|  |  |
| --- | --- |
| Слайд 1 | Добрый день уважаемые коллеги! Меня зовут Василии Дружинин! Тема Моей научной работы Модель деформируемого объекта управления. |
| Слайд 2 | В настоящее время роботы применяться в различных сферах медицины, как замещение человека в рутинных процедурах, так и при решении сложных задач.  В данном случае будет рассмотрено применение робототехнического комплекса для выполнения операций с помощью медицинских инъекционных игл.  Рассматриваемая система предназначается для проведения операций брахиотерапии, лечении рака предстательной железы. Данный подход предусматривает внедрение микроскопических источников радиации в непосредственной близости от опухолей. |
| Слайд 3 | В настоящее время данная операция проводиться вручную. С низкой точностью. Робототехническая система позволит повысить эффективность операции. С другой стороны, не будет прямого контакта врача с радиоактивными источниками.  При выполнении данной операции используются иглы с асимметричным кончиком. Данная игла будет отклоняться от прямолинейного движения в тканях человека. |
| Слайд 4 | Так как игла будет откланяться от прямолинейного движения то по данной иглой можно управлять, используя поступательную и вращательную скорость движения иглы. Поворачивая иглу вокруг своей оси, мы будем поворачивать скос иглы, а значит траекторию ее отклонения. |
| Слайд 5 | Основной задачей является разработка модели описывающей отклонение медицинской инъекционной иглы при движении в тканях человека на плоскости и в трехмерном пространстве. |
| Слайд 6 | Рассмотрим следующую 2-х мерную систему. На данной схеме представлено изображение как далее мы будем представлять иглу при моделировании. |
| Слайд 7 | В данном случае игла будет представляться «Балкой» защемленной с одного конца, для расчета поведения иглы будем использовать выражения 1 2, а внешняя среда будет моделироваться силой лобового сопротивления по выражениям 4 и 5.  Так как модель считается итерационно то для формирования результирующего значения отклонения используется выражение 3 |
| Слайд 8 | Если для двух мерной модели мы учитывали отклонение только по оси Y то для трех мерной системы нам нужно так же учитывать отклонение по оси Z. Причем отклонения по оси Y и Z связаны между собой и для расчета данных отклонений будут использоваться выражения 6 и 7  AngleR – угол на который повернулась игла за шаг моделирования. |
| Слайд 9 | Так как данная модель так же рассчитывается итерационно то по выражениям 8 и 9 рассчитываться отклонения по соответствующим осям а по выражению 10 рассчитывается суммарное положение кончика иглы. |
| Слайд 10 | Для моделирования поведения иглы и для проведения численных экспериментов была разработана программа в среде MTALB по следующей схеме.  В ядро модели закладывается 2-х мерная модель, к ней добавляется 3-х мерная модель дальше данный скрипт может быть использован в различных системах, как в моделях симулинк, так из него может быть сгенерирован код для микроконтроллера, так и использован в сторонних приложениях для проведения параметрических расчетов. |
| Слайд 11 | Моделирование двух мерной модели с использование коэффициента лобового сопротивления из справочного материала дает следующие результаты. Данные результат не очень приемлем как в граничных точках, так и на всем промежутке скоростей. |
| Слайд 12 | Моделирование 3-х мерной модели с использованием справочных материалов так же не было удовлетворительно.  Моделирование проводилось с разлиынми параметрами, это плотность материала ткани, разлиные углы острия иглы. |
| Слайд 13 | Проанализировав более глубоко результаты эксперимента можно представить коэффициент лобового сопротивления в виде некоторой функции которой.  Далее были использованы следующие коэффициенты в виде функции 11  На графике видно результат моделирования. |
| Слайд 14 | И были использованы коэффициенты в виде функций 12 13 на слайде приведены соответствующие графики |
| Слайд 15 | Далее можно проанализировать полученные результаты, на графике и в таблице приведены ошибки моделирования.  Из приведенных данных видно что наибольшая погрешности на составляет 0,3 мм |
| Слайд 16 | На текущий момент можно сделаны следующие выводы по работе |
| Слайд 17 | Результаты были представлены на следующих публикациях и переодически публикуемых журналах и планируются следующие публикации и представления. |
| Слайд 18 | Спасибо за внимание! |
| Слайд 19 | Положения выносимые на защиту |
| Слайд 20 | Что необходимо доделать для защиты диссертации. |

Научная новизна

Постановка задачи

Цель

Задачи

Научная новизна