

СОДЕРЖАНИЕ

Министерство образования и науки Российской Федерации
Санкт-Петербургский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»
им. Д.Ф. Устинова



МОЛОДЕЖЬ. ТЕХНИКА. КОСМОС

Труды X Общероссийской молодежной
научно-технической конференции

Том 2

18 – 20 апреля 2018 года, Санкт-Петербург, Россия

Библиотека журнала «Военмех. Вестник БГТУ», № 50

Санкт-Петербург
2018

В. М. Перепелкин, О. В. Веселов ПОЛУНАТУРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭМС ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ В СРЕДЕ MATLAB	185
А. С. Попов ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТЕПЛОВИЗИОННОЙ КАМЕРЫ ДЛЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ПОСАДКИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ	191
СЕКЦИЯ №6. РОБОТОТЕХНИКА И МЕХАТРОНИКА	195
О. И. Акулов, И. А. Романенко, И. А. Целищев, О. В. Ширококов РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТЕНДОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ГЕКСАПОДА	194
А. А. Алексеев, А. В. Горбунов, Е. Б. Коротков, Н. С. Слободзян ЛИНЕЙНЫЙ ПРИВОД ГЕКСАПОДА С ФУНКЦИЕЙ АКТИВНОГО ВИБРОГАШЕНИЯ	196
А. М. Арбиев ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ 3D ПЕЧАТИ, ЭКСТРУДЕРЫ ИННОВАЦИОННОГО ТИПА	200
А. В. Баталов, В. А. Немонтов УЛЬТРАЗВУКОВАЯ СИСТЕМА КРУГОВОГО ОБЗОРА МОБИЛЬНОГО РОБОТА	204
В. В. Батенькин, Г. Г. Коновалов РАЗРАБОТКА ГАЗОАНАЛИЗАТОРА ОПТИЧЕСКОГО ТИПА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СО ₂	209
В. О. Гончаров, Е. Б. Коротков, Н. С. Слободзян, А. В. Четвертухин СИСТЕМА БЕЗДАТЧИКОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЬНЫМ ПРИВОДОМ	212
И. О. Григорьев МАНИПУЛЯТОРНОЕ УСТРОЙСТВО НЕОБИТАЕМОГО ПОДВОДНОГО АППАРАТА	217
И. О. Гришкевич, С. Н. Мухаммедов, А. И. Плехотнюк, Б. Н. Савельев НАГРУЖАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ЛИНЕЙНЫХ ПРИВОДОВ	223
О. И. Желтышев, В. И. Тимофеева, Г. Т. Джаммадзе МОДАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ ГЕКСАПОДОМ	226
О. И. Желтышев, А. О. Турбов, В. В. Зыбина, А. И. Глухих СТЕНД ДЛЯ ОТРАБОТКИ ОПТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ И ИЗМЕРЕНИЯ УСИЛИЯ СТРАГИВАНИЯ ШТОКА ЛИНЕЙНОГО ПРИВОДА	230
Ю. В. Жигулина, А. В. Киев, А. А. Киселев, М. И. Надеждин СТРУКТУРА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГЕКСАПОДОМ КОСМИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ	234
И. А. Загородний ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О РОБОТОТЕХНИКЕ У ДЕТЕЙ НА ПРИМЕРЕ РАБОТЫ С КОНСТРУКТОРАМИ LEGO WEDO 1.0, LEGO WEDO 2.0	239
А. А. Кобзев, А. В. Лекарева, О. С. Сидорова ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В СИСТЕМАХ С КОМПЛЕМЕНТАРНОЙ КОРРЕКЦИЕЙ УПРАВЛЯЮЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ	242
А. А. Кобзев, О. С. Сидорова, А. В. Лекарева БИОМЕХАНИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РУКИ ОПЕРАТОРА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА	249
К. В. Коптелова, Ю. Е. Мишулин МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ МОБИЛЬНОГО РОБОТА	255

УДК 004.41

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТЕНДОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ГЕКСАПОДА

О. И. Акулов, И. А. Романенко, И. А. Целищев, О. В. Ширококов

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

В Балтийском Государственном Техническом Университете «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова АО «ИСС» им. академика М.Ф. Решетнёва ведётся совместная разработка устройства высокоточного позиционирования навигационных объектов – гексапода. НИОКР выполняется при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в организации Главного исполнителя НИОКР ФГБОУ ВО БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, договор от 01.12.2015 г. № 02.G25.31.0160.

Управление гексаподом осуществляется от внешнего задающего устройства. В условиях его отсутствия для проведения испытаний встает задача разработки стендового оборудования и, в частности, программного обеспечения (ПО). ПО стендового оборудования должно реализовывать следующие функции:

- взаимодействие между электронно-вычислительной машиной (ЭВМ) стендового оборудования и системой управления гексаподом (СУГ);
- настройка и прием-передача данных по интерфейсу МКО;
- эмуляция выполнения команд гексаподом;
- отображение и сохранение величин испытываемых параметров.

Общий вид графического интерфейса ПО представлен на рисунке 1.

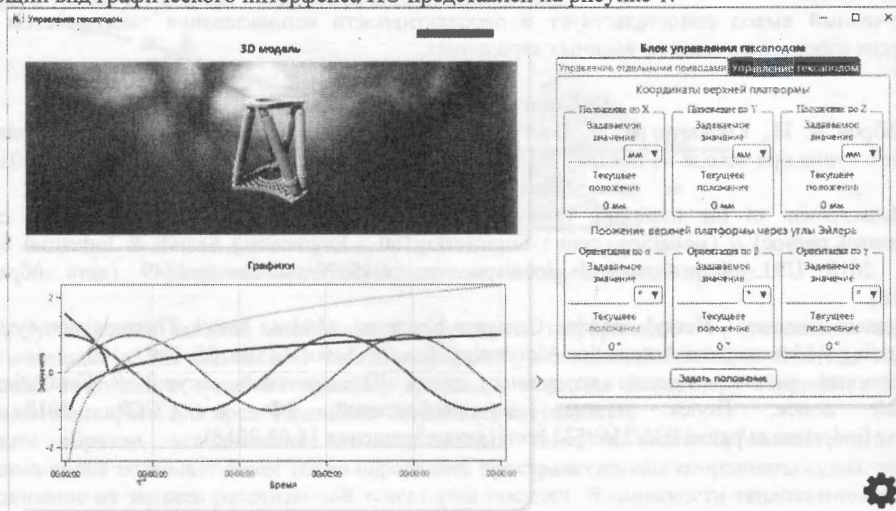


Рис. 1. графический интерфейс программного обеспечения

Обмен информацией осуществляется по интерфейсу МКО также известном как МКИО, ГОСТ 52070-2003, Манчестер и др. В качестве контроллера шины (КШ) выступает ЭВМ, аппаратную реализацию интерфейса для нее обеспечивает модуль сопряжения TA1-USB производства ЭЛКУС, в качестве оконечного устройства (ОУ) – основной и резервный блок управления гексапода (БУГ). В интерфейсе предусмотрены также основной и резервный канал обмена. Для обмена информацией между ЭВМ и СУГ применяться сообщения формата 1 и 2, а в качестве ответа - ответное слово. Алгоритм приема-передачи данных приведен на рисунке 2.



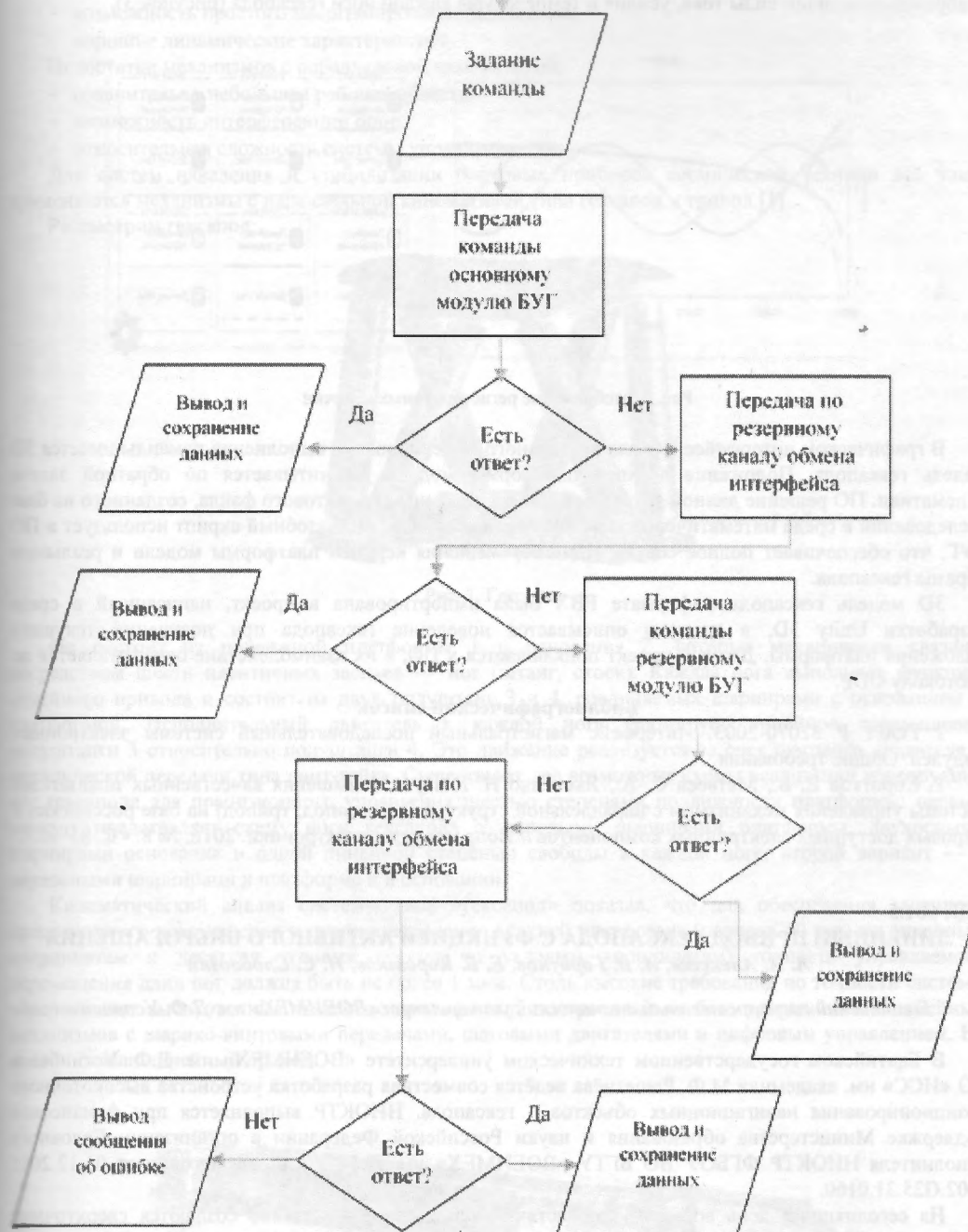


Рис. 2. алгоритм приема-передачи данных по интерфейсу МКО

Для изменения положения верхней платформы во время испытаний в окне ПО задаются линейные (X, Y, Z) и угловые (α , β , γ) координаты. Задание линейных координат возможно как в миллиметрах, так и в микрометрах, угловых – в градусах или угловых минутах. После передачи задаваемых координат в окне ПО в графическом и текстовом виде происходит вывод величин регистрируемых данных, которыми по желанию оператора могут быть как координаты платформы,

так и линейные положения линейных приводов (ног) гексапода. Помимо этого, возможно отображение величин силы тока, усилия и температуры каждой ноги гексапода (рисунок 3).

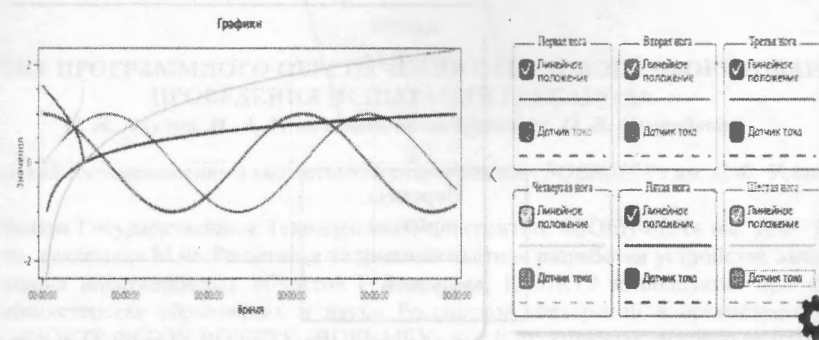


Рис. 3. отображение регистрируемых величин

В графическом интерфейсе ПО для визуального моделирования выполнения команды имеется 3D модель гексапода. Положение верхней платформы модели рассчитывается по обратной задаче кинематики. ПО решение данной задачи реализует с помощью скриптового файла, созданного на базе исследований в среде математического моделирования Matlab [2]. Подобный скрипт использует СУГ, что обеспечивает полное соответствие перемещения верхней платформы модели и реальному образцу гексапода.

3D модель гексапода в формате FBX была импортирована в проект, написанный в среде разработки Unity 3D, в котором описывается поведение гексапода при получении текущего положения платформы. Данный проект подключается к ПО, а их взаимодействие осуществляется по протоколу UDP.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 52070-2003. Интерфейс магистральный последовательный системы электронных модулей. Общие требования.
2. Коротков Е. Б., Матвеев С. А., Яковенко Н. Г. Пути повышения качественных показателей системы управления механизмом с параллельной структурой (гексапод, трипод) на базе российских мировых доступных электронных компонентов // Вопросы радиоэлектроники. 2016. № 8. - С. 85-91.

УДК 681.5

ЛИНЕЙНЫЙ ПРИВОД ГЕКСАПОДА С ФУНКЦИЕЙ АКТИВНОГО ВИБРОГАШЕНИЯ

А. А. Алексеев, А. В. Горбунов, Е. Б. Коротков, Н. С. Слободзян

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

В Балтийском государственном техническом университете «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова АО «ИСС» им. академика М.Ф. Решетнёва ведётся совместная разработка устройства высокоточного позиционирования навигационных объектов – гексапода. НИОКР выполняется при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в организации Головного исполнителя НИОКР ФГБОУ ВО БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, договор от 01.12.2015 №02.G25.31.0160.

На сегодняшний день во многих областях науки и техники активно создаются сверхточные радиолокационные, оптические и оптико-электронные приборы и системы. Современными роботизированные системы позиционирования, наведения, стабилизации и виброгашения успешно применяются в следующих областях: космическая и авиационная техника, точное приборостроение, прецизионное станкостроение, фото- и видеотехника, нанотехнологии.

Всё шире в этих системах применяются механизмы с параллельной структурой робототехнические комплексы на их основе.

Основные преимущества механизмов с параллельной кинематикой:

- жесткость конструкции;