

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

57756

Patent dodatkowy
do patentu

Kl. 50 c, 15/30

Zgłoszono: 12.I.1968 (P 124 670)

Pierwszeństwo: 13.I.1967 Niemiecka
Republika
Federalna

MKP B 02 c 15/100

Opublikowano: 30.VII.1969

UKD

Twórca wynalazku: Victor Joiret

Właściciel patentu: Societe Anonyme Fonderies Magotteaux, Vaux sous-Chevremont, Lez-Liege (Belgia)

Stalowe kule i płyty wykładzinowe do młynów i inne elementy odlewane odporne na ścieranie i uderzenia, ze stali wysokochromowej oraz sposób ich obróbki termicznej

1

Wynalazek dotyczy kul i płyt wykładzinowych do młynów lub innych części odlewanych narażonych na ścieranie i uderzenia. Wynalazek dotyczy również stali używanych do ich wytwarzania.

W przemyśle rozdrabniania materiałów stosuje się ciała miażdżące o różnych składach i własnościach ze stali kutej, lub odlewane z żeliwa białego perlitycznego, z żeliwa białego martenzytycznego lub ze stali chromowej.

W większości zastosowań ciała miażdżące odlewane ze stali chromowej są bardziej odporne na ścieranie niż ciała miażdżące ze stali kutej lub żeliwa białego perlitycznego oraz bardziej odporne na uderzenia niż ciała miażdżące z żeliwa białego martenzytycznego. Bywają one głównie używane w przemyśle cementowym, gdzie ich zastosowanie jest najkorzystniejsze.

Znane stale chromowe stosowane do wyrobu ciał miażdżących mają następujący skład wagowy, niezależnie od zawartości Fe: C — 1,5 do 3%, Mn — 0,5 do 1,5%, Si — maksimum 1%, S — 0,06%, P — 0,06%, Cr — 11 do 13%.

Zawierają również czasem do 0,8% molibdenu i/lub do 0,7% niklu. Zależnie od wymiarów ciał miażdżących, charakterystyka tych znanych stali jest następująca:

	Ø 50 mm	Ø 50 mm
twardość według Rockwella	50 do 66	51 do 63

2

z zawartościami austenitu szczątkowego zawsze przekraczającymi 3% a najczęściej 5%.

Oporność na ścieranie jest tym większa im wyższa jest twardość, lecz oporność na powtarzające się uderzenia zmniejsza się w miarę wzrostu zawartości austenitu szczątkowego, a wiadomo, że jeżeli weźmiemy pod uwagę dziedzinę słabych zawartości austenitu, to zawartość ta wzrasta wraz z twardością.

Ciała miażdżące wykonane z takich znanych stali, chociaż przewyższają inne ciała miażdżące głównie pod względem odporności na ścieranie, nie są dostatecznie odporne na powtarzające się uderzenia, zwłaszcza gdy stale posiadają twardość przewyższającą 58 Rockwell C, a to głównie w wypadku stosowania ciał miażdżących o średnicy równej lub większej od 50 mm. Ta niedogodność wynika z tego, że w tych warunkach i biorąc pod uwagę intensywne uderzenia, którym zwykle podlegają grube ciała miażdżące, ich zawartość austenitu szczątkowego pozostaje zbyt wysoka (7% i więcej). Powoduje ona pod wpływem uderzeń, naprężenia wewnętrzne, które mogą doprowadzić do przedwczesnego zużycia ciał miażdżących przez pęknięcie lub łuszczenie.

Wynalazek dotyczy kul i płyt wykładzinowych do ciał miażdżących, których oporność na powtarzające się uderzenia przewyższa oporność ciał miażdżących znanych i wyżej opisanych, wykonanych ze stali chromowej. Te kule i płyty wy-

kładzinowe wykonane ze stali odlewanych o wysokiej zawartości chromu charakteryzują się tym, że ich strukturę metalograficzną stanowi stały roztwór martenzytyczny, bez perlitu i zawierający mniej niż 3% austenitu szcążkowego, oraz węglików podstawowych i wtórnych.

Te kule i płyty wykładzinowe są również charakterystyczne dzięki obróbce termicznej stosowanej w stalach użytych do ich wyrobu.

Stale przeznaczone do wyrobu kul i płyt wykładzinowych według wynalazku, mają skład następujący:

- skład wagowy Cr i C wyrażony w % jest przedstawiony na wykresie chromowo-węglowym w czworoboku, którego współrzędnymi są Cr 22, C 2; Cr 27, C 3; Cr 14, C 2 i Cr 19, C 3;
- Obecność innych ciał specjalnych niż chrom, na przykład molibdenu, wolframu, i tym podobnych nie jest wymagana aby otrzymać charakterystyki minimalne, lecz jest niezbędna aby uzyskać najlepsze charakterystyki,
- Inne ciała, jak mangan, krzem, siarka, fosfor nie są wymagane w zawartościach zwykle spotykanych w stalach niestopowych.

Czworobok określający składy jest przedstawiony w załączonym wykresie na fig. 1. Ta gama składów może być podzielona na grupy I i II według fig. 2, w zależności od zawartości Cr i C, ponieważ stale I grupy są tańsze od stali II grupy.

Obróbki termiczne, którym podlegają te stale, aby uzyskać wymagane własności, według wynalazku, polegają głównie na:

- hartowaniu w powietrzu spokojnym lub przy nadmuchu w temperaturze w granicach 950 do 1100°C, przy czym dokładna temperatura w tych granicach zależy od zawartości Cr i C, i jest tym wyższa im większa jest wartość wyrażenia „% Cr — 5 × % C”. Zespół czynników: temperatura, czas trwania austenizacji i szybkość hartowania winien być taki aby po zahartowaniu struktura była pozbawiona perlitu i bainitu i nie zawierała więcej austenitu ustabilizowanego niż 20%,
- odpuszczeniu w temperaturze w granicach 440 do 530°C, przy czym dokładna temperatura w tych granicach zależy od zawartości Cr i C i winna być tym wyższa im większa jest wartość wyrażenia „% Cr — 5 × % C”.

Odpuszczenie ma na celu przekształcenie ustabilizowanego austenitu do hartowania. Czas i temperatura winny być takie, aby prawie całość ustabilizowanego austenitu została przekształcona tak aby nie tworzył się przy tym perlit, co pociągałoby za sobą zbyt znaczne zmniejszenie twardości. Dla niektórych stali z II grupy, których skład znajduje się na górnej granicy czworoboku określającego zawartości Cr i C, zawartość austenitu

po zahartowaniu może czasem być nieco wyższa niż 20%. W takim przypadku przekształcenie prawie całkowite ustabilizowanego austenitu do hartowania jest dokonane za pomocą dwóch kolejnych odpuszczeń, przy czym drugie odpuszczenie odbywa się w temperaturze nieco niższej niż pierwsze.

Próby wykazały, że po takiej obróbce termicznej, własności otrzymane dla stali zgodnie z wynalazkiem są następujące:

Twardość według Rockwella C : 59 do 63 Rc,
zawartość austenitu szcążkowego : 3%

Kule i płyty wykładzinowe do urządzeń odlewanych narażonych na ścieranie i uderzenia są korzystnie wykonane ze stali w ten sposób użytych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Stalowe kule i płyty wykładzinowe do młynów i inne elementy odlewane odporne na ścieranie i uderzenia ze stali wysokochromowej, **znamiennie tym**, że mają strukturę metalograficzną stanowiącą stały roztwór martenzytyczny bez perlitu i zawierający mniej niż 3% austenitu szcążkowego oraz węglików podstawowych i wtórnych.
2. Stalowe kule i płyty wykładzinowe według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zawartości wagowe chromu i węgla wyrażone w % odpowiadają charakterystyce przedstawionej na wykresie chromo-węglowym w czworoboku, którego współrzędnymi są: Cr = 22, C = 2; Cr = 27, C = 3; Cr = 14, C = 2; Cr = 19, C = 2.
3. Stalowe kule i płyty wykładzinowe według zastrz. 1 i 2, **znamiennie tym**, że zawartości wagowe chromu i węgla, wyrażone w % odpowiadają charakterystyce przedstawionej na wykresie chromo-węglowym wewnątrz czworoboku, którego współrzędnymi są: Cr = 16, C = 2; Cr = 21, C = 3; Cr = 14, C = 2; Cr = 19, C = 3.
4. Stalowe Kule i płyty wykładzinowe według zastrz. 1 lub 2, **znamiennie tym**, że zawartości wagowe chromu i węgla, wyrażone w % odpowiadają charakterystyce przedstawionej na wykresie chromo-węglowym w czworoboku, którego współrzędnymi są: Cr = 22, C = 2; Cr = 27, C = 3; Cr = 16, C = 2; Cr = 21, C = 3.
5. Sposób obróbki termicznej stalowych kul i płyt wykładzinowych według zastrz. 1—4, **znamiennie tym**, że zahartowuje się je w temperaturze powyżej 950°C, następnie odpuszcza w temperaturze w granicach 440 do 530°C.
6. Sposób obróbki termicznej stalowych kul i płyt wykładzinowych według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że odpuszczania dokonuje się dwukrotnie w zakresie temperatur od 440 do 530°C.

