УДК 621.313

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫМ РОБОТОМ

Ермолаев С.Ф.
научный руководитель доцент Смольников А.П.
СФУ ПИ, каф. Робототехники и технической кибернетики

Характерной чертой современной научно-технической революции является широкое внедрение роботов в сферу производства и научных исследований

Роботы представляют собой универсальные автоматы для воспроизведения двигательных и интеллектуальных функций человека. Одним из важных классов их являются манипуляционные роботы. Практической целью создания роботов является передача им тех видов деятельности, которые для человека трудоёмки, тяжелы, монотонны, вредны для здоровья и жизни

В отличие от стационарных, мобильные роботы только начинают завоевывать ниши для своего развития, и чтобы оно проходило быстро и продуктивно мобильному роботу необходима хорошая система управления оборудованием и электропривод.

Мобильные роботы универсальны и поэтому могут быть использованы в разных областях. Применительно к использованию робототехники в военных целях и в чрезвычайных ситуациях приоритетное значение имеют технические "способности" роботов, пригодность к эксплуатации в жестких и экстремальных условиях и способность обеспечить защиту обслуживающего персонала. При использовании роботов в гражданской промышленности наибольшее значение придается их экономической эффективности.

Данный проект направлен на разработку универсальной системы управления мобильным роботом, представляющую собой некий контроллер, связывающий между собой различные значения датчиков с уровнем управления, и обеспечивающий возможность программирования реакций на различные комбинации показаний датчиков.

Зачастую система управления МР разрабатывается индивидуально для каждой модели, что требует дополнительных временных и финансовых затрат на разработку, наладку и ввод в эксплуатацию. Разработка универсальной системы управления МР может стать удобным и выгодным решением, но она также требует значительных работ по универсализации физической и программной частей.

В рамках этого проекта планируется, что верхним уровнем для системы управления МР может являться как пульт оператора, так и верхний уровень интеллектуальной системы управления МР, так же разработка интеллектуального корректировки и изменения траектории движения.

МР будет представлять собой платформу для использования в различных сферах жизни, таких как производственные (промышленные), военные (боевые, обеспечивающие). Функциональное назначение транспортное благодаря плоской платформе на верхней части МР, точная грузоподъемность платформы будет определена после сборки физической модели. Тип используемых приводов электрический, а тип движителя колесный.

Для получения больших моментов необходимо устанавливать в механизмы робота редукторы или разрабатывать двигатели оригинальной конструкции. С точки зрения конструкции робот представляет собой довольно сложное устройство: сложные кинематические цепи, взаимно влияющие друг на друга, малая жесткость механических передач, переменные моменты инерции механизмов, превышающие собственный момент инерции двигателя. Перемещение рабочего органа робота вместе с исполнительным двигателем приводит к необходимости применения двигателей с малыми массогабаритными параметрами. Питание будет обеспечивается двумя машинными аккумуляторами.

Таким образом, из-за конструктивных особенностей робота его электропривод должен иметь высокие динамические параметры для воспроизведения сложных алгоритмов управления, а исполнительный двигатель должен быстро реагировать на сигналы управления и иметь малые габариты и массу.

Среда эксплуатации наземная, недетерминированная. Будут известны начальная точка и конечная, но МР сам будет просчитывать траекторию и изменять ее для обхода препятствий благодаря датчикам слежения расположенных по периметру робота.

Данная концепция подразумевает использование в качестве нижнего уровня управления МР связки, состоящей из сервоусилитей и шлюз-контроллера, а также различных датчиков и эффекторов.

Роль шлюз-контроллера состоит в поддержании связи с верхним уровнем управления, сбору информации с подключенных к нему устройств (датчики, сервоусилители, прочие эффекторы).

Роль сервоусилителя – получение задания от шлюз-контроллера и его выполнение, а также отчеты о выполнении, ошибках и контролируемых параметрах. Сервоусилитель должен быть максимально гибким, для использования с любыми типами двигателей, любыми датчиками обратных связей. Для каждого из модулей сервоусилителя, кроме модуля аналогового ввода, будет предусмотрена возможность гальванической развязки внешних и внутренних цепей.

Для работы интеллектуальной системы управления МР необходимы также и соответствующие ей приводы. Для полноценного управления роботом необходимо контролировать множество параметров, таких как реальная скорость тяговых и других приводов, температура, как двигателей, так и управляющей им электроники, напряжения источников питания.

Необходимо иметь возможность контролировать как положение и скорость, так и момент на валах приводов. Производить адаптацию к изменяющимся условиям, таким как условия внешней среды, изменение конфигурации рабочих органов, повреждения, которые также необходимо диагностировать.

Для универсального сервопривода необходим современный специализированный микроконтроллер для электропривода. Одними из достаточно большого количества семейств являются микроконтроллеры фирмы ATMEL – AVR Xmega, которые и были выбраны для реализации универсального сервопривода.

В заключение хотелось бы сказать по окончанию дипломного проекта будет разработан опытный образец.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Михайлов, О.П., Орлова, Р.Т., Пальцев, А.В. Современный электропривод станков с ЧПУ и промышленных роботов [Текст]: учеб. / О.П. Михайлов, Р.Т. Орлова, А.В. Пальцев; под ред. Б.И. Черпакова. – М.: Высш.шк., 1989. – 111с.:ил.

Ридико, Л.И. Контроллер шагового двигателя. – 2006.

Форум разработчиков электроники, раздел «Электрические машины, Электропривод и Управление». http://electronix.ru/forum/index.php?showforum=179