

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 100981

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 15.07.76 (P. 191243)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl.² C22C 38/04

Zgłoszenie ogłoszono: 23.05.77

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1979

Twórcy wynalazku: Tadeusz Bońd, Ryszard Bodnar, Grzegorz Doniec,
Jerzy Eysymontt, Kazimierz Franusiak, Bronisław Hoderny,
Eugeniusz Gąsior, Władysław Kania, Eugeniusz Orzeł,
Jerzy Wojtas

Uprawniony z patentu : Instytut Metalurgii Żelaza
im. Stanisława Staszica, Gliwice (Polska)

Stal konstrukcyjna oraz sposób przeróbki plastycznej stali konstrukcyjnej

Przedmiotem wynalazku jest stal konstrukcyjna, drobnoziarnista niskostopowa, spawalna o podwyższonej wytrzymałości, przewidziana na blachy arkuszowe, uniwersalne i taśmowe, na taśmy walcowane na gorąco i na kształtowniki walcowane na gorąco oraz sposób jej przeróbki plastycznej na gorąco prowadzący do uzyskania granicy plastyczności minimum 440 N/mm^2 (45 kg/mm^2) i dobrej ciągliwości przy temperaturach ujemnych co najmniej do minus 50°C .

Dotychczas na blachy, taśmy i kształtowniki walcowane na gorąco z przeznaczeniem na konstrukcje spawane stosowane są stale ferrytyczno-perlityczne zawierające wagowo 0,10–0,20% C; do 1,8% Mn; do 0,55% Si oraz dodatki do 0,20% V i /lub do 0,06% Nb i/lub 0,20% Ti. Stale te osiągają granicę plastyczności do 440 N/mm^2 (45 kg/mm^2) i przejściową temperaturę kruchości od minus 10 do minus 40°C . Do tego samego celu stosuje się również stale ulepszone cieplnie.

Stale ferrytyczno-perlityczne stosowane w stanie po walcowaniu na gorąco posiadają niską ciągliwość. Dla poprawy ciągliwości stosuje się normalizowanie, które jednakże obniża granicę plastyczności. Walcowanie stali ferrytyczno-perlitycznych realizowane jest dotychczas w następujący sposób. Kęsiska nagrzewa się przed walcowaniem do temperatur w zakresie od 1200 do 1280°C , a następnie walcuje się na walcarkach ciągłych lub nawrotnych, tak aby wymagany wymiar wyrobu, na przykład blachy, osiągnąć przy temperaturach poniżej 920°C . Odwalcowane wyroby chłodzi się w powietrzu.

Stale ulepszone cieplnie o podobnym składzie chemicznym jak stale ferrytyczno-perlityczne lub wzbogacone dodatkami niklu, chromu i molibdenu osiągają granicę plastyczności, minimum 400 N/mm^2 (41 kg/mm^2) i dobrą ciągliwość, lecz dopiero po kosztownej i energochłonnej obróbce cieplnej, która obejmuje hartowanie z temperatury jednorodnego austenitu i odpuszczanie.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego składu chemicznego stali oraz takiego sposobu jej przeróbki plastycznej na gorąco aby przy zachowaniu dobrej spawalności uzyskać wymaganą granicę plastyczności i ciągliwość wyrobu w stanie po walcowaniu na gorąco. Cel ten osiągnięto przez obniżenie zawartości węgla w stali oraz odpowiednią kompozycję dodatków molibdenu i niobu.

Stal według wynalazku walcuje się w ten sposób, że znaczną część redukcji przekroju dokonuje się poniżej określonej temperatury.

Stal zawierająca wagowo 1,0–2,5% Mn; 0,15–0,50% Si; max 0,03% P; max 0,025% S; 0,01–0,08% Al; 0,00–0,25% Cu; 0,00–0,08% Zr; 0,00–0,06% ziem rzadkich, reszta żelazo oraz nieuniknione zanieczyszczenia, według wynalazku zawiera wagowo max 0,10% C; 0,10–0,50% Mo; 0,02–0,10% Nb i 0,00–0,10% V.

Sposób przeróbki plastycznej na gorąco stali zawierającej wagowo max 0,10% C; 1,0–2,5% Mn; 0,15–0,50% Si; max 0,03% P; max 0,025% S; 0,10–0,50% Mo; 0,01–0,8% Al; 0,02–0,10% Nb; 0,00–0,10% V; 0,00–0,25% Cu; 0,00–0,08% Zr; 0,00–0,06% ziem rzadkich, reszta żelazo i nieuniknione zanieczyszczenia, polegający na nagrzaniu kęsisk do temperatury w zakresie 1100–1250°C i następnym walcowaniu na walcowniach ciągłych lub nawrotnych systemem ciągłym lub z założonymi przerwami pomiędzy poszczególnymi przepustami w zakresie temperatur 1100 do 750°C według wynalazku charakteryzuje się tym, że 20 do 60% redukcji przekroju wykonuje się przy temperaturach poniżej 900°C.

Stal według wynalazku po przeróbce plastycznej według wynalazku osiąga granicę plastyczności minimum 440 N/mm² (45 kG/mm²) i udarność na próbkach Charpy V minimum 50 J/cm² (5 kGm/cm²) przy temperaturze minus 50°C dzięki umocnieniu wywołanemu rozdrobnieniem ziarna, utwardzeniem wydzieleniowym i dużą gęstością dyslokacji ferrytu pseudobainitycznego.

Przykład wykonania. Kęsiska o wymiarach 180 X 1500 X 4000 mm ze stali zawierającej według analizy wytopowej wagowo 0,05% C; 1,80% Mn; 0,31% Si; 0,015% P; 0,013% S; 0,21% Mo; 0,048% Al; 0,046% Nb reszta żelazo i zanieczyszczenia nagrzewa się w piecach przepychowych do temperatury 1250°C. Walcowanie do grubości 16 mm i szerokości 1550 mm prowadzi się w walcowni nawrotnej kwarto w układzie dwuklatkowym według ogólnie stosowanej technologii walcowania kęsisk ze stali ferrytyczno-perlitycznych. Poczynając od grubości 16 mm dla dalszego przerobu wymagana jest temperatura poniżej 900°C. Po osiągnięciu temperatury niższej od 900°C, pasmo walcuje się dalej aż do osiągnięcia grubości 8 mm. Gniot sumaryczny zastosowany poniżej 900°C wynosi więc 50%. Blacha po walcowaniu chłodzona jest na samotoku w spokojnym powietrzu. Własności mechaniczne blach walcowanych w ten sposób są następujące: granica plastyczności 500 N/mm² (51 kG/mm²), udarność przy temperaturze minus 50°C na próbkach Charpy V wynosi 100 J/cm² (10 kGm/cm²).

Zastrzeżenia patentowe

1. Stal konstrukcyjna, niskowęglowa, drobnoziarnista, spawalna, o podwyższonej wytrzymałości, z której blachy, taśmy i kształtowniki po walcowaniu na gorąco posiadają granicę plastyczności minimum 440 N/mm² (45 kG/mm²) i udarność przy temperaturze minus 50°C minimum 50 J/cm² (5 kGm/cm²), zawierająca wagowo 1,0–2,5% Mn; 0,15–0,50% Si; max 0,03% P; max 0,025% S; 0,01–0,08% Al; 0,00–0,25% Cu; 0,00–0,08% Zr; 0,00–0,06% ziem rzadkich, reszta żelazo oraz nieuniknione zanieczyszczenia, z n a m i e n n a t y m, że zawiera wagowo max 0,10% C; 0,10–0,50% Mo; 0,02–0,10 Nb i 0,00–0,10 V.

2. Sposób przeróbki plastycznej na gorąco stali konstrukcyjnej zawierającej wagowo max 0,10% C; 1,0–2,5% Mn; 0,15–0,50% Si; max 0,03% P; max 0,025% S; 0,10–0,50% Mo; 0,01–0,08% Al; 0,02–0,10% Nb; 0,00–0,10% V; 0,00–0,25 Cu; 0,00–0,08% Zr; 0,00–0,06% ziem rzadkich, reszta Fe i nieuniknione zanieczyszczenia, polegający na nagrzaniu kęsisk do temperatury w zakresie 1100–1250°C i następnym walcowaniu na walcowniach ciągłych lub nawrotnych systemem ciągłym lub z założonymi przerwami pomiędzy poszczególnymi przepustami w zakresie temperatur 1100 do 750°C, z dalszym studzeniem wyrobu w spokojnym powietrzu, z n a m i e n n y t y m, że 20 do 60% redukcji przekroju wykonuje się przy temperaturach poniżej 900°C.