

## Třídění brusiv a leštiv

### Způsoby:

#### 1) Třídění proséváním

- systém sít s postupně menšími roztečemi, na nichž se zachytí zrna, která jsou větší a nemohou propadnout

##### a) rovinná síta

- třasavá
- používají se k třídění drobných a středních zrn
- třasavý pohyb je dán sítům několika sty výkyvy za minutu
- třídiče jsou uloženy na pružinách a pohyb jim dává výstředník

##### - vibrační

- k prosévání drobných zrn
- vibrační chvění je od 1000 do 3000 záchvěvů za minutu
- síta jsou na společném rámu upevněném pružinami, to umožňuje chvění způsobené elektromagnetem

-

##### b) bubnová síta

- rotační
- promývání vodou

#### 2) Třídění ve vodě

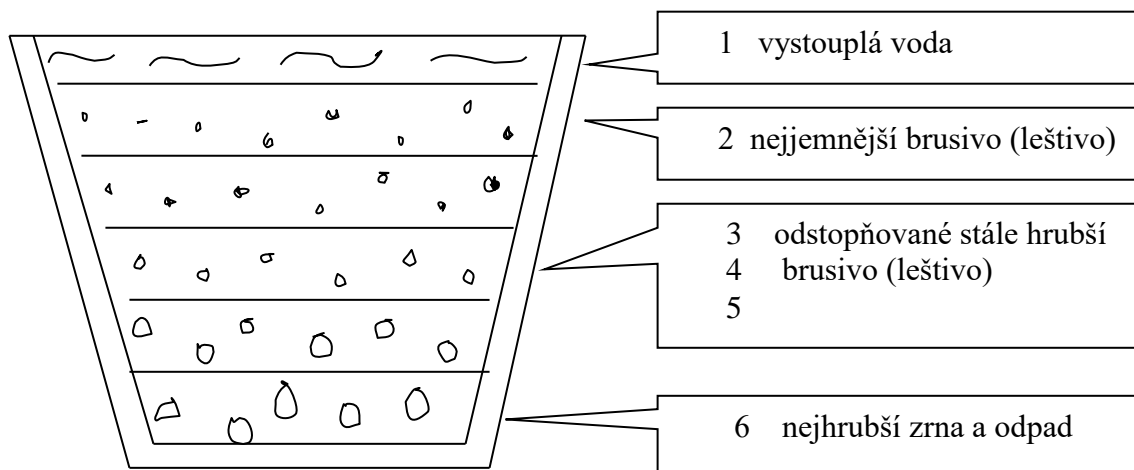
= usazováním (sedimentací)

Princip je založen na různých sedimentačních rychlostech nestejně velkých a těžkých zrn ve vodě

### Způsoby:

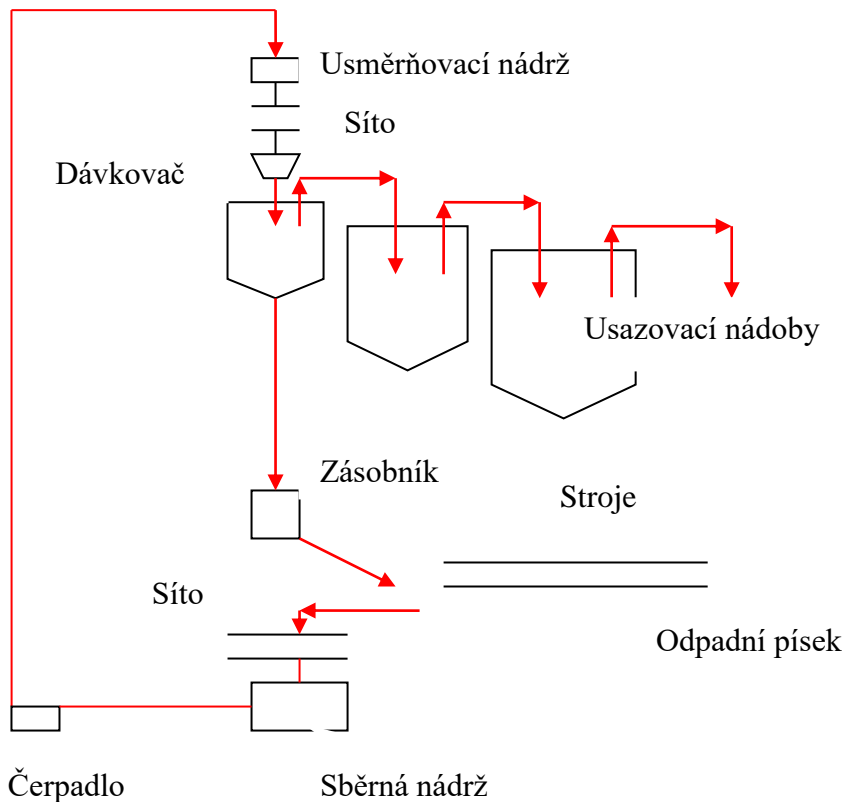
#### a) Třídění ve stojaté vodě

- je starý způsob dnes málo výkonný
- v kádi se rozmíchá směs brusiva a pak nechá usadit, největší a nejtěžší zrna klesají ke dnu první, menší zrna se déle vznášejí
- po usazení se voda slije a postupně se odebírá usazené brusivo po vrstvách
- podobně se získává leštivo



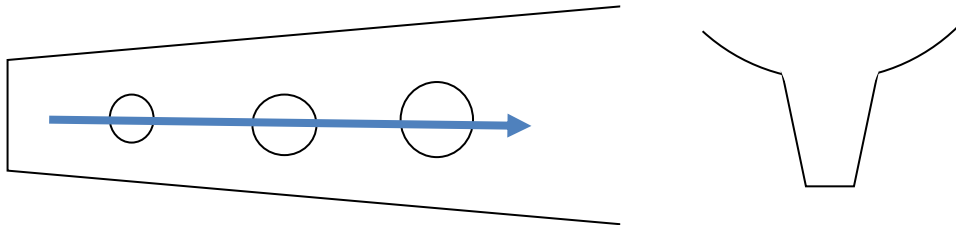
b) Třídění ve svislé proudu

- používá se k vytrídění velkého množství brusiva např. při broušení zrcadlového skla
- suspenze odpadávající od broušících strojů odtéká žlaby do sběrné nádrže
- přidává se nové brusivo a voda
- odtud se opět čerpá do usměrňovací nádrže nad třídičem
- třídič se skládá ze stupňovitě za sebou umístěných sedimentačních válcovitých nádob, zesponu kuželovitých
- z usměrňovací nádrže stéká suspenze do první sedimentační nádoby, z ní odtéká horem do další větší nádoby, která je umístěna kaskádovitě níže. Přetékající suspenze obsahuje jen zrnka, která se neusadila v první nádobě
- větší nádoby jsou proto, aby se získala delší doba k usazování
- vytríděné brusivo se svádí přes zásobník ke strojům



c) Třídění v horizontálním proudu

- je ještě výkonnější
- jedná se o vodorovný žlab, postupně se rozšiřující na jehož dně jsou usazovací kuželovité nádoby
- suspenze proudí žlabem od úzkého konce k širokému, v nádobách se usazují stále menší částice
- od nádob je svod brusiva a leštiva ke strojům



**3) Třídění proudem vzduchu**

- tzv. hydrocyklony
- využívá se odstředivé síly

**Velikost brousícího zrna**

- označuje se číslem odvozeným od počtu ok síta na délku jednoho palce (2,54 cm), kterým zrna nepropadne
- čím menší jsou zrna, tím větší je číslo (větší počet ok)
- pro nařezávání se používá zrnitost 60 – 120
- pro jemnění se používá zrnitost 120 – 180
- pro matování se používá zrnitost 220 – 320
- pro leštění jsou zrna ještě jemnější, pod 320, rozměr je udáván v mikrometrech a před číslem je písmeno M např. M 32, M 22

**Vázaná brusiva**

= brusné kotouče, papíry, pásy, trny korunky (na zavrtávání a zabrušování)

= nástroje tvořené z brousících zrn a pojiva nebo tmeliva

Používají se k broušení, rytí, i v jiných oblastech výroby

**1) Kotouče přírodní**

**Pískovcové kotouče**

- Přírodně vzniklá vázaná forma křemičitého písku
- pískovec je minerál tvořený zrnky křemičitého písku, která jsou vázána minerálním vápenatohlinitým pojivem
- pískovce z různých nalezišť se liší zrnitostí, druhem a obsahem pojiva, pórovitostí, tvrdostí a dalšími parametry
- vyrábí se opracováním pískovcového kamene, který se rozřezává na desky
- nevýhodou je nestejná tvrdost a zrnitost

- dnes se používají jen při hranařském broušení\*, již pouze velmi výjimečně při kuličském broušení při jemnění okrajových broušení zubů.
- pískovec se nachází v okolí Hořic v Podkrkonoší

*\*Kamenné kotouče pro broušení velkých výrobků se opatřují železnými obručemi, aby se nemohly roztrhnout. Nevýhodou pískovcových kotoučů je jejich nestejněměrná tvrdost, různorodá zrnitost, dutinky v pískovci a podobně. Z tohoto důvodu je snaha pískovec nahradit jinými materiály. Pro hladinářské účely však nebyl doposud nalezen ideální, dostatečně měkký materiál pro jemnění velkých ploch. Částečně nahrazují pískovec syntetické (korund, diamant...ale zejména u hladinářských prací).*

## 2) Kotouče syntetické

### a) Kotouče s keramickou vazbou

#### Druhy

- karborundový, elektritový
- Keramická vazba ( označení jeV) je nejpoužívanější, v podstatě jediná běžně používaná na výrobu „kamenných“ kuličských kotoučů (*Krom keramické sezkoušela se i vazba silikátová (označení S)*)
- keramické pojivo je směsí živce, jílu, kaolínu, boraxu a skleněné frity

#### Výroba

- směs pojiva se promísí v určitém poměru s brousícími zrny a vodou a lisuje se v ocelových formách ( při tlaku 5 – 30 MPa)
- suší se a vypalují v tunelové peci při 1300 -1400°C
- vlastnosti hotového kotouče závisí na množství pojiva brusiva, druhu a zrnitosti brusiva, obsahu zplynovadel (vliv na pórovitost) (čím vyšší je obsah pojiva, tím je kotouč tvrdší a silněji drží zrno)

Vyrábí se kotouče všech zrnitostí, tvrdostí\* a čísel slohu\*\* (pórovitosti-viz. níže)

- kotouče mají dokonale rozložená zrna, dobře drží hranu, jsou odolné vůči vodě a olejům a většinou kyselin.

#### \*Tvrdost kotouče

- větší množství pojiva - pevněji váže zrna, kotouč je tvrdší
- menší množství pojiva – zrnka se snadno vylamují, kotouč je měkčí ( spodní neotupená zrna se obnaží vylomením vrchních otupených zrn a to zaručí lepší brousící účinnost ovšem rychleji ubývá...)

#### \*\*Pórovitost = struktura (sloh) kotouče

= hustota rozložení zrn, velikost pórů mezi zrny

- je ovlivňována tlakem lisování, množstvím pojiva přidáním zplynovadel
- posuzuje se objem vody, který nasákne do vzorku kotouče
- *pórovitější kotouč* je účinnější při broušení (má více odkryta zrna a jejich hranky lépe zabírají), špatně drží hranu, ale zadrží více vody – hodí se k nařezávání
- *hutný kotouč* se hodí k jemnění a broušení malých ploch

Příklad označování:

Druh	Označení	Zrnitost	Tvrдость	Pórovitost	Vazba
<b>Karborundový kotouč</b> – šedý - zelený - černý	C48 C49 C47	60 - 120	M, N	7 - 8	V
<b>Elektritový kotouč</b> – bílý - růžový - hnědý	A99 A98 A96	120 - 180	L, M	7 – 8	V

Budete-li si tedy někdy kupovat např. elektretový kotouč může jeho popis v katalogu vypadat následovně : **A99 150 M 5-6 V** ...což znamená **A99**- kotouč z bílého korundu, zrnitosti **150** (tedy jemnější kotouč) tvrdosti **M** – střední tvrdost ( L by byl měkčí, N tvrdší..nejtvrdší se označují P,Q), pórovitost **5- 6** – tedy polohutný (čím menší číslo tím hutnější kotouč, nejhutnější se značí 3 velmi pórovité 9, 10) **V** – tedy keramická vazba.

**b) Kotouče s organickou vazbou**

- jako pojivo se používá umělých hmot na bázi fenoplastů
- kaši rezolu a brusiva se plní ocelové formy a zahřívají na 180°C
- dochází k vytvrzování rezolu a hmota přechází v pevné skupenství
- používá se u některých diamantových nástrojů (například kotoučky na úhlové brusky (flexy))

**c) Kotouče s metalickou vazbou**

= diamantové kotouče

Použití: při nařezávání, jemnění, matování, hranařském broušení

Výroba:

- nosným podkladem diamantové vrstvy je kovový kotouč, na který se nanese po celém obvodu metodou galvanického pokovování vrstva mědi, jako vhodný podklad pro spojení diamantové vrstvy
- nejdříve se připraví jemná prášková směs rozemletých kovů (Cu, Al, Zn) s olejem a diamantovým brusivem
- směs se promísí a lisuje v ocelových formách pod tlakem 200 MPa
- následuje zahřívání na teplotu měknutí kovové směsi
- tloušťka vrstvy je 2 – 4 mm
- před použitím se vrchní vrstva odbrousí karborundem nebo korundem, protože jsou zrna zalita v kovu

Označení:

D 251	60/70 (pro nařezávání)
D 54	270/325 (pro jemnění)

**d) Kotouče s PUR vazbou**

- V současné době existují brousící (a lapovací) kotouče, které jsou vyrobeny z polyuretanové pěny, plněné různými frakcemi různých abrazivních materiálů.

Abrazivo, fixované flexibilní PUR vazbou minimalizuje zápraskovou vrstvu ve skle a tím je usnadněno následné leštění. Tako se vyrábí kotouče jak pro kuličkové stroje (vertikální použití), tak i pro hladinářské stroje (horizontální použití) nástroje se dají snadno profilovat

## Leštící kotouče

### **Topolový**

Použití: k počátečnímu hrubšímu leštění

Je sestaven z klínů, které jsou stmeleny, obvod je zajištěn obručí

Přivádí se pemza za sucha i za mokra- **Dnes se už nepoužívá!!**

### **Plstěný**

Použití: ke konečnému leštění hran na vysoký lesk

Mohou být měkké i tvrdé

Výhody: jsou elastické, mohou se snadno orovnávat a upravovat, sklo se příliš nezahřívá

Leštiva: suspenze triplu a vody, cerky a vody – **občasné použití**

### **Polyuretanový**

Vyroběn z polyuretanové pěny na bázi plastických hmot ve 4 tvrdostech (fa. Polpur Turnov)

Nahrazují klasické leštící kotouče, přivádí se klasická leštiva

Výhody: vyšší životnost, produktivita a kvalita leštění, nižší námaha – **v současnosti nejpoužívanější.**

### **Kotouč s vázaným leštivem**

Dnes se používají i kotouče s vázaným leštivem. Na tyto kotouče se nepřivádí leštící suspenze, nýbrž jen voda, neboť leštivo je již obsažené ve hmotě kotouče. Kotouč je tvořen pojivem (na bázi plastických hmot, pryže, PUR vazby) a v něm rovnoměrně rozptýleným leštivem.

**Kartáčový** používal se zejména na ruční leštění kaménkového výbrusu, dnes se už téměř nepoužívá...využije se občas při tradičním způsobu leštění kaménkového dekoru, při ručním plastických výbrusů...v ártové tvorbě..

### **3) Nástroje s naneseným brusivem**

#### **a) Brousící papíry a pásy**

Použití: při broušení některých druhů užitkového skla a optického skla, pásy se používají při broušení okrajů tenkostěnné kalíškoviny po opukávání hlavic, papíry se uplatňují při hladinářském broušení

Výroba:

- nosným podkladem je textilní materiál na bázi polyamidu nebo zpevněný papír
- na podklad se natmelí zrnka brusiva, pojivem je umělá pryskyřice
- pás se odvíjí ze svitku pomocí soustavy válců a pokrývá se stejnoměrnou vrstvou pojiva
- brusiva se nanášejí v elektrostatickém poli, přebytek zrn odpadá do nádoby
- tvrzení se provádí v sušárně a hotový pás se navíjí na buben
- podobně se vyrábí brusné papíry, ze kterých se vysekávají papírové kotouče
- Pro výrobu brusných pláten, papírů a pásků se používá většinou smírek, nebo karbid křemíku.

#### **b) Leštící pásy**

- posyp pro hrubší leštění - jemnější zrnitosti 200 (kombinace SiC a bílého korundu)
- posyp k jemnějšímu leštění 320 – 400 (syntetický korund)
- posyp na nejvyšší lesk – korkové nebo textilní pásy

Nástroje jsou citlivé na klimatické změny a tlak, mohou se kroutit a prohýbat, jejich životnost klesá