

**Коваленко В. В., Биба Є. Г., Мініцький А. В., Кивгило Б. В.,
Лук'яненко І. В., Ямшинський М. М.
(КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ)**

**ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ТА ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОРИСТОГО
ЛИТОГО АЛЮМІНІЮ ПІД ВПЛИВОМ ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО
СКЛАДУ ПОРОУТВОРЮВАЧА**

vitaly.kovalenko1983@gmail.com

Пористі метали та сплави останніми роками привертають значну увагу завдяки поєднанню унікальних властивостей: малої густини, високого питомого міцності, корозійної стійкості та здатності ефективно поглинати енергію удару чи вібрацій. Особливий інтерес становлять пористі матеріали на основі алюмінію, які можуть знайти застосування в автомобільній, авіаційній, будівельній та енергетичній галузях. Однак більшість технологій отримання пористих алюмінієвих матеріалів пов'язана з використанням порошків, що ускладнює масштабування процесів, підвищує собівартість і вимагає спеціального обладнання. Альтернативою є методи лиття з використанням пороутворювачів, серед яких перспективним виявилось застосування солей (NaCl) завдяки їх доступності, екологічності та простоті видалення з готових зразків.

Метою дослідження було встановлення впливу гранулометричного складу пороутворювача на формування структури, пористості, механічних і проникних характеристик пористого литого алюмінію (ПЛА).

Для досягнення мети вирішувалися такі завдання:

- дослідити вплив гранулометричного складу пороутворювача NaCl на структуру ПЛА;
- дослідити морфологічні особливості структури ПЛА;
- оцінити залежність механічних властивостей від розміру та форми пор;
- встановити кореляцію між коефіцієнтом проникності та гранулометричним складом наповнювача.

У роботі використовувався алюмінієвий сплав АК7 як металеву матрицю та сіль NaCl різних фракцій: 0,10–0,20 мм, 0,20–0,40 мм, 0,40–1,00 мм, 1,00–1,60 мм, 1,60–2,50 мм. Зразки виготовлялися методом вакуумного просочування пористого

каркасу із солі розплавом алюмінію. Після охолодження пороутворювач видалявся шляхом розчинення у воді. Дослідження структури проводили за допомогою металографічного аналізу. Пористість оцінювалася геометричним методом і через визначення щільності. Механічні властивості визначали за випробуваннями на стиск. Коефіцієнт проникності розраховувався на основі закону Дарсі.

Отримані дані показали чітку залежність морфології пористої структури від розміру фракцій пороутворювача:

- зі збільшенням фракції пороутворювача NaCl пористість матеріалу зростає. Більші частинки мають меншу контактну площу та пакуються менш щільно, що призводить до зниження пористості.

- геометрична форма nacl також впливає на пакування наповнювача. Частинки неправильної форми мають більшу контактну площу і утворюють більш щільну структуру, ніж сферичні.

- виявлено, що з підвищенням розміру фракції пороутворювача (а отже і середнього розміру пор) зростає межа міцності на стиск ПЛА.

- коефіцієнт проникності матеріалу суттєво зростає зі збільшенням розміру пор, а також при зростанні загальної пористості.

Висновки:

1. Встановлено закономірності формування структури пористого литого алюмінію залежно від гранулометричного складу пороутворювача.

2. Дрібні фракції NaCl (0,10–0,20 мм, 0,20–0,40 мм) формують дрібнопористу структуру з високою загальною пористістю, але ускладнюють інфільтрацію розплаву.

3. Середні фракції NaCl (0,40–1,00 мм) забезпечують оптимальне співвідношення «пористість–міцність» та є найбільш перспективними для конструкційних застосувань.

4. Великі фракції NaCl (1,60–2,50 мм) сприяють утворенню структур із підвищеною проникністю, придатних для використання у фільтраційних системах.

5. Отримані результати створюють основу для подальшої оптимізації технологічного процесу виготовлення ПЛА та розширення сфер його застосування.