



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 24.06.1968 (P. 127721)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.04.1973

Opis patentowy opublikowano: 20.03.1976

MKP C23c 9/02

Int. Cl.² C23C 9/02

CZERNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Piotr Timofiejewicz Kołomytsev, Mikołaj
Leonidowicz Zubow

Uprawniony z patentu: Voenno-Vozdushnaya inzhenernaya ordena
Lenina Krasnoznamennaya Akademia imeni
professora N.E. Zhukowskiego, Moskwa (Związek
Socjalistycznych Republik Radzieckich)

Sposób obróbki cieplnej przedmiotów ze stopów żaroodpornych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób obróbki cieplnej przedmiotów ze stopów żaroodpornych, stosowanych zwłaszcza do wyrobu łopatek turbin gazowych.

Znany jest sposób obróbki cieplnej przedmiotów ze stopów żaroodpornych, według którego obrabiane przedmioty, po nasyceniu dyfuzyjnym czynnikami zwiększającymi żaroodporność, na przykład aluminium lub chromem, poddaje się wyżarzaniu w temperaturze 850—950°C w atmosferze powietrza.

Jednakże przy ogrzewaniu takich przedmiotów w atmosferze powietrza tworzą się w warstwie powierzchniowej przedmiotów prócz tlenków również azotki aluminium lub azotki chromu. Z tego względu obróbka takich przedmiotów w atmosferze powietrznej wykazuje duże wady.

Warstwa tlenków wytworzona na przedmiotach po wyżarzaniu wykazuje dużą porowatość i nie pozwala na wystarczające ulepszenie właściwości ochronnych powłoki dyfuzyjnej. Azotki biorą udział w tworzeniu się eutektyki o stosunkowo niskiej temperaturze topienia, dlatego nie należy ogrzewać przedmiotów aluminiowanych lub chromowanych do temperatury hartowania ponad 1200°C ze względu na topienie się warstwy powierzchniowej.

Po obróbce cieplnej przedmiotów w atmosferze powietrznej, powierzchnia ich staje się jednolitą nie ciemną, dlatego trudno jest wizualnie określić

2

jakość warstwy dyfuzyjnej. Obróbka w atmosferze powietrznej mało wpływa na wielkość koncentracji aluminium w warstwie dyfuzyjnej, dlatego nie prowadzi do zwiększenia plastyczności tej warstwy.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie powyższych niedogodności. Inne cele wynalazku zostaną wyjaśnione w dalszej części opisu.

Zadaniem wynalazku jest opracowanie sposobu umożliwiającego polepszenie jakości ochronnej warstwy dyfuzyjnej na powierzchni przedmiotu w wyniku utworzenia ciągłej i wystarczająco grubej błonki tlenków trwałych i odpornych na działanie gazowej korozji tlenków, oraz umożliwiającej wizualną kontrolę równomierności grubości i ciągłości tej warstwy.

Zadanie to zostało spełnione dzięki opracowaniu sposobu obróbki cieplnej przedmiotów ze stopów żaroodpornych, według którego zgodnie z wynalazkiem obrabiane przedmioty ogrzewa się w atmosferze tlenu do temperatury 700—1250°C i utrzymuje się w tej temperaturze w ciągu 2—16 godzin.

W wyniku obróbki cieplnej w atmosferze tlenu tworzy się na powierzchni obrabianych przedmiotów ciągła i wystarczająco gruba warstwa tlenków o podstawie tlenku aluminium o jasnym tonowym zabarwieniu. Tlenki wypełniają pory, które mogły utworzyć się podczas dyfuzyjnego nasycenia warstwy powierzchniowej. Ponadto w wyniku

3

obróbki cieplnej w strumieniu tlenu zapobiega się zbyt dużej koncentracji aluminium w warstwie dyfuzyjnej, co powoduje zwiększenie plastyczności warstwy powierzchniowej.

W celu lepszego wyjaśnienia przedmiotu wynalazku podano niżej kilka przykładów wykonania sposobu.

Przykład I. Łopatkki turbiny gazowej, wykonane ze stopu żaroodpornego niminik 80 A poddano dyfuzyjnemu nasyceniu aluminium i chromem. Następnie łopatkki ułożono w koszu tak, aby nie stykały się one częściami profilowanymi z koszem i między sobą. Następnie kosz z łopatkami umieszcza się w piecu, przez który przeprowadza się tlen, i ogrzewa do temperatury 700°C. Łopatkki utrzymuje się w tej temperaturze w ciągu 4 godz. po czym wyłącza się doprowadzanie tlenu i łopatkki utrzymuje się w tej temperaturze jeszcze w ciągu 12 godz. Następnie kosz z łopatkami można wyładować z pieca i dokonać kontroli wizualnej w celu określenia według koloru błonki równomierność grubości warstwy dyfuzyjnej.

Przykład II. Łopatkki urządzenia dyszowego z żaroodpornego odlewanego stopu niklowego, zawierającego przeciętnie 10% chromu, 4% molibdenu, 5% wolframu, 5% aluminium, 3% tytanu i inne pierwiastki. Po nasyceniu aluminium łopatkki ułożono w koszu tak, aby nie stykały się one między sobą i z koszem. Następnie kosz z łopatkami umieszczono w piecu w atmosferze tlenu i ogrzano do temperatury 950°C, utrzymując w tej temperaturze w ciągu 4 godz.

4

Przykład III. Łopatkki turbiny gazowej z odkształcanego stopu niklowego, zawierającego średnio 10% chromu, 10% molibdenu, 5% wolframu, 4,5% aluminium i inne pierwiastki poddano dyfuzyjnemu nasyceniu aluminium i chromem. Wskutek małej szybkości ochładzania przedmiotów po dyfuzyjnym nasyceniu, przedmioty te wykazują niezadowalającą strukturę wewnętrzną. Łopatkki układa się w koszu i umieszcza w piecu, przez który przepuszcza się tlen. Temperaturę w piecu podnosi się do 1220°C±10°C i łopatkki utrzymuje się w tej temperaturze w ciągu godziny, po czym kosz z łopatkami usuwa się z pieca i ochładza na powietrzu. Następnie kosz z łopatkami ładuje się do pieca ogrzanego do temperatury 950°C, w której utrzymuje się łopatkki w ciągu 8 godz. Łopatkki wyładowuje się z pieca, ochładza na powietrzu i określa się wizualnie według koloru równomierność grubości powłoki.

We wszystkich trzech przykładach rozchód tlenu wynosił przykładowo 1 cm³/s. przy objętości kosza z łopatkami wynoszącej około 0,5 m³.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób obróbki cieplnej przedmiotów z żaroodpornych stopów, zwłaszcza łopatek turbiny gazowej, których warstwę powierzchniową poddano dyfuzyjnemu nasyceniu pierwiastkami polepszającymi żaroodporność, znamienny tym, że obrabiane przedmioty ogrzewa się w atmosferze tlenu do temperatury 700—1250°C i utrzymuje się w tej temperaturze w ciągu 2—16 godzin.