

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta strojní

**Czech Technical University in Prague,
Faculty of Mechanical Engineering**

Dr. Ing. Peter Jurčí

Tepelné zpracování nástrojových ocelí

Heat Treatment of Tool Steels

Souhrn

Nástrojové oceli jsou v současné době široce používanou skupinou materiálů pro výrobu nejrůznějších typu nástrojů. Aby nástroje dosahovaly požadované vlastnosti a životnost, jsou na strukturu materiálů kladeny velmi přísné požadavky. Po mechanickém opracování musí být nástroje tepelně zpracovány, aby byla dosažena jejich dostatečná pevnost, tvrdost, houževnatost, ořezuvzdornost a řezivost. Tepelné zpracování je složitý proces, zahrnující ohřev na austenitizační teplotu s následující výdrží, proces kalení a následné popouštění.

Tento proces dává nástrojům základní předpoklady pro splnění jejich funkce. V některých případech, zejména vyžaduje – li to způsob namáhání, však objemové tepelné zpracování nestačí pro dosažení specifických vlastností povrchu. V těchto případech se nástroje musí povrchově zpracovávat. K povrchovému zpracování nástrojů se používají různé nízkoteplotní procesy, jako difuzní sycení dusíkem (nitridace), fyzikální procesy deponování tenkých ořezuvzdorných vrstev, nebo jejich kombinace známá jako duplexní povlakování.

Summary

Tool steels are recently widely used materials for the manufacturing of various types of tools. To achieve desired properties and service – time, very strict demands are imposed to the structure and properties of the materials. After the machining, the tools must be heat treated to obtain a sufficient hardness, toughness, fracture toughness and cutting efficiency. Heat treatment is a complex process, involving the austenitizing with a subsequent holding time, quenching and tempering.

Heat treatment gives the tools a basic qualification to meet the desired function. In some cases, particularly under specific loading conditions, the volume heat treatment can be insufficient to meet desired surface properties. In these cases, the tools have to be surface processed. For this treatment, a variety of low – temperature processes can be used, like diffusion saturation with nitrogen (nitriding), physical deposition of thin wear – resistant layers or their combination, known as duplex – coating.

Klíčová slova: nástrojové oceli, výchozí stav, struktura, vlastnosti, perlit, austenitizace, kalení, martenzit, zbytkový austenit, popouštění, post – tepelné zpracování, nitridace, PVD - povlakování

Keywords: tool steels, as-received state, structure, properties, pearlite, austenitizing, quenching, martensite, retained austenite, tempering, post – heat treatment, nitriding, PVD - layering

OBSAH

Souhrn	2
Summary	3
Obsah	5
1. VLASTNOSTI NÁSTROJOVÝCH OCELÍ	6
2. ROZDĚLENÍ NÁSTROJOVÝCH OCELÍ	7
3. TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ	7
3.1. Výchozí stav nástrojových ocelí	7
3.2. Austenitizace	8
3.2.1. Uhlíkové oceli	8
3.2.2. Nízkolegované oceli	9
3.2.3. Vysokolegované oceli pro práci za tepla	9
3.2.4. Ledeburitické a rychlořezné oceli	10
3.3. Kalení	11
3.3.1. Uhlíkové oceli	11
3.3.2. Nízkolegované oceli	12
3.3.3. Vysokolegované oceli pro práci za tepla	12
3.3.4. Ledeburitické a rychlořezné oceli	12
3.4. Popouštění	14
3.4.1. Uhlíkové oceli	14
3.4.2. Nízkolegované oceli	14
3.4.3. Vysokolegované oceli pro práci za tepla	14
3.4.4. Ledeburitické a rychlořezné oceli	15
4. POST – TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ	17
4.1. Difuzní procesy	17
4.2. Vytváření tenkých otěruvzdorných vrstev	19
5. ZÁVĚR	20
6. LITERATURA	21
Jméno autora a CV	22