

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

*Килиной Полины Николаевны*

**«Формирование периодической структуры армирующего каркаса костной ткани на основе порошкового титанового сплава селективным лазерным плавлением»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы

Аддитивное производство изделий медицинской техники является одним из наиболее востребованных и интенсивно развивающихся в последнее время направлений металлургической 3D-печати. Специфические преимущества аддитивных технологий (возможность изготовления компонентов и даже целых изделий сложной формы с учетом индивидуальных особенностей пациента за один цикл; сравнительно низкие затраты на разработку новых изделий и изготовление штучной и мелкосерийной продукции; возможность формирования уникальных структур, обеспечивающих более высокие свойства получаемых материалов) обуславливают растущий интерес потенциальных потребителей к изделиям биомедицинского назначения, получаемым аддитивными методами. Важным преимуществом аддитивных технологий является возможность формирования анатомически и биомеханически обоснованного пористого фрагмента в цельном имплантате, обеспечивая уникальное сочетание механической (в том числе – циклической) прочности имплантата с достаточным объемом пор оптимального размера, в которые врастают новообразованные костные ткани, обеспечивая стабильную фиксацию и длительное функционирование имплантата в организме. Создание уникальных структур, сочетающих требуемое распределение пористости, оптимизированную текстуру поверхности (в том числе – и поровых каналов) облегчает процесс остеоинтеграции имплантата. В связи с вышесказанным, актуальность диссертационной работы, Килиной Полины Николаевны, направленная на выбор геометрии макроструктуры и оптимизацию технологических параметров изготовления ячеистых имплантатов с использованием технологии селективного лазерного плавления не вызывает сомнения.

Научная новизна работы заключается в разработке модели макроструктуры для создания порошковых ячеистых имплантатов, учитывающая архитектуру костной ткани челюстно-лицевой области и обеспечивающая ее максимальное заполнение. На основании установленных закономерностей влияния различных технологических параметров процесса селективного лазерного плавления титанового сплава Ti6Al4V, теоритически и экспериментально доказана возможность изготовления ячеистых конструкций, соответствующих физико-механическим свойствам костной ткани челюстно-лицевой области.

Практическая значимость работы заключается в разработке технологического процесса изготовления сложнопрофильных имплантатов с ячеистой макроструктурой из титанового сплава, разработке конструкции имплантата для замещения неполных дефектов нижней челюсти и альвеолярного отростка и имплантата для замещения дефектов челюстей после удаления околокорневых кист (патенты на изобретение №2581263 и 2612123), что позволило обеспечить ускоренное прорастание костной ткани в ячейки имплантата и увеличить степень его фиксации, а так же сократить срок регенерации костной ткани в 2,0-2,5 раз.

Достоверность полученных результатов подтверждается использованием современного производственного и исследовательского оборудования. Основные выводы и результаты работы доложены на специализированных всероссийских и международных научно-технических конференциях.

Содержание диссертационной работы опубликовано в 24 печатных работах: в том числе: семь научных статей в рецензируемых журналах из перечня ВАК РФ, четыре статьи в изданиях, индексируемых Scopus, одна глава в коллективной монографии. Получено два патента РФ.

Замечание:

1. В тексте автореферата не указывается, проводилась ли последующая обработка (отжиг, горячее изостатическое прессование) образцов (изделий) после селективного лазерного плавления. В процессе селективного лазерного плавления создаются внутренние напряжения в изделиях, что оказывает влияние на упруго-пластические и эксплуатационные характеристики.

Сделанное замечание ни в коей мере не снижает ценности работы, которая полностью удовлетворяет требованиям к кандидатским диссертациям, характеризуется актуальностью, имеет научную новизну и практическую значимость, а диссертант Килина Полина Николаевна заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Генеральный директор  
Государственного научно-производственного  
объединения порошковой металлургии  
адрес: 220005, Республика Беларусь,  
г. Минск, ул. Платонова, 41  
тел.: +375-17-292-13-25,  
e-mail: alexil@mail.belpak.by  
доктор технических наук, профессор,  
член-корреспондент НАН Беларуси

  
Александр Федорович Ильющенко

Заведующий НИЛ-15 Государственного научного учреждения  
«Институт порошковой металлургии имени академика О.В. Романа»,  
адрес: 220005, Республика Беларусь,  
г. Минск, ул. Платонова, 41  
тел.: +375-17-292-63-40,  
e-mail: letsko@tut.by  
канд. техн. наук, доцент

  
Андрей Иванович Лецко