ОТЗЫВ

научного руководителя

на магистерскую диссертацию Дружинина Василия Григорьевича

«Модель деформируемого объекта управления»

В настоящее время в медицине для выполнения операций различной сложности применяются робототехнические комплексы. Преимущества использования роботов по сравнению с традиционными методами заключаются в том, что роботизированный манипулятор способен обеспечить практически любую требуемую точность наведения инструмента и его контролируемого силового воздействия, что позволяет не только повысить качество освоенных в настоящее время операций, но и создать базис для разработки принципиально новых хирургических технологий.

В частности, робототехническая система может применяться для хирургических операций бронхитерапии. Сложность проведения данной операции заключается в подведении кончика иглы к целевой точке. Из-за геометрических особенностей и прилагаемых нагрузок в процессе проведения операции игла деформируется, что приводит к отклонению иглы от прямолинейного движения.

В работе Дружинина В.Г. рассматривается процесс разработки модели отклонения иглы для корректировки ее движения в тканях человека при проведении операций. Проводится обзор используемых игл, рассмотрены подходы к разработке моделей реального времени, описывающих отклонение иглы. Подробно обсуждается общая постановка задачи, в рамках которой записывается уравнение равновесия всех возможных сил.

Далее рассматривается частная задача с учетом силы, действующей на кончик иглы. Игла представляется в виде консольной балки с жесткой заделкой с одной стороны. Численно пошагово рассчитывается отклонение иглы с учетом скорости ее движения, плотности среды, в которой движется игла, и углов острия иглы.

Для решения поставленной задачи была разработана программа в среде MATLAB.

Результаты расчета иллюстрируются на графиках. Описан пример роботизированной установки, на которой проведены экспериментальные исследования. Данные экспериментов сравниваются с рассчитанными по разработанной модели и находятся в приемлемом соответствии. Неточность моделирования объясняется большим количеством допущений.

В рамках поставленной задачи работу Дружинина В.Г. можно считать законченной частью исследования. По результатам работы подготовлена публикация в Российский журнал биомеханики.

Считаю, что работа В.Г. Дружинина заслуживает отличной оценки.

Научный руководитель

профессор с возложенными

обязанностями зав. кафедрой

физической механики,

доктор физ.-мат. наук Морозов В.А.