

300⁰C напівфабрикатів з цих сплавів підвищує характеристики міцності за рахунок подальшого виділення когерентних з алюмінієвою матрицею інтерметалідів типу Al₃Sc.

Найбільші характеристики міцності та пластичності мають прутки зі сплаву складу Al – 5Mg – 0,68Mn – 0,34Sc – 0,25Zr – 0,18Nb ($\sigma_{0,2} = 435$ МПа; $\sigma_b = 516$ МПа; $\delta = 11\%$). Дослідження структури методом ПЕМ довели, що екструдовані прутки цього складу мають найбільш дрібну та рівномірну субструктуру.

Перелік використаних джерел

1. Високоміцні корозійностійкі сплави алюмінію / Ю.В. Мільман, О.І. Сірко / V Міжнародна Конференція «Проблеми корозії та антикорозійний захист конструкційних матеріалів». Львів, 2000. С. 554-558.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-20>

USE OF GRAPHITE PLAST BUSHES AS DETAILS OF PISTON COMPRESSION UNITS

ВИКОРИСТАННЯ ВТУЛОК З ГРАФІТОПЛАСТУ В ЯКОСТІ ДЕТАЛЕЙ ПОРШНЕВИХ КОМПРЕСІЙНИХ УСТАНОВОК

Naberezhna O.O.,

*PhD (Engineering),
Dniprovsk State Technical University,
Kamianske, Ukraine*

Набережна О.О.,

*к.т.н., Дніпровський державний
технічний університет,
м. Кам'янське, Україна*

Golovko S.I.,

*assistant,
Dniprovsk State Technical University,
Kamianske, Ukraine*

Головко С.І.,

*асистент кафедри фізики
конденсованого стану,
Дніпровський державний технічний
університет, м. Кам'янське, Україна*

Dusha D.S.,

*Student FIA-23-1d,
Dniprovsk State Technical University,
Kamianske, Ukraine*

Душа Д.С.,

*студент ФІА-23– 1д, Дніпровський
державний технічний університет,
м. Кам'янське, Україна*

На сьогоднішній день пластики широко використовуються для виготовлення різноманітних технічних виробів, починаючи від малих компонентів і закінчуючи великими агрегатами. Їх застосовують для створення деталей автомобілів, підшипників для важкого обладнання, корпусів транспортних засобів, хімічного обладнання, яке за стійкістю

може перевершувати навіть дорогоцінні метали. Для поліпшення властивостей, таких як твердість, міцність та термостійкість, до складу пластикових матеріалів додають різноманітні наповнювачі.

Зокрема, додавання графіту забезпечує пластикам високу термостійкість та хімічну інертність, хоча й має обмеження в теплофізичних властивостях. Термостійкість таких графітових пластиків залежить від матриці, коливаючись в межах 343-573 К.

Ця наукова робота зосереджена на розробці термостійких графітопластів на базі фенілону з подальшим дослідженням їх теплофізичних властивостей. В якості сполучного матеріалу було обрано термостійкий поліамід фенілон С-2, який поєднувався з графітом у певному масовому співвідношенні. Виготовлення композицій здійснювалося методом сухого змішування в електромагнітному полі, де компоненти змішувалися за рахунок руху феромагнітних часток, а останні згодом видалялися магнітною сепарацією. Після змішування отримані зразки формували методом компресійного пресування.

Важливим завданням також стало вивчення теплофізичних характеристик створених матеріалів. Для дослідження термостатичних властивостей, таких як температурний коефіцієнт лінійного розширення (ТКЛР), використовували дилатометр у температурному діапазоні 293–1173 К. Середній показник ТКЛР розраховувався за встановленою методикою відповідно до стандартів.

Термічний коефіцієнт лінійного розширення показав цікаву динаміку (табл.1): з підвищенням концентрації графіту в матеріалі до 20% зростали значення ТКЛР в інтервалі 298–373 К, після чого при збільшенні температури до 450 К спостерігалось зменшення ТКЛР на 23-30%, що вказує на мінімальну усадку виробів.

Таблиця 1

Термічний коефіцієнт лінійного розширення і температура склування фенілону та композитів на його основі

Наповнювач, мас. %	$\alpha \times 10^{-6}, \text{K}^{-1}$					Темп. склування, К
	Діапазон температур, К					
	298 – 323	323- 373	373- 423	423- 473	473- 523	
-	26,42	35,57	37,64	43,57	48,70	543
Графітопласти						
10	28,35	48,46	38,54	29,47	33,58	531
15	32,31	44,42	32,51	34,43	25,60	523
20	32,28	40,39	38,46	25,42	21,60	473

Дослідження також виявило, що температура склування фенілону С-2 становить 543 К, а додавання графіту впливає на це значення. Після оцінки результатів було виготовлено експериментальні втулки для поршневих компресійних установок 4ГМ10 – 4/46С, вони відпрацювали протягом 986 годин. За час випробувань зауважень до експлуатації не було, експериментальні деталі мають кращі експлуатаційні характеристики, теплостійкість і міцність перевищують відомі полімерні аналоги. Під час перевірки технічного стану встановлено, що деталі з графітопласту мають незначне зношування, яке знаходиться в допустимих межах. У зв'язку з технічною придатністю до експлуатації експериментальні втулки рекомендовані до продовження досліджень.

На основі отриманих результатів, графітопласти на базі фенілону С-2 можуть слугувати ефективними матеріалами для використання у складних технічних умовах, де потрібна підвищена термостійкість та зносостійкість.

Перелік використаних джерел

1. Oliveux G., Dandy L.O., Leeke G.A. Поточний стан переробки армованих волокнами полімерів: огляд технологій, повторного використання та кінцевих властивостей // *Progress in Materials Science*, 2015, Vol. 72, С. 61–99.
2. Karger-Kocsis J., Barany T. Single-polymer composites (SPCs): Status and future trends. *Composite Science and Technology*, 2014, Vol. 92, С. 77–94.