

NÁSTROJOVÁ OCEL LC 200 N

Certifikace dle ISO 9001



CHEMICKÉ SLOŽENÍ

C	Cr	N	Mo	Ni	Mn
0,3%	15,0 %	0,5 %	0,95%	0,5%	1,0%

LC 200 N

Je vysoce korozivzdorná, dusíkem legovaná nástrojová ocel s výtečnou houževnatostí při tvrdostech až 60 HRc. Okolnost že se jedná o materiál tlakově elektrostruskově přetavovaný (DESU-Druck Elektro Schlacke Umschmelzen) a speciální technologií kovaný zaručuje extrémně vysokou čistotu a jemnou homogenní strukturu výsledného polotovaru. Výsledkem je mimo jiné excelentní obrobiteľnosť, výtečná leštiteľnosť a vysoká rozměrová stálost po tepelném zpracování. LC 200 N je proto ideální řešení pro nástroje a strojní součásti mechanicky namáhané, případně vystavené působení vysoce korozivních médií, s vysokou odolností proti výskytu křehkých lomů. Oproti často používaným korozivzdorným nástrojovým ocelím 1.2316, 1.4112 (17 151) a 1.4145 nabízí LC 200 N vedle výrazně vyšší korozivzdornosti a houževnatosti také odolnost proti popuštění při teplotách až 500 °C a tvrdostech 58-60 HRc.

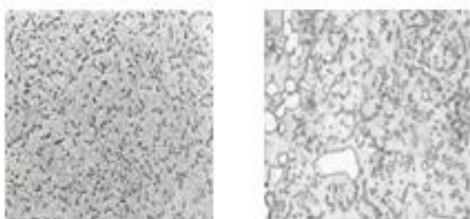
Typické oblasti použití

- nože, porcovací a plnicí jednotky v potravinářském průmyslu
- rotory čerpadel, vřetena, šneky, dopravní a dózovací jednotky v chemickém a farmaceutickém průmyslu.
- tabletovací nástroje
- vysoce leštěné formy pro zpracování plastů
- drticí nože a granulační rotory pro recyklaci

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

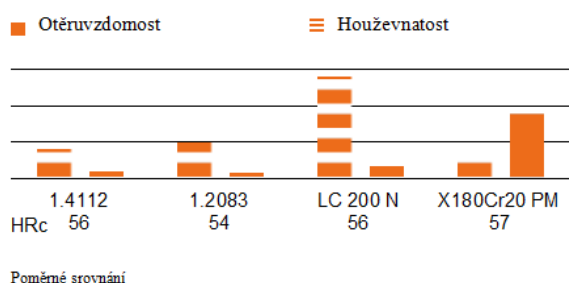
Modul pružnosti E [MPa]	214276
Hustota [kg/dm ³]	7,72
Součinitel teplotní vodivosti při 20°C [W/m*K]	14

Struktury materiálů vyrobených práškovou a konvenční metalurgií

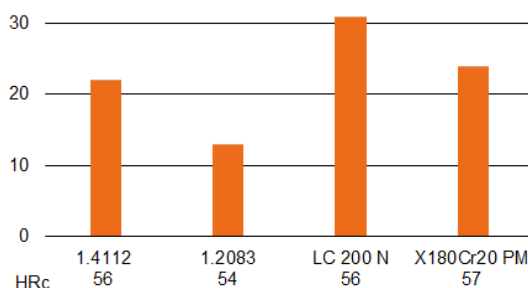


(zvětšeno 1000x, leptáno)

HOUŽEVNATOST / OTĚRUVZDORNOST



KOROZIVZDORNOST



TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

Žihání na měkko

Dílec z oceli LC 200 N se rovnoměrně ohřeje na teplotu 790 – 820 °C. Následuje výdrž na této teplotě po dobu 2 hodin a poté ochlazení v peci. Ve stavu po žihání na měkko má ocel LC 200N tvrdost cca. 250 - 310 HB (30).

Žihání na snížení pnutí

Doporučuje se provádět po obrobení na hrubo, ohřevem na cca. 600 – 650 °C. Po dokonalém prohřátí s výdrží cca. 2 hodiny ochlazovat v peci na teplotu 500 °C. Konečné dochlazení na klidném vzduchu.

Kalení

Při kalení LC 200N jsou obvykle prováděny dva předehřevy (600 – 650 °C/ 850 – 900 °C). Následuje ohřev na zvolenou austenitizační teplotu (985 – 1030 °C). Výdrž 30 minut po dokonalém prohřátí (platí pro vzorek s průměrem 16mm). Výdrže by měly být upraveny pro velké nebo naopak tenkostěnné nástroje. Při kalení ve vakuových pecích by měl být zbytkový tlak v komoře 6x10⁻³ bar, jak je u ocelí vysoce legovaných chromem obvyklé.

Při kalicích teplotách do 1000°C není zmrazování nutné. Nezbytné je však při teplotách > 1000°C z důvodu bezpečného zajištění rozpadu velmi stabilního zbytkového austenitu.

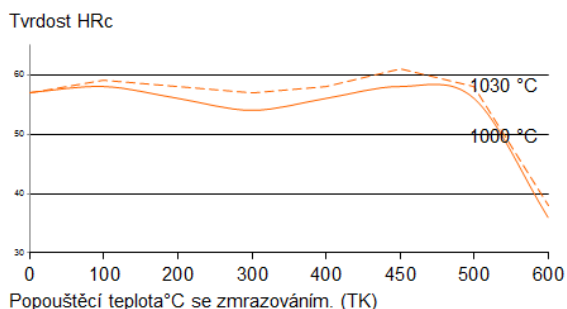
Ochlazování

Může být prováděno na vzduchu, v lázních nebo lomené v oleji. Při kalení ve vakuových pecích musí být dbáno na dostatečnou rychlost ochlazování (přetlak min. 5 bar). Při požadavku na velkou houževnatost se doporučuje ochlazovat v lázni.

Popouštění

Zmrazování se provádí bezprostředně po ochlazení, na teplotu pod -120°C s výdrží nejméně 60 minut po úplném prochlazení dílce. Hrozí-li zvýšené nebezpečí vzniku trhlin nebo deformací (z důvodu geometrie nebo průřezových charakteristik dílce), mělo by být provedeno první popouštění (teploty viz tabulka) a následně zmrazováno. Zmrazování může být alternativně provedeno také v kapalném dusíku při -196°C , nejméně 30 minut. Poté popouštět 2 x 2 hodiny při zvolené teplotě na cílovou tvrdost.

POPOUŠTĚCÍ DIAGRAM



DATA PRO TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

1. předehřev	600–650 °C
2. předehřev	850–900 °C
kalení	podle tabulky
popouštění	2 x 2 hodiny podle tabulky

Ochlazení po kalení v lázni při cca. 550°C nebo ve vakuu s přetlakem min. 5 bar

POŽADOVANÁ TVRDOST HRC ± 1	KALICÍ TEPLOTA $^{\circ}\text{C}$	VÝDRŽ NA KALICÍ TEPLOTĚ SEKUND*	POPOUŠTĚNÍ $^{\circ}\text{C}$
54	985	40	1x2h/280
56	985	40	1x2h/250
58	1000**	30	1x2h/250
58	1000***	30	180/TK/480
60	1030	20	180/TK/460
61	1040	20	180/TK/480

* Byl-li předtím proveden předehřev při 870°C .

Data se vztahují na vzorek s průměrem 16 mm. Výdrže na kalicí teplotě musí být upraveny pro tlusté nebo naopak velmi tenké průřezy. Nesmí být překročena maximální teplota 1040°C . Nepopouštět při teplotách $>200<240^{\circ}\text{C}$!

** Nejlepší kombinace houževnatosti a korozivzdornosti

*** Nejlepší kombinace ořezivzdornosti, houževnatosti a odolnosti proti popouštění.

Mechanické opracování

Soustružení

SLINUTÝMI KARBIDY

Hloubka řezu [mm]	0,5 – 1,0	1,0 – 4,0	4,0 – 8,0
Posuv [mm/ot]	0,1 – 0,2	0,2 – 0,4	0,6 – 0,6
Skupina ISO	P10, P20, M10	P20, M10, M20	P30, M20, K10

ŘEZNÁ RYCHLOST V [M/ MIN.]

Výměnné destičky	260 – 200	200 – 150	0,05–0,15
Letované destičky	210 – 170	170 – 130	0,15–0,25
Výměnné destičky povlakované	-	-	0,25–0,35
ISO P25	bis 240	bis 210	0,35–0,40
ISO P35	bis 210	bis 160	

ŘEZNÁ GEOMETRIE PRO LETOVANÉ DESTIČKY TÁK -Ø MM

Úhel hřbetu	6° - 8°	6° - 8°	0,05–0,15
Úhel čela	12° - 15°	12° - 15°	0,15–0,25
Úhel sklonu ostří	0°	0°	0,25–0,35

RYCHLOŘEZNOU OCELÍ

Hloubka řezu [mm]	0,5	3	6
Posuv [mm/ot]	0,1	0,5	1,0
Rychlořezná ocel	DIN S 10-4-3-10		
Řezná rychlost v [m/ Min.]	55 - 45	45 - 35	35 - 25
Úhel hřbetu	8° - 10°	8° - 10°	8° - 10°
Úhel čela	14° - 18°	14° - 18°	14° - 18°
Úhel sklonu ostří	0°	0°	- 4°

SOUSTRUŽENÍ V TVRDÉM STAVU

ŘEZNÁ GEOMETRIE PRO LETOVANÉ DESTIČKY TÁK -Ø MM

Řezný materiál	cBN 3
Geometrie řezných destiček	SNGN 090308 T 02020
Řezná rychlost	vc = 125 m/Min.
Posuv [mm/U]	0,1
Hloubka řezu [mm]	0,2
Úhel nastavení ostří	75°
Úhel čela	- 6°
Úhel hřbetu	6°
Úhel sklonu ostří	- 4°

FRÉZOVÁNÍ

ŘEZNÝMI HLAVAMI

Posuv [mm/zub]	do 0,2	0,2 – 0,3
ISO P25	160 - 100	110 - 60
ISO P40	100 - 60	70 - 40
ISO P35	140 - 110	

VRTÁNÍ

SLINUTÝMI KARBIDY

Průměr vrtáku [mm]	3 - 8	8 – 20	20 - 40
Posuv [mm/ot]	0,02 – 0,05	0,05 – 0,12	0,12 – 0,18
Skupina ISO	K10	K10	K10
Úhel špičky	115° - 120°	115° - 120°	115° - 120°
Úhel hřbetu	5°	5°	5°