



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

248 510

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 17 11 83
(21) PV 8542-83

(51) Int. Cl.⁴

C 21 D 9/22

(40) Zveřejněno 17 07 86
(45) Vydáno 01 07 88

(75)
Autor vynálezu

ŠALA IVAN ing. CSc., PRAHA,
PRIKNER OTAKAR ing., HEJTMÁNKOVICE,
JEDLIČKA JOSEF ing., TÍSEK

(54)

Způsob tepelného a chemicko-tepelného
zpracování vícebřitých nástrojů

Tepelné a chemicko-tepelné zpracování vícebřitých nástrojů, zejména závitníků z rychlořezné oceli, po přebroušení nitridovaných, kdy cyklus austenitizace a kalení probíhá návazně ve vakuové peci. Popouštění nástrojů a jejich ochlazení na teplotu 100 °C se děje v ochranné atmosféře, čímž je dosaženo optimální kvality povrchu zpracovaných nástrojů. Nitridování nástrojů v plynném prostředí probíhá dle druhu použité oceli v rozmezí 480 až 540 °C po dobu 40 min., přičemž výchozí složení nitridačního média leží v intervalu čpavek : dusíku = 1 : 1/2 až 1 : 3.

Vynález se týká způsobu tepelného a chemicko-tepelného zpracování vícebřitých nástrojů, zejména závitníků z rychlořezné oceli.

Současné způsoby tepelného zpracování nástrojů z rychlořezných ocelí jakož i vícebřitých nástrojů, jako závitníků nebo výstružníků, se obvykle provádí tak, že se nástroje několikastupňově předehřívají, pak austenitizují v solné lázni na bázi chloridu barnatého, následně zakalí v solné nebo olejové lázni, omývají a dále popouštějí v oxidační atmosféře. Omývání zpracovaných nástrojů je velmi pracné a málo účinné, na povrchu oceli ulpívají zbytky nerozpustných chloridových solí, povrch je mapovitě poleptán, intenzivně oduhličen, a jak vždy zjišťujeme, v průběhu tepelného zpracování došlo k výraznému ovlivnění povrchu nástroje. Životnost takto zpracovaných nástrojů je nízká i přesto, že byly po cyklu tepelného zpracování přebroušeny. Zcela nevyhovující životnost závitníků je zjišťována tehdy, kdy nástroje řežou závit v legovaných, houževnatých materiálech, kdy závitník vyřeže jen 5 nebo 7 závitů. Přes značnou pracnost výše uvedeného postupu je zde dosahováno jen nevyhovující kvality vyráběného nástroje.

Uvedené nedostatky odstraňuje způsob tepelného a chemicko-tepelného zpracování vícebřitých nástrojů, zejména závitníků z rychlořezné oceli podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že tepelné a chemicko-tepelné zpracování se provádí řízenými cykly současně s kalením do olejové lázně ve vakuovém zařízení. Ohřev vsázky na popouštěcí teplotu i následné ochlazování na 100 °C se provádí v inertním médiu, poté se nástroje nitridují v plynném

prostředí při teplotách od 480 do 540 °C po dobu 10 až 40 minut. Výchozí složení plynného nitridačního média leží v rozmezí čpavek : dusíku = 1 : 0,5 až 1 : 3.

Výraznou výhodou navrhovaného způsobu tepelného a chemicko-tepelného zpracování je dosažení dokonalého povrchu nástroje, který je kovově čistý, není oduhličen, neboť běžné postupy tepelného zpracování nabízejí jen nekvalitní povrch zpracovaných nástrojů, výrazně oduhličený do hloubky, vyžadující nutně nadměrné přebroušení, které však je ještě v mnohých případech nedostačující. Takovýto, byť přebroušený povrch, je zcela nevhodný pro jakékoliv úpravy chemicko-tepelného zpracování, zejména pro nitridování.

Rychlořezné oceli použité pro výrobu závitníků se austenitizují obvykle v rozmezí teplot 1180 až 1250 °C. Jejich ohřev do 1000 °C probíhá při vakuu 0,1 až 1,01 Pa, nad 1000 °C až do teploty austenitizace rychlořezné oceli je třeba použít nižší vakuum 40 až 50 Pa, aby nedocházelo k odpaření legujících prvků, zejména manganu a chromu. Rychlost ohřevu je třeba též regulovat. Ohřev vsázky probíhá rychlostí 8 až 10 °C/min, s výdržemi při teplotách 750 °C a 1000 °C. Austenitizační teplota je 1180 °C, austenitizační výdrž je 15 až 40 minut. Následující ochlazení vsázky se provádí do oleje, který je vhodný pro daný typ pece, přičemž teplota oleje musí být > 70 °C. Olejová lázeň je součástí vakuového zařízení. Zakalené polotovary se popouštějí při teplotě 540 °C/1 hod. a poté 580 až 600 °C/1 až 2 hod. Při popouštění je důležité použití ochranné atmosféry dusíkové nebo argonové, přičemž její čistota je specifikována rosným bodem -50 až -70 °C. Zpracované nástroje se přebrousí podle výrobní technologie na konečný tvar. Minimální přídavek na broušení je rezervou pro odstranění případných deformací zpracovaných nástrojů. Dokončené závitníky se nitridují za řízených podmínek od počátku nitridačního pochodu. Teplota nitridačního cyklu je obvykle 510 °C, doba pochodu je 40 min., přičemž nitridační médium je připraveno ředěním, v daném případě mísením výchozích složek čpavku a dusíku. Cílem tohoto procesu je nasycení povrchu oceli závitníků dusíkem, přičemž se vytvoří nepřesycená nitridovaná vrstva bez bílého lomu nitridů fází ϵ a γ' . Tím nejenže zvýšíme tvrdost, ale výrazně též řezivost a otěrovzdornost funkčních ploch závitníků. Provozní zkoušky prokázaly,

že závitníky tepelně a chemicko-tepelně zpracované způsobem podle vynálezu vykazují nejméně řádově vyšší životnost. Přitom závitník vytváří stále dokonalý, hladký závit, který je nezbytný pro daný účel.

Příklad

Závitník M 48 z rychlořezné oceli 19852 se před broušením opracuje na konečný tvar. Tepelné zpracování se provede ve vakuové peci, v níž lze ochlazovat jak v plynném, tak i v kapalném prostředí, tj. v olejové lázni. Kalicí cyklus probíhá takto: závitníky se z teploty 20 °C ohřívají rychlostí 8 až 10 °C/min až na teplotu 750 °C $\pm$ 50 °C. Výdrž na teplotě je 30 až 45 min. Poté pokračuje ohřev rychlostí 8 až 10 °C/min na teplotu 1000 °C $\pm$ 20 °C, doba výdrže je 30 až 40 min. Po dobu tohoto ohřevu se udržuje vakuum mezi 0,5 až 1,01 Pa. Před náběhem na austenitizační teplotu se sníží vakuum na 45 až 50 Pa. Ohřev na austenitizační teplotu probíhá rychlostí 4 až 5 °C/min. Teplota austenitizace je 1170 až 1185 °C, doba 30 min. Vsázka se ochlazuje v olejové lázni vakuové pece, teplota olejové lázně je 70 až 120 °C. Popouštění dílců probíhá při teplotě 540 °C po dobu 1 hod. v inertní atmosféře s rosným bodem -50 °C až -60 °C, druhé popouštění v témž inertním médiu při 600 °C trvá 2 hod. Následuje přebroušení na požadované geometrické tvary. Nahotovo opracované čisté závitníky se nitridují při teplotě 480 až 540 °C, ohřev na teplotu nitridace probíhá ve čpavkové atmosféře. Při dosažení teploty $\sim$ 480 °C se upraví sytící atmosféra tak, aby její složení leželo v rozmezí čpavek : dusíku = 1 : 1/2 až čpavek : dusíku 1 : 3. Doba nitridace je dle rozměru závitníku 10 až 40 min. Po skončené nitridaci se závitníky ochlazují v nitridační atmosféře až na teplotu 100 °C.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

248 510

Způsob tepelného a chemicko-tepelného zpracování vícebřitých nástrojů, zejména závitníků z rychlořezné oceli, vyznačený tím, že se provádí řízenými cykly současně s kalením do olejové lázně ve vakuovém zařízení, přičemž ohřev vsázky na napouštěcí teplotu i její následné ochlazování na 100 °C se provádí v inertním médiu a poté se nástroje nitridují v plynném prostředí při teplotách od 480 do 540 °C po dobu 10 až 40 min., přičemž výchozí složení nitridačního média leží v rozmezí čpavek : dusíku = 1 : 0,5 až 1 : 3.