



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Technické textilie

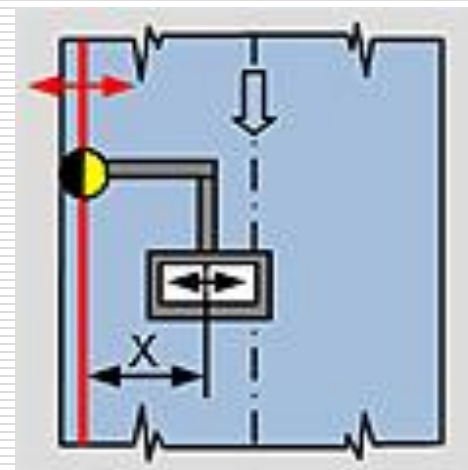
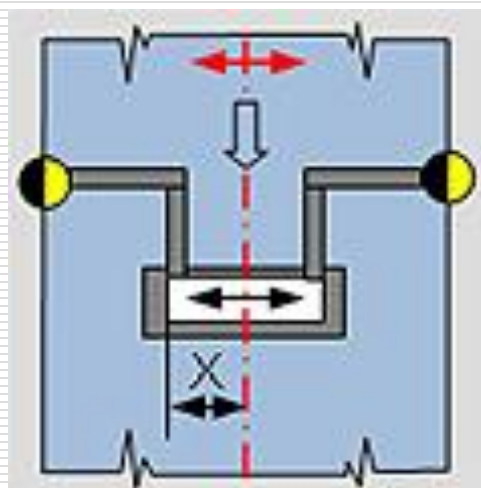
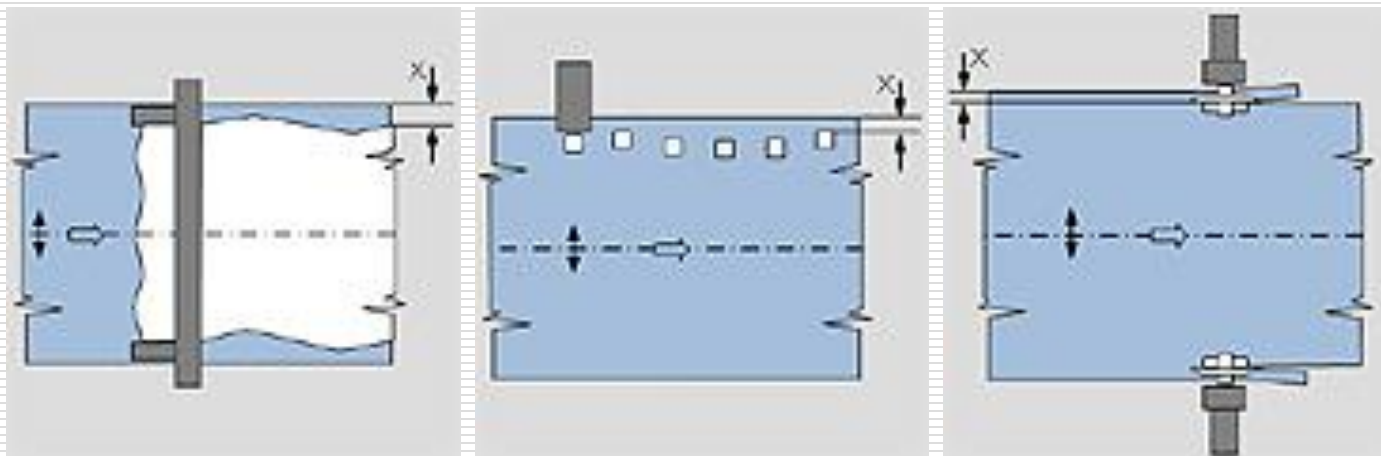
Pomocná zařízení/Konfekce technických textilií

Vytvořil: Novák, O.

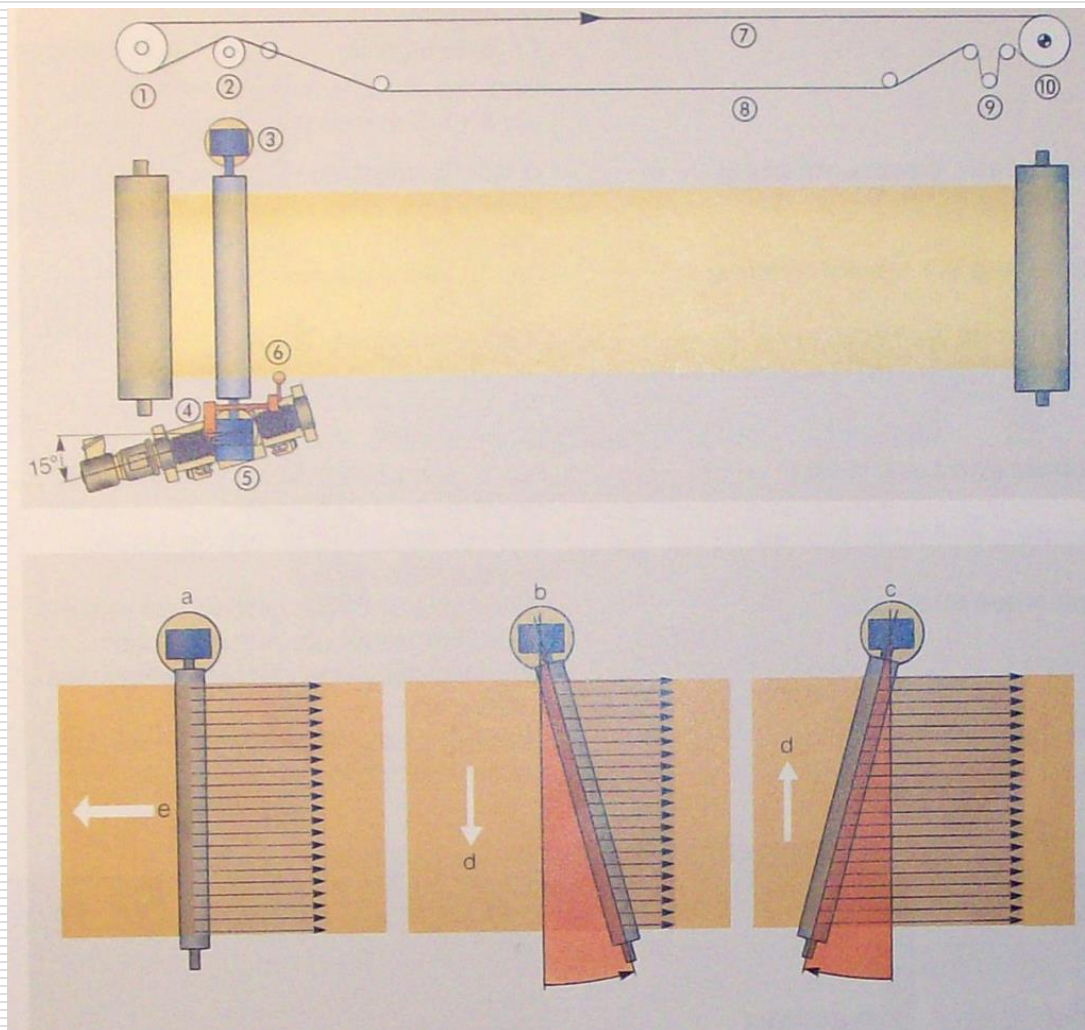
Vedení pásů, dopravníků (Guide)

Přesné vedení je nutné pro minimalizaci odpadů (ořez okrajů) a pro rovnoměrnost návinů. Zejména při vysokých výrobních rychlostech má tato otázka obrovský význam. Vedení pásů se řeší tak, že textilie je vedena jedním válcem nebo svírána dvojicí válců, které se mohou natáčet v rovině textilie o určitý úhel. Přesnost vedení okrajů je kontrolována např. pomocí IČ, UZ, optického senzoru. Odchylka směru je kompenzována natočením válců.

Nepřesnost vedení a jeho měření jedním a dvěma čidly



Kompensace pomocí natočení válců



[<http://www.erhardt-leimer.com>]

Navíjení, převíjení (Re)-winding

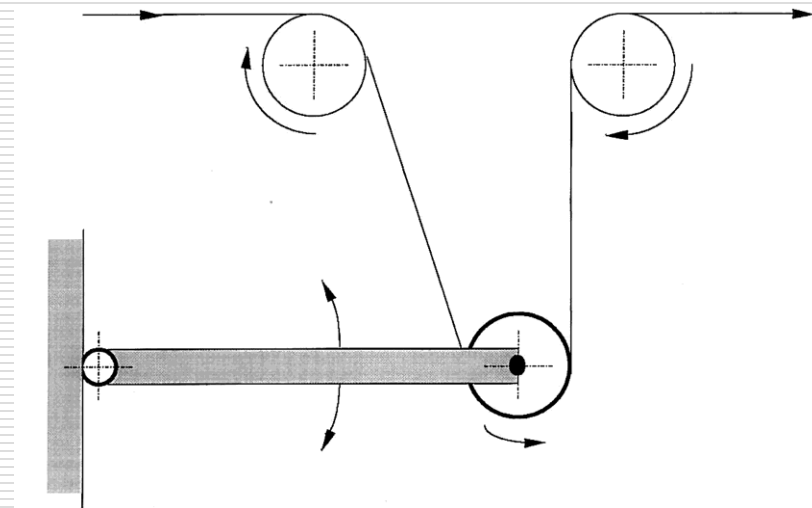
Převíjení se používá v případech, kdy je nutné zajistit jinou formu návinu

- z potáče na křížovou cívku
- z cívky na snovací buben
- při přípravě útku, osnovy
- nanášení preparace
- dělení na menší úseky
- spojování
- navíjení dle požadavků zákazníka...

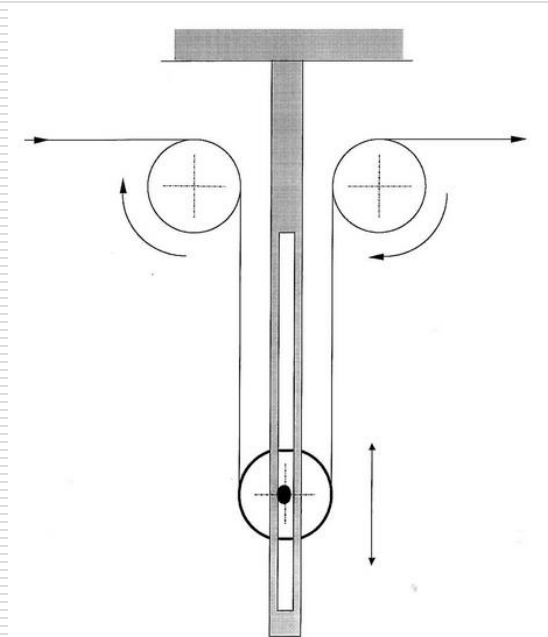
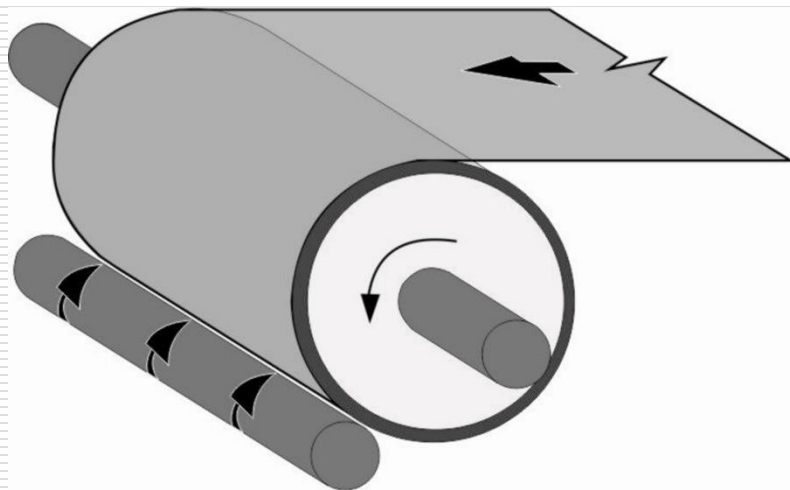
Pro zvláštní druhy materiálu je nutné zajistit takové vedení, aby nedocházelo k lámání, nerovnoměrnému napětí, skladům, nepřesnému vedení, což by mohlo narušit další procesy. To platí především pro křehké a tuhé materiály - sklo, uhlík. Velké náviny (tkaniny, netkané textilie) mají obtížnou manipulovatelnost. Vysoké výrobní rychlosti a nemožnost zastavení výroby: plně automatizované navedení nového návinu (spunbond, meltblown).

Dosažení rovnoměrného návinu je nutné nejen pro samotnou rovnoměrnost výrobků, ale i pro další operace, se kterými rovnoměrnost souvisí – např. barvení apod. Lze využít např. frekvenčních měničů, které jsou schopny moment měřit a regulovat. Změna průměru návinu (změna ramene, na kterém síla působí) se řeší buď dotykově (změna polohy = změna el. odporu) nebo bezdotykově (ultrazvuk, laser). Nejjednodušší postupy – odvalování nábalů na dvojici souhlasně se otáčejících válců, třecími spojkami (umožňují rozdílné otáčky hnacího a unášeného prvku-prokluz)

Navíječka – tanečník



Třecí navíječka, zavěšený válec



Kompenzátory, zásobníky

Pro tento postup se využívá tzv. kompenzátorů: textilie je vedena střídavě mezi pevnými a pohyblivými válci. Vzniklou zásobu lze snížit zvýšenou odtahovou rychlostí.

Eliminace statické elektřiny ***(Elimination of static electric)***

Statické elektřina může kromě nepříjemných výbojů a rizika požáru nebo výbuchu (prach) způsobovat i nerovnoměrnosti při nanášecích procesech, poškození el. součástek při montáži apod. Vznik: čerpání nevodivých kapalin, doprava sypkých hmot, tření materiálu o nepohyblivé části, vzduch... Jedná se o hromadění náboje na povrchu nějakého nevodivého materiálu.

Statickou elektřinu lze eliminovat odvedením elektřiny z povrchu a to:

1. Kontaktem s vodičem

Uzemněná kovová elektroda (kolečko, kartáčový sběrač, tyč) je umístěna na povrch textilie a odvádí z něj náboj.

2. Zvýšením vodivosti vzduchu

-Zvýšením vlhkosti vzduchu (postřik, pára)

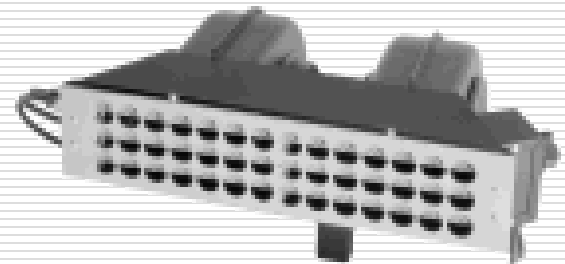
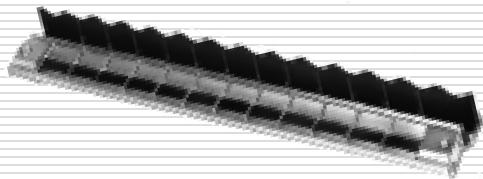
Je nutno dbát na rizika poškození zařízení, textilie, jedná se o snadné a laciné řešení.

Ionizací vzduchu

- nukleární cestou. Zářiče používají radioaktivní materiál (Plutonium 210). Ten vyzařuje α záření, jehož dosah je cca 50mm. Zářiče jsou bezpečné a nepoškozují zdraví.

-vysokým napětím, přivedeným mezi elektrody. U obou postupů lze zařízení doplnit o ventilátor, který umožňuje zvýšit dosah zařízení. Zařízení může být ve formě pistole, lišty nebo boxu.

3. Zvýšením vodivosti textilie



[\[www.amstat.com\]](http://www.amstat.com)

Kontrola kvality ***(Quality control, inspection)***

Dělí se na objektivní a neobjektivní metody měření. Objektivní metody jsou založeny na měření fyzikálních veličin (hmotnost, vlhkost, plošná hmotnost). Subjektivní hodnocení porovnává vstupní a výstupní signál - jehož hodnotu stanovujeme subjektivně např. nerovnoměrnost pomocí stupně šedi. Využívá se např. RTG, α , β , χ , laserové záření, CCD kamery apod. Používají se systémy např. pro - stanovení obsahu vody v prameni (kapacitní princip)

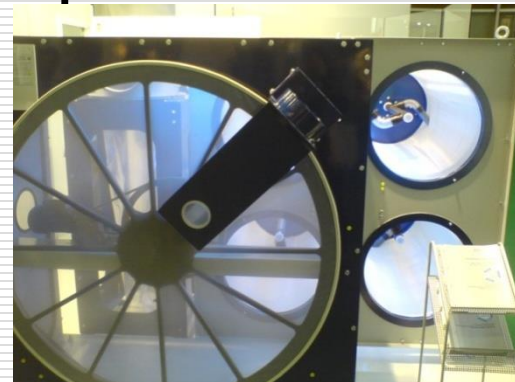
- kontrola přítomnosti materiálu
(kapacitně, opticky, zářením, prouděním)
- stanovením barevných příměsí, např. při přechodu výroby na jiný barevný odstín
(opticky)
- stanovení rovnoměrnosti materiálu – mrakovitost, pruhovitost (opticky, zářením)
- stanovení požadovaného odstínu
(opticky)
- stanovení rovnoměrnosti hmoty a plošné hmotnosti v průřezu textilie (zářením)
- vážení vláknenné hmoty pro dávkování
(vážením, opticky)

- detekce kovových příměsí (elektromagneticky)
- měření napětí produktu
- detekce vad
- měření tloušťky, průměru
- měření a regulace rychlosti podávání, navíjení

Aby tyto systémy byly smysluplné, využívá se zpětné vazby. Systémy mohou být doplněny značkovacím zařízením pro označení vadného místa. Taktéž systém provádí statistické vyhodnocení procesu a data archivuje pro případnou kontrolu.

Čištění, filtrace **(Cleaning, filtration)**

Zařízení zpracovávající textilní materiály produkují velké množství textilního prachu. Ten nejen zanáší pracovní části zařízení, ale může se také vznítit či explodovat. Proto jsou stroje vybaveny systémem odsávání prachu, který se sbírá přímo na stroji nebo je odváděn do centrální filtrační jednotky, kde je separován pomocí filtrů.



Konfekce

U technických textilií je stupeň konfekce nízký až vysoký v závislosti na druhu textilie a jejím použití (geotextilie vs. airbagy).

Konfekce TT zahrnuje tyto zákl. procesy:

- Dělicí proces (konvenční - stříhání, řezání, vykrajování, vysekávání), nekonvenční (vodní paprsek, laser, horký vzduch, ultrazvuk)
- Spojování (šití, svařování, lepení)

Stříhání

Nůžky (klasické, elektrické)

Nízká hmotnost, jen pro nízký počet vrstev

Řezání (Cutting)

Řezání pomocí kmitající pilky

(Oscillating Knife Cutting)

Zařízení lze rozdělit na **ruční a stolní**.

Ruční se hodí pro malé série vzorků, pro menší tloušťky řezaných materiálů a materiály nepříliš odolné vůči řezání. Mají méně výkonné motory a ruční vedení nože

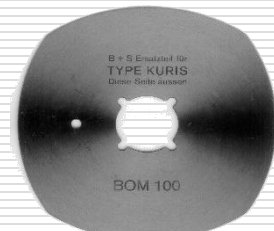
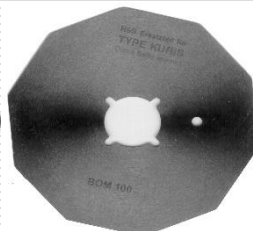
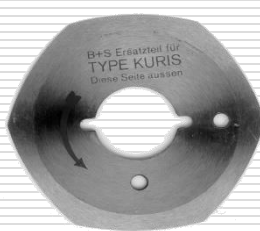


je méně přesné a také namáhavější
v porovnání se stolními řezacími stroji.
Provedení ostří ať hladké nebo se zuby
rozhoduje o tom, pro jaký materiál budou
vhodné.

Kotoučové pilky

(Rotary Knife Cutting)

Výkonější než nůžky, menší počet vrstev,
jednoduché tvary



Pásové pily ***(Band saw)***

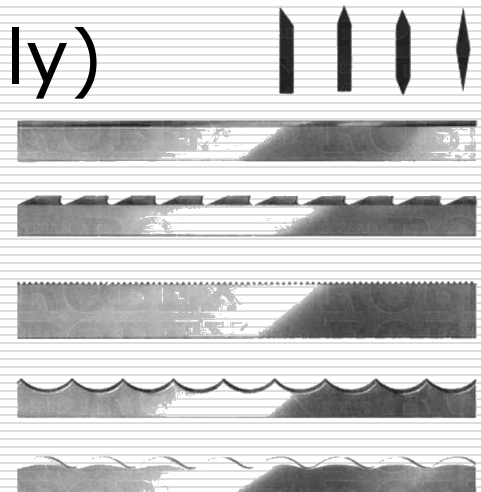
Řezací nástroj je tvořen nekonečným řezným pásem, vedeným mezi dvěma kotouči.

Konkávni (na spékavé materiály)

Zubaté (na tuhé pěny)

Hladké (na běžné materiály)

Konvexní (na velmi tvrdé materiály)



[www.kuris.de]

Vysekávání (Cutting press, Cutting dies)

Vysekávání může být diskontinuální (větší tloušťky, pevnosti) nebo kontinuální.

Hlavní část tvoří raznice – ocelové nože uspořádané do požadovaného tvaru. Umístěny jsou buď na desce z vhodného materiálu nebo na válcovém tělese. Vyrážení – nedochází k řezu, ale ke smyku. Hrany nástroje nemusí být ostré.



Řezání vodním paprskem (Waterjet cutting)

Vodní paprsek je zvláště vhodný k řezání materiálů s velkou tloušťkou. Pracují bez trysek a jsou využitelné pro prototypy, vzorky i pro hromadnou výrobu. Studený řez bez tepelného, mechanického a chemického ovlivnění řezaného materiálu, řezné plochy velmi často bez nutnosti dalšího opracování, téměř neomezené možnosti zpracování různých plošných materiálů a tvarů řezů, možnost zpracovávání povrchově upravených materiálů bez poškození,

vhodné pro složité tvary v kusové a malosériové výrobě, úspora materiálu malou náročností na "prořez".

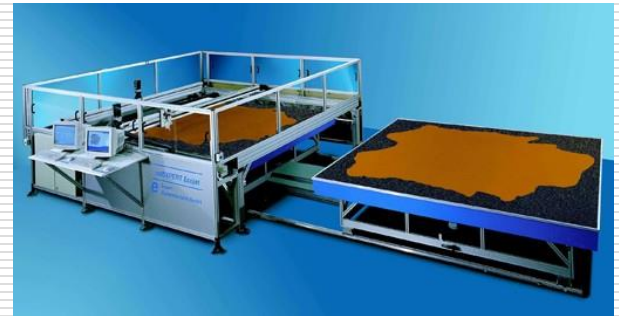
Základní parametry: tloušťka paprsku bez abraziva do 0,2 mm

Tlak vody: 300 - 4000 Mpa

Hloubka řezu: do 150mm dle druhu materiálu

Rychlost paprsku až 2x rychlosti zvuku (343 m/s).

CNC portálové, robotické



[\[http://www.expertsystemtechnik.de\]](http://www.expertsystemtechnik.de)

Řezání laserem ***(Laser cutting)***

Laserové světlo je monochromatické (jednobarevné) koherentní (uspořádané) a má malou divergenci (rozbíhavost). **L**ight **A**mplification by **S**timulated **E**mission of **R**adiation.

Vysoká rychlost, nízké náklady na provoz, vysoké pořizovací náklady



[\[www.ptgoldensun.com\]](http://www.ptgoldensun.com)

Spojování - sešívání ***(Sewing)***

Realizuje se šicími stroji, spojovacím materiálem je příze, nit mono nebo multifil.

Problémy: prodyšnost spoje (podlepování), rychlost spojovacího procesu

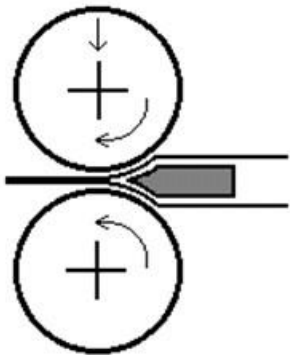
Výhody: rozebíratelnost

Lepení (sticking, gluing)

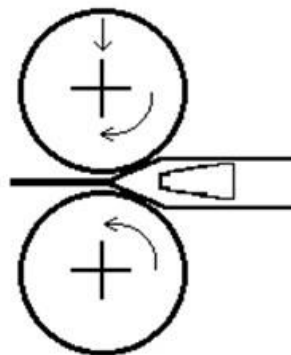
Používají se především rychleschnoucí lepidla, popř. hotmelty. Nejčastější druhy jsou: epoxidy, kyanoakryláty, akryláty, disperze, PU, latexy... (tuhá, polotuhá, tekutá)

Spojování – svařování (Welding)

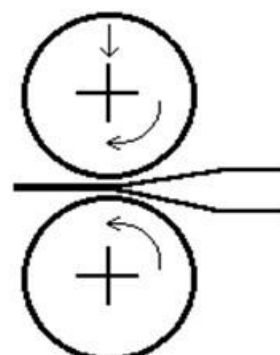
Horký klín



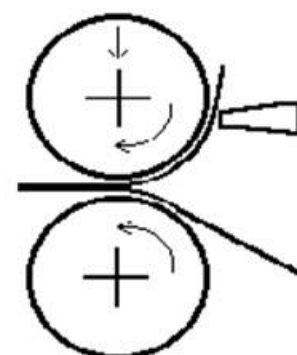
Horký vzduch



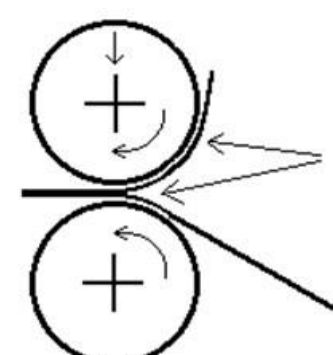
Ultrazvuk



Horký vzduch



Laser



Parametry:
přítlak,
rychlost,
teplota

Parametry:
přítlak,
rychlost,
teplota
průtok vzduchu

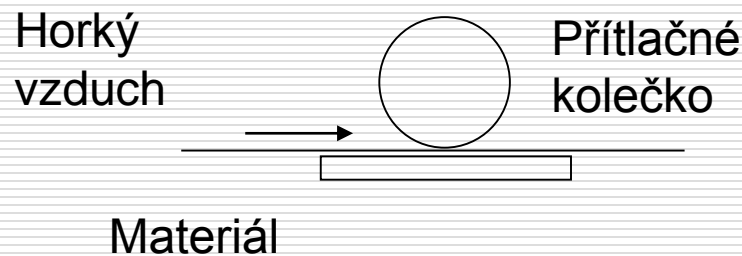
Parametry:
přítlak,
rychlost,
příkon US

Parametry:
přítlak,
rychlost,
teplota
průtok vzduchu

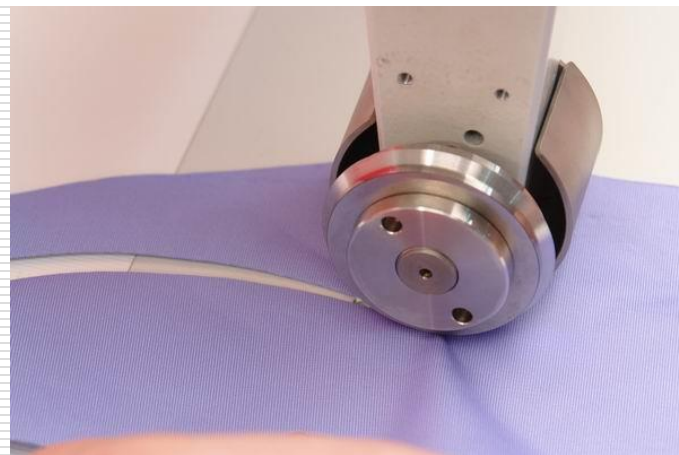
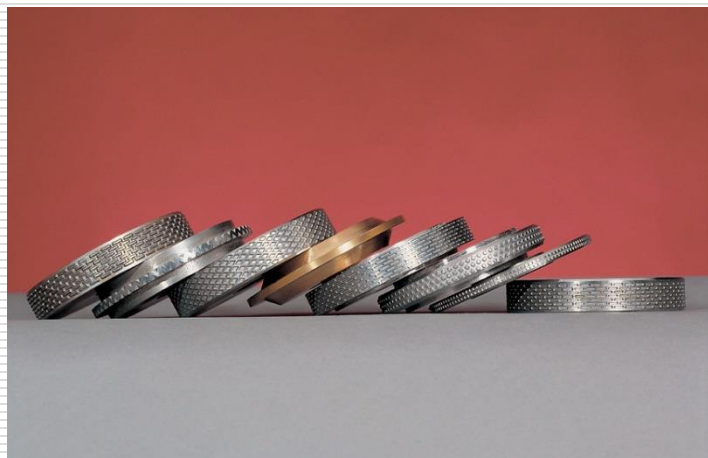
Parametry:
přítlak,
rychlost,
výkon laseru

Svařování vytváří nerozebíratelný spoj. Jeho pevnost může být vyšší než samotného spojovaného materiálu. Používá se tam, kde chceme zajistit nerozebíratelný spoj (střechy pro kabriolety, krycí plachty, pláštěnky, obuv, stany, bazénové fólie, geotextilie, rukávové filtry, neprůstřelné vesty)

Svařování horkým vzduchem



Druhy přítlačných/řezacích kol/svařovacích kol



[\[www.pfaff.de\]](http://www.pfaff.de)

Použití ultrazvuku v průmyslu

Svařování - UZ energie taví polymer a pomocí vhodně tvarovaných prvků a pod tlakem se vytvoří svar. Je nutné aplikovat termoplastický polymer.

Řezání - UZ energie taví resp. degraduje odděluje materiál. Nutno použít vhodně tvarovaný nástroj (s malou plochou styku).

Pojení, embosování - v místě styku US s textilií je tvořen pojivý bod. Válec s výstupky vytváří tvoří přitlačnou část UZ.

Použití ultrazvuku v průmyslu

Agregace – UZ umožňuje shlukování částic. To je vhodné zejména pro filtraci nebo zachytávání malých částic. Ve filtračním procesu je snazší, efektivnější a energeticky méně náročné zachytávat velké částice.

Segregace – UZ umožňuje separovat částice na jednotlivá zrna (magnetické částice, nanotuby, jíly...).

Míchání – umožňuje efektivně míchat obtížně mísitelné látky (vysoce viskózní, s vysokým povrchovým napětím)

Použití ultrazvuku v průmyslu

Mletí, drcení – vhodné pro minerály, keramiku. Mezera, ve které dochází k drcení se periodicky mění.

Vrtání – sklo a tvrdé materiály

Ohřev – UZ může být použit pro ohřev kapalin. Využívá se kavitační energie

Nebulizace – tvorba drobných stejnoměrných kapiček působením UZ v kapalině (vznik mlhy) – vlhčení, odstranění el.stat. náboje, tisk

Použití ultrazvuku v průmyslu

Degradace pěn – tam, kde je nežádoucí pěna vzniklá při zpracování (UZ se šíří vzduchem)

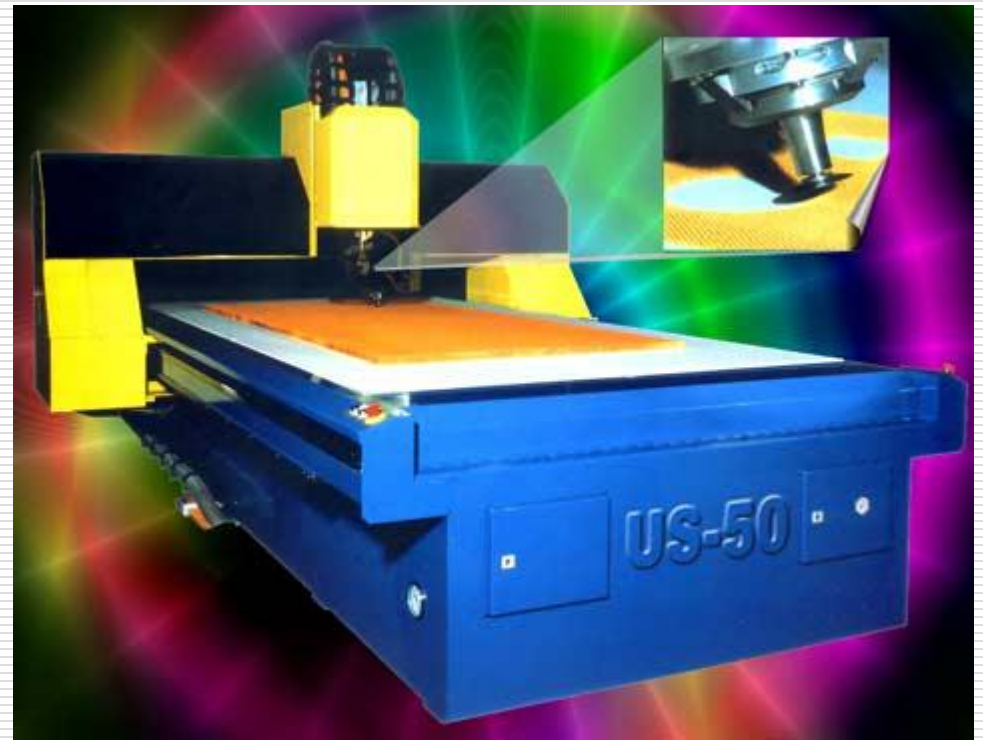
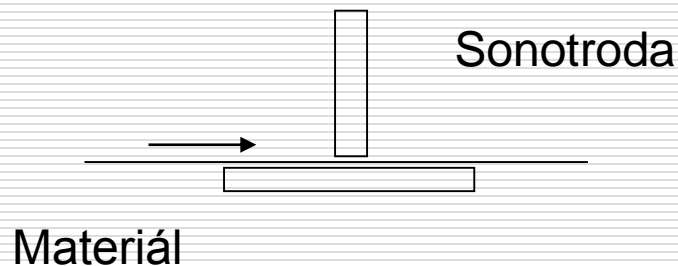
Praní – vhodné pro praní v šíři pod napětím (pro plošné materiály, ne pro oděvy). Není nutné aplikovat PAL nebo ohřev.

Diagnostika – sledování kvality povrchu, struktury, identifikace poruch, vad, poškození

Čištění – odstraňování nečistot z povrchu materiálu vlivem kinetické energie UZ

Řezání ultrazvukem - *Ultrasound cutting*

Elektrická energie se mění na mechanickou a ta na tepelnou.



[\[agfm.com/cutting/US50.htm\]](http://agfm.com/cutting/US50.htm)

Vysokofrekvenční svařování (High frequency welding)

Princip:

K zahřívání materiálu dochází vlivem velmi rychlého natáčení částic. Jejich vzájemné tření má za následek vzrůst teploty.

Podmínkou je polarizovatelnost svařovaného materiálu. Ta je dána relativní permitivitou materiálu. Stroj se skládá z elektrod, které zároveň materiál stlačují a formují svár.

Frekvence generátorů obvykle 27,12 MHz.

Důležitý je ztrátový činitel a permitivita.
Jejich součin musí být co nejvyšší (alespoň
0,1).

Svařovat lze:

PVC měkké, PA 6, PA 11, PA 6.6, PU



[\[www.rfwelding.com\]](http://www.rfwelding.com)



Konec