

Проведення після ГПП проміжного високотемпературного нагріву при температурі 1270<sup>0</sup>С (1 год. 15 хв.) з наступним нагріванням при температурі 1050<sup>0</sup>С на протязі 4 годин сприяє отриманню більш однорідної структури сплаву, що позитивно впливає на комплекс механічних властивостей та жароміцності.

### **МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БІОКОМПОЗИТІВ, МОДИФІКОВАНИХ ПОЛІВІНІЛАЦЕТАТОМ**

В.П. Кашицький, канд. техн. наук, професор, Луцький нац. техн. ун-т  
О.Л. Садова, канд. техн. наук, доцент, Луцький нац. техн. ун-т  
Є.Ю. Чернота, аспірант, Луцький нац. техн. ун-т

Широке використання біокомпозитів пов'язане з екологічною безпекою та вичерпністю сировинних ресурсів. Біокомпозити є перспективними матеріалами для виготовлення конструкційних та декоративних виробів, однак за фізико-механічними та експлуатаційними властивостями поступаються полімеркомпозитам на основі синтетичних полімерів. Використання модифікуючих добавок обумовлено зміною реологічних властивостей розчинів біополімерів та формуванням полімерної сітки із заданими параметрами, що підвищує стійкість біокомпозитів до впливу зовнішніх факторів.

Метою роботи є визначення оптимального вмісту модифікуючої добавки (полівінілацетату) та впливу температурно-часових параметрів обробки композиції на процеси структурування та механічні характеристики біокомпозитів на основі глютину та деревного борошна. Компоненти змішуються для отримання однорідної суміші. Формування зразків проводять в прес-формі.

Межу міцності на стискання вимірюють після термічної обробки біокомпозитних зразків у прес-формі, коли композиція піддається впливу теплового поля безпосередньо в прес-формі за температури 140...150 °С протягом 30 хв. В результаті відбувається розплавлення глютинового в'язучого, яке змочує частинки наповнювача та рівномірно розподіляється в об'ємі матеріалу.

Втрата композицією 9 % вологи підвищує міцність біокомпозитів до 24,6 МПа, що визначається оптимальним залишковим вмістом вологи у глютиновому в'язучому. Підсушування композиції до втрати вологи на 9 % забезпечує підвищення межі міцності на стискання біокомпозитів в 3,4 рази порівняно з біокомпозитами, композицію яких не підсушували. Низькі значення міцності на стискання пояснюються надлишковим вмістом вологи, яка міститься в композиції і повністю не видаляється з матеріалу через високу герметичність прес-форми та недостатнім часом витримки в тепловому полі.

У твердому стані глютин являє собою крихкий матеріал з високою твердістю та жорсткістю. Для формування виробів конструкційного призначення, які піддаються впливу статичних навантажень, такий тип матриці цілком підходить. Однак для підвищення стійкості до динамічних навантажень доцільно провести модифікування полівінілацетатом. Міцність біокомпозитів без додаткової обробки підвищилася у 10 раз та у 6 раз для біокомпозитів, що оброблені за температури 50 °С. Це можна пояснити вищим вмістом полівінілацетату та його здатністю утворювати хімічні та фізичні зв'язки з поверхнею частинок деревного борошна.

За умови введення більшої кількості полівінілацетату (8 %) відбувається підвищення на 30 % межі міцності на стискання біокомпозитів, що пов'язано з оптимальним співвідношення компонентів в'язучого, яке забезпечує утворення каркасу ланцюгів макромолекул з рівномірним їх розподілом та формуванням максимальної кількості зв'язків між компонентами.

Введення полівінілацетату в кількості 11 % забезпечує найвищі значення ударної в'язкості біокомпозитів. Макромолекули модифікуючої добавки з глютиновим біополімером утворюють однорідний каркас, який забезпечує ефективне поглинання енергії динамічних навантажень без руйнування фізико-хімічних зв'язків.

Додаткова термічна обробка за температури 150 °С біокомпозитів не забезпечує суттєвого підвищення стійкості матеріалу до динамічних навантажень. Це вказує на високий ступінь жорсткості каркасу макромолекул глютину в результаті втрати системою вологості.

Площина поширення тріщини під час руйнування біокомпозитів з вмістом полівінілацетату 14 % має складний рельєф, що обумовлено високим вмістом модифікуючої добавки. За підвищеного вмісту модифікуючої добавки відбувається утворення додаткових фізичних та хімічних зв'язків, які визначають щільність біополімерної матриці та характер руйнування матеріалу.

Отже, міцність біокомпозитів з вмістом полівінілацетату (5 %) без додаткової термічної обробки підвищилася у 10 раз та у 6 раз для біокомпозитів, що оброблені за температури 50 °С. Це пояснюється вищим вмістом полівінілацетату, який здатний утворювати зв'язки з поверхнею частинок деревного борошна.

Введення модифікуючої добавки в кількості 11 % забезпечує найвищі значення ударної в'язкості біокомпозитів, що обумовлено оптимальним вмістом полівінілацетату, оскільки макромолекули модифікуючої добавки утворюють з глютиновим біополімером однорідний каркас, який забезпечує ефективне поглинання енергії динамічних навантажень без руйнування.