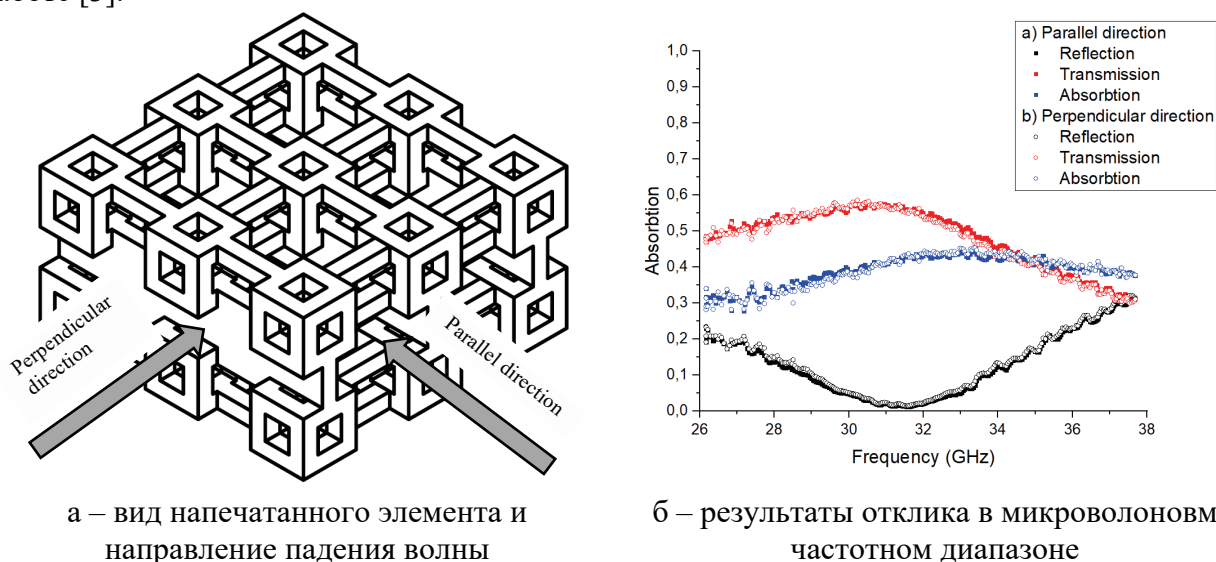


**ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКРАНИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ
МЕТОДОМ 3D-ПЕЧАТИ**

Целью данной работы является разработка технологии получения композитов на основе полилактида, с углеродными включениями, позволяющей изготавливать материалы с контролируемыми электромагнитными свойствами, что является актуальной научной и практической задачей [1, 2].

Методом двухшнековой экструзии был получен филамент (диаметр 1,75 мм) из PLA 03A-30-WK (ПТР_{190/2,16} 6–8 г/10мин) + 10% технического углерода (марка №121 производства «Омск карбон групп»). Из указанного материала напечатаны экранирующие элементы в виде решеток Эшби (Рисунок 1а). Печать осуществлялась на принтере Creatbot F430, диаметр сопла 0,4 мм, высота слоя 0,1 мм, ширина слоя 0,4 мм, температура печати 210°C, скорость печати 10мм/мин. Для стабилизации напечатанной структуры, стенки в одном направлении были сплошными. Изучен электромагнитный отклик полученных структур в зависимости от направления падения электромагнитной волны (Рисунок 1б), по методике, описанной в работе [3].



а – вид напечатанного элемента и направление падения волны

б – результаты отклика в микроволновом частотном диапазоне

Рисунок 1 – Результаты измерения электромагнитного отклика напечатанных экранирующих элементов

Показано, что технический углерод в количестве 10% способен повысить коэффициент поглощения до 0,55 при частоте 30 ГГц. Добавление сплошной стенки при печати решеток размера 7,2 x 3,4 мм. не влияет на ее экранирующие свойства в данном диапазоне частот.

ЛИТЕРАТУРА

1. Al-Saleh, M. H., Saadeh, W. H., & Sundararaj, U. (2013). EMI shielding effectiveness of carbon based nanostructured polymeric materials: A comparative study. *Carbon*, 60, 146–156. <https://doi.org/10.1016/j.carbon.2013.04.008>.
2. Mohan, V. B., Krebs, B. J., & Bhattacharyya, D. (2018). Development of novel highly conductive 3D printable hybrid polymer-graphene composites. *Materials Today Communications*, 17, 554–561. <https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2018.09.023>.
3. J. Baker-Jarvis, R. G. Geyer, and P. D. Domich, "A nonlinear least-squares solution with causality constraints applied to transmission line permittivity and permeability determination," *IEEE Trans. Instrum. Meas.*, vol. 41, №. 5, pp. 646–652, Oct. 1992.