

**Разработка биорезорбируемого полимерного материала для изготовления имплантатов методом селективного лазерного спекания**

**Д. Р. Хисампева** (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет» (ФГАОУ ВО «КФУ»), г. Казань), **М. Д. Мевлянова** (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет» (ФГАОУ ВО «КФУ»), г. Казань)

**Научный руководитель – к.н., доц. Р.Н. Кашапов**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет» (ФГАОУ ВО «КФУ»), г. Казань

В настоящий момент времени в травматологии активно развиваются два направления: технологии аддитивного производства и применение биорезорбируемых полимерных материалов. Среди всех имеющихся технологий 3D-печати наиболее перспективна технология селективного лазерного спекания (SLS). А среди биорезорбируемых материалов наиболее применяемым является полилактид, как самый безопасный и изученный материал. Однако его применение в SLS-технологии ограничено в связи с неподходящей структурой материала. В данной работе представлена технология обработки биорезорбируемого полимерного материала на основе полилактида подходящего под требования SLS.

**Введение.** На сегодняшний день при изготовлении имплантатов активно применяются технологии аддитивного производства (3D-печать). Наиболее перспективной является SLS-технология, так как она позволяет получить изделия пористой структуры, что положительно влияет на процесс остеоинтеграции. Кроме того, с развитием современных технологий в медицине появляются новые методы лечения. В частности, в травматологии все популярнее становится вопрос использования имплантатов из биорезорбируемых материалов, обладающих уникальным свойством деградации в среде организма. Наиболее перспективным биорезорбируемым материалом является полилактид. Однако он представляет собой гранулы размером 3-5 мм, что не соответствует требованиям SLS-технологии. Возможность применения полилактида в технологии селективного лазерного спекания актуальная тема среди широкого круга исследователей как отечественных, так и зарубежных. Изучаются различные методы получения порошка и способы улучшения его свойств для дальнейшего успешного применения в медицинской практике. Целью настоящей работы является получение порошка на основе полилактида для процессов селективного лазерного спекания, с дальнейшим подбором оптимального режима работы SLS-установки с полученным материалом.

**Основная часть.** Селективное лазерное спекание, или SLS - это метод аддитивного производства, который заключается в спекании мелкодисперсного порошкового материала с помощью лазера. Для SLS важны технологические свойства порошка: насыпной вес (насыпная плотность) и текучесть, которые зависят от формы и размера частиц. Чем крупнее частицы и чем правильнее их форма и глаже поверхность, тем выше технологические свойства порошка. Поскольку полилактид представляет собой гранулы размером от 3 до 5 мм, то возникает необходимость его обработки под требования SLS-установки.

Мы предлагаем следующую технологию получения порошка полилактида.

На первом этапе в рамках работы осуществляется дробление полилактида криогенным измельчением в роторной мельнице и просеивание полученного порошка через сита с размером ячеек 80-100 мкм. По результатам микроскопического исследования было

выявлено, что частицы полученного порошка имели осколочную форму. Поэтому на втором этапе осуществляется сфероидизация в ВЧ-плазменной установке проточного типа. Главной задачей этого этапа является правильный подбор времени пролета частиц через зону плазмы и мощности разряда. Результаты микроскопических исследований показали, что после сфероидизации частицы приобрели форму близкую к сферической и имели меньшую шероховатость, что доказывает эффективность данного метода.

**Выводы.** В ходе эксперимента выявлено, что полилактид возможно обработать под требования SLS-технологии и необходимо продолжать работу в данном направлении. Слияние двух технологий может быть перспективно для отечественной медицины.

Во-первых, успешная реализация данной работы расширит спектр используемых материалов в SLS-технологии, что положительно скажется на ее развитии не только в медицине, но и в других отраслях.

Во-вторых, SLS-технология эффективнее с практической точки зрения, так как позволит отказаться от титановых конструкций и создавать биорезорбируемые имплантаты с улучшенной пористой структурой, что ускорит выздоровление пациентов.

Хисамиева Д.Р. (автор)



Кашапов Р.Н. (научный руководитель)

