

Wydział WO	Imię i nazwisko Piotr Borsuk	Rok II	Grupa 1	Data wykonania 7,26.11.2023
Procesy uszlachetniania stopów aluminium. Kontrola: jakości ciekłego metalu, stopnia zmodyfikowania. Rafinacja Barbotażowa				

1. Cel ćwiczenia

Wyznaczenie zagazowanie stopów oraz rafinacja stopów.

2. Wstęp teoretyczny

Tabela 1. skład chemiczny stopu AlSi7Mg według normy EN AC 42000

Fe	Si	Mn	Ni	Ti	Cu	Pb	Mg	Zn	Sn	Others	-
max 0.55	6.5 - 7.5	max 0.35	max 0.15	max 0.25	max 0.2	max 0.15	0.2 - 0.65	max 0.15	max 0.05	each 0.05; total 0.15	Al - remainder

Źródło: http://www.steelnumber.com/en/steel_alloy_composition_eu.php?name_id=1224

Aluminium zawiera różne ilości zanieczyszczeń, zależnie od metody otrzymywania. Glin jest trzecim najpowszechniej występującym pierwiastkiem w skorupie ziemskiej. [1]

Rafinacja – oczyszczanie substancji w celu nadania im odpowiednich właściwości, zwiększenia trwałości. Rafinacja może odbyć się za pomocą metod fizycznych lub chemicznych. [1]

3. Materiały potrzebne do wykonania ćwiczenia:

1. Piec oporowy wgłębnny
2. Stop podeutektyczny AlSi – EN AB-42000 (AK7), masa wsadu około 15 kg
3. Forma metalowa – miseczkowa
4. Gazymetr (pompa próżniowa)
5. ALU COMPACT II – FMA
6. Forma metalowa do odlewania próbek do wyznaczania wytrzymałości na rozciąganie
7. Preparat do rafinacji - preparat C2Cl6
8. Temperatura zalewania w zakresie 720 - 750°C
9. Temperatura formy metalowej w zakresie 150 - 200°C

4. Wykonanie ćwiczenia

1. Roztopienie w oporowym piecu stopu AlSi
2. Utrzymywano temperaturę ciekłego metalu w zakresie 720 - 750°C przez całe doświadczenie
3. Odlano próbki za pomocą formy miseczkowej jak na rysunku poniżej



Rys.1 Próba miseczkowa

3. Wyliczono zagazowanie za pomocą metody pierwszego pęcherzyka dzięki urządzeniu ALU COMPACT II – FMA:



Rys. 2 ALU COMPACT II – FMA



Rys. 3. Wynik pierwszego pomiaru.



Rys. 4. Wynik drugiego pomiaru.

Pierwszy pomiar zagazowania przed rafinacją: $0,23 \frac{\text{cm}^3}{100 \text{ g}}$

Drugi pomiar zagazowania przed rafinacją: $0,26 \frac{\text{cm}^3}{100 \text{ g}}$

Po dodaniu modyfikatora uzyskano następującą wartość zagazowania: $0,25 \frac{\text{cm}^3}{100 \text{ g}}$

4. Odlano próbki wytrzymałościowe za pomocą formy jak na zdjęciu poniżej:



Rys. 5 Forma do odlewania próbek

Średnica próbek wynosi $d = 10 \text{ mm}$

5. Na statecznej próbce na rozciąganie zmierzono wytrzymałość na rozciąganie

Tabela. 2 Wyniki próbek przed rafinacją

Próbka 1	15000 N
Próbka 2	18500 N
Próbka 3	16050 N

Tabela. 3 Wyniki próbek po rafinacji

Próbka 1	18000 N
Próbka 2	16050 N
Próbka 3	17050 N

Rafinacja Barbotażowa

Gazami wykorzystywanymi w rafinacji Barbotażowej są azot oraz argon

Dla przeprowadzenia tego doświadczenia jest potrzebne urządzenie z głowicą MDS, która się kręci:



Rys. 3 Urządzenie z głowica MDS

Wprowadzono urządzenie w ruch obrotowy o prędkościach **0, 80, 100, 200, 300, 400, 500** obrotów na minutę.

Tabela 2. Obserwacje podczas rafinacji Barbotażowej

Prędkość	Obserwacje
0 obrotów na minutę	Pęcherzyki mają tendencje do łączenia się. Wypływają od razu do góry.
80 obrotów na minutę	Pęcherzyki nie mają tendencji do łączenia się. Nie wypływają bezpośrednio do góry, zaczynają skręcać.
100 obrotów na minutę	Zaczyna pojawiać się ruch spiralny.
200 obrotów na minutę	Niewielka tendencja zejścia w dół pęcherzyków w początkowej fazie. Pęcherze są widocznie mniejsze. Bardziej widoczny ruch spiralny.
300 obrotów na minutę	Powodujemy korzystne pływanie po dnie. Pęcherzyki gazu kierują się ku dołowi.
400 obrotów na minutę	Powierzchnia lustra ciekłego metalu jest stabilna. Bardzo dobrze wpływa tendencja pływania po dnie.
500 obrotów na minutę	Duża głowica bardzo dobrze się spisuje. Jej wielkość powoduje duży ruch cząsteczek gazu. Najbardziej widoczny ruch spiralny, najbardziej rozdrobnienie cząsteczek gazu. Optymalna wartość dla tej głowicy

Do podanych wyżej prędkości dodawano pulsacyjnie gaz. Ciśnienie gazu wynosiło poziom 1 atmosfery.

Tabela 3.

Prędkość	Obserwacje
100 obrotów na minutę	Zauważono lekką dyspersję
200 obrotów na minutę	Dyspersja jest duża
300 obrotów na minutę	Pęcherzyki dopływają do ścianek. Lekka tendencja, że idą do dna, mają szerszy zasięg i dobre rozdrobnienie
400 obrotów na minutę	Pęcherzyki są drobniejsze, jest mniejsze wypełnienie
500 obrotów na minutę	Pęcherzyki są jeszcze drobniejsze, wypełnienie jest jeszcze mniejsze

5. Wnioski

Można zauważyć, że dla tego metalu nie udało się uzyskać efektu pozbycia się zagazowania, ponieważ ten metal nie był zagazowany. Pokazują to wyniki metoda pierwszego pęcherzyka oraz próba na rozciąganie.

Dla badania metoda rafinacji Barbotażowej można zauważyć, że dla zwiększenia obrotów i ciśnienia, zwiększa się wydzielanie gazu w ciesz, co powoduje odpychania wodoru, który nie jest nam potrzebny.

Pulsacje ciśnienia stosuje się, żeby zwiększyć wydajność.

6.. Literatura:

[1] - Poradnik Odlewnika, Tom 1, 2013, STOP