

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 использования современных производственных решений в процессах напыления имплантов.

Разработка и создание имплантов является трудоемким процессом, который требует выполнения условий соответствия покрытия импланта для его биосовместимости с тканями человека и способности не вызывать аллергическую реакцию. Для точности нанесения покрытия использование роботов является оптимальным решением.

В диссертации была поставлена задача моделирования траекторий для построения роботизированных систем плазменного напыления на импланты сложной геометро-топологической структуры.

Как первый этап исследований, в диссертационной работе были проанализированы основные типы имплантов по критерию их физических геометрических размеров, по типу применения, по фирмам-производителям, материалам изготовления, технологии изготовления. В результате соискателем Карымсаковой И.Б. была разработана система классификации имплантов, которые используются в медицине для замены поврежденных частей человека.

Дальнейшие исследования были направлены на изучение программного обеспечения, которое используется при построении 3d моделей имплантов для станков с ЧПУ. Было проанализировано по всем техническим и коммерческим параметрам большое количество токарно-фрезерных и фрезерных станков с ультразвуковой обработкой, удовлетворяющих требованиям обработки титана и изготовления имплантатов. В результате проведенных исследований был предложен алгоритм процесса напыления имплантов сложной геометро-топологической структуры при помощи роботизированного комплекса, который состоит из пяти этапов.

Также были исследованы и проанализированы основные методы создания 3d моделей объектов сложной геометро-топологической структуры.

Для реализации алгоритма процесса напыления в качестве примера был отобран имплант тазобедренного сустава. При помощи 3D сканер SCAN 3D. UNIVERSE и программы Geomagic Design X была разработана 3d модель данного импланта.

В диссертации была исследована проблема формирования управляющих сигналов, построение программных движений робота с учетом специфики процесса напыления. Диссертантка предложила для построения интерполяционного полинома с заданными координатами и скоростями использовать сплайн Эрмита четвертого порядка, который обеспечивает непрерывность второй производной траектории, что важно именно для этой задачи. Смоделировано решение этой задачи со сплайном четвертого порядка в среде Matlab.

Таким образом, 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 движения робота по заданным координатам и скоростям для напыления поверхности импланта тазобедренного сустава. Для построения 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 изложен 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, статьи в научных журналах и сборниках научных трудов (Украина), 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).

Зарубежный научный консультант:

Заведующий кафедрой «Теоретическая кибернетика»

Киевского национального университета имени Тараса Шевченко

доктор физико-математических наук, профессор,

член-корреспондент НАН Украины

Ю.В. Крак

Крак Ю.В.

Підпис Крак Ю.В. стверджує
Відділ кадрів Київського національного
університету імені Тараса Шевченка
« 26 » 04 2021 р.

ф.а.х.і.б.с.с.б. і.н.

