

4. Cel i zakres pracy

Praca niniejsza ma na celu znalezienie odpowiedzi na następujące pytania:

1. Jak w stopie odkształconym po przesycaniu następuje wydzielenie się drugiej fazy? Czy w wyniku procesu zarodkowania czy rozpadu spinodalnego?
2. Czy odkształcenie przesyconego roztworu stałego jest równomierne w całej objętości? Jakie fazy obecne są w stopie odkształconym po przesycaniu i finalnie starzonym?
3. Jaka jest energia aktywacji zarodkowania drugiej fazy, a także rozrostu ziaren zarówno stopu poddanego klasycznej obróbce cieplnej, jak i walcowanego na zimno po przesycaniu?
4. Jaki jest wpływ parametrów starzenia oraz udziału tytanu w miedzi tytanowej na drogę dyfuzji, drogę dyfuzji po granicach ziaren czy dyfuzji reaktywnej?
5. Jak parametry starzenia wpływają na twardość i konduktywność stopu CuTi₄ walcowanego na zimno po przesycaniu? Jaka jest różnica tych własności pomiędzy stopem odkształconym a nieodkształconym?
6. Jak umocnienie odkształceniowe oraz parametry starzenia wpływają na odporność stopu CuTi₄ na zużycie trybologiczne?
7. Czy na podstawie otrzymanych wyników badań można dokonać opisu charakterystyki procesów wydzielenia i rekrystalizacji za pomocą wykresów CTP (czas-temperatura-przemiana) i COP (czas-odkształcenie-przemiana)?
8. Czy przy użyciu technik komputerowych, na podstawie składu chemicznego oraz parametrów połączonej obróbki cieplnej i walcowania na zimno można wykonać symulację wpływu w/w czynników na twardość miedzi stopowej (CuCr, CuFe, CuNiSi oraz CuTi)?

Aby odpowiedzieć na postawione pytania badania prowadzono na klasycznym, przemysłowym stopie CuTi₄ w postaci walcowanych na gorąco blach oraz zastosowano dwa warianty obróbki: wariant I (przesycanie i starzenie) oraz wariant II (przesycanie - walcowanie na zimno - starzenie). Temperaturę wygrzewania, z której przesycono w wodzie próbki stopu dobrano na podstawie dostępnej literatury [15-26, 45, 49, 70, 76, 77, 99, 101] a czas wyżarzania dobrano tak by doprowadzić do rozpuszczenia cząstek Ti w osnowie. Przesycone stopy walcowano na zimno ze stopniem gniotu $Z=50\%$, który jest charakterystyczny dla przemysłowych procesów technologicznych. Starzenie wykonano w temperaturze 450, 500, 550 i 600°C w czasie 1, 5, 15, 30, 60, 120 oraz 420 minut. Czas

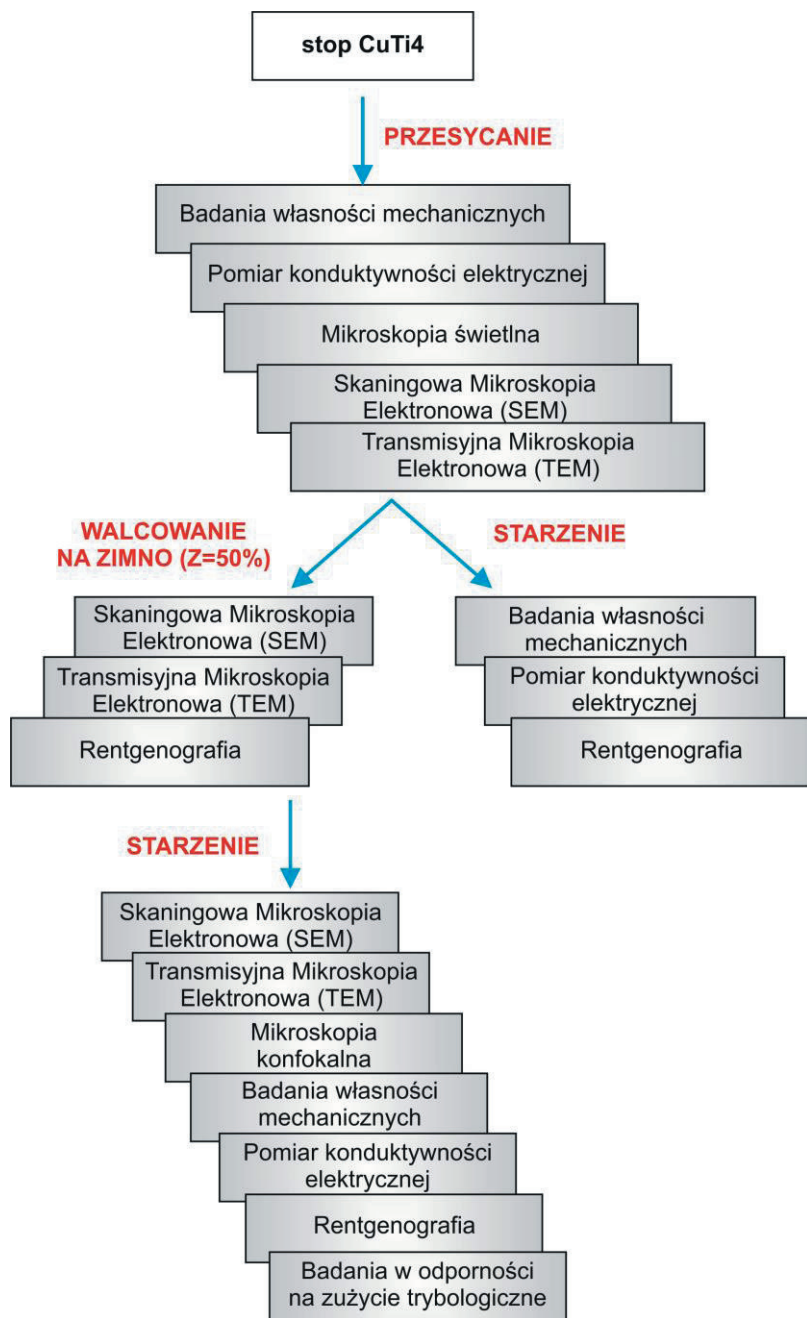
dobrano kierując się głównie przesłankami teoretycznymi jak względami praktycznymi (przemysłowymi).

Schemat prac badawczych przedstawiono na rysunku 10.

Do oceny skuteczności zarówno procesu przesycania jak i starzenia obydwu wariantów obróbki stopu posłużono się wynikami badań twardości oraz konduktywności elektrycznej. Z kolei do opisu kinetyki i mechanizmów rekrytalizacji i wydzielania wykorzystano wyniki badań zmiany mikrostruktury stopu w powiązaniu z wynikami badań zmiany konduktywności elektrycznej oraz twardości.

Realizacja niniejszej pracy miała na celu zarówno aspekty poznawcze, jak i aplikacyjne. Cel poznawczy polegał na określeniu wpływu parametrów przesycania ze szczególnym uwzględnieniem wpływu obróbki cieplnej oraz walcowania na zimno między przesycaniem i starzeniem na strukturę i własności roztworu stałego Cu(Ti) oraz przedstawienie ich w postaci modelu symulacji komputerowej.

Celem aplikacyjnym wykonania symulacji komputerowych, było opracowywanie założeń technologicznych wytwarzania stopów CuTi o szerokim zestawie własności użytkowych w szczególności zwiększenia ich twardości.



Rysunek 10. Zakres wykonanych prac badawczych