

УДК 621.7

## ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ВНУТРИКОСТНЫХ ИМПЛАНТАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

О. А. МАРКЕЛОВА, А. А. ФОМИН

Саратовский государственный технический университет имени Ю. А. Гагарина  
Саратов, Россия

Одной из перспективных задач биоинженерии является создание индивидуальных конструкций внутрикостных имплантатов, которые могут быть применены с учетом той или иной клинической ситуации, что позволит значительно снизить осложнения при имплантации на этапе хирургического лечения. Для получения имплантатов сложной формы, учитывающей анатомические особенности человека, целесообразно прибегнуть к аддитивной технологии, предполагающей формирование имплантатов (на основе трехмерных моделей) путем последовательного наращивания материала, а не путем удаления лишнего, как в традиционных методах изготовления имплантатов.

Предложена технология аддитивного формирования внутрикостных конструкций послойной печатью металлонаполненным филаментом, включающая: подготовку порошка для получения металлонаполненного филамента: смешение металлического порошка (70 %), связующего полимера (25 %) и специальных добавок (5 %); смешение порошков в шаровой мельнице; экструзия филамента с параллельным нагревом гранул; трехмерная печать металлонаполненным филаментом при технологических режимах: высота слоя – 0,5 мм, максимальная высота слоя – 0,8 мм, скорость печати – 10 мм/мин, температура сопла – 230 °С, температура подогрева стола – 70 °С; удаление связующего вещества путем нагрева изделия и выдержкой в течение определенного времени; спекание изделия в вакуумной печи.

Анализ поверхности образцов, напечатанных с использованием 3D-принтера для послойной печати, показывает, что при печати филаментом удается создать ровные слои без дефектов. В слоях сформированных образцов имеются частицы металла размером 20...40 мкм, связанные расплавленным и затвердевшим полимером. Металлические частицы распределены равномерно по всей поверхности и занимают 40 %...50 % объема образца.

Предложена аддитивная технология трехмерной печати имплантационных конструкций на основе трехмерной модели дефекта с использованием металлонаполненного филамента. В дальнейшем детальнее необходимо исследовать технологию термической обработки (спекания) полученных конструкций для различных металлов, входящих в состав филаментов. Актуальной является модификация поверхности полученных конструкций с использованием электрофизических и электрохимических методов.