

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГЕКСАПОДА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Филатов Е. В.

Криштопова Е. А. – доцент, канд техн. наук

Надежность работы роботизированных систем является одним из основных показателей качества их эксплуатации. Она зависит как от надежности используемой элементной базы, так и от принятых схемотехнических, программных и конструкторских решений.

Для изучения факторов, влияющих на надежность, была разработана и изготовлена функциональная модель гексапода- параллельного робота, с шестью линейными возвратно-поступательными приводами и шестью степенями свободы.

Структурная схема робота включает в себя микроконтроллер, отвечающий за обработку данных, принятых от датчиков, и выдачу управляющих сигналов, сервомоторы, обеспечивающие движение конечностей, датчики положения конечностей, а также приемник беспроводного интерфейса, на который приходят управляющие сигналы.

Основными деталями конструкции гексапода являются основания и конечности, выполненные из поликарбоната методом лазерной резки, а также держатели сервомоторов, выполненные методом 3D печати пластиком PLA. Все детали соединены между собой на шарнирных соединениях.

Для проектирования конструкции робота и моделирования нагрузок использовались такие САПР, как Solid Works и Auto CAD. Также для написания программного кода использовалась среда Arduino.

Пути обеспечения надежности гексапода могут быть связаны: с повышением стойкости к внешним воздействиям, изоляцией от вредных воздействий, применением автоматики и сигнализации, обучением персонала вопросам безопасной эксплуатации.

Для недопущения отказов конструктивного, производственного и эксплуатационного характера существуют типовые мероприятия, методы и средства предупредительного, контролирующего и защитного характера, обеспечивающие надежность и безопасность роботизированных систем. Их применяют на различных этапах жизненного цикла системы.

На стадии проектирования к таким мероприятиям можно отнести:

- К предупредительным: использование отработанных методов и средств обеспечения надежности, выбор наилучших проектно-конструкторских решений, создание запасов работоспособности, выбор высоконадежных комплектующих и материалов, создание контролепригодных и ремонтпригодных элементов.

- К контрольным: экспериментальная проверка технических решений, проверка всех режимов функционирования, автономные и комплексные испытания, контроль и корректировка конструкторской документации, экспериментальная проверка запасов работоспособности, контроль надежности.

- К защитным: анализ видов и последствий отказов, введение приборов, обеспечивающих безопасность при возникновении отказов, реализация технических решений по локализации отказов, применение оперативного контроля и управление функционированием, обеспечение сохранения работоспособности элемента при отказах в системах, разработка системы обслуживания и восстановления.

На стадии изготовления технических систем мероприятия включают в себя:

- Предупредительные: выбор наилучших технологических процессов, отработка новых технологических процессов, отработка и корректировка технологической документации, надзор за состоянием производственного оборудования и средств контроля.

- Контрольные: проведение входного и выходного контроля, проверка режимов запасов, контрольно-технологические испытания, контроль качества и стабильности технологических процессов.

- Защитные: использование избыточности в оборудовании и средствах контроля, введение блокировок в ответственные технологические процессы, разработка системы обслуживания и восстановления производственного оборудования и средств контроля.

На стадии эксплуатации применяются следующие мероприятия:

- Предупредительные: использование автоматизированных средств контроля, отработка эксплуатационно-технической документации, проведение предварительных регламентных работ.

- Контрольные: автоматизированная регистрация и обработка информации, контроль качества, гарантийный надзор.

- Защитные: проведение оперативных доработок, использование автоматических средств защиты, использование запасных частей, анализ последствий отказов, реализация защитных мероприятий.

Использование приведенных в настоящей работе типовых мероприятий, методов и средств позволит обеспечить надежность функционирования гексапода.

Список использованных источников:

1. Фу, К. Робототехника / К. Фу, Р. Гонсалес, К. Ли. : Мир, 1989. 622 с.
2. Paul, R.P. Kinematic control equations for simple manipulators / R.P. Paul, B.E. Shimano, G. Mayer // IEEE Transaction Systems. 1981. № 6. P. 449-455 с.