 <p>POLITECHNIKA LUBELSKA WYDZIAŁ MECHANICZNY KATEDRA INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ</p>	<p>Laboratorium Materiały Metaliczne II ĆWICZENIE Nr 3/N</p>
<p>Akceptował: Kierownik Katedry prof. dr hab. inż. A. Weroński</p>	<p>Opracowali: dr Hanna de Sas Stupnicka dr inż. Sławomir Szewczyk</p>

I. Temat ćwiczenia: **Struktury i właściwości stopów tytanu.**

II. Cel ćwiczenia: Przeprowadzenie identyfikacji struktury tytanu i jego stopów na podstawie obserwacji mikroskopowych. Poszukiwanie związków między budową strukturalną a właściwościami stopów.

III. Ważniejsze pytania kontrolne:

1. Klasyfikacja i sposób oznaczania stopów tytanu
2. Tytan, struktura, właściwości, zastosowania
3. Wpływ pierwiastków stopowych na właściwości tytanu
4. Stopy tytanu - jednofazowe α : skład, budowa strukturalna, właściwości, zastosowania
5. Stopy tytanu - dwufazowe $\alpha + \beta$: skład, budowa strukturalna, właściwości, zastosowania
6. Stopy tytanu - jednofazowe β : skład, budowa strukturalna, właściwości, zastosowania.
7. Stopy tytanu stosowane w motoryzacji, lotnictwie i medycynie.

IV. Literatura:

1. Przybyłowicz K.: Metaloznawstwo. WNT, Warszawa 2003.
2. Blicharski M.: Wstęp do inżynierii materiałowej. WNT, Warszawa 2006.
3. Praca zbior. pod red. A. Werońskiego: Ćwiczenia laboratoryjne z inżynierii materiałowej. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2002.
4. Dobrzański L. A.: Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. WNT, Warszawa 2006.
5. Gierzyńska-Dolna M.: Tytan i jego stopy, VII Ogólnopolskie Seminarium. Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2002.
6. Bylica A., Sieniawski J.: Tytan i jego stopy. PWN, Warszawa 1985.

V. Przebieg ćwiczenia:

1. Materiały i urządzenia do badań

- 1.1. Komplet zgładów metalograficznych stopów tytanu
- 1.2. Mikroskop metalograficzny
- 1.3. Atlas mikrostruktur
- 1.4. Instrukcja obsługi mikroskopu.

2. Przebieg badań

Przed rozpoczęciem ćwiczenia student obowiązkowo **zapoznaje się z zaleceniami instrukcji BHP**. Prowadzący zajęcia sprawdza opanowanie wiadomości podanych w instrukcji BHP i znajomość problematyki badawczej. Po dopuszczeniu do wykonania ćwiczenia należy wykonać następujące czynności:

- 2.1. Włączyć oświetlenie mikroskopu i sprawdzić jego działanie. Dobrać odpowiednie powiększenia
- 2.2. Dokonać przeglądu struktur wszystkich zgładów metalograficznych znajdujących się w komplecie i przeprowadzić ich identyfikację na podstawie atlasu struktur
- 2.3. Scharakteryzować budowę strukturalną i właściwości stopów tytanu stosowanych w medycynie
- 2.4. Zamieścić w sprawozdaniu mikrostruktury stopów wskazane przez prowadzącego zajęcia.

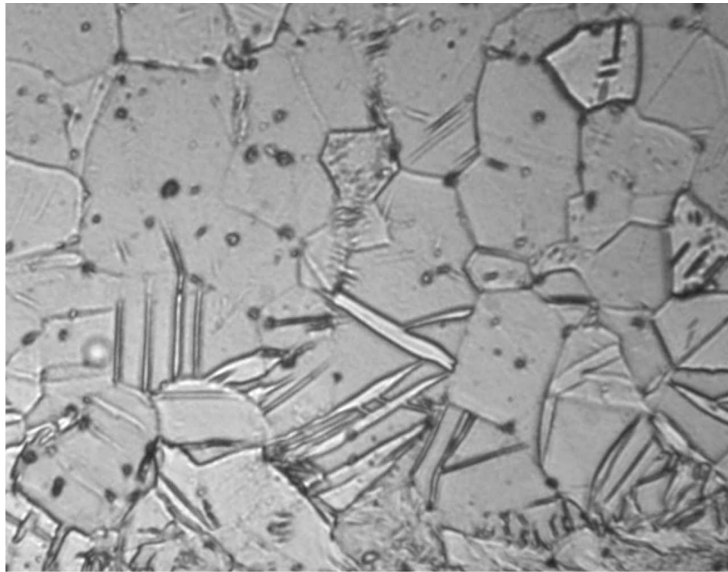
3. Opracowanie sprawozdania

Sprawozdanie z przeprowadzonych badań powinno zawierać:

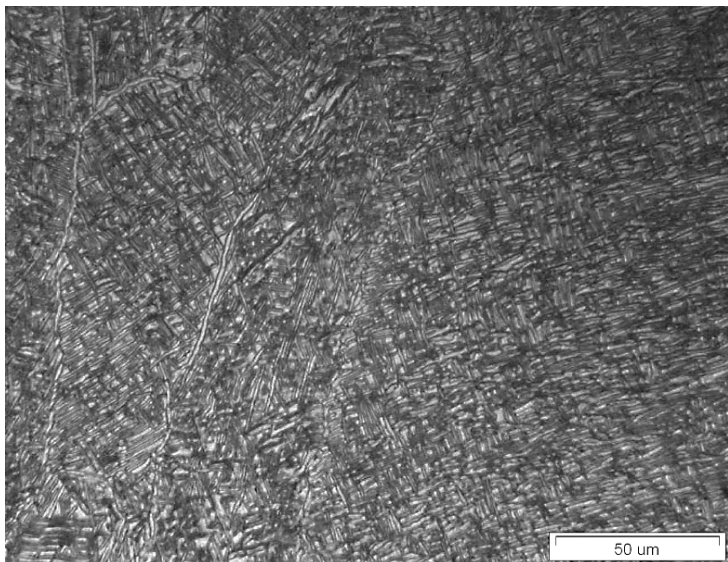
- 3.1. Cel badań, przedmiot badań, spis literatury
- 3.2. Sposób przygotowania próbek
- 3.3. Odczynniki do trawienia
- 3.4. Typ mikroskopu metalograficznego, rodzaj oświetlenia
- 3.5. Dobór powiększeń, powiększenie użyteczne
- 3.6. Rysunki obserwowanych mikrostruktur i ich opis
- 3.7. Wnioski dotyczące związków między budową strukturalną a właściwościami stopów tytanu.

4. Materiały uzupełniające

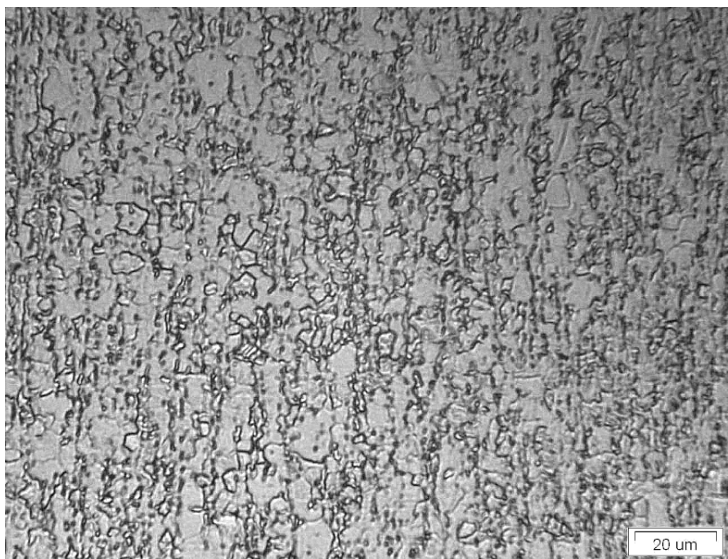
- 4.1. Atlas mikrostruktur stopów tytanu (rys. 3.1÷3.7)
- 4.2. Wzór protokołu badań mikroskopowych.



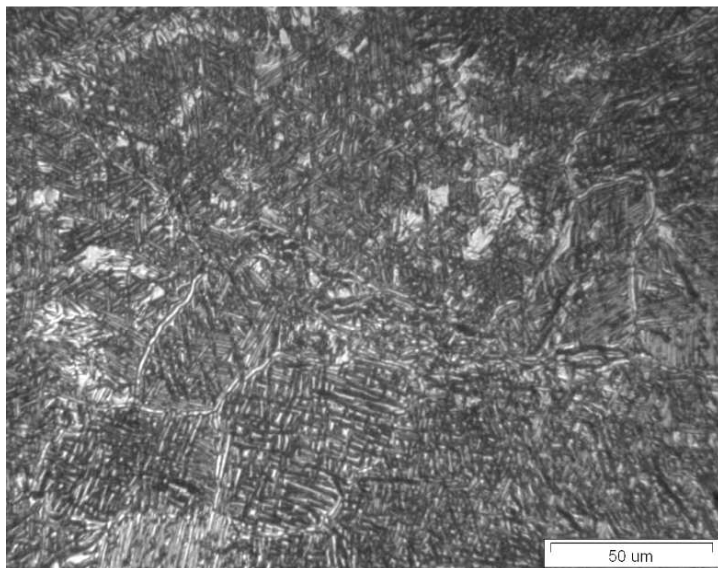
Rys. 3.1.
Struktura tytanu technicznie czystego. Stop jednofazowy α . Widoczne bliźniaki wyżarzania powstałe po zgnioście. Trawiono roztworem HF+HNO₃ Powiększenie 500x



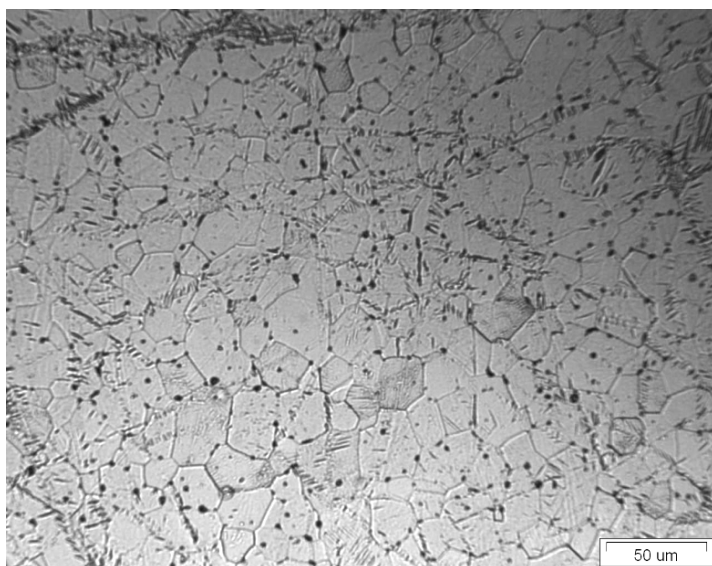
Rys. 3.2.
Struktura stopu tytanu TiAl5Sn2.5. Stop jednofazowy α . Trawiono roztworem HF+HNO₃ Powiększenie 400x



Rys. 3.3.
Struktura stopu tytanu TiAl6V4. Stop dwufazowy $\alpha+\beta$ w stanie po wyżarzaniu. Trawiono roztworem HF+HNO₃ Powiększenie 500x



Rys. 3.4.
Struktura stopu tytanu
 $TiAl_{16}Mo_{2.5}Cr_2$. Iglasta
struktura stopu dwufazowego $\alpha+\beta$ po obróbce
cieplnej. Trawiono roz-
tworem $HF+HNO_3$ Po-
większenie 400x



Rys. 3.5.
Struktura stopu
 $TiV_{10}Al_3Fe_2$. Stop jed-
nofazowy β po przesycaniu. Widoczne ziarna
fazy β . Trawiono roztwo-
rem $HF+HNO_3$ Powięk-
szenie 250x

