

Матеріали авіаційного виробництва

УДК 669.714.004.8

Лофердюк В. І.
бакалавр, НУ «Запорізька політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна

Міт'яєва З. А.
бакалавр, НУ «Запорізька політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна

Міт'яєв О. А.
д-р техн. наук, професор, НУ «Запорізька політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна

Повзло В. М.
ст. викладач, НУ «Запорізька політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна

НАНОМОДИФІКУВАННЯ ПОРШНЕВОГО СИЛУМІНУ AK12M2MgH

Зараз в промисловості України використовують два типи алюмінієвих сплавів: 1) первинні, що одержано методом електролізу та 2) вторинні, що одержано з відходів виробництва (ливники, брак, спрацьовані деталі і вироби, стружка алюмінію). До переваг першого методу відносяться високі чистота і механічні властивості, до недоліків – високозатратна технологія виробництва. Перевагами другого методу є низька вартість шихти та дешева технологія виробництва, недоліками - забруднення шихти та низька якість виробів.

Науковцями НУ «Запорізька політехніка», Дніпропетровського національного університету імені О. Гончара, Національної металургійної академії України доведено, що при використанні вторинної шихти найбільш ефективним і технологічним методом підвищення якості виробів є модифікування рідкого металу. В нашій роботі досліджували вплив сумісного модифікування комплексом МК-1 (патент України №46094) і фулеренової черні розміром частинок 40...50 нм на механічні властивості силуміну AK12M2MgH (табл. 1). Результати дослідження засвідчили позитивний вплив фулеренової черні, як наномодифікатора, на механічні властивості сплаву AK12M2MgH, а також засвідчили можливість підвищення якості вторинних силумінів в результаті комплексної обробки – мікро- та наномодифікування.

Матеріали авіаційного виробництва

Таблиця 1 – Вплив рафінування та модифікування на механічні властивості сплаву АК12М2МгН при 20°C та 300°C (старіння 210°C, впродовж 6 годин)

Варіанти	Рафінувально-захисний флюс, %	Модифікувальний комплекс МК-1, мас. %	Фулеренова суміш, мас. %	20°C			300°C	
				σ_b , МПа	δ , %	HRB	σ_b , МПа	δ , %
1	2,0	-	-	154,3	0,4	950	97,0	1,5
2	2,0	0,1	-	192,2	0,8	1070	117,0	2,6
3	2,0	0,1	1,0	224,0	0,5	1280	128,1	2,3

Примітка: Застосовано пресовану суміш порошку А85 + фулеренова чорнь у пропорції 5:1.

Результати досліджень засвідчили наступні факти.

1. Додатково підтверджено позитивний вплив модифікувального комплексу МК-1 на рівень механічних властивостей вторинного поршневого сплаву АК12М2МгН (АЛ25) при температурах 20 і 300°C.

2. Встановлено позитивний вплив фулеренової чорні в якості наномодифікатора на механічні властивості сплаву АК12М2МгН (АЛ25) при кімнатній (20°C) та робочих (300°C) температурах. Надано аргументоване пояснення цьому явищу.

3. Встановлено факт низького рівня засвоєння фулеренової чорні та наявності певних труднощів при її введенні до розплавів, що потребує подальшого вивчення та відпрацювання.

4. Відмічено, що спосіб введення фулеренової чорні до розплаву, впливає на рівень механічних властивостей модифікованого сплаву.

5. Результати виконаних досліджень добре узгоджуються з даними робіт та мають практичну цінність та розширюють можливості підвищення якості вторинних силумінів шляхом їх мікро- та наномодифікування.