

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 89849

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 16.09.74 (P. 174128)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.10.75

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1978

MKP C21d 9/14

Int. Cl.² C21D 9/14

CZYTELNICIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Hubert Holona, Stanisław Kaczmarczyk-Rybnik, Józef Porowski

Uprawniony z patentu : Instytut Mechaniki Precyzyjnej,
Warszawa (Polska)

Sposób hartowania powierzchniowego rur o dowolnej długości i urządzenie do hartowania powierzchniowego rur o dowolnej długości

Przedmiotem wynalazku jest sposób hartowania powierzchniowego rur o dowolnej długości, zwłaszcza rur do budowy rurociągów podsadzkowych, umożliwiający uzyskanie wysokiej twardości wewnętrznej części ścianki rury i zabezpieczający przed zahartowaniem ścianki rury na wskroś.

Przedmiotem wynalazku jest ponadto urządzenie do hartowania powierzchniowego rur o dowolnej długości, zwłaszcza rur do budowy rurociągów podsadzkowych.

Rury podsadzkowe nie mogą być hartowane na wskroś. Uzyskana podczas hartowania struktura martenzytyczna jest twarda i odporna na ścieranie, jednak stosunkowo krucha i dlatego rury zahartowane na wskroś mogłyby pękać podczas eksploatacji powodując awarie niedopuszczalne w procesie podsadzania. Rury podsadzkowe powinny być wewnątrz utwardzone dla zwiększenia odporności na ścieranie, natomiast zewnętrzna część ścianki rury musi pozostać nie zahartowana w celu zabezpieczenia przed pękaniem w trudnych warunkach eksploatacji.

Wymagane własności rur można w zasadzie uzyskać przez znane, tradycyjne, powierzchniowe, posuwowe hartowanie indukcyjne lub płomieniowe, które polega na posuwowym nagrzaniu do temperatury hartowania tylko wewnętrznej części przekroju ścianki rury i następnie szybkim ochłodzeniu. Hartowanie tradycyjne może być jednak korzystnie stosowane tylko podczas hartowania krótkich odcinków rur, natomiast w miarę zwiększania długości rur, napotyka na duże trudności techniczne przy wprowadzaniu w głąb rury nagrzewającego ją indukcyjnie wzbudnika lub palnika gazowego i równocześnie natrysku wodnego.

Do hartowania rur podsadzkowych można stosować hartowanie na wskroś wąskich pasków biegnących wzdłuż obwodu rury. Zahartowane, twarde paski są poprzedzielane nie zahartowanymi, miękkimi paskami, co zmniejsza niebezpieczeństwo pęknięcia rur w czasie eksploatacji. Hartowanie w paski nie zabezpiecza jednak całkowicie przed pękaniem rury i jest również uciążliwe z punktu widzenia technologii obróbki cieplnej.

W celu uzyskania rur odpornych na zużycie i zabezpieczonych przed pękaniem, stosuje się również wykonywanie rur z dwóch gatunków materiału. Warstwę wewnętrzną wykonuje się ze stali do ulepszenia

cieplnego i hartuje się ją na wysoką twardość, natomiast warstwę zewnętrzną wykonuje się z miękkiej stali niskowęglowej.

Z polskiego opisu patentowego nr 85661 znane jest rozwiązanie dotyczące hartowania powierzchni dwustronnej tulei, polegające na tym, że tuleję ze stali konstrukcyjnej do ulepszenia cieplnego podaje się obróbce termicznej, zapewniającej uzyskanie w materiale struktury martenzytycznej na wskroś, po czym tuleję tę, nadając jej ruch obrotowy i zarazem postępowy, poddaje się z zewnątrz ogrzewaniu powierzchniowemu, korzystnie indukcyjnemu przy jednoczesnym chłodzeniu jej powierzchni wewnętrznej.

Opisane wyżej rozwiązanie polega na hartowaniu rury na wskroś, a następnie grzaniu tylko warstwy zewnętrznej w celu uzyskania odpuszczonej warstwy pośredniej o obniżonej twardości oraz zahartowanej warstwy zewnętrznej. Uzyskanie niezbędnej warstwy o obniżonej twardości wymaga w tym przypadku dwóch kolejnych operacji obróbki cieplnej, co byłoby w przypadku rur do podszadki, zwłaszcza rur o dużej długości, technologicznie uciążliwe oraz nieekonomiczne.

Przedmiotem wynalazku jest sposób hartowania powierzchniowego rur o dowolnej długości, zwłaszcza rur do budowy rurociągów podszadzkowych polegający na tym, że rurę przesuwają ruchem jednostajnym lub jednostajno-obrotowym w stosunku do nieruchomego urządzenia grzejnego i chłodzącego, przy czym przesuwając rurę nagrzewa się najpierw od zewnątrz na wskroś, korzystnie za pomocą palnika pierścieniowego lub wzbudnika indukcyjnego, a następnie chłodzi się od wewnątrz na obszarze pokrywającym się tylko z końcowym obszarem nagrzewania.

Przedmiotem wynalazku jest ponadto urządzenie do hartowania powierzchniowego rur do budowy rurociągów podszadzkowych, składające się z nieruchomego urządzenia grzejnego i chłodzącego oraz elementów do przesuwania rury ruchem jednostajnym lub jednostajno-obrotowym, przy czym urządzenie chłodzące stanowi natryskiwacz, usytuowany we wnętrzu rury, mający jeden lub więcej rzędów otworów wypływowych dla cieczy chłodzącej, a urządzenie grzejne stanowi palnik pierścieniowy albo wzbudnik jedno lub wielozwojowy. Natryskiwacz jest tak usytuowany w stosunku do urządzenia grzejnego, że pokrywa się tylko z jego częścią końcową.

Częściowe zachodzenie na siebie strefy grzania i strefy chłodzenia, a więc przyspieszone, intensywne chłodzenie wewnętrznej części przekroju ścianki rury powoduje uzyskanie tam struktury martenzytycznej o wysokiej twardości. Zachodzenie stref zabezpiecza poza tym przed zahartowaniem ścianki rury na wskroś, wskutek hamowania prędkości obniżania temperatury zewnętrznej warstwy ścianki rury przez czasowe doprowadzanie do tej warstwy dodatkowej ilości ciepła, kompensującej ubytki ciepła powodowane chłodzeniem.

Zwolnione stygnięcie zewnętrznej warstwy ścianki rury powoduje, zależnie od zastosowanego materiału i parametrów procesu, powstawanie miękkiej struktury perlitycznej lub struktur bainitycznych o twardości przejściowej.

Podczas hartowania, rury mogą być ustawione pod różnymi kątami, od pozycji pionowej do poziomej, jednak korzystne jest ustawienie w pozycji pionowej, ułatwiające odprowadzanie wody chłodzącej. Korzystne jest też obracanie rury wokół osi podczas hartowania, co zwiększa równomierność nagrzewania i chłodzenia.

Uzyskana wysoka twardość wewnętrznej ścianki rury zapewnia dobrą odporność na zużycie przez tarcie, a obniżona twardość po stronie zewnętrznej ścianki rury zapewnia odpowiednią ciągliwość materiału niezbędną w warunkach eksploatacji.

Rozwiązanie według wynalazku jest przedstawione przykładowo na rysunku schematycznym. Rura 1 przesuwana jest ruchem jednostajnym w kierunku oznaczonym strzałką 2, pomiędzy wzbudnikiem 3 i natryskiwaczem 4. Wzbudnik 3 obejmuje hartowaną rurę pierścieniowo i nagrzewa ją na wysokości H. Natryskiwacz 4 zalewa rurę chłodziwem wzdłuż całego obwodu, przy czym początek chłodzenia jest przesunięty względem wzbudnika na odległość h.

Wzajemny układ nagrzewania i chłodzenia rury powoduje, że nagrzewa się ona do temperatury hartowania w strefie 5. Strefa nagrzana przechodzi posuwowo pod natrysk chłodzący 6, co powoduje szybkie ochłodzenie i zahartowanie wewnętrznej strony 7 ścianki rury. Przemiana martenzytyczna zaszłaby na całej grubości ścianki rury, gdyby nie to, że w niezbędnym czasie, który dla stali węglowych wynosi parę sekund, straty ciepła wskutek chłodzenia są uzupełniane w zewnętrznej części ścianki rury przez ciepło dostarczane od urządzenia grzejnego. Opóźnienie chłodzenia powoduje powstanie perlitu i bainitu o niższej twardości ale zwiększonej ciągliwości, niezbędnej do zabezpieczenia przed pękaniem rur w warunkach eksploatacji.

Rozwiązanie według wynalazku może być stosowane nie tylko do hartowania rur do podszadki, ale także do hartowania rur i tulei przeznaczonych do innych zastosowań, które wymagają utwardzania powierzchni wewnętrznej przy zachowaniu obniżonej twardości powierzchni zewnętrznej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób hartowania powierzchniowego rur o dowolnej długości, zwłaszcza rur do budowy rurociągów podszadzkowych, polegający na przesuwaniu rury ruchem jednostajnym lub jednostajno-obrotowym w stosunku

do nieruchomego urządzenia grzejnego i chłodzącego, z n a m i e n n y t y m, że przesuwającą się rurę (1) nagrzewa się najpierw od zewnątrz na wskroś, korzystnie za pomocą palnika pierścieniowego lub wzbudnika indukcyjnego, a następnie chłodzi się ją od wewnątrz na obszarze pokrywającym się tylko z końcowym obszarem nagrzewania.

2. Urządzenie do hartowania powierzchniowego rur o dowolnej długości, zwłaszcza rur do budowy rurociągów podszadzkowych, składające się z nieruchomego urządzenia grzejnego i chłodzącego oraz elementów do przesuwania rury ruchem jednostajnym lub jednostajno-obrotowym, z n a m i e n n e t y m, że urządzenie chłodzące stanowi natryskiwacz (4) usytuowany we wnętrzu rury (1), mający jeden lub więcej rzędów otworów wypływowych dla cieczy chłodzącej, a urządzenie grzejne stanowi palnik pierścieniowy albo wzbudnik (3) jedno lub wielozwojowy, przy czym palnik lub wzbudnik (3) otacza rurę (1) na wysokości (H), natomiast natryskiwacz (4) jest przesunięty względem krawędzi urządzenia grzejnego na odległość (h).

