

УДК 678.673. 35.2

Савченко Б.М., докт. техн. наук, професор

Сова Н.В., докт. техн. наук, доцент

Федорів Т.Р., аспірант

Слепченко Р.Ю., студент

Київський національний університет технологій та дизайну, tfedoriv05@gmail.com

АДИТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРОПРОВІДНИХ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИТІВ

Полімерні композити — це матеріали, виготовлені шляхом поєднання двох або більше різних типів матеріалів для створення нового матеріалу з покращеними властивостями. Електропровідність полімерних композитів є важливою властивістю, яка становить інтерес для ряду застосувань, таких як електронні пристрої, датчики та екранування електромагнітних перешкод. Загалом, електропровідні полімерні композити мають потенціал для революції в різних галузях промисловості завдяки унікальному поєднанню електропровідності, механічної гнучкості та інших бажаних властивостей.

На електропровідність полімерних композитів впливає кілька факторів, таких як тип і концентрація провідного наповнювача, морфологія та дисперсія наповнювача в полімерній матриці та електричні властивості полімерної матриці.

В ході досліджень було виявлено, що умови адитивного виробництва методом FDM також значною мірою впливають на електричну провідність полімерних композитів. Зокрема, правильно налаштовані температура 3D друку, товщина шару, швидкість охолодження забезпечують потрібний рівень провідності в композиті з однаковим складом.

Особливість технології адитивного виробництва зумовлює певні анізотропію властивостей готових виробів. Так, електрична провідність зразків полімерних композитів залежить від умов охолодження виробу при формуванні та напрямку 3D друку. Повільне охолодження покращує провідність, що ймовірно пояснюється наявністю достатнього часу для перерозподілу частинок наповнювача та забезпечення перколяції.

Часто для отримання електропровідних полімерних композитів застосовують наповнювачі з високим аспектом – волокна, нанотрубки, агрегати. Під час адитивного виробництва реалізуються високі напруження зсуву та швидкості зсуву, що приводить до орієнтування частинок наповнювача у потоці розплаву полімеру. Дані процеси приводять до анізотропного розподілу питомого електричного опору на поверхні зразка в залежності від напрямку розташування потоків розплаву.

Таким чином, дослідження впливу факторів адитивного виробництва дозволить отримувати відтворювані та стабільні значення питомого електричного опору при застосуванні полімерних композитів для створення готових виробів функціонального призначення.

Загалом, електропровідність полімерних композитів є складною властивістю, на яку впливають численні фактори, і розуміння цих факторів є важливим для розробки композитів з оптимальними електричними властивостями.

Список посилань

1. Brigandi, Paul J., Jeffrey M. Cogen, and Raymond A. Pearson. "Electrically conductive multiphase polymer blend carbon-based composites." *Polymer Engineering & Science* 54.1 (2014): 1-16.
2. Wang, Xin, et al. "3D printing of polymer matrix composites: A review and prospective." *Composites Part B: Engineering* 110 (2017): 442-458.