

Obrobitelnost

Obrobitelnost materiálu je z hlediska technologie třískového obrábění jedna z jeho nejdůležitějších vlastností. Je možno ji definovat jako míru schopnosti daného materiálu být zpracováván technologií obrábění. Není snadné definovat obrobitelnost daného materiálu absolutní hodnotou nějaké veličiny. Jedná se totiž o souhrnný vliv fyzikálních vlastností i chemického složení materiálu na průběh a ekonomické i kvalitativní výsledky procesu obrábění. Obrobitelnost však dále závisí i na způsobu obrábění, zvolených řezných podmínkách (řezná rychlost, posuv, řezné prostředí) a na geometrii břitu řezného nástroje.

Obrobitelnost ocelí se liší v závislosti na obsahu slitinových prvků, tepelném zpracování a způsobu výroby (kovaná, válcovaná, tažená, odlévaná, atd.).

Kontrola utváření třísky je všeobecně relativně snadná a jednoduchá.

Nízkouhlíkové oceli tvoří delší třísky, které mají tendenci k ulpívání a vyžadují proto použití ostrých břitů.

Měrná řezná síla kc1: 1400-3100 N/mm².

Řezné síly, a tudíž i výkon potřebný pro jejich obrábění, se udržují v určitém pevném rozmezí.

Legující prvky

Nepříznivé přísady

C má vliv na tvrdost (s rostoucím obsahem se zvyšuje opotřebení otěrem). Malý obsah uhlíku, <0.2%, zvyšuje sklon k adhezivnímu opotřebení, které má za následek tvorbu nárůstku a problémy s dělením třísky.

Cr, Mo, W, V, Ti, Nb (karbidotvorné prvky) – zvyšují opotřebení otěrem.

O má značný vliv na obrobitelnost: tvoří nekovové, oxidické a abrasivní vměstky.

Al, Ti, V, Nb se využívají jako očukující přísady pro zjemnění zrna ocelí; činí oceli houževnatější a obtížněji obrobitelné.

P, C, N - jejich výskyt ve feritu vede ke snížení houževnatosti, což má za následek zvýšené opotřebení otěrem.

Prospěšné přísady

Pb v automatových ocelích (díky své nízké teplotě tavení) omezuje tření mezi třískou a břitovou destičkou, snižuje opotřebení a zlepšuje dělení třísek.

Ca, Mn (+S) tvoří měkké sulfidy s lubrikační schopností. Vysoký obsah síry zlepšuje obrobitelnost a dělení třísek.

Síra (S) má velmi příznivý vliv na obrobitelnost. Již velmi malé odchylky v koncentraci, například již mezi 0.01% a 0.03%, mohou mít zásadní vliv na obrobitelnost. Tohoto efektu se využívá u automatových ocelí. Typický je obsah síry okolo 0.25%. Síra tvoří měkké inkluze sulfidu manganu (MnS), které vytvářejí tenkou lubrikační vrstvu mezi třískou a ostřím břitové destičky. MnS rovněž zlepšuje dělení třísek. Olovo (Pb) má podobný vliv a v množství přibližně 0.25% se u automatových ocelí často používá v kombinaci se sírou.

Pozitivní i negativní vliv

Si, Al, Ca tvoří oxidické vměstky, které zvyšují rychlost opotřebení otěrem.

Inkluze ve strukturách ocelí mají významný vliv na jejich obrobitelnost, ačkoli představují pouze velmi malou část celkového objemu slitiny. Jejich vliv může být jak negativní, tak i pozitivní. Například hliník (Al) se využívá pro redukci

roztaveného železa. Ale hliník také tvoří tvrdý abrasivní oxid hlinitý (Al₂O₃), který má velice špatný vliv na obrobitelnost (v porovnání s příznivým účinkem povlakování břitové destičky oxidem hlinitým). Tento negativní účinek je ale možné eliminovat přísadou

vápníku (Ca), který kolem abrazivních částic tvoří měkký vnější obal.

- **Ocel na odlitky** má na povrchu hrubozrnnou strukturu, která může obsahovat písek a strusku, a její obrábění klade vysoké nároky na houževnatost břitu.
- **Válcovaná ocel** má strukturu s poměrně značnou velikostí zrna, která je nestejnorodá, což způsobuje kolísání řezných sil.
- **Kovaná ocel** se vyznačuje menší velikostí zrna a, z hlediska struktury, větší stejnorodostí, což ale při obrábění znamená menší množství problémů.