

А. Ю. Свяжин, А. В. Жлоба

ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА», г. Верхняя Салда

svyazhin_au@it.ivc.vsmo.ru

Научный руководитель – А. В. Волков

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НА КРИТИЧЕСКИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ТИТАНОВОГО СПЛАВА VST2

АННОТАЦИЯ

В работе проведена оценка влияния химического состава на критические температуры нового двухфазного титанового сплава мартенситного класса VST2. Оценено влияние температуры нагрева в интервале $(T_{пп} - 200) \dots (T_{пп} + 50)$ °С и последующего охлаждения в воде на формирование фазового состава.

Ключевые слова: титановый сплав, критические температуры, химический состав.

ABSTRACT

In present study the influence of chemical composition on critical temperatures of new two phase martensitic titanium alloy VST2 was evaluated. The influence of heating temperature in $(T_{\beta} - 200) \dots (T_{\beta} + 50)$ °C interval and subsequent cooling in water on phase composition was estimated.

Key words: titanium alloy, critical temperatures, chemical composition.

Целью работы является изучение влияния химического состава сплава VST2 на критические температуры, когда в процессе закалки β -фаза начинает претерпевать мартенситное превращение.

Для этого в работе были поставлены следующие задачи:

- Изучить влияние температуры нагрева в интервале $(T_{пп} - 200) \dots (T_{пп} + 50)$ и последующего охлаждения в воде на фазовый состав сплава для разных плавов;

- Оценить влияние коэффициента β -стабилизации на критические температуры;

На предприятии ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА» разработан новый экономнолегированный двухфазный титановый сплав мартенситного класса VST2. При его выплавке используется большое количество возвратных отходов и низкосортная титановая губка, что значительно удешевляет конечные полуфабрикаты из данного сплава. Химический состав VST2 может изменяться в широких пределах.

Исследование проведено на полуфабрикатах от 4 плавов, с различным содержанием легирующих элементов в пределах марочного

состава сплава. Сплав имеет систему легирования Ti-Al-V-Fe-Mo-Cr. В качестве исходного материала двух плавок использовали прутки Ø14,3 мм, для двух других плавок материалом служили листовые полуфабрикаты толщиной 9 мм. В табл. 1 представлены алюминиевый эквивалент и коэффициенты β -стабилизации для исследованных плавок. В таблице 2 показан фазовый состав полученный термообработок в интервале температур ($T_{пп} - 200$)...($T_{пп} + 50$) °С и последующего охлаждения в воде.

Таблица 1
Алюминевый эквивалент и коэффициенты β -стабилизации

№	Весовые, %			Атомные, %			$K_{\beta_{визм}}/K_{\beta_{эфт}}$	Al _{экв}
	K_{β}	$K_{\beta_{эфт}}$	$K_{\beta_{визом}}$	$K_{\beta_{сре}}$	$K_{\beta_{эфт}}$	$K_{\beta_{визом}}$		
1	0,64	0,25	0,39	0,50	0,21	0,29	1,54	8,21
2	0,52	0,22	0,30	0,43	0,19	0,24	1,32	8,29
3	0,68	0,39	0,29	0,56	0,33	0,24	0,73	7,25
4	0,56	0,31	0,25	0,47	0,26	0,21	0,81	6,76

Таблица 2
Фазовый состав разных плавок сплава VST2

Температура нагрева, °С	Номер плавки			
	1	2	3	4
$T_{пп} - 200$ С		$\alpha + \beta$		
$T_{пп} - 180$ С		$\alpha + \beta + \alpha''$		
$T_{пп} - 160$ С		$\alpha + \alpha'' + \beta$		
$T_{пп} - 140$ С	$\alpha + \beta$	$\alpha + \alpha'' + \beta$		
$T_{пп} - 120$ С	$\alpha + \beta + \alpha''$	$\alpha + \alpha'' + \beta$		
$T_{пп} - 100$ С	$\alpha + \alpha'' + \beta$	$\alpha + \alpha''$	$\alpha + \beta$	$\alpha + \beta$
$T_{пп} - 80$ С	$\alpha + \alpha'' + \beta$	$\alpha + \alpha''$		
$T_{пп} - 75$ С			$\alpha + \beta$	$\alpha + \beta + \alpha''$
$T_{пп} - 60$ С	$\alpha'' + \alpha$	$\alpha + \alpha''$		
$T_{пп} - 50$ С			$\alpha + \beta + \alpha''$	$\alpha + \beta + \alpha''$
$T_{пп} - 40$ С	$\alpha + \alpha'' + \beta$	$\alpha + \alpha'' + \beta$		
$T_{пп} - 25$ С			$\alpha + \beta + \alpha''$	$\alpha + \beta + \alpha''$
$T_{пп} - 20$ С	$\alpha'' + \alpha$	$\alpha' + \alpha + \beta$		
$T_{пп}$ С			$\alpha + \beta + \alpha'$	$\alpha + \alpha''$
$T_{пп} + 25$ С			$\beta + \alpha'$	α''
$T_{пп} + 30$ С	α''	α'		
$T_{пп} + 50$ С			$\beta + \alpha'$	α''

В результате проведенного исследования показано, что все исследуемые плавки имеют разную температуру, при которой в процессе закалки β -фаза начинает претерпевать мартенситное превращение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Титановые сплавы. Metalлография титановых сплавов / Е. А. Борисова, Б. А. Колачев, Г. А. Бочвар, М. Я. Брун, С. Г. Глазунов. – М. : Металлургия, 1980. – 464 с.
2. Жлоба А. В. Влияние режимов термической обработки и легирования листовых полуфабрикатов из сплава VST2 на формирование структуры, фазового состава и комплекса механических свойств: Международная научно-техническая Уральская школа-семинар металлосведов-молосдых ученых / А. В. Жлоба. – Екатеринбург: УрФУ, 2013. – 370 с.