



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

238705

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 02 11 81
(21) PV 8046-81

(51) Int. Cl.⁴
C 22 C 38/46

(40) Zveřejněno 15 05 85

(45) Vydáno 16 03 87

(75)
Autor vynálezu

KUFA FRANTIŠEK ing., TRINEC, CIESLAR OLDŘICH ing.,
POLÁCHOVÁ JANA ing., ČESKÝ TĚŠÍN, VARHANÍČEK JAROSLAV ing.,
NĚMČICE NAD HANOU

(54) Nástrojová ocel pro výrobu řezných nástrojů na zpracování dřeva

Nástrojová ocel vhodná pro výrobu
výkonných nástrojů na zpracování dřeva,
zejména kotoučových a pásových pil. Ocel
obsahující v hmotnostním množství uhlík
0,80 až 1,00 %, mangan 0,30 až 0,60 %,
chrom 0,30 až 0,50 %, vanad 0,15 až 0,30 %,
fosfor max. 0,030 %, síru max. 0,030 %,
obsahuje dále od 0,70 do 1,00 % křemíku
a 0,02 až 0,50 % niklu.

Vynález se týká nástrojové oceli, vhodné pro výrobu výkonných nástrojů na zpracování dřeva, zejména kotoučových a pásových pil.

Nástroje na zpracování dřeva se dosud vyrábějí z nástrojových ocelí nelegovaných nebo středně legovaných manganem, chromem a vanadem. Pro kotoučové a pásové pily se používá např. nástrojových ocelí 19 418, 19 419, 19 428 nebo ocelí DIN 1 830, 1 840 apod. Tyto oceli zpravidla obsahují 0,6 až 0,9 % uhlíku, 0,2 až 2,0 % manganu, 0,10 až 0,40 %, resp. 1,0 až 2,0 % křemíku, 0,4 až 0,7 % chromu, 0,05 až 0,20 % vanadu. Chemické složení je voleno tak, aby nástroje měly dobré řezné vlastnosti, odolnost proti opotřebení, rozměrovou stálost a vysokou houževnatost při pevnosti 1 600 až 2 100 MPa. Vedle toho se od nástroje na dřevo požaduje, aby při vysokých řezných rychlostech a zvýšené teplotě zachoval svůj tvar, předepsanou tuhost a pružnost. Chemické složení dosud používaných druhů ocelí pro výrobu pil nezaručuje spolehlivé dosažení stejnoměrných jemnozrnných mikrostruktur, ze kterých jsou pak odvozeny i ostatní vlastnosti nástrojů. Při kalení těchto ocelí do oleje se zpravidla nedosahuje požadované prokalitelnosti a tvrdosti. Při ohřevu nástroje na pracovní teploty během řezání dochází ke snižování tvrdosti, a tím k snížení řezných vlastností a větším opotřebením. Zahřátím nástroje během úkonu dochází často k jeho deformaci, a tím ke snížení životnosti nástroje. Za účelem zlepšení řezných vlastností se v některých případech přidává do oceli wolfram, resp. molybden, což ovšem zvyšuje náklady na výrobu nástrojů. U oceli s obsahem křemíku nad 1 % dochází při tuhnutí oceli v ingotech hmotnosti nad 3 t ke zvýšené segregaci prvků po výšce i průřezu ingotu. Tato chemická nestejnorodost se neodstraní dalším zpracováním ingotů přes předvalky a za tepla válcovaný plech. Chemická nestejnorodost působí následně zvýšené borcení nástroje při jeho tepelném zpracování i při vlastní exploataci při zvýšené pracovní teplotě. Vysoký obsah křemíku zvyšuje aktivitu uhlíku v oceli při ohřevu polotovárů pro válcování plechu i při vlastním tepelném zpracování nástrojů, a tím dochází ke zvýšení hloubky oduhličení a vyskytují se i výrobky s totálním oduhličením povrchových vrstev.

Uvedené nedostatky odstraňuje nová nástrojová ocel podle vynálezu, obsahující v hmotnostním množství uhlík 0,80 až 1,00 %, mangan 0,30 až 0,60 %, chrom 0,30 až 0,50 %, vanad 0,15 až 0,30 %, fosfor max. 0,030 %, síru max. 0,030 %. Podstata vynálezu spočívá v tom, že ocel dále obsahuje 0,70 až 1,00 % křemíku a 0,02 až 0,50 % niklu.

Nástrojová ocel podle vynálezu má zaručenou prokalitelnost podle ČSN 42 0447 vyjádřenou indexem prokalitelnosti J 750 - 5. Při teplotě 400 °C si zachovává tvrdost 50 HRc. Ocel vyniká velmi vysokými hodnotami mechanických vlastností, např. při popouštění na 460 °C se pohybuje mez kluzu v rozmezí 1 620 až 1 720 MPa, mez pevnosti 1 670 až 1 810 MPa, tažnost min. 8 % a kontrakce min. 25 %. Vymezené rozmezí obsahu křemíku v oceli podle vynálezu zaručuje výrobu oceli v ingotech do 5 t s přípustnou segregací prvků a výrobu plechu bez rozeznatelných chemických nestejnorodostí. Kombinace obsahu niklu, vanadu a křemíku v oceli vytváří podmínky pro tvorbu velkého množství krystalizačních zárodků, a tím jemnozrnnou strukturu oceli v celém procesu zpracování až na hotový výrobek. U oceli podle vynálezu se dosahuje stupně oduhličení srovnatelného s běžně používanými ocelmi obsahujícími chrom a omezený obsah křemíku, např. ocel 19 418. Totální oduhličení nebylo v průběhu zpracování oceli zjištěno. Nástroje vyrobené z této oceli, zejména však kotoučové pily, se při tepelném zpracování nebortí a při provozu i za zvýšených teplot do 300 °C si zachovávají svůj tvar.

Podle jednoho příkladu provedení byla vyrobena ocel o chemickém složení 0,85 % uhlíku, 0,43 % manganu, 0,86 % křemíku, 0,009 % fosforu, 0,022 % síry, 0,3 % chromu, 0,12 % niklu a 0,18 % vanadu. Kalením oceli do oleje nebo do vody z teploty 870 °C bylo dosaženo tvrdosti 60 až 62 HRc, prokalitelnosti vyjádřené indexem prokalitelnosti J 810/830 - 5. Popouštěním oceli na teplotu 400 °C si ocel zachovala tvrdost 55 až 56 HRc. Po popouštění oceli na teplotu 460 °C bylo dosaženo meze kluzu 1 690 MPa, meze pevnosti 1 760 MPa, tažnosti 10 % a kontrakce 32,7 %.

Podle jiného příkladu byla vyrobena ocel s 0,85 % uhlíku, 0,48 % manganu, 0,87 % křemíku, 0,008 % fosforu, 0,025 % síry, 0,45 % chromu, 0,09 % niklu a 0,16 % vanadu. Index prokalitelnosti byl J 830 - 5, po kalení do vody z teploty 850 °C bylo dosaženo tvrdosti 62 HRC. Popouštění na 460 °C si ocel zachovala tvrdost 49 HRC a mechanické vlastnosti vykazaly tyto hodnoty - mez pevnosti 1 680 MPa, mez kluzu 1 610 MPa, tažnost 10 % a kontrakce 31,5 %.

Z této oceli vyrobené kotoučové pily na dřevo vykazaly ve srovnání s kotoučovými pilami vyrobenými z oceli 19 418 zvýšení životnosti o 50 %.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Nástrojová ocel pro výrobu řezných nástrojů na zpracování dřeva, obsahující v hmotnostním množství uhlík 0,80 až 1,00 %, mangan 0,30 až 0,60 %, chrom 0,30 až 0,50 %, vanad 0,15 až 0,30 %, fosfor max. 0,030 %, síru max. 0,030 %, vyznačená tím, že dále obsahuje od 0,70 do 1,00 % křemíku a od 0,02 do 0,50 % niklu.