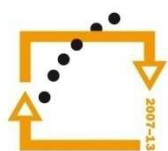




MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola technická Brno, Sokolská 1

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Název: Obrábění

Téma: Mechanika tvoření třísky,nárůstek,lamače třísek

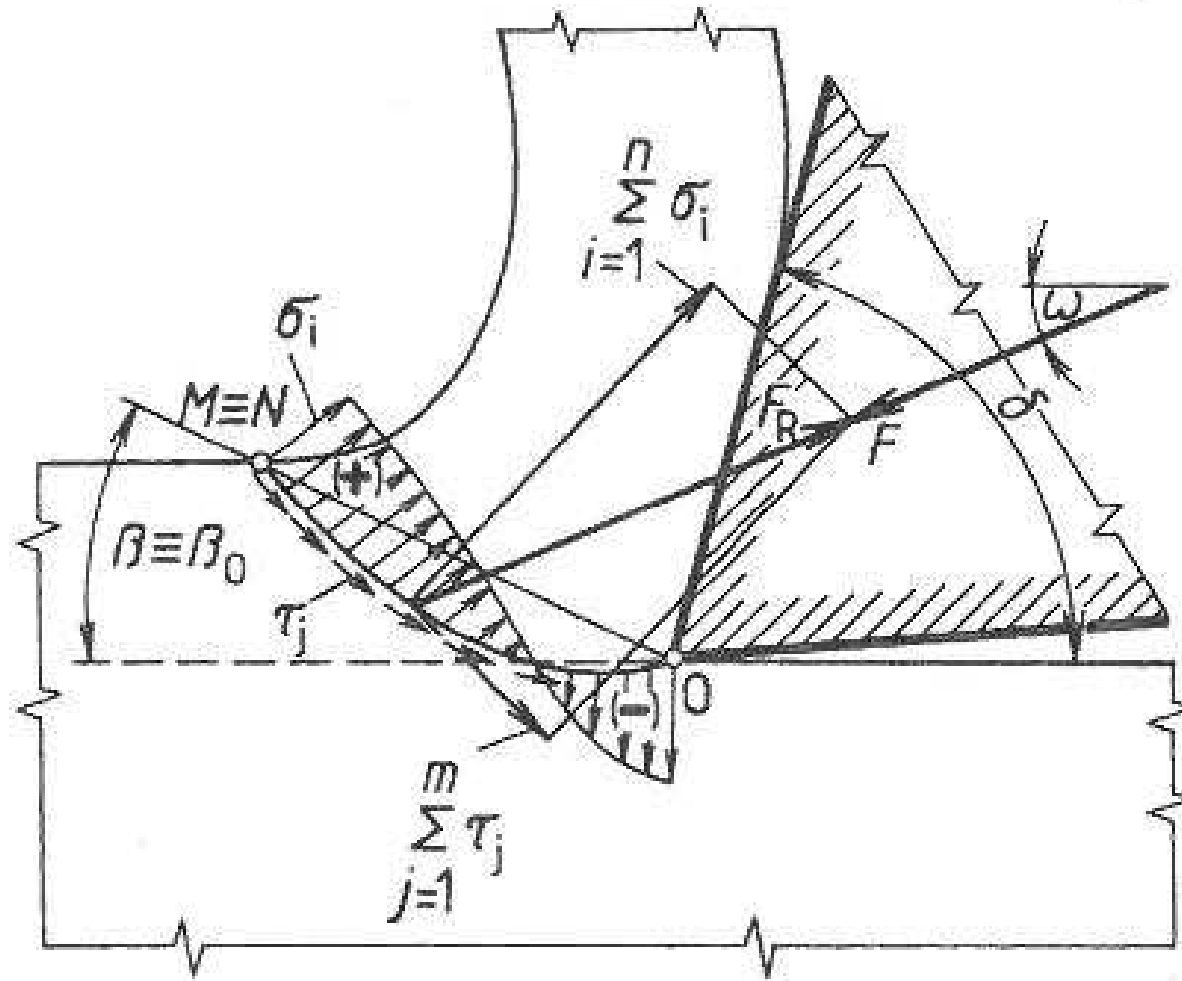
Autor: Ing. Kubíček Miroslav

Číslo: VY_32_INOVACE_19 – 04

Anotace: Slouží jako podklad pro výuku obrábění.Mechanika tvoření tvářené třísky. Vysvětlení pojmu nárůstek.Způsoby odstraňování dlouhé třísky.Text určen pro studenty 1. ročníku střední odborné školy oboru strojírenství.

MECHANIKA TVOŘENÍ TŘÍSKY

- **Podstata** - břit nástroje ve tvaru klínu vniká do materiálu obrobku určitou silou F



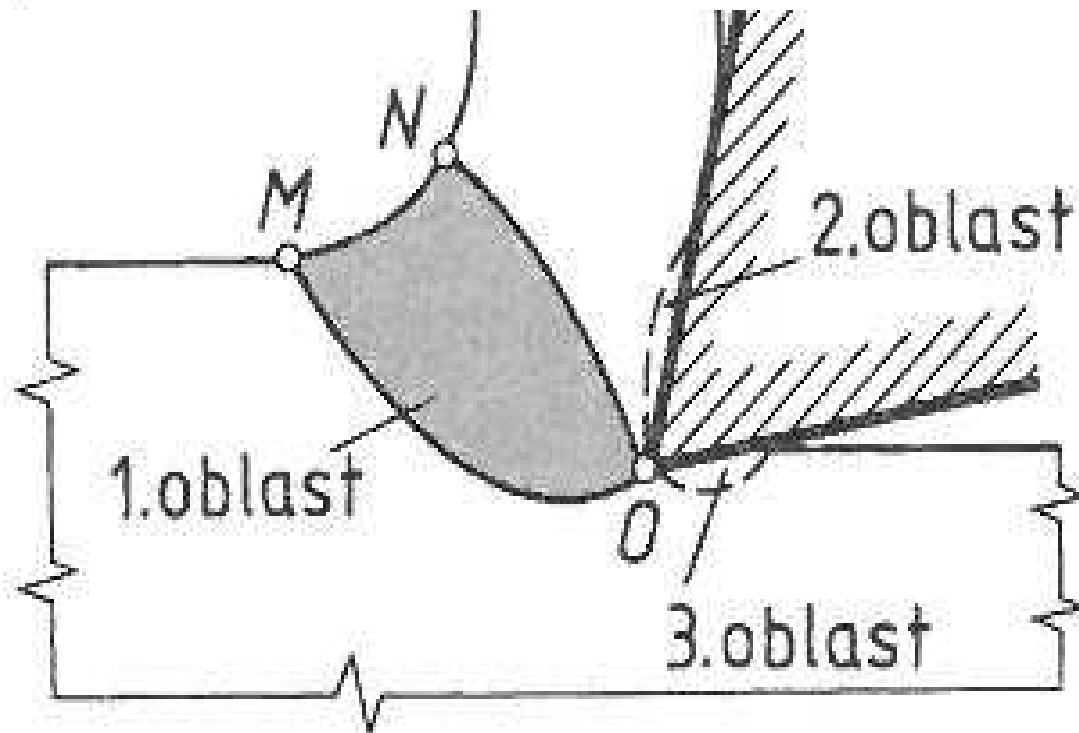
MECHANIKA TVOŘENÍ TRÍSKY

σ_i – obecné normálové napětí, τ_j – obecné
tečné napětí, F_R – vektor síly řezného
odporu, F – vektor řezné síly, ω – úhel
působení řezné síly, δ – úhel řezu,
 $O - M \equiv N$ – body vymežující oblast
(plochu) primárních deformací

MECHANIKA TVOŘENÍ TŘÍSKY

OBLASTI PLASTICKÝCH DEFORMACÍ

1. oblast – oblast primárních plastických deformací,
2. oblast – oblast sekundárních plastických deformací,
3. oblast – oblast plastických deformací obrobené plochy

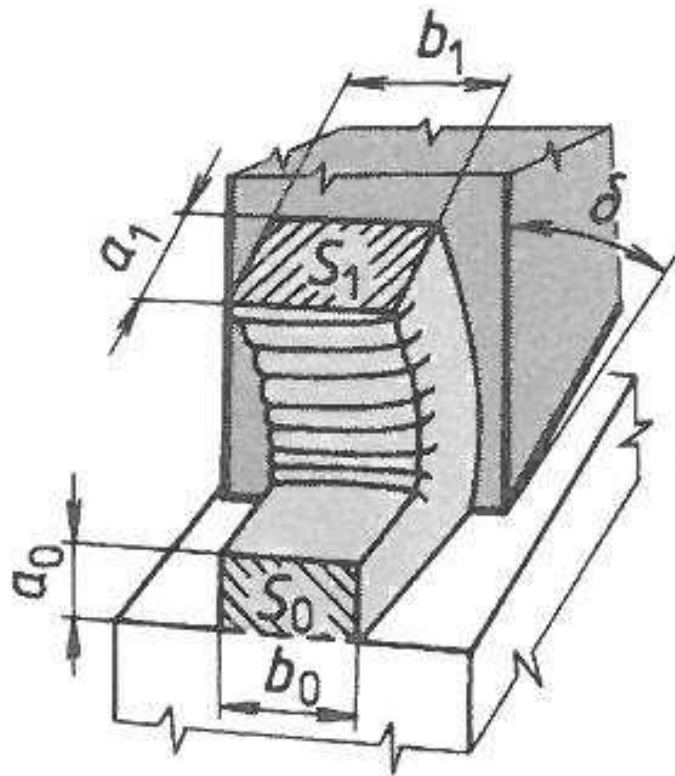


MECHANIKA TVOŘENÍ TŘÍSKY

- **Tvar odebírané třísky závisí na :**
 - ◆ **vlastnostech obráběného materiálu** (zejména na jeho struktuře, pevnosti a houževnatosti)
 - ◆ **vlastnostech materiálu činné části nástroje** (hlavně na jeho třecích vlastnostech na čele a na jeho odolnosti proti opotřebení
 - ◆ **geometrii břitu řezné části nástroje** (na úhlu čela γ , úhlu nastavení hlavního ostří κ_r , úhlu sklonu hlavního ostří λ_s , úhlu rozevření špičky nástroje ε apod.)
 - ◆ **řezných podmínkách** (na řezné rychlosti v , posuvu f a hloubce řezu h)
 - ◆ **statických a dynamických vlastnostech obráběcího stroje**
 - ◆ **druhu utvářeče třísky**
 - ◆ **použití patřičné řezné kapaliny.**

Vhodného tvaru třísky lze dosáhnout volbou vhodné kombinace geometrie břitu nástroje a řezných podmínek; nebo přísadami do obráběného materiálu, které napomáhají vzniku krátkých dělených třísek; anebo použitím utvářečů.

PĚCHOVÁNÍ TŘÍSKY



$$a_1 > a_0; b_1 \doteq b_0; S_1 > S_0$$

$$K = \frac{S_1}{S_0} = \frac{l_0}{l_1} > 1$$

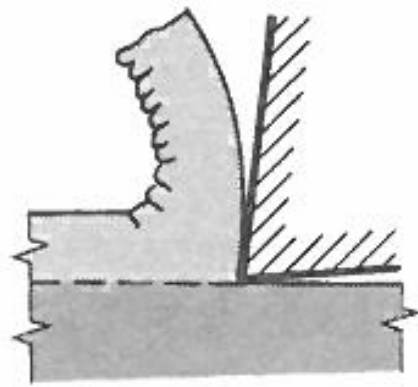
a_0, b_0 – rozměry průřezu odřezávané vrstvy,
 a_1, b_1 – rozměry průřezu třísky, l_0 – délka odřezávané vrstvy, l_1 – délka třísky, S_0 – průřez odřezávané vrstvy, S_1 – průřez třísky, K – součinitel pěchování třísky,
 δ – úhel řezu

OBJEMOVÝ SOUČINITEL TŘÍSKY

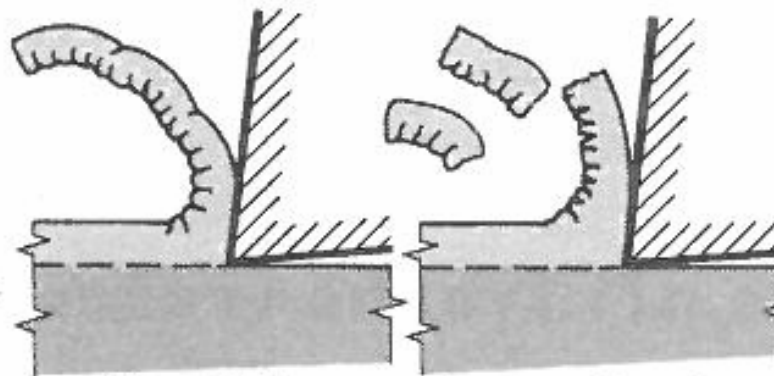
K vyjádření velikosti objemu, který třísky zaujímají, se zavádí tzv. **objemový součinitel třísek** K_{V_0} . Je to poměr objemu třísek při jejich hromadění (V_t) k objemu, který zaujímal materiál před obráběním (V_m):

$$K_{V_0} = \frac{V_t}{V_m} > 1.$$

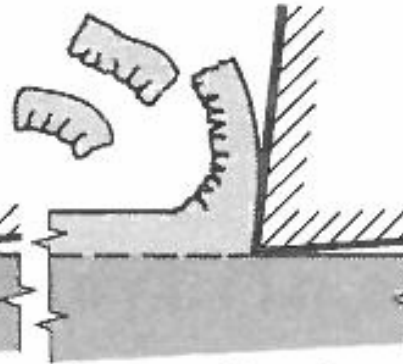
DRUHY A TVARY TŘÍSEK



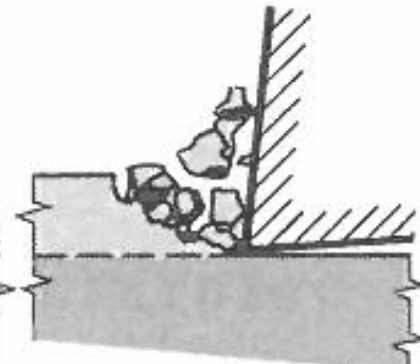
tvářená plynulá



tvářená článkovitá



tvářená
elementární



vytrhávaná
elementární



šroubovitá dlouhá



šroubovitá krátká

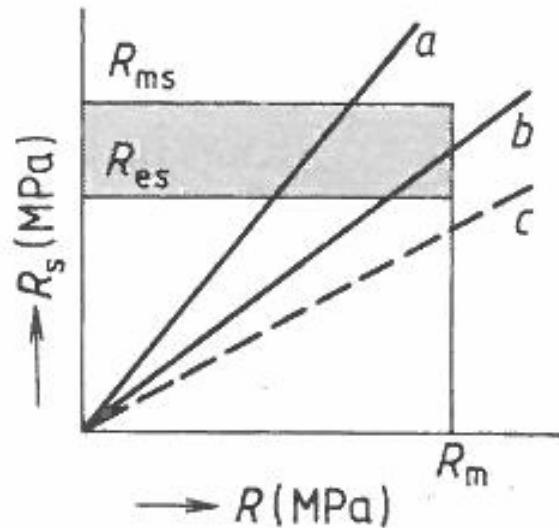


spirálová



stuhová

ZPŮSOBY NAMÁHÁNÍ ODŘEZÁVANÉ VRSTVY



R – normálové napětí, R_m – pevnost v tahu,
 R_{ms} – pevnost ve stříhu, R_s – tečné napětí (ve stříhu),
 R_{es} – mez kluzu ve stříhu

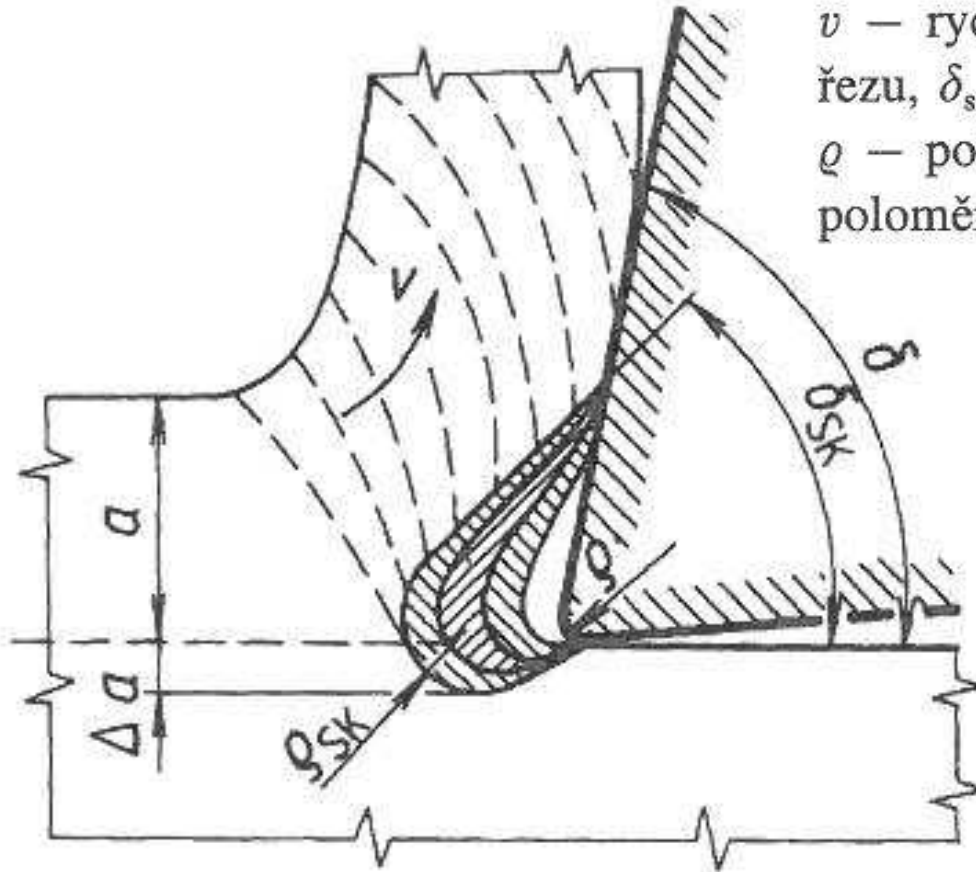
1. Namáhání podle přímky a - materiál odřezávané vrstvy se **intenzivně plasticky tváří** a pak odděluje - vzniká tříška tvářená **plastickým kluzem** může být **soudržná, celistvá, plynulá nebo člankovitá** – typická pro ocel, slitiny Al, Cu a podobných houževnatých materiálů
2. Namáhání podle přímky c - materiál odřezávané vrstvy je **odtržen, aniž byl tvářen** – vzniká tříška bez předchozího tváření – typická pro obrábění dřeva, skla, litých hornin a plastů – **elementární tříška vytrhávaná**
3. Namáhání podle přímky b – materiál je před odtržením **částečně tvářen** – **elementární částečně tvářená tříška** – pro obrábění litiny, bronzu a podobných křehkých kovových materiálů

NÁRUSTEK

- **Nárůstek** - při řezání se za určitých podmínek vytváří na čele nástroje silně zpěchovaná vrstva odebíraného materiálu, lpící na břitu ostří - tzv. **nárůstek**
- odřezávaný materiál je na čelo nástroje silně přitlačován za současného působení vysoké teploty třísky dochází k navaření třísky na čelo nástroje
- při obrábění ocelí je nejintenzivnější tvorba nárůstku při teplotách 300 až 400 °C
- nárůstek má někdy kladný význam (přebírá vlastní funkci břitů a chrání tak břit před otěrem),
- většinou je jeho vliv záporný - vede k vylamování ostří nástroje a zhoršuje jakost obrobené plochy
- proto je snaha jeho tvorbě předejít např. volbou vhodných řezných podmínek

NÁRŮSTEK - POSTUPNÉ TVOŘENÍ NÁRŮSTKU

a – tloušťka odřezávané vrstvy,
 Δa – zvětšení tloušťky odřezávané vrstvy,
 v – rychlost odcházející třísky, δ – úhel řezu,
 δ_{sk} – skutečný úhel řezu,
 ρ – poloměr zaoblčení ostří, ρ_{sk} – skutečný poloměr zaoblčení ostří



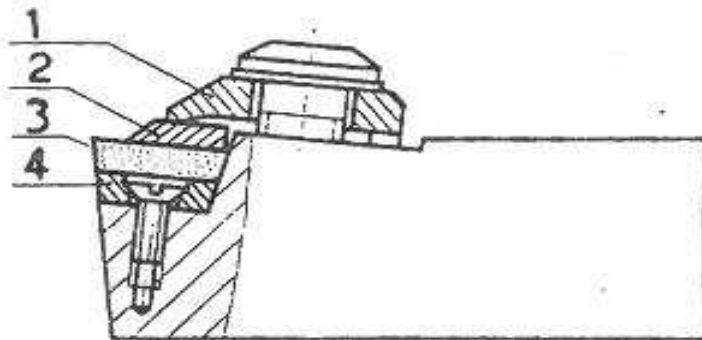
LAMAČE A UTVÁŘEČE TŘÍSEK

- **Účel utvářečů třísky** : při obrábění (zejména noži s činnou částí ze SK) vznikají při velkých řezných rychlostech u houževnatých materiálů dlouhé plynulé třísky. Tyto třísky ohrožují pracovníka, poškozují obráběný povrch a obtížně se odstraňují. Proto se řezné části nástrojů opatřují tzv. lamači a utvařeči třísky, které umožňují deformaci a lámání třísek. Vhodný tvar má taková tříska, která:
 - ◆ zaujímá minimální objem
 - ◆ snadno se odklízí z místa, kde se ve stroji hromadí
 - ◆ nebrání v činnosti obsluhy, manipulátorů, popř. robotů
 - ◆ nepoškozuje obrobenou plochu
 - ◆ nepoškozuje nástroj ani stroj
 - ◆ není nebezpečná pro obsluhu stroje.

Požadavek na vhodné a dokonalé utváření třísek i na jejich plynulý odchod vystupuje do popředí zejména při obrábění na moderních strojích se značnou automatizací pracovního procesu, kde trvalý dozor obsluhy na postup obrábění nebo dokonce na odstraňování třísek není žádoucí.

LAMAČE A UTVÁŘEČE TŘÍSEK

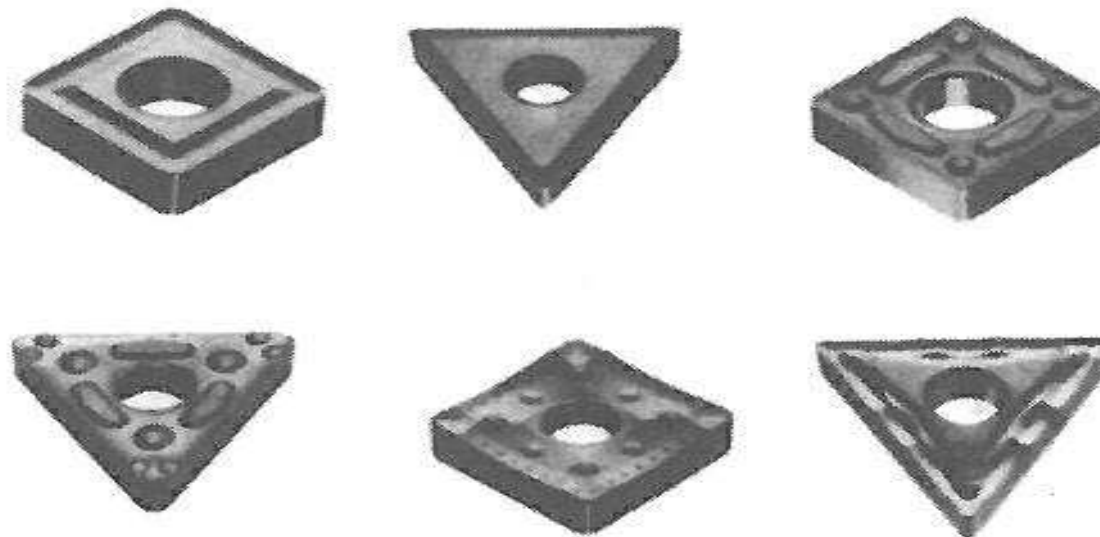
- **Druhy utvářečů třísky:**
 - ◆ **příložné přestavitelné** - jsou ve formě mechanicky připnutých destiček na čele nástroje na které tříska naráží a láme se . Používají se zřídka; zejména v hromadné a velkosériové výrobě a na automatických linkách, kde je předpokládána dlouhodobá stabilita řezných podmínek a tak lze předem experimentálně určit optimální polohu utvářeče vzhledem k břitu



- 1 – UPÍNKA
- 2 – UTVÁŘEČ TŘÍSEK
- 3 – BŘITOVÁ DESTIČKA
- 4 – PODLOŽKA

LAMAČE A UTVÁŘEČE TŘÍSEK

- **vybroušené** - buď ve tvaru výstupku na čele destičky podél hlavního břitu nebo ve tvaru žlábků
- **Předlisované** - předlisované utvářeče se používají zejména na moderních CNC obráběcích strojích, kde nástroje obsahují VBD zejména ze SK, velmi často povlakované. Tyto předlisované utvářeče třísky zajišťují jak požadovanou produktivitu obrábění, tak i náležité tvarování a lámání třísky



UTVÁŘEČE TŘÍSEK

- **Volba vhodného utvářeče třísky** závisí na
 - hloubce řezu h a velikosti posuvu f
 - úhlu nastavení hlavního ostří κ_r (kapa r)
- Obráběné materiály rozdílných vlastností a široký rozsah jejich používání v souvislosti s pracovními podmínkami neumožňuje obrábění s jednotnou geometrií břitu a tedy ani s jednotným tvarem utvářeče třísek.
- Důležitým požadavkem pro dosažení potřebného utváření a lámání třísek je přizpůsobení tvaru utvářeče právě použitému způsobu a podmínkám obrábění. Jak tuzemští, tak i zahraniční výrobci nabízí celou škálu VBD s utvářeči třísky, jejichž použití se řídí mj. i tzv. utvářecími diagramy, které určují oblast posuvů a hloubek řezu, ve kterých je utvářečem určitého typu při obrábění určitého materiálu zaručen příznivý tvar třísky

ZDROJE:

- Černoch S.,**Strojně technická příručka**, sv.2,SNTL, Praha, 1977
- Dorazil E. a kol.,**Nauka o materiálu I. a II**, VUT, Brno, 1979
- Driensky D. - Fúrik P. - Lehmanová T. - Tomaides J.,**Strojní obrábění I.**, 2580,SNTL, Praha, 1986
- Fiala J. - Bebr A. - Matoška Z.,**Strojnické tabulky 1 materiály pro strojírenskou výrobu**,SNTL, Praha, 1990
- Gazda M.,**Nástroje s otěruvzdorným povlakem nitridu titanu (TiN) a jejich použití**, ČSVTS, Narex Ždánice, 1985