

15 marca 1930 r.

C21d 7/02²



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 11489.

Kl. ~~18~~ c 8.

Vereinigte Stahlwerke Aktiengesellschaft
(Düsseldorf, Niemcy).

18c, 7/02

Sposób wytwarzania stali ze zmniejszoną skłonnością do powstawania złomu wskutek kruchości, spowodowanej zahartowaniem na niebiesko, i kruchości występującej przy starzeniu.

Zgłoszono 11 października 1927 r.

Udzielono 2 stycznia 1930 r.

Pierwszeństwo: 6 grudnia 1926 r. (Niemcy).

Miękka stal zlewna, która znajduje zastosowanie w budownictwie żelaznym, przy budowie kotłów parowych i zbiorników, jako też do różnych rodzajów rur, posiada znacznie mniejszą wartość wskutek tak zwanego złomu, dzięki kruchości, powstającej po zahartowaniu na niebiesko, lub wskutek kruchości, powstającej przy starzeniu. O ile mianowicie taka stal zostanie obciążona na zimno, a następnie nagrzana do żaru niebieskiego, t. j. do 200—300°C, staje się ona po ochłodzeniu krucha (starzeje się). Gdy zaś obciąża się ją przy temperaturze żaru niebieskiego, to po ochłodzeniu pozostaje znaczna kru-

chość, która nazywa się kruchością powstającą po zahartowaniu na niebiesko, lub w następstwie zniszczenia złomem wskutek kruchości po zahartowaniu na niebiesko. Oba zjawiska z natury swojej są tego samego rodzaju i różnią się najwyżej ilościowo. Przeciwnie powstawaniu kruchości powstającej po zahartowaniu na niebiesko i kruchości, występującej przy starzeniu się, usiłowano dotychczas przez dodanie rozmaitych domieszek, lub specjalne sposoby wytwarzania, wyprodukować stal, któraby była możliwie mało krucha po zahartowaniu na niebiesko, oraz krucha po zestarzeniu się. Przeciwnie.

skłonności stali do kruchości, powstającej po zahartowaniu na niebiesko, oraz kruchości, spowodowanej przez starzenie się, nie zastosowano dotychczas innego sposobu, jak tylko ochładzanie jej, po zagrzaniu do wysokiej temperatury, w wodzie lub oleju. Stal staje się przez to bardzo ciągliwa i praktycznie nie posiada wyżej wzmiankowanej kruchości, traci jednak te dobre własności przy jakiegokolwiek następnej obróbce na gorąco, nawet przy stosunkowo niskiej temperaturze.

Wynalazek niniejszy został oparty na doświadczeniu, że stal zlewna, która bez specjalnego przygotowania wstępnego nabiera kruchości wskutek starzenia się i posiada powstającą po zahartowaniu na niebiesko kruchość, traci tę złą własność w znacznym stopniu, o ile najpierw obciąży się ją na zimno, a potem wyżarzy w temperaturze 700—950°C, albo między górnym punktem krytycznym A_{r3} , t. j. pomiędzy 900 i 700°C podda obróbce kucia lub walcowania. Wyjaśnienie tego, według wynalazku niniejszego poznanego zjawiska, można przeprowadzić w sposób następujący.

Już dawniej wskazywano na to, że wyciąganie stali na zimno połączone jest z przekształceniem układu krystalograficznego (Werkstoffausschuss vom Verein deutscher Eisenhüttenleute, sprawozdanie 15 przez prof. Dr. Körbera, w Düsseldorfie). Z innej strony znów przypuszczano, że jednakowe przekształcenie układu krystalograficznego odbywa się w tych zmienionych cząstkach materiału, które nabywają wyżej wzmiankowaną kruchość, a które można wykazać przez wytrawienie płynem żrącym (Werkstoffausschuss vom Verein deutscher Eisenhüttenleute, sprawozdanie 20 przez H. Meyera i W. Eichholza, w Hamborn). Ostatnio znaleźli G. Tammann i H. H. Meyer w Getyndze, że przy zupełnie miękkim żelazie elektrolitycznym wywołane przez wyciąganie lub

walcowanie na zimno przekształcenie układu krystalograficznego utrzymane zostaje przy temperaturze żarzenia około 1000°C (Zeitschrift für Metallkunde 1926 stron. 339 ff).

Szkodliwe zjawiska, towarzyszące zimnemu wyciąganiu, jak twardość i kruchość, już w temperaturze żarzenia około 700°C zostają usunięte, a stal, w której ujawnia się silne przekształcenie układu krystalograficznego bez towarzyszących mu szkodliwych zjawisk przedstawia materiał, w którym przekształcenie tego układu wskutek starzenia się lub kruchości, powstającej po zahartowaniu na niebiesko, już wyraźnie nie występuje. Wyniki prób potwierdziły prawdziwość tego założenia. Przy wyborze temperatury żarzenia należy jeszcze zauważyć, że temperatury między 700 a 850°C, długie trwanie żarzenia i powolne ochładzanie powodują zgrubienie ziarn, czyli tak zwaną rekrytalizację. Za właściwe należy więc uważać zupełnie krótkie żarzenie, a następnie chłodzenie powietrzne.

Przykład I. Zła blacha kotłowa o następującym składzie:

węgiel	=	0,145%
mangan	=	0,510%
fosfor	=	0,038%
siarka	=	0,062%

wykazuje w chwili próby wytrzymałość na uderzenie = 13,8 mkg/cm², a po zestarzeniu się posiada jeszcze wytrzymałość na uderzenie 2,59 mkg/cm², przyczem przez wyginanie na zimno, krótko żarzona przy 900° i powietrzem ochłodzona blacha, po zestarzeniu się posiada jeszcze wytrzymałość = 10,9 mkg/cm², podczas gdy blacha bez wstępnego przygotowania pogorszyła się przez zestarzenie o 81%; pogorszenie się blachy przez samo zestarzenie się wynosiło po wstępnym przygotowaniu tylko 21%.

Przykład II. Wał ciągniony na zimno posiada w chwili próby wytrzymałość na uderzenie

= 5,2 mkg/cm²

po zestarzeniu próba ta dała

1,56 „ „

po krótkim żarzeniu w temperaturze 900°, ochłodzeniu powietrzem i jak wyżej po zestarzeniu się wał ten posiada wytrzymałość na uderzenie

= 9,8 „ „

w stanie całkowitego wyżarzenia wytrzymałość ta wynosiła

10,5 „ „

Po stosownem więc przygotowaniu wstępnem w tym przypadku zmniejszenie wytrzymałości na uderzenie wynosi po zestarzeniu się tylko 6,7%.

Przykład III. Sztaby żelazne o następującym składzie

węgiel = 0,125%

mangan = 0,530%

fosfor = 0,018%

siarka = 0,024%

posiadają w chwili próby wytrzymałość na uderzenie

22 mkg/cm²

po zestarzeniu się posiadają jeszcze

5,1 „ „

Sztaby żelazne zostały poddane przy temperaturze pomiędzy 950 a 800° obróbce zapomocą kucia, a potem, jak wyżej po zestarzeniu się, wytrzymałość na uderzenie wynosiła

18 „ „

Gdy więc sztaby żelazne po zestarzeniu pogorszyły się o 77%, wynosiło to pogorszenie po kuciu na gorąco między 950° i 800° tylko 18%.

Okoliczności przedstawione powyżej, które sprowadzają polepszenie materiału, powodują to, że powtórne obróbki, według wynalazku, wzmacniają działanie polepszające. W przypadku gdy jednorazowe

postępowanie nie doprowadza do celu, należy je powtórzyć przy zmniejszonej temperaturze.

Postępowanie podane powyżej i skuteczne przeciwko powstawaniu kruchości po zahartowaniu na niebiesko i wskutek kruchości, występującej przy starzeniu się, było uważane dotychczas za wadliwe, ze względu na wyżej wymienione możliwe uszkodzenia. Publikacja z czasów ostatnich przez A. Pomp'a (Współpracownik w instytucie dla badania żelaza w Düsseldorfie) mówi o tem, co następuje.

„Należy zauważyć, że silne obniżenie granicy płynności zdrowego materiału może nastąpić przez niefachową obróbkę, np. przy miękkiej stali zlewnej wówczas, gdy po drobnych przeobrażeniach zastosowane zostają temperatury żarzenia 600° do 900°. Taka wadliwa obróbka prowadzi równocześnie do silnego zgrubienia struktury i tym samym do znacznego podwyższenia kruchości. Należy zatem silnie podkreślić, aby cząstki które doznały przekształcenia były starannie wyżarzone i to w temperaturach powyżej punktu A₃.”

Powyższe wskazania dowodzą jednak, jak przez taką lub podobną obróbkę, przy prawidłowem zastosowaniu wiedzy teoretycznej, nie tylko można uniknąć błędów, lecz równocześnie polepszyć znacznie gatunek materiału.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania stali ze zmniejszoną skłonnością do powstawania złomu wskutek kruchości, spowodowanej zahartowaniem na niebiesko, i kruchości występującej przy starzeniu się, znamieny tem, że miękka stal zlewna o znanych własnościach do zastosowania w budownictwie żelaznem, do budowy kotłów parowych i zbiorników rur ogniowych i t. d., zostaje poddana najpierw mechanicznej obróbce zimnej, jak spłaszczanie, napęcza-

nie, gięcie, klepanie, a następnie żarzeniu w temperaturze 700⁰—950⁰.

2. Sposób według zastrz. 1, znamien-ny tem, że obciążenie na zimno jest dokonane zapomocą wyciągania, poczem następuje żarzenie.

3. Sposób według zastrz. 1, znamien-ny tem, że obciążenie na zimno zostaje dokonane przez walcowanie na zimno, poczem następuje żarzenie.

4. Sposób według zastrz. 1, znamien-ny tem, że obciążenie na zimno i następu-

jące potem żarzenie są tak połączone, że kucie lub walcowanie stali na gorąco jest doprowadzone do końca poniżej stosowa-nej zwykle temperatury kucia lub walco-wania, t. j. między 700⁰ i górnym punktem zwrotnym stali A_{r_3} .

Vereinigte Stahlwerke
Aktiengesellschaft.
Zastępca: Inż. Cz. Raczyński,
rzecznik patentowy.