



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

248 566

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlášené 18 02 85

(21) PV 1118-85

(51) Int. Cl.⁷

B 22 D 27/02

(40) Zverejnené 17 07 86

(45) Vydané 01 01 89

(75)

Autor vynálezu

MURGAŠ MARIÁN ing. CSc., STUPAVA,
PILÁRIK STANISLAV prof. ing. CSc., BRATISLAVA,
BELEŠ LADISLAV doc. ing. CSc., STUPAVA

(54)

Spôsob výroby ozubeného kola s veľkým modulom

Riešenie sa týka spôsobu výroby ozubeného kola s veľkým modulom, ktorého predhotovený veniec z liatej uhlíkovej ocele s obsahom uhlíka od 0,10 % do 0,25 % má na obvode vybraná na pätnú šírku zubov. Podstatou riešenia je, že zuby sú do vybrania odlievane elektrotroskovým odlievaním odtavnou elektrodou z konštrukčnej legovanej ocele s obsahom uhlíka od 0,25 % do 0,50 % za súčasného pôsobenia vonkajšieho jednosmerného magnetického poľa tak, že smer siločiar vonkajšieho magnetického poľa je kolmý na smer strieďavého elektrického prúdu elektrotroskového procesu. Riešenie je možné využiť v zlievárenskom priemysle pri výrobe ozubených kolies s veľkým modulom.

Vynález sa týka spôsobu výroby ozubeného kolesa s veľkým modulom pri dodatočnom odlievaní zubov na predhotovený veniec ozubeného kolesa.

V súčasnosti používané metódy výroby ozubených kolies s veľkým modulom spočívajú v odlievaní celého венca spolu so zubami, čím vznikajú problémy s voľbou vhodného materiálu pre zladenie požiadaviek, kladených na rozdielne vlastnosti materiálu венca a zubov. Závažným faktorom, ktorý je treba pri voľbe materiálu tiež zvažovať je jeho cena.

V technickej praxi sa tento problém rieši tak, že veniec spolu so zubami sa odleje z lacného a húževnatého materiálu a na zuby sa navarí vrstva kvalitného drahého materiálu.

Ak sa má pri veľkej húževnatosti dosiahnuť vysoká medza únavy v ohybe, robia sa buď celé kolesá alebo aspoň vence zložených kolies zo zušľachtených ocelí, najčastejšie zliatinových na zušľachtovanie, ktoré sa potom ešte ďalej tepelne zušľachťujú.

Sú známe aj spôsoby výroby ozubených kolies odliatím samotného венca ozubeného kolesa bez zubov z lacného a húževnatého materiálu a následné navarenie zubov z drahého kvalitného materiálu na predliaty veniec. Uvedené spôsoby majú za následok hrubú a nerovnorodú štruktúru odliateho венca a zubov a tiež nežiadúce tepelné ovplyvnenie pôvodného materiálu pri naváraní vrstvy na zuby alebo pri naváraní celých zubov.

Podľa čs. AO čís. 172702 je známe vytavovanie jednej časti výrobku k základnému, predom zhotovenému kovovému výrobku elek-

trotroskovým pritavovaním, najmä výrobkov ako sú zalomené hriadele a ojnice, lodné skrutky, častí vysokotlakových nádob a pod.

Osvedčeným spôsobom sa ukázalo ovplyvňovanie kryštalizácie kovových zliatin dvojicou magnetických polí podľa čs.AO čís. 170919, vhodné obzvlášť pri kontinuálnom liati.

Prax ukázala, že aj pokrokové spôsoby majú značné nedostatky, spôsobené hlavne rozdielnymi vlastnosťami spájaných častí v prípade kombinácie legovaných a nelegovaných materiálov. U ozubených kolies s veľkým modulom sa to prejavuje najmä u parametrov ťažnosť a vrúbová húževnatosť.

Uvedené nevýhody doterajšieho stavu techniky sú odstránené spôsobom výroby ozubeného kola s veľkým modulom ktorého predhotovený veniec z liatej uhlíkovej ocele s obsahom uhlíka C od 0,1 % do 0,25 % má po obvode do hĺbky jednej štvrtiny hrúbky venca vytvorené vybraná na pätnú šírku zubov, do ktorých sú z konštrukčnej legovanej ocele s obsahom uhlíka C od 0,25 % do 0,5 % za prítomnosti magnetického poľa odlievane zuby podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že zuby sú odlievane elektrotroskovým odlievaním odtavnou elektródou za súčasného pôsobenia vonkajšieho jednosmerného magnetického poľa tak, že smer siločiar vonkajšieho magnetického poľa je kolmý na smer striedavého elektrického prúdu elektrotroskového procesu.

Ozubené koleso vyrobené spôsobom podľa vynálezu vykazuje vysokú kvalitu a zlepšené fyzikálno-mechanické vlastnosti oproti súčasne známemu stavu techniky, najmä zvýšenie vrubovej húževnatosti a ťažnosti, a to na úrovni asi o 30% vyššej než u klasicky odlievaného kola. Zuby s takýmito mechanickými vlastnosťami z daného materiálu by bolo možné dosiahnuť iba u kovaných zubov, čo však vzhľadom na rozmery kola okolo 1 metra priemeru je ekonomicky neúnosné.

Ďalšou výhodou ozubeného kola vyrobeného spôsobom podľa vynálezu je, že pri klasickej metóde jeho výroby, keď sa požaduje vysoká pevnosť zubov sa musí na celý odlieatok použiť ušľachtilá oceľ s následným tepelným spracovaním celého kola, kým u spôsobu výroby podľa vynálezu, vzhľadom na ovplyvnenie štruktúry v priebehu odlievania zubov, je postačujúce povrchové kalenie samotných zubov a popustenie celého kola, čím sa súčasne odstráni vnútorné pnutia vo venci. Postup na jeho výrobu je tiež menej náročný na spotrebu energie a času, nakoľko pri aplikácii magnetického poľa sa dosiahne väčšia rýchlosť odtavovania elektródy, čím sa podstatne zníži spotreba elektrickej energie. Dosahuje sa jemnejšia a rovnomernejšia štruktúra odliatku a zmenší sa hrúbka ovplyvnenia základného materiálu vencia.

Spôsobom podľa vynálezu bolo zhotovené napríklad ozubené koleso, kde priemer vencia bol 790 mm, hrúbka vencia 120 mm, modul 80 s počtom zubov 100. Šírka zubov 150 mm a priemer konečného výrobku $\varnothing$ 880 mm. Veniec bol predhotovený z liatej uhlíkovej ocele o zložení 0,2 % C, 0,4 % Si a 0,4 % Mn. Na vonkajšej strane po obvode predhotoveného vencia boli do hĺbky jednej štvrtiny hrúbky vencia zhotovené vybrania na šírku zubov. Do týchto vybrání boli odliate zuby elektrotroskovým odlievaním odtavnou elektródou z materiálu konštrukčnej legovanej ocele o zložení 0,35 % C, 0,3 % Si, 0,8 % Mn, 0,5 % Cr, 1,7 % Ni, pričom odtavná elektróda bola napájaná striedavým prúdom sieťovej frekvencie 50 s^{-1} . Celé zariadenie bolo umiestnené v magnetickom poli pólových nástavcov vonkajšieho elektromagnetu tak, že smer siločiar bol kolmý na smer striedavého elektrického prúdu elektrotroskového procesu. Po zakalení zubov a popustení celého kola, vykazovala pevnosť zubov 1500 MPa, kým pevnosť vencia bola 450 MPa.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

248 566

Spôsob výroby ozubeného kola s veľkým modulom, ktorého predhotovený veniec z liatej uhlíkovej ocele s obsahom uhlíka od 0,1 % do 0,25 % má po obvode do hĺbky jednej štvrtiny hrúbky venca vytvorené vybrania na pätnú šírku zubov, do ktorých sú z konštrukčnej legovanej ocele s obsahom uhlíka od 0,25 % do 0,5 % za prítomnosti magnetického poľa odlievane zuby, vyznačujúci sa tým, že zuby sú odlievane elektrotroskovým odlievaním odtavnou elektródou za súčasného pôsobenia vonkajšieho magnetického poľa tak, že smer siločiar vonkajšieho magnetického poľa je kolmý na smer striedavého elektrického prúdu elektrotroskového procesu.