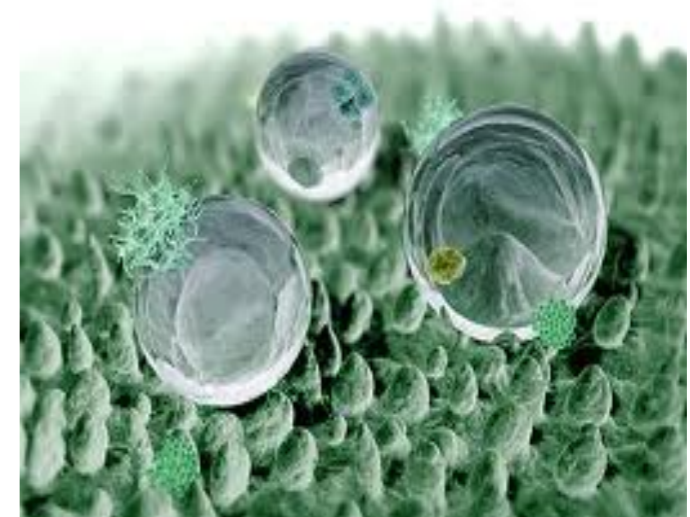
je schopnost plošné textilie přijímat vodu kapilárním nasáváním. Na svislou se ponoří vzorek materiálu do vody, resp. jeho spodní část. Stanovuje se výška vzlínání vody v mm po 30 minutách.

Přírodní vlákna mají velkou schopnost přijímat vodu. Odstraněním tuku a vosku z vláken se sorpce do vlákna ještě zvýší. Vlivem tohoto se materiály z přírodních vláken při styku s vodou rychle promočí.

Syntetická vlákna sorbojí vodu méně a tkaniny s hustou dostavou z nich vyrobené jsou vodu odpudivé.

Označení odolnosti proti pronikání vody

- **waterrepellent**: povrchová úprava impregnací, kalandrováním nebo napuštěním. Při kratším dešti se udělají kapičky, které sklouznou. Při větší zátěži už voda proteče (přibližně 0,5 m v.s.).
- **waterresistant**: vrstvené materiály, zátěrované (zátěr na bázi polyuretanu, fluorkarbonu, teflonu, akrylu). Materiály jsou vodovzdorné, vydrží tlak vodního sloupce cca 1,1 m.
- **waterproof**: vodotěsné a vysoce nepromokavé materiály, které odolávají tlaku vodního sloupce nad 1,3 m



Voduodpudivost

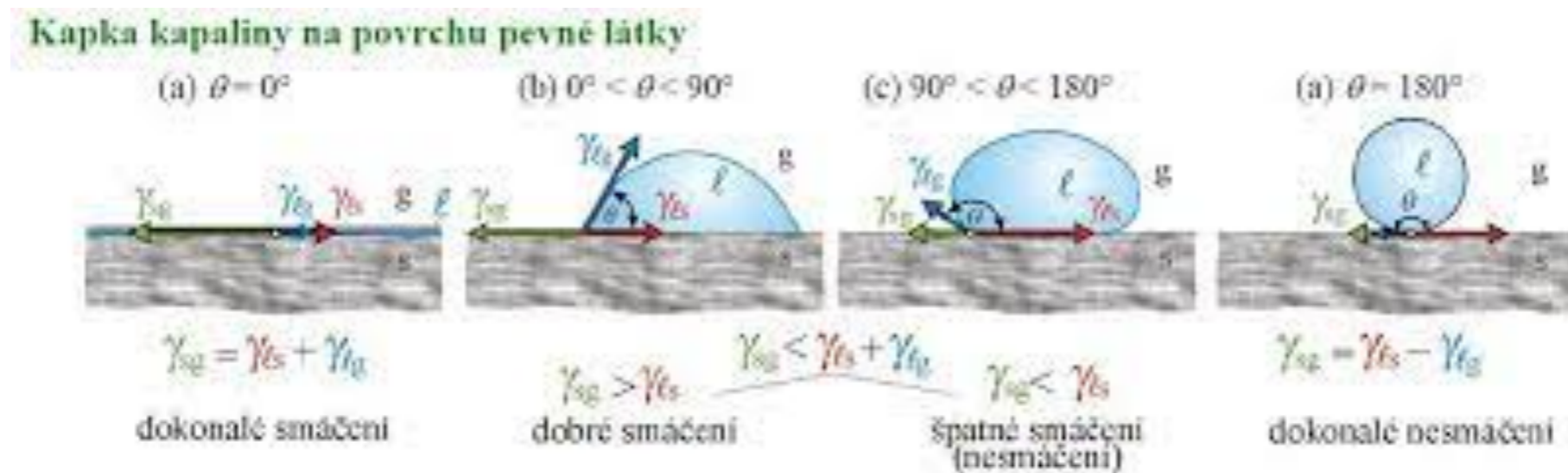
se projevuje odperlovacím efektem. Voda nesmáčí tkaninu, ale vytváří odperlující se efektem. Voda vytváří kapky.

Spray test



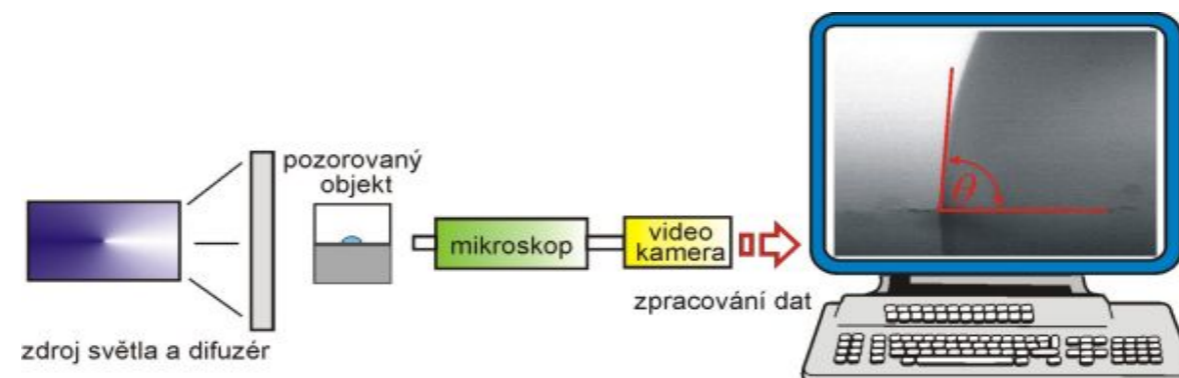
Úhel smáčení

Kritérium hydrofobnosti anebo hydrofilnosti povrchu textilie je dotkový úhel mezi kapkou a tuhou fází. Pokud je dotkový úhel vyšší jak 90° , je kritické povrchové napětí textilu nižší a textilie hydrofobnější.



Měření úhlu smáčení

Úhel smáčení je jednou z mála přímo měřitelných vlastností fázového rozhraní pevná látka/kapalina/plyn. Při měření úhlu smáčení na FT se používá metoda, kdy je vzorek umístěn na kovové destičce a snímán pomocí mikroskopu s videokamerou do počítače. Na vzorek je pomocí mikropipety nanесena kapka vody o velikosti 10 μl . Při použití videokamery pro snímání obrazu kapky a počítače pro jeho digitalizaci a vyhodnocení se přesnost zvyšuje a lze očekávat stanovení úhlu smáčení s přesností okolo 1°.



Typy hydrofobních úprav

Podle aplikaci hydrofobního prostředku na tkaninách?

1. Mechanické uložení voduodpudivých látek na vlákně
2. Chemická reakce hydrofobních látek s vlákny
3. Tvorba hydrofobního prostředku

První patent byl v roce 1856 - používání hlinitých mýdel na získání tkanin odolných proti vodě.

Typy hydrofobních úprav

1. Emulze parafínových vosků s kovovými soli
2. Deriváty vyšších mastných kyselin (C_{12} až C_{18})
3. Silikony
4. Perfluorované sloučeniny

Druh použitého hydrofobního prostředku vlivem různého uložení na textilních vláknech, ovlivňuje kvalitu úpravy, stálosti při praní či chemického čištění určuje jeho vhodnost na textilních materiálech.

Emulze parafínů a vosků s kovovými solemi

Nejjednodušší způsob voduodpudivé úpravy bylo natření povrchu tkanin roztaveným voskem, parafínem nebo jejich směsí. Mezi chemickým uložením mastných hydrofobizačních látek na vláknu se zvýšilo mezipovrchové napětí a potlačili se kapilární síly, které umožní vzlínavost a smáčivost povrchu.

Používali se i kovová mýdla a to ve dvou krocích:

1. první koupel obsahoval roztok mýdla
2. druhá koupel obsahovala roztok kovových solí

Parafínové emulze se solemi hliníku

Používá se v jednom kroku.

Princip: vláknitý materiál se opracuje parafínovou nebo voskovou emulzí, přičemž se vláknitý materiál obalí danou emulzí. Při sušení vnikne do vláknitého materiálu.

Parafínové nebo voskové emulze či obsahují hlinité sole, které jsou hydrofobní.

Nemají odolnost vůči praní.

Parafínové emulze se solemi zirkonu

Mohou se požití i sloučeniny titanu, ale z hlediska ekonomického se používají pouze se zirkony. V porovnání se solemi hliníku jsou parafínové emulze se solemi zirkonu účinnější, mají lepší vododpudivost a vyšší stálost při praní.

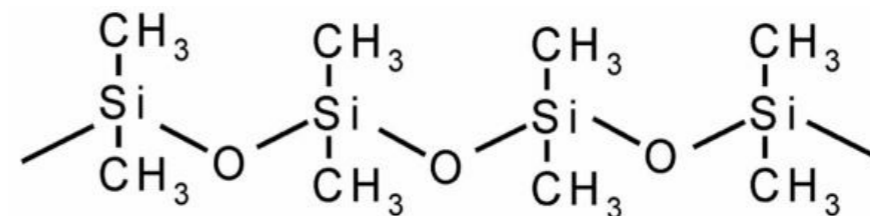
Deriváty vyšších mastných kyselin

Tvoří nejmenší skupinu přípravků na hydrofobní úpravu a používají se pouze na některé speciální úpravy.

Silikony

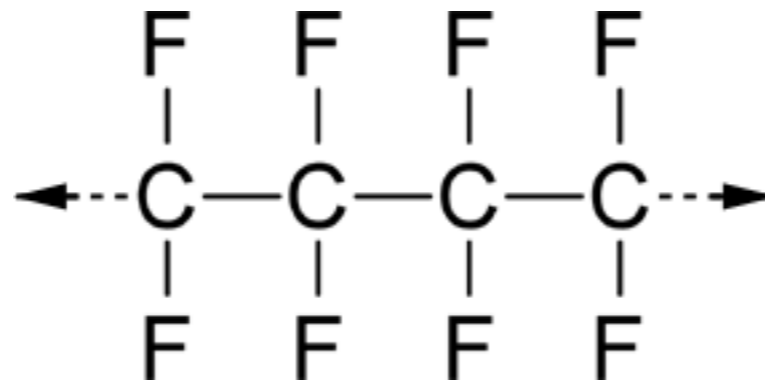
Lze aplikovat na většinu textilních materiálů, bez ohledu na druh vláken. Stálost úpravy je velmi dobrá. Upravené textilie mají měkký omak, méně se mačkají a stále proti chemickým a povětrnostním podmínkám. Ovšem jsou dražší, citlivé na kvalitu předúpravy jako ostatní prostředky a vyžadují vysokotepeelné zpracování.

Nositelem hydrofobních vlastností sou převážně metylové skupiny siloxánů. Nutná je orientace- kyslík k vláknu metylové skupiny směrem od vlákna.



Fluorkarbony I

Fluorkarbony získáváme z ropy či zemního plynu. Fluorkarbony mají nejnižší povrchovou energii a na rozdíl od ostatních hydrofobních přípravků nabízejí nejen hydrofobní, ale i olejofobní úpravu. Fluorkarbony jsou tvořeny perfluor-alkylovými skupinami z akrylových nebo urethanových monomerů, které polymerizují přímo na upravovaném povrchu, tedy vlákna.



Fluorkarbondy II

Po aplikaci fluorkarbonu je nezbytné upravenou textilií tepelně upravit pro docílení co nejoptimálnější úpravy, jelikož orientace perfluorořetězců je krystalické struktury. Tepelná úprava je nezbytná po praní či chemickém čištění pro docílení co nejlepší orientace řetězce. Tepelnou úpravu, někdy nazývanou aktivace, je možné provést např. žehlením či sušením v sušičce. V dnešní době existují i fluorkarbondy, kde jejich řetězce se zregenerují teplotou okolí během sušení. Tyto nové fluorkarbondy jsou využívány především v oblasti bytových textilií. Avšak jejich účinnost a stálost není příliš vysoká.

Atomy a molekuly

Staří Řekové si představovali, že všechna hmota se skládá z malých částic, které nazývali atomy. Tato myšlenka byla od té doby rozšířena a některé teorie jako např. kinetická teorie, byly rozvinuty tak, že mohou mnohem podrobněji vysvětlit fyzikální podstatu a chování látek.

Atom - nejmenší část látky, které může existovat, a přitom si ještě zachovat vlastnosti látky. Jejich poloměr je asi 10^{-10}m a hmotnost asi 10^{-25}kg .

Molekula - Nejmenší přirozeně se vyskutující částice látky. Molekuly se mohou skládat z libovolného počtu atomů od jednoho až po mnoha tisíc.



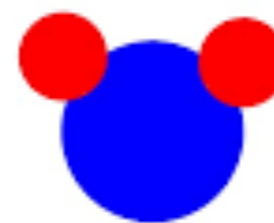
ATOM (PRVEK)

O



MOLEKULA PRVKU

O₂



MOLEKULA SLOUČENINY

H₂O

Prvek a sločenina

Prvek - látka, kterou nelze rozdělit na jednodušší látky chemickou reakcí.

Sloučenina - Látka, jíž molekuly obsahují atomy dvou a více prvků chemicky spolu vázaných, a kterou lze rozdělit na jednodušší látky. Směs nemá chemické vazby, a proto není sloučeninou.

Kinetická teorie

vysvětluje chování různých skupenství pomocí pohybu molekul. Molekuly v pevných tělesech jsou nejbližší u sebe, mají nejméně energie, a proto se mohou nejméně pohybovat. Molekuly v kapalinách jsou dále do sebe, mají více energie a u plynů mají největší vzdálenosti a nejvíce energie.

Struktura atomu

Atom není nedělitelný, ale má složitou vnitřní strukturu obsahující mnoho menších částic (subatomové částice) v jinak prázdném prostoru.

Atomové Jádro - centrální část atomu, složená z nukleonů (protonů a neutronů)

Protony - kladné částice v jádře, s opačným nábojem než elektrony. Každý chemický prvek obsahuje v jádře jiný počet protonů (atomové číslo), ale rovný počet elektronů v jeho elektronovém obalu (atom je elektricky neutrální).

Neutrony - elektricky neutrální částice jádra. V Jádře určitého prvku jich může být různý počet.

Elektrony - částice se záporným nábojem a velmi malou hmotností. Pohybují se okolo jádra v elektronových slupkách.

Struktura atomu

Atom není nedělitelný, ale má složitou vnitřní strukturu obsahující mnoho menších částic (subatomové částice) v jinak prázdném prostoru.

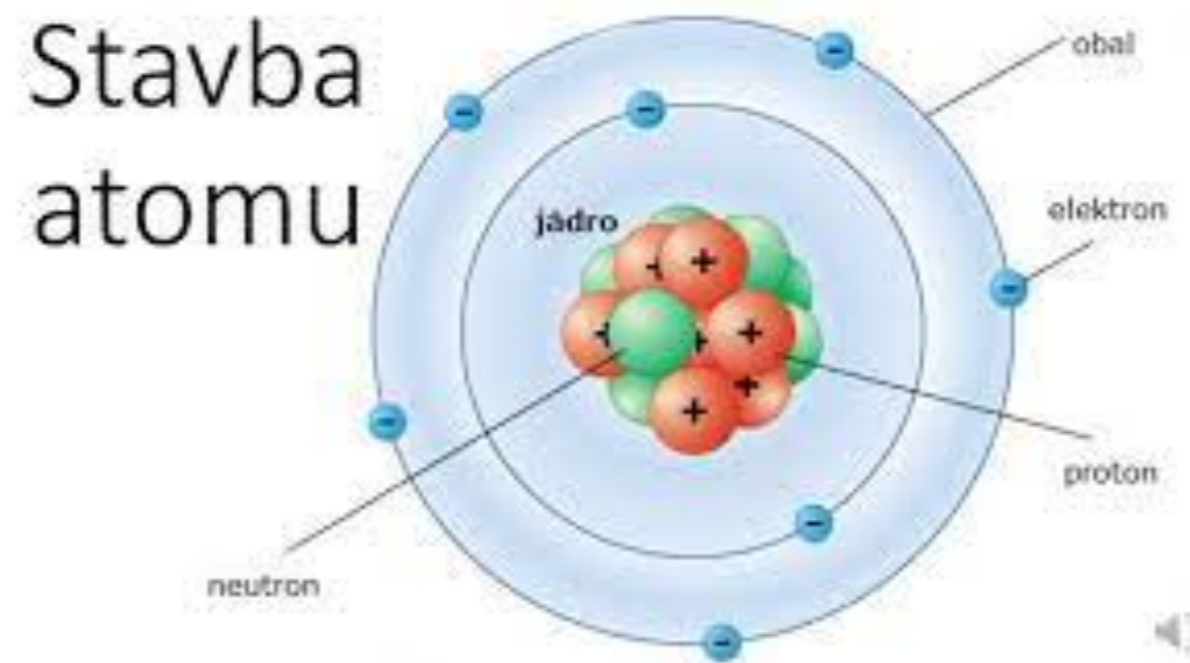
Atomové Jádro - centrální část atomu, složená z nukleonů (protonů a neutronů)

Protony - kladné částice v jádře, s opačným nábojem než elektrony. Každý chemický prvek obsahuje v jádře jiný počet protonů (atomové číslo), ale rovný počet elektronů v jeho elektronovém obalu (atom je elektricky neutrální).

Neutrony - elektricky neutrální částice jádra. V Jádře určitého prvku jich může být různý počet.

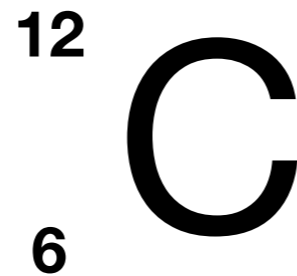
Elektrony - částice se záporným nábojem a velmi malou hmotností. Pohybují se okolo jádra v elektronových slupkách.

Struktura atomu



Struktura atomu

Neutronové číslo $N=A-Z$ (12-6)



Plazma

Plazma je velmi důležitým prvkem existujícího světa. Definice pro fyzikální plazmu zní: Plazma je soubor nabitých i neutrálních částic v různých kvantových stavech, o kterém platí, že jeho prostorový náboj je přibližně roven nule (tuto vlastnost označujeme jako kvazineutralita). Částicemi pro tuto definici jsou elementární částice např. elektrony, ionty, neutrální atomy či molekuly. Rozlišujeme přitom plazmu izotermickou, pro kterou platí, že všechny typy částic mají stejnou teplotu, a neizotermickou, ve které teplota elektronů převažuje nad teplotou ostatních typů částic. Vznik izotermické nebo neizotermické plazmy závisí na způsobu, jakým byla plazmatu dodávána energie. Izotermicita bývá obvykle spojena s vysokou teplotou plazmatu, ale ne vždy je to podmínkou. Platí však, že neizotermické plazma v přírodě samovolně zaniká a musí se udržovat uměle.

Plazma II

V přírodě se můžeme s plazmou setkat např. ve sluneční soustavě resp. ve slunečním větru, v magnetosférách planet a komet. V okolí Jupitera a Saturnu plazma vytváří obří plazmové torusy. Hvězdy a slunce jsou samy o sobě plazmatické koule. Nejen hvězdy, ale i převážná většina mlhovin v galaxiích je tvořena rozsáhlými oblaky plazmatu, v nichž je možné pozorovat urychlování částic na vysoké energie a vyzařování způsobené různými mechanismy, což jsou další typické plazmové projevy.

Obecně se udává, že 99 % veškeré hmoty ve vesmíru existuje ve formě plazmatu. A plazma je považována za čtvrté skupenství hmoty.

Nízkovakuová plazma

Nízkotlaká plazmová technologie je založena na plynu, který je ve vakuu a je aktivován přívodem energie. Ve vakuové nádobě je vytvořen tlak v rozmezí od 10^{-2} do 10^{-3} mbar s využitím vysokých vakuových čerpadel. Energeticky bohaté ionty a elektrony jsou vytvořeny společně s dalšími reaktivními částicemi, které tvoří plazmu.

+ Výhodou této metody nízkotlaké plazmy je, že je dobře řízené a reprodukovatelné techniky.

- Jsou drahé a náročné na údržbu, mají omezení co do velikosti vzorku (záleží na velikosti vakuové komory).

Atmosférická plazma

Atmosférické plazmová technologie je založena při atmosférickém tlaku, plyn je aktivován prostřednictvím vysokého napětí takovým způsobem, že vzniká plazma. Stlačený vzduch pak žene plazmu z trysky směrem k substrátu. Jedná se o nejstarší a nejrozšířenější plazmový proces.

- + Využívají atmosférickým tlakem, plyn či činidlo je často okolní vzduch
- Obtížnost udržení záře výboje za předem definovaných podmínek, plazma nepronikne hluboko do vláken či tkaniny, takže jejich účinky na textilu jsou omezené a krátkodobé. V podstatě atmosférický typ plazmy je příliš slabý.

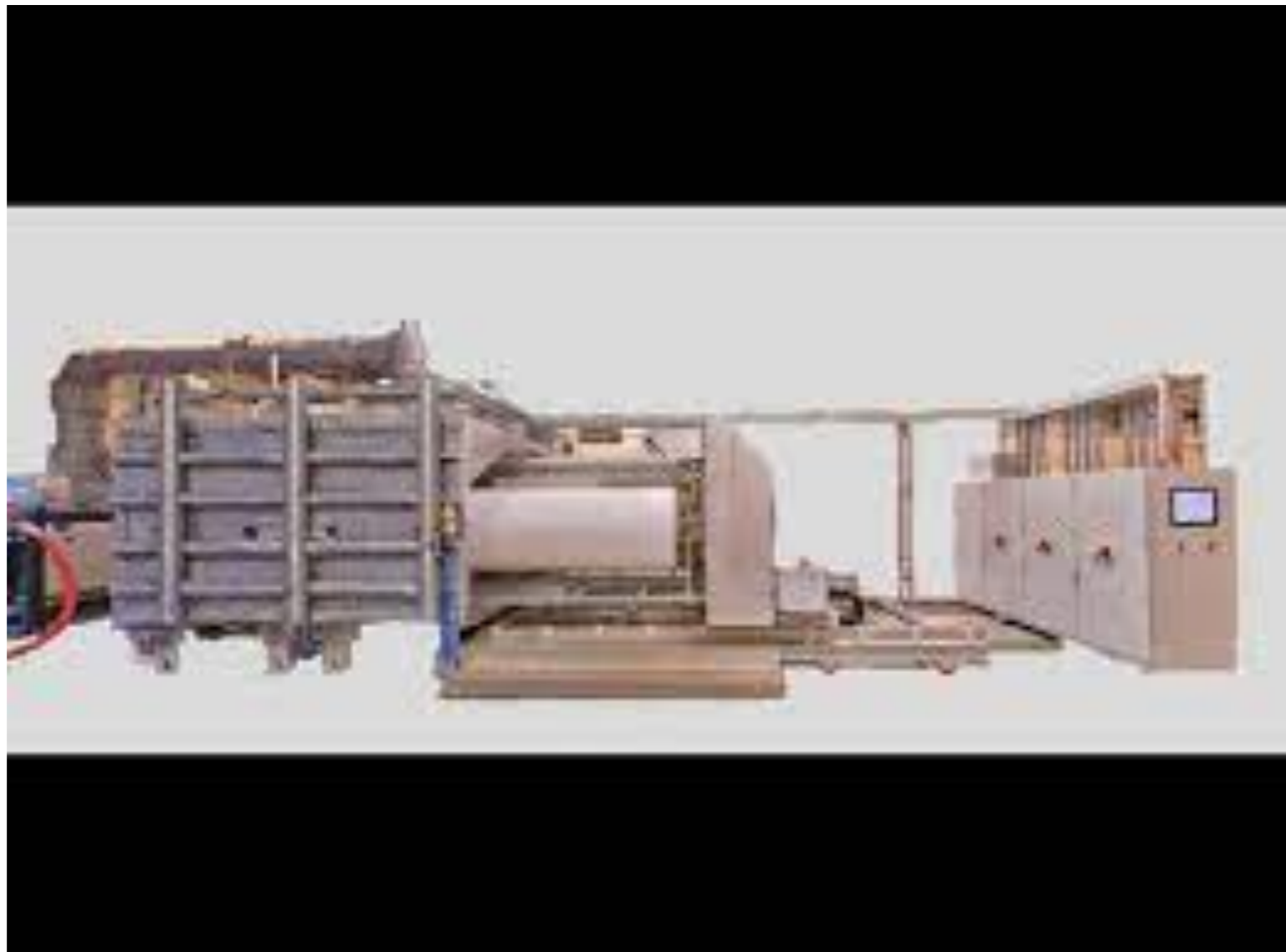
Nízkovakuová plasma typu roll-to-roll

Jedná se typ plasmy, která je schopna upravit návin, který je umístěn na plastové dutince. Šíře návinu na dutince se pohybuje od cca 0,5 m s průměrem návinu od 0,3 m. Takovéto zařízení se skládá z převíjecího a odvíjecího zařízení a samozřejmě ze samotné plasmy. Je zřejmé, že tento typ zařízení je mnohem více složitější, než systém skládající se z jednotlivých kazet.

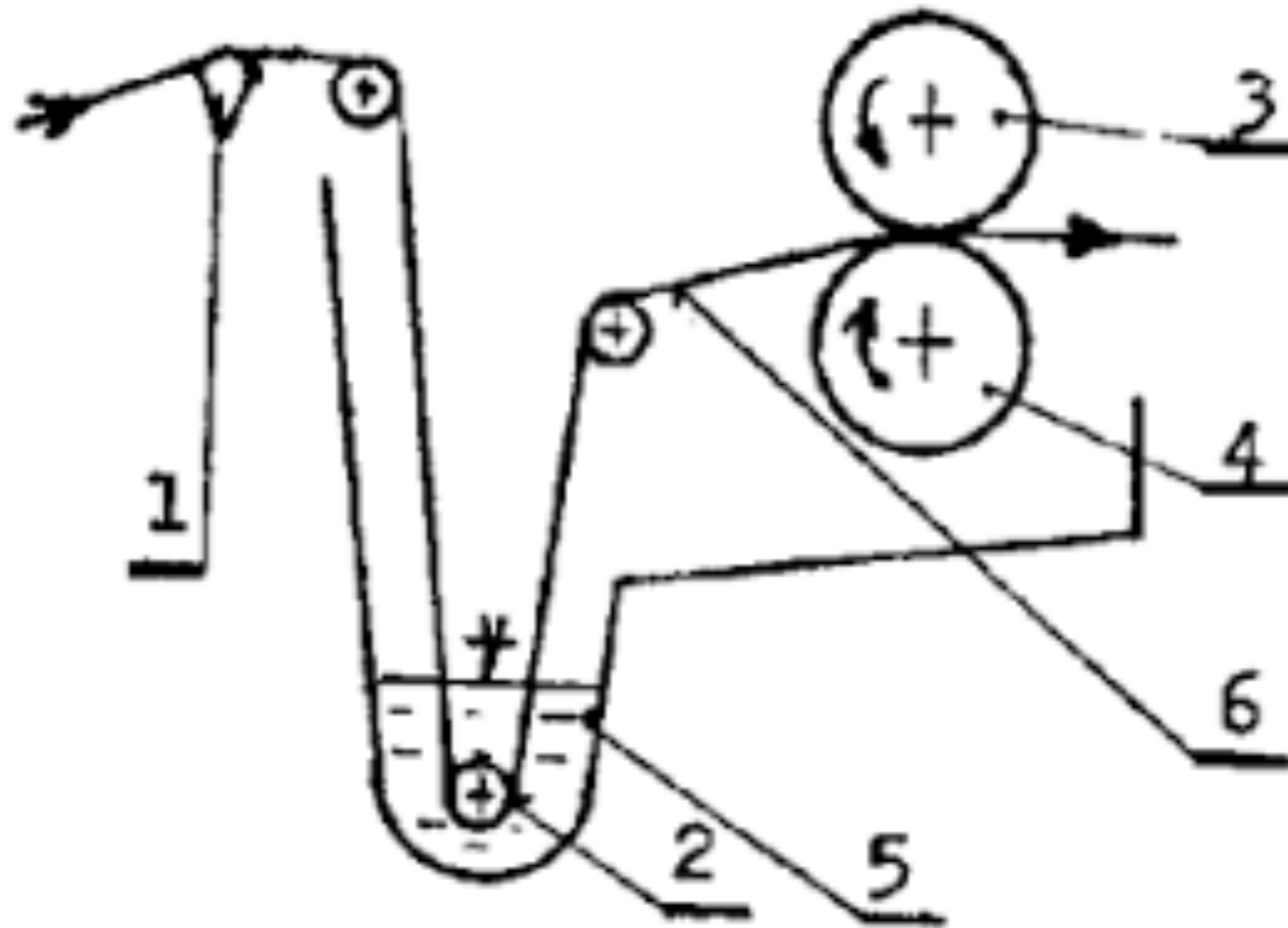
Samotná vakuová komora se skládá z několika dvojic elektrod, které jsou umístěny mezi převijícími se a odvíjecími se válci.

Samotná úprava začíná odčerpáním vzduchu z vakuové komory a následně je aplikován plyn (v případě disertační práce fluorkarbon) a dochází k samotné plazmatické úpravě. Samotná rychlost převíjení se pohybuje od 0,5 do 10 m/min.

Nízkovakuová plasma typu roll-to-roll



Fulár



Nešpinivá úprava

Tato problematika se řeší při textilním zušlechťování a při výrobě vláken a detergentů. Řeší se především:

- Vývoj nových, účinnějších typů pracích a čisticích prostředků a zdokonalení metod praní.
- Vývoj špínu odpuzujících úprav
- Vývoj úprav, které umožňují lehkou vypratelnost špíny
- Chemickou modifikaci přírodních a syntetických vláken

Nešpinivá úprava II

Ideální vlastnosti upravených výrobků:

- Při použití mají odpuzovat nečistoty. Špína přenášená olejem a nebo vodou nemají pronikat do vnitra materiálů. Výrobky by neměli přitahovat špínu - elektrostatický náboj
- Špína, která se na materiál dostala, se má lehce odstranit běžnými čistícími operacemi
- Při praní a chemickým čištění nemají výrobky žloutnout a šednout vlivem špíny

Mechanismus špinění

1. přímým přenosem
2. přenosem vzduchem
3. přenos vodou
4. přenos olejem nebo tukem
5. přenos organickými rozpouštědly

Velikost špíny její odstanění

2000 až 50 μm - lehce mechnicky odstranit

50 až 2 μm - se odstraňují vlemi těžko

pod 2 μm - při běžným pracovním procesu prakticky nelze odstranit

Špína se váže mechanicky, van der Waalsovými silami, elektrostatikými silami a nebo chemickými silami.

Mechanicky - velmi snadno

Chemickými - nelze odstranit

van der Waalsovými - lze odstranit praní

Základní typy nešpinivých úprav

Špinu odpuzující úprava (soil repellent)

Aktivní ochrana textilních výrobků, používají se bezbarvé pigmenty s vysokým stupněm disperzity a perfluorované sloučeniny

Úprava umožňující snazší vyprání špíny (soil release)

- hydrofilními polymerními sloučeninami
- akrylových kopolymerů
- karboxymetylcelulózy

Doporučená údržba membránových oděvů

- Používá se klasické mokré praní v pračce na jemný program nebo ruční praní.
- Membránové oděvy se doporučuje prát odděleně od ostatních oděvů a pokud možno jednotlivě.
- Je nutné zapnout řádně na oděvu suché zipy. Ty by mohly poškodit materiál. Dodržuje se teplota doporučená výrobcem 30°C- 40°C.
- Pro praní se používají výhradně prací prostředky, nejlépe tekuté, určené pro tyto materiály. Ty jsou také schopny obnovit vodoodpudivou úpravu. Prací prostředek nesmí obsahovat saponáty. Praní se provádí v prostředku na bázi tekutého mýdla. Mýdlo snižuje povrchové napětí vody a tím zvyšuje smáčitelnost textilií.
- Pro praní zejména membránových materiálů se doporučuje nešetřit a raději použít prací prostředek doporučený výrobcem membrány. Většina moderních pracích prostředků je nevhodná, protože obsahuje bělicí, změkčovací přísady a aviváže, které nejsou vhodné pro praní jakýchkoliv membránových materiálů a navíc naruší vodoodpudivost.
- Po praní je nutno oblečení důkladně vymáchat, aby se vyplavily i sebemenší zbytky pracích látek a nečistot, které výrazně zhoršují vodoodpudivou úpravu.
- Voda se nechává ze zavěšeného oděvu vykat a dosušuje při pokojové teplotě nebo je možno sušit v sušičce na nejnižší teplotu

Oblečení pro armádu

