

Wydano 15 marca 1941 r.

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 28709.

Kl. 18 d, 2/50.

022c 39/54

N. V. Internationale Hydrogeneerings octrooien Maatschappij
(International Hydrogenation Patents Company), Haga.

Stal stopowa do wyrobu urządzeń, narażonych na działanie wysokiego ciśnienia i ciepła w wysokiej temperaturze.

Zgłoszono 22 lipca 1936 r.

Udzielono 27 czerwca 1939 r.

Pierwszeństwo: 30 lipca 1935 r. (Niemcy).

Urządzenia, w których stosuje się silnie przegrzaną parę wodną lub też przeprowadza się procesy chemiczne, np. rozszczepiające uwodornianie takich materiałów, jak węgiel, smoły lub oleje mineralne, wykonywa się zwykle ze stopów metalowych.

Wytwarzano już stal stopową, dającą się łatwo obrabiać i posiadającą dużą wytrzymałość na ciśnienie i odkształcanie w wysokiej temperaturze. Taka stal zawiera

0,75 — 1,50% węgla, 3 — 6% chromu, 0,5 — 3% molibdenu, 0,5 — 4% wolframu, 0,3 — 1,5% krzemu i 0,15 — 1,5% miedzi. Wskutek stosunkowo dużej zawartości węgla, odporność takiej stali na działanie chemiczne wodoru przy wysokim ciśnieniu i w wysokiej temperaturze, np. przy uwodornianiu materiałów węglowych, jest bardzo mała. Ponadto jej twardość i kruchość utrudnia obróbkę mechaniczną. Stoi to na przeszkodzie zastosowaniu ta-

kiej stali do wyrobu powyższych urządzeń lub ich części.

Ferrytowe stale stopowe z małymi dodatkami chromu, niklu, molibdenu i miedzi są znacznie tańsze i nie są kruche na gorąco, lecz posiadają tę wadę, że ich odporność na działanie ciepła w wysokiej temperaturze jest tylko nieznacznie większa od odporności stali węglowej, wobec czego stale te nie wytrzymują większego obciążenia. Stwierdzono, że można wytwarzać tanią stal stopową, nie kruszącą się w wysokiej temperaturze, np. w temperaturze 600°C, wytrzymującą przy tym wysokie ciśnienie oraz posiadającą dużą odporność na działanie ciepła. Taka stal jest odporna na działanie wodoru przy wysokim ciśnieniu, np. przy ciśnieniu 100 — 1000 atm lub wyższym w temperaturach, zwykle stosowanych przy uwodornianiu materiałów węglowych np. 300 — 600°C. Powyższą stal wytwarza się z nieuszlachetnionej stali ferrytowej, zawierającej prócz zwykłej ilości krzemu, manganu, miedzi lub innych składników, małe ilości węgla, chromu i molibdenu oraz — dowolnie — niklu względnie wanadu albo wanadu i niklu i — jako zasadniczy składnik — 0,3 — 0,6% wolframu.

Niżej podano następujące granice zawartości odpowiednich składników stali.

0,06 — 0,3% węgla, 1 — 4% chromu, 0,1 — 1% molibdenu, 0 — 2% niklu, 0 — 2% wanadu i 0,3 — 0,6% wolframu.

Zwiększenie odporności stali na działanie ciepła w wysokich temperaturach przez wprowadzanie do niej większej ilości wolframu jest znane, np. wytwarzano już stale szybkoznące, zawierające powyżej 8% wolframu. Takich stali nie można jednakże stosować jako tworzywa do wyrobu dużych urządzeń z powodu ich wysokiej ceny. Okazało się, że stale o zawartości 0,3 — 0,6% wolframu wytwarzane według wy-

nalazku niniejszego, jako tworzywo do wyrobu urządzeń, podlegających działaniu ciepła w wysokich temperaturach, przewyższają stale, zawierające dużo chromu i molibdenu. Wykazują one przy tym większą odporność na długotrwałe działanie ciepła, lepiej dają się obrabiać i są znacznie tańsze, wskutek czego bardziej nadają się do tego celu. Odporność tych stali na chemiczne działanie wodoru jest znaczna.

Odporność stali według wynalazku niniejszego na działanie ciepła jest znacznie większa w porównaniu z odpornością stali, zawierającej te same składniki, lecz w innym stosunku ilościowym, zwłaszcza zawierającej więcej wolframu, jak to wynika z poniższego zestawienia.

Stal, zawierająca 6% chromu, 0,5% molibdenu i 1% wolframu, posiada wytrzymałość na rozrywanie w temperaturze 529°C — 6 kg/mm².

Stal zaś, zawierająca 3% chromu, 0,5% molibdenu i 0,5% wolframu, posiada wytrzymałość na rozrywanie w temperaturze 550°C — 7,5 kg/mm².

Rury, wykonane ze stali pierwszej i drugiej, poddawano w ciągu 4200 godzin w temperaturze 600°C ciśnieniu wewnętrznemu 235 atm. Wskutek tego działania średnica rury, wykonanej z stali pierwszej wzrosła o 2,5%, natomiast średnica rury ze stali drugiej — o 1,3%.

Rura, wykonana ze stali pierwszej poddana ciśnieniu 250 atm. w temperaturze 660°C pękła po 43 godzinach, natomiast rura, wykonana ze stali drugiej, pod tym samym ciśnieniem pękła po upływie 86 godzin.

Ulepszona stal stopowa według wynalazku niniejszego szczególnie nadaje się do wyrobu urządzeń, służących do uwodorniania materiałów węglowych, zwłaszcza przy działaniu samym wodorem albo gazami, zawierającymi wodór, który dzia-

ła in statu nascendi. Przede wszystkim nadaje się ona do wyrobu urządzeń, stosowanych do rozszczepiającego uwodorniania materiałów wyjściowych, zawierających węgiel, np. węgli bitumicznych, lignitu, smoły, np. smoły otrzymanej w niskich temperaturach, oraz olejów kreozotowych i mineralnych. Dzięki znacznej odporności stali wytwarzanej według wynalazku niniejszego na działanie wodoru przy wysokim ciśnieniu i w wysokiej temperaturze oraz wskutek powiększonej jej odporności na dłuższe działanie ciepła, stosowanie tej stali do wyrobu wyżej wspomnianych urządzeń lub ich części jest bardzo korzystne. Z takiej stali można również wyrabiać węzownice, wymienniki ciepła, właściwe naczynia do przemian chemicznych, a zwłaszcza podgrzewacze. Podgrzewacze, stosowane przy uwodornianiu materiałów węglowych, są szczególnie narażone na duże ciśnienie wskutek częstego i silnego ogrzewania ich gorącymi spalinami podczas przechodzenia przez podgrzewacze gorącej mieszaniny materiału węglowego i wodoru pod ciśnieniem, wynoszącym zwykle powyżej 100 atm., np. 200 — 700 atm. lub wyższym. Okazało się, iż nawet przy dłuższym używaniu podgrzewacza, wykonanego ze stali według wynalazku, nie stwierdzono nagryzania wodorem i taki podgrzewacz nie odkształca się nawet po kilku miesiącach pracy.

Stale stopowe, wytwarzane według wynalazku niniejszego dobrze nadają się do wyżej opisanej obróbki materiałów węglowych.

Korzystnie jest stosować również stal stopową według wynalazku do wykładania tych urządzeń.

Przykład I. Węzownicy parowej o średnicy wewnętrznej 16 mm i grubości ścianek 3,3 mm, wykonanej ze stali stopowej, zawierającej 0,18 % węgla, 3% chromu, 0,5% molibdenu i 0,5% wolframu, używa-

no przez 3 tygodnie do przepuszczania przez nią pary przegrzanej do 600°C, pod ciśnieniem 200 atm. Ogólne ciśnienie, wywierane na materiał, dochodziło do 6 kg/mm². Węzownica przy tym nie uległa rozszerzeniu ani też nadżeraniu.

Przykład II. Przegrzewacz do uwodorniania węgla bitumicznego, składający się z rur o wewnętrznej średnicy 100 mm i grubości ścianek 25 mm, został wykonany z nieuszlachetnionej stali ferrytowej, zawierającej 0,15% węgla, 3,4% chromu, 0,55% molibdenu, 0,05% wanadu i 0,6% wolframu. Przegrzewacz ten ogrzewano spalinami do temperatury 450 — 465°C, przeprowadzając przez niego mieszaninę, składającą się z równych ilości wagowych drobno zmielonego węgla bitumicznego i oleju ciężkiego, otrzymanego z rozszczepiającego uwodorniania tego węgla, razem z wodorem pod ciśnieniem 250 atm w sposób ciągły do naczynia, w którym przeprowadzano uwodornianie węgla w warunkach zwykle stosowanych. Wytrzymałość rur przegrzewacza na rozerwanie wynosiła do 6,7 kg na 1 mm². Po 3 miesiącach nieprzerwanej pracy nie stwierdzono zwiększenia średnicy rur przegrzewacza ani też nadżerania przez wodór materiału, z którego wykonano rury przegrzewacza.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Stal stopowa do wyrobu urządzeń narażonych na działanie wysokiego ciśnienia ciepła w wysokiej temperaturze, zawierająca małe ilości składników stopowych i nadająca się zwłaszcza do wyrobu urządzeń, stosowanych do rozszczepiającego uwodorniania materiałów, zawierających węgiel, znamienna tym, że prócz zwykłej zawartości krzemu, manganu, miedzi i ewentualnie innych składników, zawiera małe ilości węgla, chromu i molib-

denu oraz niklu i wanadu lub tylko wanadu oraz jako składnik zasadniczy — 0,3 — 0,6% wolframu.

2. Stal stopowa według zastrz. 1, znamiona tym, że zawiera 0,06 — 0,3% węgla, 1 — 4% chromu, 0,1 — 1% molibden, 0 — 2% niklu, 0 — 2% wanadu i 0,3 — 0,6% wolframu.

3. Stal stopowa według zastrz. 1, znamiona tym, że zawiera 0,06 — 0,3% węgla, 1,5 — 3,5% chromu, 0,3 — 0,6% mo-

libden, 0,03 — 0,1% wanadu i 0,3 — 0,6% wolframu.

N. V. Internationale
Hydrogeneerings
octrooien Maatschappij
(International
Hydrogenation
Patents Company).
Zastępca: inż. F. Winnicki,
rzecznik patentowy.