



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr

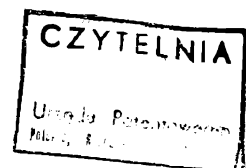
Int. Cl.³ C21D 1/78

Zgłoszono: 23.03.79 (P. 214330)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 10.03.80

Opis patentowy opublikowano: 30.10.1982



Twórca wynalazku: Grzegorz Łoniewski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Polskie Koleje Państwowe — Centralny Ośrodek
Rozwoju Techniki Kolejnictwa,
Warszawa (Polska)

Sposób obróbki cieplnej bezobrzęcowych kół pojazdów szynowych zwłaszcza kolejowych

Przedmiotem wynalazku jest sposób obróbki cieplnej bezobrzęcowych kół pojazdów szynowych zwłaszcza kolejowych, polegający na chłodzeniu zanurzeniowym koła austenityzowanego o temperaturze hartowania w cieczy chłodzącej.

Znany jest sposób obróbki cieplnej bezobrzęcowych kół pojazdów szynowych kolejowych, który polega na tym, że koło ochłodzone w powietrzu po walcowaniu do temperatury otoczenia wprowadza się do pieca, w którym koło poddaje się austenityzowaniu w temperaturze 780–870°C zależnej od składu chemicznego materiału koła. Następnie koło zanurza się całkowicie w położeniu pionowym w oleju o temperaturze około 60°C na okres 8–15 minut zależny od masy koła i charakterystyki oleju, po czym koło wyjmie się z oleju. W wyniku ochłodzenia koła w oleju cienka tarcza koła ulega zahartowaniu na skutek dużo większej szybkości jej chłodzenia niż wieńca i piasty koła, a zatem uzyskuje dużo większą twardość niż wieńiec i piasta koła. Koło ochłodzone w oleju oczyszcza się z oleju, po czym wprowadza się do pieca, nagrzewa się do temperatury 440–690°C zależnej od składu chemicznego i założonych własności mechanicznych materiału koła i wygrzewa się przez czas 1–2 godzin. Następnie koło wyjmie się z pieca i poddaje się chłodzeniu w spokojnym powietrzu.

Sposób ten posiada szereg niedogodności obniżających wydajność procesu oraz mających niekorzystny wpływ na bezpieczeństwo i higienę pracy ludzi obsługujących proces i na jakość otrzymywanych kół bezobrzęcowych. Zanurzanie w oleju i wyciąganie nagrzanego wcześniej koła bezobrzęcowego powoduje powstawanie dużej ilości par oleju oraz produktów gazowych tworzących się w wyniku utleniania oleju. Pary oleju i produkty gazowe spalania oleju zanieczyszczają środowisko naturalne i oddziałują szkodliwie na zdrowie ludzi. Następnie przed przeniesieniem koła do pieca w celu odpuszczenia koło wymaga oczyszczenia z resztek oleju na przykład drogą płukania w rozpuszczalnikach lub kąpielach odtłuszczających, gdyż w przeciwnym razie w czasie nagrzewania w piecu przy odpuszczaniu wydzielają się pary oleju i sadza, zanieczyszczające piec i tworzące z powietrzem mieszaniny wybuchowe. Oczyszczanie odtłuszczające jest bardzo uciążliwe i pracochłonne, a w związku z tym i bardzo kosztowne ze względu na konieczność neutralizacji zużytych roztworów odtłuszczających oraz potrzebę ich okresowej wymiany. Stosowanie środków odtłuszczających jest bardzo niebezpieczne dla otoczenia i oddziałuje szkodliwie na organizm ludzki. Inną niedogodnością jest stosunkowo długi okres czasu chłodzenia koła w oleju, obniżający wydajność procesu. Na skutek odpadania od chłodzonego koła znacznych ilości zgorzeliny istnieje konieczność okresowego usuwania zgorzeliny gromadzącej się na dnie zbiornika zawierającego olej. Wraz ze zgorzeliną są usuwane ze zbiornika znaczne ilości oleju, co powoduje znaczne dodatkowe straty oleju. Zgorzelina wraz z

olejem wydobyta ze zbiornika tworzy produkt trudny do dalszego wykorzystania w przemyśle, a także niebezpieczny dla środowiska naturalnego. Oprócz tego koło bezobrzeczowe po schłodzeniu w oleju i odpuszczeniu posiada niekorzystny układ struktur i naprężeń własnych sprzyjający pękaniu koła w eksploatacji, co zmniejsza bezpieczeństwo ruchu kolejowego.

Sposób według wynalazku polega na tym, że piastę i tarczę a ewentualnie również powierzchnię boczną wieńca koła austenityzowanego o temperaturze hartowania osłania się przynajmniej po jednej stronie koła, a następnie tak osłonięte koło zanurza się co najmniej jeden raz w położeniu poziomym w wodzie lub roztworze wodnym i chłodzi się w tej wodzie lub roztworze wodnym przez taki czas, aby rozkład austenitu w warstwie materiału wieńca koła, przewidzianej na zużycie, następował w zakresie temperatur 500–650°C, po czym koło chłodzi się w powietrzu do temperatury otoczenia lub po schłodzeniu w wodzie lub roztworze wodnym koło wygrzewa się w temperaturze 440–690°C przez czas 1–2 godzin, a następnie chłodzi się w powietrzu do temperatury otoczenia ewentualnie po schłodzeniu w wodzie lub roztworze wodnym koło wygrzewa się w temperaturze 440–690°C przez czas 1–2 godzin, a następnie chłodzi się wieńiec koła wodą lub roztworem wodnym w przybliżeniu do temperatury wody chłodzącej lub roztworu wodnego chłodzącego. Rozkład austenitu w przewidzianej na zużycie warstwie materiału wieńca koła w zakresie temperatur 500–650°C zapewnia uzyskanie optymalnych własności mechanicznych i eksploatacyjnych kół bezobrzeczowych.

Zaletą wynalazku jest otrzymanie obrobionego cieplnie koła bezobrzeczowego o dobrych własnościach mechanicznych, korzystnym rozkładzie naprężeń własnych, drobnoziarnistej strukturze perlityczno-ferrytycznej o korzystnym kształcie i rozmieszczeniu cementytu w perlicie a zatem o dużej trwałości. Korzystny rozkład naprężeń własnych w bezobrzeczowym kole polega na tym, że w warstwie przy powierzchniach wieńca koła, stykających się podczas chłodzenia z wodą, są zlokalizowane naprężenia ściskające obwodowe, a w środkowej części przekroju poprzecznego wieńca koła oraz w warstwie przy powierzchniach wieńca koła, osłoniętych pokrywami, są zlokalizowane naprężenia rozciągające obwodowe, natomiast na skutek promieniowego odprowadzania ciepła z tarczy i częściowo z piasty w kierunku wieńca koła, w strefie przejścia wieńca w tarczę koła są zlokalizowane naprężenia ściskające obwodowe, a w tarczy koła są zlokalizowane naprężenia rozciągające promieniowe rosnące stopniowo w kierunku piasty koła oraz naprężenia ściskające obwodowe powstające na skutek działania naprężeń rozciągających promieniowych występujących w tarczy koła. Taki rozkład naprężeń własnych zapewnia wysoką wytrzymałość na zmęczenie mechaniczne i cieplne wieńca koła, a zatem zmniejsza ryzyko powstawania pęknięć poprzecznych koła w eksploatacji.

W przypadku powstania pęknięcia zmęczeniowego na powierzchni tocznej lub krawędzi koła pęknięcie to nie rozprzestrzenia się dalej poza strefę wieńca koła, gdyż istniejące naprężenia ściskające obwodowe w wieńcu i w strefie przejścia wieńca w tarczę koła hamują szybkość rozprzestrzeniania się pęknięcia i ewentualnie je zatrzymują, co zwiększa możliwość łatwego wczesnego wykrycia zaistniałego pęknięcia, a tym samym podnosi bezpieczeństwo ruchu kolejowego. Uzyskanie w wieńcu koła drobnoziarnistej struktury perlityczno-ferrytycznej materiału koła z cementytem w postaci płytek rozmieszczonych równomiernie w perlicie w małej odległości od siebie zapewnia także wysoką odporność wieńca koła na zużycie ścierne. Dalszą zaletą wynalazku jest użycie taniego, niepalnego, nietoksycznego i zarazem nieuciążliwego dla obsługi i otoczenia czynnika chłodzącego, jakim jest woda ewentualnie roztwór wodny.

Sposób według wynalazku może być szczególnie przydatny przy obróbce cieplnej bezobrzeczowych kół bezpośrednio po walcowaniu najkorzystniej wtedy, gdy stal przed walcowaniem koła została wcześniej obrobiona przeciwplątkowo. Sposób według wynalazku charakteryzuje się ponadto bardzo dużą wydajnością oraz pełną odtwarzalnością parametrów procesu i otrzymywanych wyników, a jednocześnie pozwala na zoszczędzenie dodatkowo jeszcze znacznych ilości energii cieplnej jak również i pracochłonności.

Przykład I. Koło bezobrzeczowe, austenityzowane o temperaturze hartowania, wykonane ze stali węglowej konstrukcyjnej o zawartości węgla około 0,60%, z przewidzianą na zużycie w eksploatacji warstwą materiału wieńca o grubości 25 mm, umieszcza się stroną wewnętrzną na pokrywie przylegającej krawędzią obwodową, do powierzchni bocznej wieńca koła przy jego obrzeżu. Pokrywą tą osłania się zatem przed kontaktem z wodą po jednej stronie koła jego piastę, tarczę i powierzchnię boczną wieńca. Tak osłonięte koło zanurza się jeden raz do wysokości około 20 mm od górnej krawędzi obwodowej koła w położeniu poziomym osłoniętą stroną od dołu w wodzie o temperaturze około 75°C i chłodzi się do uzyskania na powierzchni tocznej koła, stykającej się z wodą, temperatury około 500°C, na skutek czego w warstwie materiału wieńca koła, przewidzianej na zużycie w eksploatacji, rozkład austenitu przebiega w zakresie temperatur 500–650°C. Następnie koło zdejmuje się z pokrywy i chłodzi się dalej w spokojnym powietrzu do temperatury otoczenia. Po tak przeprowadzonej obróbce cieplnej twardość warstwy materiału koła przewidzianej na zużycie wynosi 240–260 HB.

Przykład II. Koło bezobrzeczowe, wykonane ze stali węglowej konstrukcyjnej o zawartości węgla około 0,60%, z przewidzianą na zużycie w eksploatacji warstwą materiału wieńca wynoszącą 25 mm, nagrzane w piecu do temperatury hartowania, umieszcza się na jednej pokrywie, a następnie koło to przykrywa się drugą pokrywą, przy czym obie pokrywy przylegają swoimi krawędziami obwodowymi do

powierzchni bocznych wieńca koła w połowie grubości tego wieńca. Pokrywami osłania się więc przed kontaktem z roztworem wodnym po obu stronach koła jego piastę, tarczę i częściowo powierzchnie boczne wieńca. Tak osłonięte koło zanurza się całkowicie dwa razy w odstępie około 15 sekund w położeniu poziomym w roztworze wodnym związków organicznych z grupy alkoholi z dodatkami uszlachetniającymi o temperaturze 40°C i chłodzi się każdorazowo do uzyskania na powierzchni koła, stykających się z roztworem wodnym, temperatury około 500°C, na skutek czego w warstwie materiału wieńca koła, przewidzianej na zużycie w eksploatacji, rozkład austenitu przebiega w zakresie temperatur 500–650°C. Następnie koło uwalnia się od pokryw, umieszcza się w piecu i wygrzewa się w temperaturze około 570°C przez czas około 1 godziny, po czym koło wyjmuje się z pieca i chłodzi się w spokojnym powietrzu do temperatury otoczenia. Po tak przeprowadzonej obróbce cieplnej twardość powierzchni tocznej koła przyjmuje wartość około 260 HB i obniża się bardzo łagodnie w kierunku promieniowym do wartości około 250 HB na głębokości około 25 mm pod powierzchnią toczną koła.

Przykład III. Koło bezobrzęczowe, wykonane ze stali węglowej konstrukcyjnej o zawartości węgla około 0,60%, z przewidzianą na zużycie w eksploatacji warstwą materiału wieńca o grubości 25 mm, nagrzane w piecu do temperatury hartowania, umieszcza się na jednej pokrywie, a następnie koło to przykrywa się drugą pokrywą, przy czym obie pokrywy przylegają swoimi krawędziami obwodowymi do powierzchni bocznych wieńca koła w odległości około 15 mm od krawędzi przejścia wieńca w tarczę koła. Pokrywami osłania się więc przed kontaktem z wodą po obu stronach koła jego piastę, tarczę i częściowo obie powierzchnie boczne wieńca. Tak osłonięte koło zanurza się całkowicie dwa razy w odstępie około 15 sekund w położeniu poziomym w wodzie o temperaturze około 60°C i chłodzi się każdorazowo do uzyskania na powierzchni koła, stykającej się z wodą, temperatury 500°C, na skutek czego w warstwie materiału wieńca koła, przewidzianej na zużycie w eksploatacji, rozkład austenitu przebiega w zakresie temperatur 500–650°C. Następnie koło uwalnia się od pokryw, umieszcza się w piecu i wygrzewa się w temperaturze około 560°C przez czas około 1 godziny, po czym koło wyjmuje się z pieca, umieszcza się na jednej pokrywie i przykrywa się drugą pokrywą, przy czym obie pokrywy przylegają swoimi krawędziami obwodowymi do powierzchni bocznych wieńca koła w pobliżu przejścia wieńca w tarczę koła. Pokrywami osłania się zatem przed kontaktem z wodą po obu stronach koła tylko jego piastę i tarczę. Tak osłonięte koło zanurza się całkowicie jeden raz w położeniu poziomym w wodzie o temperaturze około 65°C i chłodzi się wieńiec koła w wodzie w przybliżeniu do temperatury wody chłodzącej. W wyniku takiej obróbki cieplnej twardość powierzchni tocznej koła przyjmuje wartość 270–280 HB i zmniejsza się stopniowo w kierunku promieniowym do wartości około 255 HB na głębokości około 25 mm pod powierzchnią toczną koła.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób obróbki cieplnej bezobrzęczowych kół pojazdów szynowych zwłaszcza kolejowych, polegający na chłodzeniu zanurzeniowym koła austenitzowanego o temperaturze hartowania w cieczy chłodzącej. **znamienny** tym, że piastę i tarczę a ewentualnie również powierzchnię boczną wieńca koła austenitzowanego o temperaturze hartowania osłania się przynajmniej po jednej stronie koła, a następnie tak osłonięte koło zanurza się co najmniej jeden raz w położeniu poziomym w wodzie lub roztworze wodnym i chłodzi się w tej wodzie lub roztworze wodnym przez taki czas, aby rozkład austenitu w warstwie materiału wieńca koła, przewidzianej na zużycie, następował w zakresie temperatur 500–650°C, po czym koło chłodzi się w powietrzu do temperatury otoczenia lub po schłodzeniu w wodzie lub roztworze wodnym koła wygrzewa się w temperaturze 440–690°C przez czas 1–2 godzin, a następnie chłodzi się w powietrzu do temperatury otoczenia ewentualnie po schłodzeniu w wodzie lub roztworze wodnym koło wygrzewa się w temperaturze 440–690°C przez czas 1–2 godzin, a następnie chłodzi się wieńiec koła wodą lub roztworem wodnym w przybliżeniu do temperatury wody chłodzącej lub roztworu wodnego chłodzącego.