

СЕКЦІЯ «КОМПОЗИЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ, ХІМІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»

УДК 620.1-419.8:678

Мітяєв О.А.¹, Панченко М.М.²

¹ проф. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. БАД-212 НУ «Запорізька політехніка»

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Полімерні композиційні матеріали (ПКМ) за рахунок поєднання високих показників міцності з низькою, у порівнянні з металевими виробами, масою, знаходять все більш широке застосування в авіаційній галузі як конструкційний матеріал. Обсяги застосування ПКМ у літальних апаратах наприкінці ХХ століття становили 10...15 %, тоді як на сьогодні досягли 60 % і більше у пілотованих апаратах, 80 % і більше – у безпілотних.

Актуальною задачею сьогодення є створення нових безпілотних літальних апаратів (БПЛА) з покращеними експлуатаційними характеристиками за вагопідйомністю, дальністю, висотою та швидкістю польоту, при одночасному зменшенні їх радіопомітності. Виконання цієї задачі неможливе без розробки та впровадження нових композиційних матеріалів або подальшого вдосконалення та покращення характеристик використовуваних. При виготовленні БПЛА найбільш широке застосування знайшли вуглепластики та склопластики, котрі завдяки високим фізико-механічним характеристикам при низькій густині, показали себе ефективним конструкційним матеріалом (табл. 1).

Основними складовими препрегів з вуглецевими наповнювачами (марка КМКУ) є сполучна речовина марки ТСК-14-3 та вуглецеві джгути марок УМТ49S-1 (російського виробництва), SYT49(S)-12K (виробництва КНР), а також вуглецева стрічка ЕЛУР-П-КП в основі препрегу КМКУ-2м.120.Е0,1 (див. табл. 1).

Складовими частинами склопластиків є клейові препреги на основі сполучного ТСК-14-2м і різних марок склотканин: Т10, Т15; високо модульних Т60 та Т64 (див. табл. 1).

Завдяки своїм діелектричним властивостям та високому ступеню радіопрозорості, а також здатності надійного захисту від впливу зовнішнього середовища у БПЛА все активніше застосовуються склопластики. Діапазон робочих температур склопластиків становить від -60°C до $+120^{\circ}\text{C}$.

Порівняно з іншими волокнистими композиційними матеріалами вуглепластики мають унікальні властивості: низьку густину, невисокий температурний коефіцієнт лінійного розширення, стабільний коефіцієнт тертя, низьку тепло- та електропровідність; високі зносостійкість і

довговічність. За рівнем довговічності вуглепластики співвідносять з титаном та легуваними конструкційними сталями. За віброміцністю вуглепластики перевищують метали та сплави, завдяки високій домпфувальній здатності, котру можна варіювати у великих діапазонах за рахунок різних видів укладання волокон, що дає можливість виключати резонансний режим експлуатації деталей без зміни їх розмірів і геометричної форми.

Таблиця 1 – Фізико-механічні властивості вуглепластиків і склопластиків з препрегів марок КМКУ та КМКС-2м.120

Властивості	Значення властивостей для препрега марки						
	вуглепластики			склопластики			
	КМКУ- 3м.150.UMT49	КМКУ- 3м.150.SYT49(S)	КМКУ- 2м.120.E0,1	КМКС- 2м.120.T10	КМКС- 2м.120.T15	КМКС- 2м.120.T60	КМКС- 2м.120.T64
Максимальна робоча температура, °С	150	150	120	120	120	120	120
Густина, г/см ³	-	-	-	1,8...1,9	1,5...1,6	1,7...1,8	1,7...1,8
Границя міцності при розтягуванні σ_B , МПа	1780	1810	880	570	385	1500	750
Границя міцності при стисканні $\sigma_{ст}$, МПа	1225	1126	880	555	560	900	720
Границя міцності при вигині $\sigma_{зг}$, МПа	2215	2237	1200	760	438	1400	940
Границя міцності при міжшаровому зрушенні $\sigma_{зр}$, МПа	102	96	73	69	55	80	77
Модуль пружності при розтягуванні E, ГПа	127	120	113	27,5	19,2	42,0	31,0
Ударна в'язкість КС, кДж/м ²	-	-	-	240	160	210	230