

Warszawa, 6 października 1938 r.

URZĄD PATENTOWY



C 22c 21/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 27057.

Aluminium Limited
(Toronto, Kanada).

Kl. 40 b, 18.

21/00

Stop glinowo - magnezowy oraz sposób jego obróbki cieplnej.

Zgłoszono 10 lipca 1935 r.

Udzielono 17 sierpnia 1938 r.

Pierwszeństwo: 15 sierpnia 1934 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy obróbki cieplnej stopów glinowo - magnezowych.

Stopy o podstawie glinowej znalazły szerokie zastosowanie jako materiał konstrukcyjny w tych przypadkach, w których mała waga stopu jest wymaganiem zasadniczym, a duża wytrzymałość ma znaczenie drugorzędne. Wzrosło również zapotrzebowanie na stopy wytrzymalsze, odporne także na nadżeranie. Okazało się, że stopy glinowo - magnezowe, zawierające od około 5 do 15% magnezu, doskonale odpowiadają tym wymaganiom, ponieważ posiadają niezwykle dużą wytrzymałość na znużenie i na rozrywanie w połączeniu ze znaczną odpornością na nadżeranie. Pomimo, że właściwości te czynią stopy powyższe użytecznymi do wielu celów,

jednakże napotkano na znaczne trudności przy wytwarzaniu z nich pewnego typu odlewów oraz wyrobów kutech.

Okazało się zwłaszcza, że stopy te w stanie stopionym łatwo ulegają utlenianiu oraz często otrzymuje się złe odlewy. Stwierdzono, że niedogodności tej można zapobiec dodając do stopionego metalu przed odlewaniem małą ilość wapnia. Zauważono, służyło również do zwiększenia jego płynności, zwłaszcza przy wytwarzaniu odlewów o złożonych kształtach w formach stałych.

Do pewnych celów stopy te w postaci surowego odlewu lub w postaci odlewu obrobionego są zupełnie zadowalające ze względu na ich wytrzymałość. Z drugiej

strony pewne ich zastosowania wymagają możliwie największej wytrzymałości, związanej jednocześnie z możliwie dużą lekkością materiału. Stwierdzono, że wytrzymałość na rozrywanie oraz granice sprężystości lanych albo stłaczanych stopów glinowo-magnezowych można znacznie zwiększyć poddając je działaniu ciepła w podwyższonej temperaturze przez pewien okres czasu i następującemu potem zanurzeniu w wodzie lub ochłodzeniu do temperatury pokojowej. Ulepszenie to osiąga się ogrzewając stop do temperatury leżącej pomiędzy 250° a 450°C w ciągu okresu czasu, wynoszącego od kilku minut aż do kilku godzin, zależnie od rodzaju obrabianego produktu, po czym stop gwałtownie się ochładza z szybkością dostateczną do zapobieżenia znaczniejszemu strącaniu się któregośkolwiek ze składników stopu. Doświadczenia wykazały jednak, że stopy zawierające wapń nie były tak odpowiednie do obróbki cieplnej, jak stopy bez zawartości wapnia. Obecność wapnia spowodowała obniżenie wytrzymałości tych stopów, jak również mniejszą rozciągliwość. Próby zmniejszenia tego szkodliwego wpływu wapnia, polegające na zmniejszeniu jego ilości, spowodowały jedynie obniżenie korzystnego działania tego pierwiastka na właściwości odlewnicze stopu.

Jednym z głównych celów wynalazku niniejszego jest nadanie lepszych właściwości mechanicznych obrabianym cieplnie stopom glinowo - magnezowym, zawierającym wapń, oraz osiągnięcie korzystnych właściwości mechanicznych stopu bez szkodliwego wpływu na jego właściwości odlewnicze, przy czym osiągnięcie wyżej wymienionego ulepszenia dokonywać się winno bez konieczności wprowadzania znaczniejszych zmian do istniejących procesów hutniczych, zwłaszcza odnośnie wytwarzania oraz odlewania takich stopów.

Wynalazek niniejszy opiera się na spostrzeżeniu, że obecność małej ilości cyny

albo ołowiu w stopach glinowo - magnezowych, zawierających wapń, zapobiega skutecznie szkodliwemu wpływowi wapnia na obrabialność cieplną wymienionych stopów. Do uniknięcia szkodliwego wpływu wapnia wystarczy dodatek bardzo małej ilości ołowiu albo cyny, np. od 0,01 do 1,25%, która przeciwdziała dodatkowi wapnia, wynoszącemu około 0,01 do 2%. Najczęściej traktuje się wapniem stopy, zawierające od 5 do 15% magnezu, lecz wapń działa skutecznie również na stopy, zawierające mniej lub więcej magnezu, niż to podano powyżej. Dodatek ołowiu albo cyny nie zmniejsza zupełnie korzystnego wpływu wapnia na właściwości odlewnicze stopów, można je bowiem odlewać bez trudności w piasku w formach stałych bez nadmiernego utlenienia ciekłego metalu, stykającego się ze ściankami form lub z atmosferą. Według wynalazku niniejszego ołów i cyna stanowią grupę metali, które można zastępować jeden drugim lub stosować w połączeniu ze sobą. W przypadku zastosowania obu pierwiastków razem łączna ich ilość nie powinna przekraczać około 1,25%.

Zgodnie z doświadczeniami, dotyczącymi wewnętrznej budowy stopów glinowo-magnezowych, skutek dodania wapnia następuje pewna zmiana w tej budowie, utrudniająca znacznie dyfuzję magnezu przez środowisko glinowe podczas poddawania stopu obróbce cieplnej w celu rozpuszczenia składników.

Dokonane doświadczenia pozwalają przypuszczać, że ołów i cyna wykazują większe powinowactwo do wapnia, niż wapń do magnezu i glinu. Wskutek tej różnicy w powinowactwie ołów i cyna zapobiegają powstawaniu substancji utrudniającej rozpuszczanie się i dyfuzję magnezu pod działaniem ciepła.

Osiągana wytrzymałość obrobionego cieplnie stopu glinowo - magnezowego zależy od stopnia rozpuszczenia magnezu,

wskutek czego wszelka przeszkoda, przeciwdziałająca rozpuszczeniu tego pierwiastka, powoduje zmniejszenie się wytrzymałości stopu. Bez względu na to, czy powyższe wyjaśnienie zachowania się ołowiu i cyny względem wapnia jest słuszne, czy nie, pozostaje jednak faktem, że dodatek cyny albo ołowiu do stopów glinowo - magnezowych polepsza ich właściwości mechaniczne po obróbce cieplnej.

Korzyść, wynikająca z zastosowania wynalazku niniejszego, uwydatni się lepiej przez porównanie obrabionych cieplnie stopów z dodatkiem ołowiu i cyny i bez takiego dodatku. Stopy podane w tabelce I zawierają około 10% magnezu i zostały odlane do formy piaskowej. Następnie poddano je obróbce cieplnej w ciągu 16 godzin w temperaturze 432°C i zalano wodą.

Tabela I.

% dodanych pierwiastków			Wytrzymałość na rozrywanie kg/cm ²	Granica sprężystości	Wydłużenie % w próbce 5,08 cm.
Ca	Pb	Sn			
0,05	—	—	2466,12	1513,56	4,7
0,05	0,3	—	3421,50	1647,83	17,2
0,05	0,5	—	3269,65	1620,42	15,0
0,05	—	0,3	3271,76	1537,46	15,7
0,05	—	0,5	3165,61	1614,79	14,8

Ulepszenie obrabialności cieplnej stopów, zawierających ołów i cynę ujawnia się od razu w powiększonej wytrzymałości na rozrywanie oraz w wartości wydłużenia. Zwiększenie wydłużenia jest szczególnie pożądaną cechą, ponieważ wiele obrabionych cieplnie stopów o podstawie glinowej wykazuje mniejszą rozciągliwość, a tym samym stopy te są bardziej podatne na złamanie pod działaniem uderzenia. Badanie wykazuje również, że obecność ołowiu i cyny służy nie tylko do polepszenia mechanicznych właściwości stopów, obrabianych cieplnie w tych samych warunkach, co stopy nie zawierające ołowiu i cyny, lecz że w razie potrzeby czasu trwania obróbki cieplnej można skrócić, osiągając mimo to właściwości, jakie wykazują stopy, obrabione cieplnie a nie zawierające ołowiu ani cyny.

Korzystny wpływ ołowiu i cyny jest widoczny również w stopach, zawierających znaczną domieszkę wapnia. Stopy podane w tabelce II zawierają tę samą ilość magnezu, co i stopy podane w tabelce I; otrzymano je w taki sam sposób oraz obrabiono cieplnie w takichże warunkach, przy czym główną różnicę między obydwojma podanymi szeregami stopów stanowi zawartość w nich wapnia.

Tabela II.

% dodanych pierwiastków			Wytrzymałość na rozrywanie kg/cm ²	Granica sprężystości	Wydłużenie % w próbce 5,08 cm.
Ca	Pb	Sn			
0,10	—	—	2779,66	1613,39	5,7
0,10	0,6	—	3391,27	1559,25	16,2
0,10	—	0,4	3270,36	1642,91	13,7

Należy zaznaczyć, że obecność ołowiu albo cyny przeciwdziała wpływowi wap-

nia mniej więcej jednakowo, pomimo użycia większej ilości wapnia. Lepiej jest do-

dać do stopu więcej ołowiu albo cyny zwiększając jednocześnie dodatek wapnia.

Sposób według wynalazku daje dobre rezultaty przy zawartości w stopach od około 5 do 15% magnezu i od około 0,01 do 2% wapnia; jednak okazało się, że dodatek ołowiu albo cyny jest szczególnie skuteczny przy zawartości magnezu zwykle stosowanej do celów technicznych, np. przy zawartości, wynoszącej od 6 do 11%. Ilość wapnia w takich stopach powinna wynosić od 0,01 do 0,5%. Najlepsze wyniki daje dodatek cyny i ołowiu w ilości od 0,25 do 0,75% w stopach, w których ilość magnezu i wapnia waha się w powyższych granicach. Ilość ołowiu lub cyny w poszczególnym stopie można łatwo określić za pomocą próby, lecz na ogół ilość ta zmienia się wraz z zawartością wapnia, przy czym dodanie dużej ilości wapnia wymaga wprowadzenia odpowiednio większego dodatku ołowiu i cyny, niż w stopach o mniejszej zawartości wapnia.

Stopy według wynalazku niniejszego można wytwarzać w sposób zwykle stosowany w hutach. Należy zachować jedynie zwykle ostrożności, zapobiegające przegrzewaniu, dbać o staranne zmieszanie sto-

pu oraz odlewać metal we właściwej temperaturze.

Do wytwarzania opisanych powyżej stopów odpowiedni jest glin o czystości handlowej. Okazało się zresztą, że lepsze właściwości osiągnąć stosując glin zawierający poniżej 0,3% zanieczyszczeń.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Stop glinowo - magnezowy, znamienny tym, że zawiera około 5 do 15% magnezu, 0,01 do 2% wapnia i 0,01 do 1,25% ołowiu albo cyny, przy czym resztę stopu stanowi zasadniczo glin.

2. Sposób obróbki cieplnej stopów glinowo - magnezowych według zastrz. 1, znamienny tym, że początkowo stopy poddaje się obróbce cieplnej w temperaturze pomiędzy około 250 a 450°C, po czym gwałtownie ochładza z szybkością dostateczną do zapobieżenia znacniejszemu strącaniu się któregośkolwiek ze składników stopu.

Aluminium Limited.

Zastępca: I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.