

УДК 667.64:678.026

Петро Гузик, Павло Білоус, Юрій Микитів, Роман Золотий, канд. техн. наук
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ЕКСТРУЗІЇ ПРИ 3D ДРУЦІ

Petro Guxyk, Pavlo Bilous, Yuriy Mykytiv, Roman Zoloty, Ph.D.
STUDYING OF EXTRUSION PROCESSES FOR 3D PRINT

При роботі FDM 3D-принтерів пластикова нитка (філамент) проштовхується екструдером в друкувальну головку, де відбувається процес екструзії полімеру з подільшим видавлюванням у формі тонкої нитки. Мікроконтролер управляє рухом головки і робочого столу (на ньому розташовується друкований виріб) таким чином, що з цієї нитки формується виріб. У цьому процесі існує багато параметрів, тому дослідження процесів екструзії при технології 3D друку є актуальною задачею на сьогоднішній час

Метою роботи було дослідити екструзійні процеси в жукувальній головці залежно від швидкості друку та температури нагріву.

Процес екструзії можна розділити на наступні зони – рис. 1.

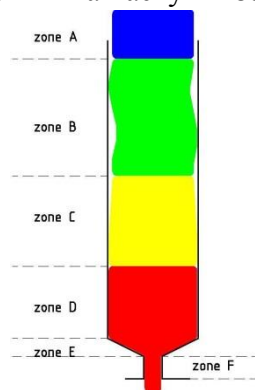


Рис. 1. Температурні зони в екструдетрі.

На рисунку червоному кольору відповідає температура 210 °С, жовтому – 160 °С, зеленому – 100 °С, синьому – 50 °С відповідно. У зоні А, ми бачимо що надходить холодний філамент. Його властивості ще не змінилися від нагрівання, тому його опір руху визначається тертям об стінки. У ділянці В пластик вже дещо нагрітий, нагрівається від стінок і механічні властивості його погіршуються, однак плинність ще не проявляється. У зоні С температура стає вищою і починається пластична деформація прутка. Під тиском він згинається в сторони, утворюючи поршень. Цей момент зовсім легко перевірявся - при діаметрі нитки 3 мм, досить було після друку дати охолонути головці, а потім, використавши швидке нагрівання, витягти філамент з затверділим напливом. У зоні D пластик повинен проплавлюватися до самого центру, тобто повністю. В іншому випадку, якщо до сопла підходить нерозплавлений сердечник, спостерігається нерівномірність видавлювання пластика – давиться не суцільна нитка, а щось на кшталт гірлянди сердельок з перетяжками. На дещо менших швидкостях, використовуючи свіжовисушений поліамід можна побачити у витисненій прозорій нитці, по осі, невеликі включення нерозплавленого мутного пластику циліндричної форми.