

УДК 668.395

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПАРАМЕТРІВ ПІД ЧАС ОДЕРЖАННЯ СКЛОПЛАСТИКОВИХ ВИРОБІВ НАМОТУВАННЯМ

**О.Г. КАРАНДАШОВ¹, О.О. БАБІЧЕВ², В.Л. АВРАМЕНКО³,
Л.П. ПІДГОРНА⁴**

¹ аспірант кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, НТУ «ХП», Харків, УКРАЇНА

² магістр кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, НТУ «ХП», Харків, УКРАЇНА

³ завідувач кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, НТУ «ХП», Харків, УКРАЇНА

⁴ доцент кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів, НТУ «ХП», Харків, УКРАЇНА

Вироби зі склопластику з кожним роком набувають все більшого розповсюдження. Особливе місце серед них займають порожнисті склопластикові вироби круглого перетину. У вигляді труб вони використовуються для транспортування води, нафти, газу, агресивних середовищ під дією високого тиску та як конструкційні елементи. Перспективним та найменш дослідженим є метод косошарого поздовжньо-поперечного намотування (КППН), який може бути здійснений у безперервному та періодичному виконанні. Періодичний метод намотування використовується при отриманні склопластикових виробів з підвищеними вимогами до експлуатаційних характеристик.

У останні роки безперервних метод КППН, а саме вплив технологічних параметрів на вихідні характеристики склопластикових виробів, детально досліджується, однак періодичний метод, за допомогою якого отримуються вироби з підвищеними характеристиками майже не досліджено. Метою дослідження є встановлення залежності експлуатаційних та технологічних характеристик готових склопластикових виробів від температурних режимів їх одержання.

У ході дослідження було вивчено вплив таких температурних показників процесу одержання склопластикових виробів на їх характеристики, як попередній підігрів полімерного компаунду та скляного наповнювача (окремо наповнювача, який вкладається у поздовжньому та поперечному напрямках), температура оправки, на якій формується виріб, перед початком намотування, температура у ванні для просочення наповнювача полімерним компаундом та температурний режим структурування склопластикового виробу. Для визначення впливу обрано наступні технологічні та експлуатаційні характеристики склопластикових виробів: вміст полімерного компаунду, його ступінь структурування та руйнівна напруга при розтягу у поздовжньому та поперечному напрямках.

Попередній підігрів вихідної сировини поступово відбувався від 20 °С з кроком кожні 10 °С до значення температури при якій технологічний процес одержання склопластикових виробів переставав відповідати технологічним вимогам (життєздатність полімерного компаунду та інтенсивність процесу структурування). Таким чином максимальна температура, до якої можливо попередньо підігрівати полімерний компаунд, становить 60 °С, так як при більшій температурі полімерний компаунд починає інтенсивно структуруватися ще на етапі просочення наповнювача та унеможлиблює процес одержання виробів. Найбільший вплив на технологічні та експлуатаційні властивості виробів відбувається при зміні температури попереднього підігріву полімерного компаунду від 20 до 50 °С. Подальше підвищення температури майже не впливає на властивості виробів. Також слід зазначити, що вироби з більш низькою температурою попереднього підігріву полімерного компаунду мають більшу нерівномірність властивостей виробу у зоні початку та закінчення намотування. Це пов'язано з тим, що полімерний компаунд під час намотування починає підігріватися у ванні для просочення та на оправці, та тим самим підвищувати якість отриманого виробу. При температурі попереднього підігріву полімерного компаунду 50-60 °С вироби мають стабільні властивості по усій довжині намотування.

Максимальною температурою попереднього підігріву наповнювача є 70-90 °С. Даної температури достатньо для підвищення властивостей отриманого виробу та не призводить до видозмінення замаслювача, який відповідає за суміщення наповнювача та полімерного компаунду. Виявлено, що більший вплив має підігрів наповнювача, який вкладається у поздовжньому напрямі. Це пов'язано з тим, що він потрапляє безпосередньо на оправку, де формується виріб, тоді як наповнювач, який вкладається у поперечному напрямі, перед потраплянням на оправку проходить через ванну для просочення, де під дією теплообміну з полімерним компаундом набуває необхідної температури. Дослідження встановили, що оптимальною температурою підігріву ванни для просочення має дорівнювати 40-50 °С. Збільшення температури призводить до структурування полімерного компаунду безпосередньо у ванні, а не на оправці, а зменшення – до збільшення вмісту полімерного компаунду у готовому виробі та погіршенню експлуатаційних характеристик. Найменший вплив на експлуатаційні властивості серед представлених факторів має попередній підігрів оправки, однак він суттєво впливає на технологічні властивості отриманого виробу. Це пов'язано з тим, що процес просочення, який відповідає за якість виробу, головним чином відбувається у ванні для просочення, а не на оправці, однак недостатня температура оправки призводить до погіршення відводу надмірної кількості компаунду та його перевитратам. Процес структурування вивчався у діапазоні температур 100-160 °С. Оптимальною температурою обрано 130-140 °С, так як при її зменшенні значно збільшується тривалість структурування, а при більшій температурі, за рахунок появи внутрішніх напруг, зменшуються експлуатаційні характеристики виробу.