

CVD povlakování

Vysokoteplotní povlak (CVD, anglicky Chemical Vapour Deposition) znamená, s výjimkou tvrdokovu (slnutého karbidu), komplexní tepelné ošetření kompletně povlakovaných nástrojů.

Tepelné ošetření nástrojových ocelí a rychlořezných ocelí

Všechny oceli, určené ke kalení, mění rozměry dle specifikace materiálu. Toto jejich chování lze ovlivnit způsobem tepelné úpravy a u některých ledeburitických chromových ocelí je to dokonce říditelné.

U ledeburitických chromových ocelí se během posledních let pro povlakované nástroje vykristalizoval materiál 1.2379. Tento materiál může díky rozličným popouštěcím teplotám ovlivňovat výslednou tvrdost i jeho chování ohledně rozměrů. Povlakovat metodou CVD lze samozřejmě i HSS nebo PM oceli.

Základní předpoklad: Austenitizační teplota > 1000 °C.

Změny rozměrů, které se vyskytují při CVD povlakování, je menší, pokud jsou nástroje předem podrobeny optimální tepelné úpravě. Tato úprava by se měla provádět, pokud je to možné, v ochranné atmosféře nebo ve vakuu.

Vždy podle austenitizační teploty by se měl provádět stupňovitý předehřev. Odpovídající austenitizační teploty jsou uvedeny v relevantních předpisech nebo katalozích výrobců nástrojových ocelí. Další podrobné pokyny ohledně nástrojových ocelí a jejich tepelných úprav je možno vyhledat v normě DIN 17350.

Při ochlazení z austenitizační teploty by se mělo používat co možná nejméně agresivního chladicího média. Přitom je nutno brát ohled, že chlazení musí být rychlé, aby se zabránilo vzniku perlitické nebo beinitické struktury. Doporučuje se nezadržet teplotu na pokojové teplotě, nýbrž při 80–100 °C, aby nebyla termická a strukturní napětí kvůli překrývání v součtu příliš vysoká.

Doporučuje se nezachycovat nástroje při pokojové teplotě, nýbrž při teplotě cca 80–100 °C, aby nebyla termická a strukturní napětí kvůli překrývání v součtu příliš vysoká.

Pro možnost udržení změn objemu na co možná nejmenší úrovni má velký význam předehřev před povlakováním, který je přizpůsoben speciálnímu chování ohledně změn rozměrů. Zde je důležitým aspektem včasná dohoda mezi výrobcem nástrojů a povlakovacím střediskem. Provedení tepelné úpra-

vy v povlakovacím středisku poskytuje maximální bezpečnost procesu.

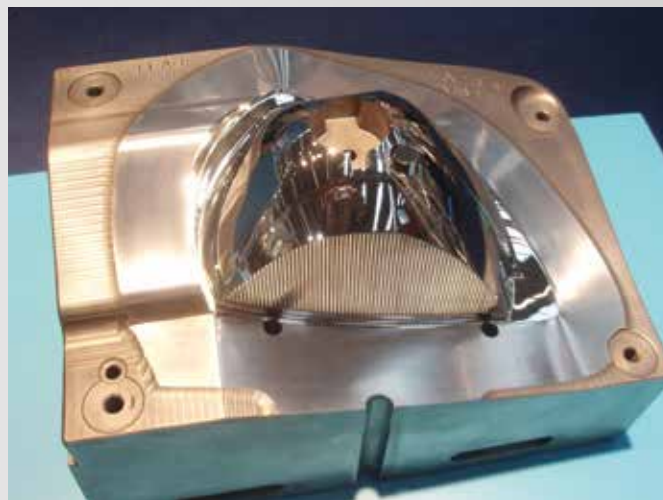
Výrobce nástrojů by měl pro povlakování uvést následující body:

- ▶ údaj o materiálu
- ▶ požadované rozměry s uvedením tolerancí
- ▶ u dodávky nástrojů k povlakování by měly být tyto údaje pevně stanoveny nebo se musí zřetelně upozornit na odchylky od výkresů.

Tvrdokovy (slnuté karbidy) a CVD povlakování

Častěji se stává, že nedostatečná mez pevnosti v tlaku, tepelná stabilita nebo modul pružnosti nástrojových ocelí neodpovídá namáháním při používání. V těchto případech se jako materiály stále častěji používají tvrdokovy (slnuté karbidy).

Při povlakování tvrdokovů nevznikají žádné rozměrové změny, neboť termicky podmíněné změny rozměrů se u materiálů lisovaných horkou izostatickou metodou v praxi nevyskytují.



CVD povlakování

Úprava funkčních ploch

Důležitým aspektem pro optimální povlakování je úprava funkčních ploch. Funkční plochy je nutné zásadně upravit ve smyslu reliefu výhodně ohledně tření a podporující mazací film. Drsnost povrchu $Rz = 0,4 - 1,2 \mu\text{m}$ poskytují dobré výsledky při tváření oceli. Takové nízké hodnoty drsnosti povrchu na pracovních plochách lze realizovat díky cílenému zpracování povrchu.

Tato jemná zpracování povrchu je možné provádět ve firmě Eifeler podle speciálních požadavků popř. podle údajů na výkresech. Odborníci ze společnosti Eifeler leští funkční plochy nástroje na požadované hodnoty hloubky drsnosti. Aby bylo možné vyloučit zaoblení hran, děje se toto u jednotlivých segmentů prostřednictvím speciálních zařízení nebo u velkých nástrojů také v kompletně smontovaném stavu. Po povlakování nástroje se provádí závěrečná vysoce lesklá politura. V každém případě by se mělo ale u funkčních ploch usilovat přinejmenším o drsnost $Rz < 3 \mu\text{m}$.

Povlakovací teploty od $800 - 1.000 \text{ }^\circ\text{C}$ vyžadují u nástrojů z oceli kalení a popouštění následující po povlakování. Na základě tohoto způsobu postupu přicházejí v úvahu pouze oceli, které je možné kalit ve vakuu. Z důvodu velmi tvrdé keramické vrstvy, a protože je v žádném případě nelze zpracovat s korigováním rozměrů musí se tepelné zpracování nástrojů provádět přesně dle tolerancí.

Proto je nutné požadováno, že se před průběhem povlakování musí včas hovořit o jistých korekčních rozměrech (dohoda mezi výrobcem nástrojů a povlakovacím střediskem). Skutečné rozměry nefunkčních ploch by se měly uvést s přídavkem na hotovo.

Průběh povlakování

Chemický vyloučením tvrdých materiálů z plynné fáze (CVD) vyžaduje vysoké technické vybavení přístroji a zařízeními a proto je možné reakční komponenty při dodržení nutných parametrů nechat reagovat požadovaným způsobem na substrální povrch.

Rozdílné systémy vrstvení sestávají z karbidů, nitridů a oxidů, tzn. z oxidických keramických materiálů, jejichž fáze jsou většinou v sobě zcela rozpustné a které vytvářejí dobrý předpoklad pro techniku vrstev schopnou velkého zatížení. Díky vysokoteplotní metodě povlakování je možné tyto systémy vrstev (vrstvení) v jejich velké různorodosti průmyslově dobře zvládnout.

Vysoké povlakovací teploty ($800 - 1.000 \text{ }^\circ\text{C}$) poskytují výhody s ohledem na difúzi a relaxaci.

Podstatnou výhodou nanášených vrstev při vysokých teplotách spočívá v jejich jisté, vysoce pevné přilnavosti na podkladových materiálech. Jejich adheze se podmíněně narušuje u výhodného procesního vedení, i při nepříznivých povlakovacích vlastnostech funkčních ploch, které jsou v rozporu s povlakováním, pouze podmíněně.

Přilnavost, i při maximálním zatížení, je tak vlastním kvalitativním parametrem těchto systémů vrstev.