Уважаемая комиссия, добрый день, меня зовут Владимир Карандаев, я представляю Вашему вниманию дипломный проект на тему «Система управления шестиногим шагающим роботом».

Для этого необходимо решить следующие задачи:

1. Произвести энергетический расчет, рассчитать и подобрать двигатели для каждого звена ноги робота.
2. Произвести частотный синтез и коррекцию следящего привода трехзвенного манипулятора.
3. Решить обратную кинематическую задачу (ОКЗ) для трехзвенного манипулятора с 3-мя степенями свободы.
4. Реализовать прохождение кратчайшего пути по заданной карте местности с использованием волнового алгоритма.
5. Провести натурный эксперимент и определить ошибки в прохождении заданной траектории.
6. Разработать плату стабилизации напряжения.
7. Разработать технологический процесс сборки ноги шестиногого шагающего робота.
8. Рассчитать затраты на проектирование и изготовление шестиногого шагающего робота.
9. Проанализировать опасные и вредные факторы для человека при разработке системы управления шестиногим шагающим роботом. Устранить наиболее опасный фактор.
10. Проанализировать влияние на окружающую среду технологического процесса сборки печатной платы для системы управления шестиногим шагающим роботом. Устранить наиболее опасный фактор.

Энергетический расчет проводился для одной ноги, чертеж которой представлен на слайде. Рассчитав все необходимые данные, был выбран подходящий двигатель постоянного тока TowerPro SG92R.

После проведения синтеза выяснилось, что запасы устойчивости по амплитуде и частоте недостаточны, поэтому была проведена коррекция, а затем моделирование следящего привода в среде MATLAB. Получившаяся структурная схема замкнутой системы приведена на слайде. При отработке системы ошибка не превышает 0.5 градусов, что отражает график на слайде. Запасы устойчивости, перерегулирование и время переходного процесса так же отражены на графиках на слайде и полностью удовлетворяют техническому заданию.

Решив обратную кинематическую задачу геометрическим методом нам необходимо проверить ее правильность. Для очевидности, весь робот был смоделирован в системе MATLAB. Блок-схемы моделирования робота и отдельно ноги приведены на слайдах. Для проверки ОКЗ необходимо задать координаты положения конца ноги, с помощью разработанного мной алгоритма рассчитываются углы поворота и они подаются на сервоприводы. Исходя из графика углов положений элементов ноги видим, что система правильно отрабатывает заданные углы.

Для реализации поиска кратчайшего пути по заданной карте местности я воспользовался волновым алгоритмом Ли. Работа алгоритма включает в себя три этапа: инициализацию, распространение волны и восстановление пути. На первом рисунке заданы проходимые и не проходимые участки, а так же конец и начало пути. На втором рисунке из начала пути построена волну, распространяющаяся по всей карте из начала пути. На третьем рисунке построен последовательный маршрут, начиная из конечной точки, заканчивающийся в начале пути. Так же, для ознакомления, на слайде представлена блок-схема волнового алгоритма.

После проведения натурного эксперимента был получен массив данных, представленный в виде таблиц на слайде. Исходя из этих данных можно сделать вывод, что робот правильно отрабатывает заданные траектории, но, тем не менее, присутствует ошибка передвижения, не превышающая 5%, однако на больших расстояниях такая ошибка сказывается на результатах эксперимента.

Так же после проведения натурного эксперимента стало понятно, что от заряда аккумулятора сильно зависит отработка траектории. Было принято решение разработать плату стабилизации напряжения, объемная модель и сборочный чертеж которой представлена на слайде.

Чтобы охватить все элементы разработки шестиногого шагающего робота, в технологической части разработана технология сборки ноги робота. На слайде представлена технологическая схема сборки.

В организационно – экономической части были произведены расчеты, связанные с разработкой и изготовлением робота. Подробные таблицы по продолжительности всех стадий работ, по затратам на материалы и общая структура затрат на проектирования представлены в таблицах на слайдах.

В части охраны труда и экологии был проведен анализ наиболее вредных факторов, влияющих на человека и экологию. Для устранения вредных факторов, влияющих на людей, было решено увеличить искусственное освещение. Для устранения факторов, влияющих на окружающую – установка фильтра очистки воздуха.

На основании вышеизложенного делаем вывод, что все задачи, поставленные в техническом задании, решены верно и в полном объеме. Спасибо за внимание.