

УДК 539.51, 629.7

Гелетій І.А.

студ. гр. М-711м НУ «Запорізька політехніка»

КОМПОЗИЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ АВІАЦІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ НАНОТЕХНОЛОГІЙ

Мета роботи – провести аналіз даних та визначити який вид композиційних матеріалів на основі нанотехнологій найбільше підходить для виготовлення деталей та використання в авіабудуванні та авіації в цілому.

Композитні матеріали (КМ) – це штучно створені матеріали, що складаються з двох або більше неоднорідних і нерозчинних один одного компонентів, що з'єднуються між собою фізико-хімічними зв'язками.

Одним із компонентів композиційних матеріалів є арматура, або зміцнювач, що забезпечує необхідні механічні характеристики матеріалу, а іншим компонентом – матриця або сполучна, що забезпечує спільну роботу армуючих елементів. Як матрицю використовують полімерні, металеві, керамічні та вуглецеві матеріали, залежно від типу яких композиційні матеріали набувають загальну назву.

Зміцнювачами служать скляні, борні, вуглецеві, органічні, ниткоподібні кристали карбідів, боридів, нітридів та інші металеві дроти, що мають високу міцність і жорсткість. При формуванні композитного матеріалу використовуються індивідуальні властивості складових композицій елементів. Властивості композитних матеріалів залежать від складу компонентів, кількісного співвідношення та міцність зв'язку між ними. Комбінуючи об'ємний вміст компонентів можна залежно від призначення отримати матеріали з необхідними значеннями міцності, жароміцності, модуля пружності або отримувати композиції з необхідними спеціальними властивостями, наприклад, магнітними та іншими.

Полімерні композиційні матеріали.

Велику групу композитних матеріалів складають полімерні композити (ПКМ) – композитні матеріали, в яких полімерний матеріал є матрицею. Їхнє використання має значний економічний ефект. Одержання деталей із полімерних композитних матеріалів може здійснюватися як процесами, характерними для формованих виробів із полімерів (лиття під тиском, пресування тощо), так і спеціальними процесами (намотка тощо), унікальними для цього класу матеріалів.

Вуглепластики.

Вуглепластики – це композитні матеріали, які складаються з полімерної матриці та армуючих елементів у вигляді вуглецевих волокон. Вуглецеві волокна отримують з синтетичних та натуральних волокон на основі

кополімерів акрилонітрилу, целюлози та інших. Для виготовлення композитів на основі вуглецевого волокна використовуються такі ж матриці, що й склопластиків – терморезистивні та термопластичні полімери. Основними перевагами вуглепластику перед композитами на основі скловолокна є його низька щільність та вищий модуль пружності. Вуглепластик – дуже легкий та міцний матеріал. Вуглецеві волокна і, відповідно, вуглепластики практично не мають лінійного розширення. Вуглепластики використовуються в авіації, космічній промисловості, машинобудуванні, медицині, спортивному обладнанні. З вуглепластиків виробляють високотемпературні вузли для ракет та швидкісних літаків, гальмівні колодки та диски для авіаційної техніки та багаторазових космічних апаратів, електротермічне обладнання.

Боропластики.

Боропластики є композиції, що складаються з полімерної матриці і борних волокон. Для отримання боропластики використовуються модифіковані епоксидні та поліамідні сполучні. Волокна можуть являти собою або мононитки, або джгути, облєтені допоміжною склянєю ниткою, або стрічок, у яких борні нитки переплітаються з іншими нитками. Завдяки високій твердості волокон матеріал має високі механічні властивості, а також бор служить для поглинання теплових нейтронів. Волокно з бору має високу міцність, зсув, твердість, теплову та електричну провідність. Однак висока крихкість матеріалу ускладнює їх обробку та накладає обмеження на форму виробів із боропластики. Композити на основі борних волокон використовуються в основному в авіаційній та космічній техніці для виготовлення деталей, що зазнають тривалого навантаження. Вартість борних волокон дуже висока через особливості технології їхнього виробництва.

Орґанопластика.

Орґанопластики являють собою композити з полімерних сполучних та наповнювачів, які являють собою органічні синтетичні, рідше натуральні та штучні волокна у вигляді джгутів, ниток, тканин, паперу та інших. У терморезистивних орґанопластиках матриця зазвичай складається з епоксидних, поліефірних та фенольних смол, а також поліамідів. Матеріал містить 40-70% наповнювача. Вміст наповнювача в орґанопластиках на основі термопластичних полімерів – поліетилену, ПВХ, поліуретану та інших – становить від 2 до 70%. Ступінь орієнтації макромолекул Наповнювач грає важливу роль у поліпшенні механічних властивостей орґанопластиків. Макромолекули жорстколанцюгові полімери (кевлара) в основному орієнтовані по осі полотна і тому мають високу міцність на розрив вздовж волокон. Бронежилети виробляють із армованих кевларом матеріалів.