

УДК 338.33

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА В РАЗРАБОТКЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ В СФЕРЕ ОРТОПЕДИИ

Бурдуковский В. Н. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – профессор практики, д.э.н., Чудесова Г. П.
(Университет ИТМО)

Аннотация. Технология 4D-печати открывает принципиально новые возможности для изготовления инновационных, адаптируемых внутренних шин, стентов, замены тканей и органов. Были идентифицированы и изучены соответствующие литературные источники по 4D-печати в медицинской/ортопедической технике и интеллектуальных материалах. Детали, напечатанные методом 4D-печати, демонстрируют возможность изменения формы и самостоятельной сборки для выполнения требуемых функций. Благодаря возможности менять форму, "умные" имплантаты могут изменять свою форму после имплантации в тело пациента.

Введение. 4D-печать - это расширение 3D-печати, которая является инновационной технологией для производства интеллектуальных медицинских имплантов и устройств в соответствии с ростом пациента, с использованием "умного" материала. Данные пациента фиксируются через КТ, МРТ и другие технологии сканирования и печатаются, используя технику слоя за слоем. Она имеет превосходную возможность для того чтобы изготовить стенты и органы которые могут менять форму относительно времени согласно требованию. Эта технология может помочь сохранить жизнь пациента и обеспечить новый лечебный подход к серьезным недостаткам органа. Она имеет большие возможности для тканевой инженерии и «умных» имплантов.

Детали, созданные методом 4D-печати, демонстрируют возможность изменения формы и самостоятельной сборки для выполнения требуемых функций, которые в противном случае не обеспечиваются изготовленными деталями. Импланты Smart Orthopaedics используются для исправления деформированного позвоночника, фиксации переломов, замены суставов и других сопутствующих ортопедических работ. Сегодня доступны различные "умные" материалы, которые могут быть использованы в качестве сырья для 4D-печати. Благодаря возможности менять форму, "умные" импланты могут изменять свою форму после имплантации в тело пациента. Например, изменяться в соответствии с возрастом пациента, ростом детей и т. д.

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что медицина 21-го века носит персонализированный характер, а разработка инновационных ортопедических продуктов с использованием передовых технологий хорошо коррелируется с этой тенденцией, позволяя оптимизировать производственные процессы и усовершенствовать конечный продукт.

Цель настоящей работы заключается в определении ключевых преимуществ имплантов разработанных с помощью 4D-печати, анализе достижений в ортопедии и перспективах на будущее персонализированного аддитивного производства.

Основная часть. В медицине врачи и исследователи считают, что 4D-печать будет развиваться для более высокого уровня приложений. В ней используются хамелеоновые материалы, в которых свойства изменяются в зависимости от изменения температуры. Эта технология создаст революционный эффект в медицинской и других смежных отраслях в ближайшие годы.

Рассмотрим основные преимущества имплантов, разработанных с помощью технологии 4D печати:

- Производство динамической структуры.
- Создание динамической формы по требованию.
- Изготовление гибкой детали.
- Соответствие печатной части стандарту производительности.
- Отличные от других физические и функциональные свойства в контролируемом диапазоне.
- Улучшенная эффективность производства благодаря 4D печати по индивидуальному заказу.

4D-печать обеспечивает уникальные взаимодействия для печати ортопедических частей в соответствии с требованиями пациента. Данная технология наиболее полезна для изготовления особых качеств имплантов по требованию заказчика с интеграцией времени. Она обладает хорошим потенциалом для разработки нано-интеллектуальных биомедицинских устройств, таких как приводы, биосенсоры, которые могут легко отслеживать различные изменения в ортопедии. Это позволяет использовать «умный», прочный материал, который может точно создать деталь. Ортопедические импланты, изготовленные по этой технологии, являются мягкими и гибкими, с меньшей болью для пациента после их взаимодействия.

Однако не все материалы применимы для изготовления имплантов с помощью технологии 4D-печати. Для 4D-печати можно использовать различные типы интеллектуальных материалов. Эти материалы являются гибкими, точными и полезными для самостоятельного создания структуры. Каждый тип материала имеет свои особенности и возможности для выполнения требуемых функций.

Различные интеллектуальные материалы, которые могут быть использованы в 4D-печати.

- Сплавы с памятью формы.
- Электроактивные полимеры.
- Полимеры с памятью формы.

Выводы. Импланты с 4D-печатью имеют пониженный риск не прижиться после имплантации в тело пациента. Эти части импланта могут себя контролировать с целью точного определения изменений для улучшения комфорта пациента. В будущем область применения 4D печати будет расширяться в области медицины, чтобы соответствовать инновационным требованиям. Это станет повсеместной и важной технологией для врачей, позволяющей изготавливать интеллектуальные имплантируемые медицинские устройства по индивидуальному заказу.

Бурдуковский В. Н. (автор)

Подпись

Чудесова Г. П. (научный руководитель)

Подпись