

TYTAN ALLOY GRADE 5

Ti6Al4V (Grade 5) jest stopem tytanu o wysokiej wytrzymałości, zapewnia bardzo dobry stosunek wytrzymałości do gęstości. W porównaniu do innych stopów tytanu pręty i blachy w tym gatunku są na ogół łatwo dostępne.

Stop Ti6Al4V wykazuje doskonałą wytrzymałość zmęczeniową i odporność na inicjację i propagację pęknięć zmęczeniowych.

Do produkcji implantów chirurgicznych opracowano specjalną odmianę tego stopu - Ti6Al4V ELI (Extra Low Interstitial).

Ze względu na powstawanie gęstej warstwy tlenku na powierzchni metalu stop Ti6Al4V zapewnia dobrą odporność na korozję w środowisku utleniającym. W przypadku uszkodzenia ochronnej warstwy tlenku natychmiast tworzy się nowa - jeśli tylko w atmosferze obecny jest tlen.

Jest między innymi stosowany w lotnictwie do części strukturalnych. Wykazuje bardzo dobrą zgodność biologiczną z tkankami ludzkimi i kośćmi.

Tytan Grade 5 używany jest również do produkcji sonotrod. Stop cechuje wysoka odporność na zniekształcenia w wyniku drgań i wytrzymałość na amplitudy drgań przekraczające 40 μm przy 20 kHz.

FORMOWANIE

Ti6Al4V jest formowany głównie na gorąco. Mocno sprężyna w czasie formowania na zimno. Jest to spowodowane niskim współczynnikiem sprężystości i dużą wytrzymałością stopu. Obróbka może być wykonana przy użyciu konwencjonalnych metod.

ZASTOSOWANIE

- Implanty chirurgiczne
- Przemysł lotniczy
- Jubilerstwo
- Przemysł Offshore
- Sonotrody ultradźwiękowe

OBROBKA CIEPLNA

Podgrzewanie powinno odbywać się w piecu elektrycznym w atmosferze gazu obojętnego lub próżni. W innych przypadkach atmosfera wyżarzania powinna być lekko utleniająca lub neutralna.

Wyżarzanie rekrytalizujące: temp. ok. 730°C

Wyżarzanie odprężające: ok. 500 - 650°C

SPAWANIE

Do spawania stopu Ti6Al4V używa się materiałów dopasowanych pod względem składu chemicznego lub materiałów z czystego tytanu (CP 1-4). Jako gaz osłonowy należy stosować gazy obojętne, na przykład argon o czystości 99,999%. Możliwe jest spawanie plazmowe, laserowe i spawanie wiązką elektronów. Szczelina i spoiwo musi być suche i wolne od zanieczyszczeń i tlenków. Wymagana jest pełna osłona gazu obojętnego, w tym osłona tylnej strony spawu. Tytan charakteryzuje się wysokim powinowactwem do gazów atmosferycznych w temperaturze wyższej lub równej 250°C. Prowadzi to do utleniania i powierzchniowych kruchości. Utlenione końcówki drutów spawalniczych muszą zostać usunięte przed spawaniem. Przy spawaniu mniejszych elementów zaleca się stosowanie komór spawalniczych.

Oznaczenie DIN	TiAl6V4
DIN Nr Werkstoff	3.7165
DIN Nr Werkstoff (materiały dla przemysłu lotniczego)	3.7164
UNS	R56400
VdTÜV	-
DIN	17851, 17860, 17862, 17864
ASTM	B265, B348, B367, B381, B382, F136, F467, F468
ASME	SB265, SB348, SB381
MIL	MIL-T-9046, MIL-T-9047, MIL-T-81556, MIL-T-81915, MIL-F-83142
SAE	AMS 4905, AMS 4906, AMS 4907, AMS 4911, AMS 4920, AMS 4928, AMS 4930, AMS 4931, AMS 4934, AMS 4935, AMS 4954, AMS 4965, AMS 4967, AMS 4985, AMS 4991, AMS 4993, AMS 4996, AMS 4998
ISO	5832-3

SKŁAD CHEMICZNY*

	Fe	C	N	O	H
TiAl6V4	≤ 0,30	≤ 0,08	≤ 0,05	≤ 0,20	≤ 0,015
TiAl6V4 ELI	≤ 0,25	≤ 0,08	≤ 0,05	≤ 0,13	≤ 0,012
	Al	V	Ti		
TiAl6V4	5,50-6,75	3,50-4,50	Bal.		
TiAl6V4 ELI	5,50-6,50	3,50-4,50	Bal.		

*% masy

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

Temperatura topnienia	1630-1650 [°C]
Gęstość*	4,420 [kg · m ⁻³]
Moduł elastyczności* (około)	114 [GPa]
Ciepło właściwe*	526 [J · kg ⁻¹ · K ⁻¹]
Przewodność cieplna*	6,6 [W · m ⁻¹ · K ⁻¹]
Współczynnik rozszerzalności cieplnej 20-100°C	9,0x10 ⁻⁶ [K ⁻¹]
Opór właściwy*	1,7 [Ω · mm ² · m ⁻¹]

* w temp. pokojowej

WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE W TEMP. POKOJOWEJ (ASTM)

	YS* 0.2 % [MPa]	UTS** [MPa]	Elongation A min. [%]
Blachy, pręty, odkuwki	≥ 828	≥ 895	≥ 10

*YS (Yield Strength)

**UTS (Ultimate Tensile Strength)

WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE W PODWYŻSZONEJ TEMP.*

Temperatura	315°C	425°C	540°C
YS at 0.2 % Offset [MPa]	620	516	413
UTS [MPa]	689	620	482

*wartości przybliżone