



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

для служебного пользования экз. №

000030

(19) **SU** (11) **1540316** **A1**

(51) 5 C 22 F 1/18

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4218465/31-02

(22) 16.02.88

(71) Институт металлофизики
АН УССР

(72) В.Н. Гриднев, О.М. Ивасишин,
П.Е. Марковский, С.П. Ошкадеров
и А.В. Теруков

(53) 621.785.79(088.8)

(56) Гордиенко А.И., Шипко А.А.

Структурные и фазовые превращения
в титановых сплавах при быстром на-
греве. Минск, 1983, с. 79-97.

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ
ТЕМПЕРАТУРЫ НАГРЕВА ПОД ЗАКАЛКУ
ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ

(57) Изобретение относится к метал-
лургии и может быть использовано
при определении оптимальной темпера-
туры закалки изделий и полуфабрика-
тов из двухфазных титановых сплавов
в металлургической, авиационной и
судостроительной промышленности.
Целью изобретения является повышение
достоверности способа за счет умень-
шения разброса свойств. При этом для

2

повышения стабильности свойств при
достижении максимальной прочности
и сохранении высоких пластических
свойств температуру нагрева под за-
калку T , проводимого со скоростью v ,
определяют по соотношению $T = T_{п.п}^{\circ} +$
 $+ K_1 \cdot C_o^* \cdot a \lg \frac{v}{v_o} + K_2 C_o^* [(K_3 C_o^* - K_4) a \cdot$
 $\cdot C_o^* \lg \frac{v}{v_o} - K_5]^{1/2}$, где $T_{п.п}^{\circ}$ - равновес-
ная температура полиморфного превра-
щения, $^{\circ}\text{C}$; v_o - реперная скорость
нагрева, равная $0,33^{\circ}\text{C}/\text{с}$. C_o^* - сум-
марное содержание β -стабилизирующих
элементов, выраженное через их молиб-
деновый эквивалент, мас.%; a - струк-
турный параметр, равный средней тол-
щине пластин α -фазы b для исходных
пластинчатых структур или уменьшен-
ному в $\sqrt{3}$ раза среднему диаметру
глобулей α -фазы d для исходных гло-
булярных структур, мкм; $K_1, K_2, K_3,$
 K_4 и K_5 - константы, равные соответ-
ственно $3,4^{\circ}\text{C}/\text{мкм}$, мас.%;
 $7,2^{\circ}\text{C}/\text{мас.}\%$; $0,025 [\text{мас.}\% \cdot \text{мкм}]^{-1}$;
 $0,0029 [\text{мас.}\% \cdot \text{мкм}]^{-1}$; $3,0$. 1 табл.

Изобретение относится к термичес-
кой обработке титановых сплавов, в
частности к способам определения оп-
тимальной температуры нагрева под
закалку для получения максимальных
прочностных свойств с низким разбро-
сом.

Целью изобретения является повыше-
ние достоверности определения за
счет уменьшения разброса свойств.

Изобретение иллюстрируется следу-
ющим примером.

4-90

Образцы сплава ВТ16 ($T_{п.п}^{\circ} =$
 $= 850^{\circ}\text{C}$, $C_o^* = 8,6$ мас. % Мо) двух
исходных состояний с пластинчатой
внутризеренной α -фазой со средней
толщиной пластин 2,3 и 1,0 мкм под-
вергали закалке с температуры, опре-
деленной из заявленного соотношения,
и последующему старению при темпера-
туре 550°C в течение 7 час. Резуль-
таты механических испытаний представ-
лены в таблице.

РПФ

000030
SU (11) **1540316** **A1**

Определение температуры под закалку по заявляемому соотношению привело к увеличению стабильности прочностных характеристик.

Формула изобретения

Способ определения оптимальной температуры нагрева под закалку титановых сплавов, включающий измерение температуры полиморфного превращения закаливаемого сплава и выбор температуры закалки в зависимости от температуры полиморфного превращения и скорости нагрева, отличающийся тем, что, с целью повышения достоверности определения за счет уменьшения разброса свойств, дополнительно определяют структурный параметр a , равный средней толщине пластин α -фазы b для исходных пластинчатых структур или уменьшенному в $\sqrt{3}$ раз среднему диаметру глобулей α -фазы d для исходных глобулярных структур, а выбор температуры закалки проводят по соотношению

$$T = T_{п.п}^{\circ} + K_1 C_o^* \cdot a \cdot \lg \frac{v}{v_o} + K_2 C_o^* [(K_3 C_o^* - K_4) \cdot C_o^* \cdot \lg \frac{v}{v_o} - K_5]^{\frac{1}{n}},$$

- 5 где $T_{п.п}^{\circ}$ — равновесная температура полиморфного превращения, $^{\circ}\text{C}$;
 v_o — реперная скорость нагрева, равная $0,33^{\circ}\text{C}/\text{с}$;
 C_o^* — суммарное содержание β -стабилизирующих элементов в сплаве, выраженное через их молибденовый эквивалент, мас.%;
 a — структурный параметр, мкм;
 K_1, K_2, K_3, K_4, K_5 — константы;
 $K_1 = 3,4^{\circ}\text{C}/\text{мкм} \cdot \text{мас.}\%$;
 $K_2 = 7,2^{\circ}\text{C}/\text{мас.}\%$;
 $K_3 = 0,025 [\text{мас.}\% \cdot \text{мкм}]^{\frac{1}{2}}$;
 $K_4 = 0,0029 [\text{мас.}\% \cdot \text{мкм}]^{\frac{1}{2}}$;
 $K_5 = 3,0$.

Толщина пластин α -фазы	Режим нагрева под закалку		Механические свойства		
	скорость, $^{\circ}\text{C}/\text{с}$	температура, $^{\circ}\text{C}$	предел прочности, МПа	предел текучести, МПа	удлинение, %
Обработка по способу-прототипу					
2,3	50	950	1270	1090	6,2
1,0	50	800	1310	1175	5,9
1,0	50	950	1510	1480	5,6
Обработка по предлагаемому способу					
1,0	10	890	1520	1410	5,7
1,0	50	950	1510	1480	5,6
1,0	300	1015	1500	1370	5,9
2,3	10	1040	1530	1420	5,8
2,3	50	1100	1580	1460	6,3
2,3	300	1170	1490	1330	6,2

Составитель Е. Носырева
 Редактор Л. Народная Техред М. Ходанич Корректор О. Кравцова
 Заказ 13/ДСП Тираж 242 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101