

ВЛИЯНИЕ УГЛА РАСТРА НА УПРУГО-ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ОБРАЗЦОВ ПРИ 3D-ПЕЧАТИ PETG

При реализации технологии послойного наплавления (FDM-печать), материал из сопла экструдера наплавляется вдоль заданной траектории в виде элементарных дорожек экструдата. Направление этих дорожек является одним из основных технологических параметров процесса и характеризуется углом раstra.

Основной целью представленной работы является изучение влияния направления печати на прочность и упругие свойства при растяжении и изгибе. В рамках проведенного исследования использовался филамент PETG от производителя «Некрасовский полимер» (РФ) с заявленным диаметром 1,75 мм, печать которым велась на 3D-принтере Anycubic 4Max Pro с закрытым корпусом, открытым исходным кодом, возможностью нагрева рабочей поверхности, при температуре 240°C, скоростью 30 мм/с и толщине слоя 0,2 мм под различными углами (0°; 90°; 0°/90°; +45°/-45°).

Исследование механических характеристик проводили в соответствии с ГОСТ 11262-2017 на образцах в виде лопатки и ГОСТ 4648-2014 в виде бруска на разрывной машине MTS Criterion 43 с автоматической записью диаграммы деформирования. Для определения модуля упругости при растяжении использовали одноосный экстензометр.

Результаты эксперимента (таблица) показывают, что наилучшие упруго-прочностные свойства имели образцы, напечатанные с продольной ориентацией нитей (угол укладки 0°); за ними следует группа изотропных образцов с послойно-переменной укладкой (+45°/-45°, 0/90°), а наиболее низкие показатели механических свойств продемонстрировали образцы, напечатанные с ориентацией 90°.

Таблица – Упруго-прочностные свойства напечатанного материала

Угол раstra	σ_p , МПа	$\sigma_{и}$, МПа	E_p , МПа	$E_{и}$, МПа
0°	42,7	56,6	1,95	1,71
+45°/-45°	33,8	60,2	1,39	1,61
0°/90°	40,1	52,6	1,78	1,61
90°	28,7	45,5	1,62	1,69

Полученный результат дает возможность определить лучшие условия процесса для получения материала с требуемыми свойствами.