

ОТЗЫВ НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

на диссертацию Карымсаковой Индиры Бекеновны
«Информационная система моделирования траекторий для построения
роботизированных систем плазменного напыления на импланты сложной
геометро-топологической структуры»,
представленную на соискание степени доктора PhD по специальности:
6D070300 – Информационные системы (по отраслям)

Диссертация Карымсаковой Индиры Бекеновны на тему:
«Информационная система моделирования траекторий для построения
роботизированных систем плазменного напыления на импланты сложной
геометро-топологической структуры» посвящена актуальной проблеме
усовершенствования методов построения систем создания имплантов с
использованием современных производственных решений.

Оборудование и комплексы для плазменного напыления имплантов с
интегрированием промышленных роботов в процессы напыления позволяют
выйти на новый уровень производства, добиться существенного улучшения
свойств поверхностей имплантов путем образования на рабочих
поверхностях покрытий с особыми свойствами.

В диссертации были поставлены следующие задачи: разработка
оптимизационных механизмов классификации имплантов и формирование
хранилища данных; разработка 3d модели имплантов; адаптация метода
интерполяции на основе сплайна Эрмита для формирования траектории
напыления; построение программных траекторий напыления для
манипуляционного робота.

Объектом исследования являются импланты, которые используются для
замены полностью или частично поврежденных органов человека.

Научная новизна исследования заключается в разработке схемы
напыления на объекты сложной геометро -топологической структуры,
адаптации метода интерполяции полиномами Эрмита для моделирования
траектории напыления, разработка модуля построения траекторий для
манипуляционного робота.

Основными положениями диссертационного исследования,
выносимыми на защиту являются параметрическая классификация
имплантов сложной геометро- топологической структуры, формирование
траектории напыления на основе сплайнов Эрмита третьего и четвертого
порядков, имитационная модель напыления на объекты сложной геометро-
топологической структуры для симулятора робота Fanuc LR Mate 200id,
архитектура системы и программные модули управления процессом
напыления.

В результате проведенных исследований были проанализированы основные типы имплантов, в результате параметрического метода классификации была разработана система классификации имплантов, процесс напыления имплантов при помощи роботизированного комплекса был условно разделен на пять этапов.

Для осуществления процесса напыления был отобран имплант тазобедренного сустава. При помощи 3D сканер SCAN 3D UNIVERSE и программы Geomagic Design X была разработана 3d модель импланта тазобедренного сустава.

Была рассмотрена задача формирования управляющих сигналов, построение программных движений робота.

Для построения интерполяционного полинома с заданными координатами и скоростями был использован сплайн Эрмита четвертого порядка, который обеспечивает непрерывность второй производной траектории. Смоделировано решение этой задачи со сплайном четвертого порядка в среде Matlab.

В результате проведенных исследований было создано приложение "Информационная подсистема для работы с базой данных имплантов" для работы с базой данных имплантов.

Была разработана имитационная модель программного движения манипуляционного робота Fanuc LR Mate 200 id, полученная 3D модель импланта была загружена в виртуальный симулятор Roboguide V6.40.

Диссертация соответствует специальности 6D070300 – Информационные системы, основные научные положения диссертации достаточно полно изложены в публикациях и автореферате. По диссертационной работе опубликовано 13 научных трудов, среди которых статьи в изданиях, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК, статьи в изданиях, индексируемых базой Scopus, а также статьи в сборниках международных конференций (Казахстан, Украина). Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на научных конференциях и семинарах (Казахстан, Украина).

В целом диссертационная работа является завершенной научной работой, которая нацелена на решение актуальной задачи, соответствует требованиям к диссертациям на соискание степени доктора философии PhD по специальности 6D070300 – Информационные системы, а ее автор Карымсакова Индира Бекеновна, заслуживает присуждения ученой степени доктора философии (PhD).

Научный консультант:
И.о.проректор по НИД и Ц,
к.ф.-м.н., профессор



Денисова Н.Ф.