Otázka: Základy třískového obrábění

Předmět: Technologie

Přidal(a): plevis

Podstata třískového obrábění, řezný klín

- Pod pojmem obrábění rozumíme **technologický proces**, při kterém řezná síla vtlačuje nástroj ve tvaru **řezného klínu** do povrchu polotovaru a odebírá z něj při vzájemném pohybu polotovaru a nástroje materiál v podobě třísky. Obráběný předmět nazýváme **obrobkem**.
- **Třískové obrábění** je tedy odebírání materiálu pomocí **řezného klínu** ve formě třísky ze surového kusu. Nástroj ve tvaru řezného klínu proniká do materiálu a porušuje jeho soudržnost a tím vzniká tříska a materiál je takzvaně **obráběn**. Tříska odchází po čele nástroje.

Řezný klín

- Řezný klín je funkčním prvkem (pracovní částí) každého řezného nástroje.
- Je tvořen plochou čela, plochou hřbetu a ostřím které vzniká jejich průnikem.
- Řezný klín je tvořen úhly alfa, beta, gama. Čím tvrdší bude materiál, tím větší bude úhel beta.

Vznik třísky, druhy třísek, děliče a utvářeče třísek

- Při procesu obrábění dochází k oddělování částic materiálu z obrobku. Oddělená část materiálu tvoří **třísku**. Soudržnost jednotlivých částí třísky závisí na **fyzikálních vlastnostech** obrobku, na **řezných podmínkách** a na **geometrii obráběcího nástroje**.
- Při vnikání břitu nástroje do obrobku je materiál odřezávané vrstvy značně namáhán a deformován. Deformace probíhají převážně v oblasti primárních plastických deformací.

Rozlišujeme tyto druhy třísek:

- **1) Plynulá tříska** – je na straně čela nástroje hladká a na své vnější straně drsná. Tvoří přímé pásy nebo se stáčí do různých křivek od šroubovic až po spirály.
- **2) Článkovitá tříska** – je na straně čela nástroje rovněž hladká a na své vnější straně nápadně členitá až pilovitá. Soudržnost jednotlivých elementů je menší a snadno se láme na menší části.
- **3) Elementární (drobivá) tříska** – není tvářena anebo jen částečně, na straně čela nástroje je drsná. Na své vnější straně zachovává jakost (drsnost) obráběné plochy.

Třísky nemusí vždy vzniknout ve vhodném tvaru, proto se používají různé **konstrukční úpravy nástrojů**, které zabezpečují tvarování třísky (lámání). Dříve se **děliče** a **utvářeče třísek** museli vybrušovat do nástroje (řezná destička byla připájena na tvrdo), nyní se už používají vyměnitelné destičky, které už tyto děliče a utvářeče mají předlisované, a zajišťují tak lámání a dělení třísky.

Řezné podmínky při obrábění, základní vzorce

Při volbě **řezných podmínek** je nutné vycházet ze skutečnosti, že pro každý případ obrábění existuje pouze jediná kombinace řezných podmínek (řezná rychlost, posuv, hloubka řezu), při nichž probíhá obrábění nejhospodárněji. Blíže můžeme řezné podmínky rozdělit **následujícím**

způsobem:

- **1) Řezná rychlost (v)** – pro řeznou rychlost, která je současně obvodovou rychlostí obrobku, platí vzorec **v = π.D.n/1000 (m/min)**, u broušení jednotky m/s. Po vypočítání řezné rychlosti se zpětně kontroluje průřez třísky S, zda vyhovuje příkon elektromotoru obráběcího stroje.
- **2) Posuv (f)** – je délka, po kterou se při obrábění posune řezný nástroj vzhledem k obrobku (soustružení) zpravidla za jednu otáčku nebo za minutu (frézování). U frézování posuv na zub. Velikost posuvu je omezena přípustným krouticím momentem na pracovním vřetenu stroje, tuhostí soustavy stroj-nástroj-obrobek, pevností nástroje a do jisté míry i drsností obrobené plochy.
- **3) Hloubka řezu (h)** – hloubkou řezu rozumíme tloušťku odřezávané vrstvy materiálu, kterou nástroj ubírá při jednom záběru. Při hrubování se stanoví maximální možná hloubka řezu. Je-li nutné přídavek odebrat více záběry, je hospodárné volit první záběr co největší, to znamená o maximální možné hloubce.

Obrobitelnost materiálu ve vztahu k řeznému nástroji

Při obrábění způsobuje břit nástroje plastické deformace:

- 1. primární plastické deformace
- 2. sekundárních plastická deformací.
- 3. plastické deformace obrobených ploch

Největší podíl na deformaci třísky má oblast primárních plastických deformací. Tvar a velikost této oblasti jsou závislé na vlastnostech obráběného materiálu, geometrii břitu, řezných podmínkách a na řezném prostředí. Tato oblast je při ustálených řezných podmínkách neměnná a zachovává si vůči čelu nástroje stálou polohu.

Řezná rychlost

- v = (D x π x n)/1000 [m/min]

Výpočet otáček:

- $n = 1000\ v / \pi D$

Trvanlivost břitu nástroje, jeho životnost

- **Zásadně je ovlivňuje:**
  - Řezná rychlost
  - Posuv
  - Hloubka řezu
  - Úhel řezu
- **Trvanlivost** je doba, za kterou se musí daný nástroj přebrousit nebo VBD vyměnit za nový břit. Je to základní veličina, která určuje vztah řezných podmínek k hospodárnosti obrábění. Značí se velkým písmenem T a stanovuje se pro optimální řezné podmínky. V současné době se používají jako řezné materiály zejména slinuté karbidy a řezná keramika, jako vyměnitelné destičky. U těchto destiček jen pootočíme řeznou část a máme nový neopotřebovaný břit. Hodnota trvanlivosti se určuje podle potřebných rozměrových a tvarových přesností a podle požadované drsnosti součásti. Tyto přesnosti musí být dodrženy po celou dobu trvanlivosti nástroje.

- **Trvanlivost nástroje, podobně jako opotřebení nástroje, závisí zejména na metodě obrábění (soustružení, frézování, vrtání, atd.)**

Tepelná bilance

- Teplo v zóně řezání vzniká přeměnou mechanické práce nástroje. Při obrábění **se 95 až 98 % mechanické práce přemění na teplo.**
- **Teplo se šíří do třísky, do obrobku, do nástroje a do okolí.**
- Snažíme se například geometrií nástroje a dalšími opatřeními, **aby teplo odcházelo především do třísky.** Při vysokém ohřevu obrobku nebo nástroje by mohlo dojít k

nežádoucí změně jejich vlastností.

- **Teplo odvádíme také z okolí pomocí chlazení**. Chladit můžeme chladicími kapalinami, olejem, vzduchem, chlazeným vzduchem, olejem ve vzduchu.
- **Rovnice tepelné bilance:**
    - **Q celkové = $Q_{obrobku}$ + $Q_{nástroje}$ + $Q_{třísky}$ + $Q_{okolí}$**