



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

247934

(11)

(B1)

/22/ Přihlášeno 24 06 85
/21/ PV 2255-85

CSU Int. 1¹

C 22 C 38/08

(40) Zveřejněno 12 06 86

(45) vydáno 15 02 88

(75)

Autor vynálezu

MATYÁŠ MIROSLAV ing., HYSPECKÁ LUDMILA ing. DrSc., OSTRAVA,
HUSÁŘIK MILOSLAV ing., PASKOV, IDZIKOVSKÝ BORIS ing., KLIMKOVICE

(54) Vysocelegovaná niklomolybdenová ocel, zejména pro svařovaná
kola radiálních turbokompresorů

Účelem řešení je dosažení zvýšení hodnoty meze kluzu i vrubové houževnatosti této oceli nad požadovanou mez. Uvedeného účelu se dosáhne tímto chemickým složením oceli 0,06 až 0,12 % uhlíku, 0,30 až 0,80 % manganu, 0,10 až 0,35 % křemíku, 8,5 až 10,0 % niklu, 0,40 až 0,60 % molybdenu, 0,001 až 0,025 % fosforu a 0,001 až 0,020 % síry, vyjádřeno v procentech hmotnosti, zbytek železo a obvyklé nečistoty.

Vynález se týká vysocelegované niklomolybdenové oceli pro svařovaná kola radiálních turbokompresorů, která vykazuje zvýšenou mez kluzu a zvýšenou vrubovou houževnatost až do teploty - 100 °C.

Jsou známy ocele legované na bázi Cr - Mo pro použití až do teploty - 60 °C při vyhovující mezi kluzu, avšak s hodnotou meze kluzu do 450 MPa. Rovněž nízkolegované konstrukční ocele vyhovují požadavku vrubové houževnatosti, avšak jejich nevýhodou je to, že s ohledem na nízkou hodnotu meze kluzu, není možno použít tuto ocel pro výrobu kol radiálních turbokompresorů, pracujících až do teploty - 100 °C.

Pro práci za nízkých teplot se používají i vysocelegované oceli a to oceli martenzitické, jejichž hlavním legujícím prvkem z hlediska odolnosti proti korozi je chrom a nikl nebo z hlediska použití za nízkých teplot vysoký obsah niklu a dále oceli austenitické, vhodné jako korozivzdorné, žárupevné nebo pro práci za nízkých teplot, legované na bázi Cr - Ni.

Nevýhodou těchto ocelí je to, že mají nízkou mez kluzu, asi 200 MPa, tedy podstatně nižší, než-li je požadovaná hodnota meze kluzu, to je 650 MPa při 20 °C pro kola radiálních turbokompresorů a není u nich zároveň možno dosáhnout požadované hodnoty vrubové houževnatosti, to je $RV_{-100}=30 \text{ J.cm}^{-2}$.

Uvedené nedostatky odstraňuje vysocelegovaná niklomolybdenová ocel podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že ocel obsahuje v množství podle hmotností 0,06 až 0,12 % uhlíku, 0,30 až 0,80 % manganu, 0,10 až 0,35 % křemíku, 8,5 až 10,0 % niklu, 0,40 až 0,60 % molybdenu, 0,001 až 0,015 % fosforu a 0,001 až 0,015 % síry, zbytek železo a obvyklé nečistoty.

Výhodou vysocelegované niklomolybdenové oceli podle vynálezu je, že po tepelném zpracování vykazuje zvýšení meze kluzu i vrubové houževnatosti nad požadovanou mez. Struktura je tvořena popouštěným martenzitem s malým podílem zbytkového austenitu. Zároveň má tato ocel nízkou hladinu vnitřních pnutí i ve velkém výkovku.

Pro bližší osvětlení podstaty vynálezu se dále uvádí příklad, kdy byla odlita tavba o hmotnosti 43 tun a o chemickém složení v množství podle hmotnosti: uhlík 0,09 %, mangan 0,48 %, křemík 0,27 %, nikl 9,30 %, molybden 0,51 %, 0,007 % fosforu, 0,008 % síry, zbytek železo a obvyklé nečistoty.

Z výše uvedené oceli byl odlit ingot o hmotnosti 43 tun. Po odlití byl ingot přivezen v teplém stavu o teplotě 750 °C do ohřívací pece a ohřát až do teploty 1 100 °C s výdrží na teplotě 12 hod.

Po ohřevu byl ingot rozkován na výkovky pro nosné a krycí kotouče o průměru 2 000 mm a výšce 260 mm s tloušťkou stěny až 150 mm. Po vykování byly výkovky ochlazeny v peci. Po ochlazení následovalo žíhání výkovků a pak byly výkovky hrubovány před vlastním tepelným zpracováním.

Pak byly výkovky tepelně zpracovány dle tohoto režimu:

Ohřev výkovků na teplotu 900 °C s výdrží 5 h na autenitizační teplotě a pak ochlazený na vzduchu s ochlazovací rychlostí $v = 2,45 \text{ °C za minutu}$. Pak následovalo popouštění při teplotě 560 °C s výdrží na teplotě 4,5 hod a ochlazení na vzduchu se stejnou ochlazovací rychlostí.

Pak následovalo dvojnásobné popouštění. První při teplotě 790 °C s výdrží 2,5 hod s ochlazením na vzduchu a druhé popouštění při teplotě 560 °C s výdrží 6 hod s ochlazením na vzduchu.

Po tomto tepelném zpracování byly dosaženy tyto mechanické hodnoty:

mez kluzu	$R_{p0,2}$ /MPa/	750
mez pevnosti	R_m /MPa/	985
tažnost	A_5 /%/	18
kontrakce	Z /%/	55
vrubová houževnatost	RV_{-50} /J.cm ⁻² /	145
	RV_{-100} /J.cm ⁻² /	90

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Vysocелеgovaná niklomolybdenová ocel, zejména pro svařovaná kola radiálních turbokompresorů se zaručenou mezí kluzu a vrubovou houževnatostí, vyznačená tím, že obsahuje v množství podle hmotnosti 0,06 až 0,12 % uhlíku, 0,30 až 0,80 % manganu, 0,10 až 0,35 % křemíku, 8,5 až 10,0 % niklu, 0,40 až 0,60 % molybdenu, 0,001 až 0,015 % fosforu a 0,001 až 0,015 % síry, zbytek železo a obvyklé nečistoty.