

ВПЛИВ ВОЛОГОСТІ ПОЛІМЕРНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ЗД ДРУКУ НА ВЛАСТИВОСТІ ВОГНЕТРИВКОСТІ МАТЕРІАЛУ

Чомський А. М.

Київський національний університет технологій та дизайну, Україна

chomskyyi.am@knuvd.edu.ua

Використання полімерних матеріалів у 3D-друку для створення деталей, що експлуатуються в умовах підвищених температур, вимагає ретельного врахування їх експлуатаційних властивостей, серед яких ключову роль відіграє вогнетривкість. Багато технічних полімерів, таких як поліамід (РА), полікарбонат (РС) або поліетерімід (РЕІ), схильні до поглинання атмосферної вологи, що може суттєво змінювати їх поведінку при високотемпературному навантаженні. Авторами [1, 2] розроблено низку технологій, у тому числі мінерального наповнення, з використанням полімерних матеріалів на основі сполук кальцію.

Можемо виділити основний метод розподілу вологи в матеріалі та методи її усунення. Поглинена волога, концентруючись в об'ємі матеріалу, при нагріванні інтенсивно випаровується. Цей процес генерує значний внутрішній тиск, що призводить до механічного руйнування структури – виникнення мікротріщин, розшарування та спучування матеріалу, які проявляються на значно нижчих температурах порівняно з сухими зразками. Крім того, вода може виступати каталізатором термоокиснювальної деструкції полімерного ланцюга, прискорюючи хімічне розкладання та обуглення матеріалу. Це також знижує загальну енергію, необхідну для запалення, оскільки процес піролізу може супроводжуватися виділенням додаткових легкозаймистих летких сполук.

Таким чином, наявність вологості в гігроскопічних матеріалах для 3D-друку є критичним фактором ризику, який може різко знизити реальну вогнетривкість віддрукованих деталей. Для забезпечення стабільних експлуатаційних характеристик необхідно впроваджувати суворі процедури щодо належного зберігання матеріалів у герметичній тарифі та проводити обов'язкове попереднє висушування наповнювачів безпосередньо перед процесом друку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Wang X., Kalali E. N., Wan J.-T., Wang D.-Y. Carbon-family materials for flame retardant polymeric materials // *Progress in Polymer Science*. – 2019. – Vol. 97. – P. 101145.
2. Li Y., Zhang Y., Ruan X. Recent advances in flame-retardant polymers and composites: A review // *Materials Science and Engineering: R: Reports*. – 2020. – Vol. 144. – P. 100608.