

# СИСТЕМА НАВИГАЦИИ МОБИЛЬНОГО РОБОТА

*Нагараев М.В.*

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

*Татур М.М. д-р техн. наук, профессор*

В последнее время все больший интерес разработчиков стали привлекать автономные мобильные роботы, функционирующие в повседневном окружении человека – в индустриальной сфере или в сфере обслуживания. Мировой объем таких бытовых роботов уже более 1 миллиона штук.

По причине возрастающих с каждым годом требований к автономности мобильных робототехнических средств существует необходимость создания сложного навигационного комплекса для наземных мобильных роботов, позволяющего расширить их функциональные возможности по ориентации на местности, составлению карт, проходу по безопасным маршрутам и т.п.

Большинство разработок бытовых роботов испытывают дефицит алгоритмов и программ для решения наиболее трудной проблемы – автоматического управления траекторией для достижения цели в помещениях с присутствием большого числа заранее известных помех движению робота.

В данной работе предложен проект системы локальной навигации – одной из основных составляющих такого навигационного комплекса.

Говоря о навигации автономных мобильных роботов, выделяют два основных типа систем – глобальной навигации и ЛН. В данной работе речь пойдет о системах локальной навигации.

Системы ЛН планируют и контролируют выполнение маневров, составляющих движение по

сформированному маршруту. ЛН – схема навигации автономных мобильных устройств, отвечающая за определение относительных координат объекта преимущественно в течение короткого промежутка времени.

Основные задачи ЛН:

- 1) определение относительных декартовых координат и путевого угла мобильного робота, а также его скорости;
- 2) планирование и контроль выполнения роботом маневров, составляющих движение по сформированному маршруту;
- 3) корректировка схем локальной навигации для определения координат аппарата.

В связи с этим выдвигаются следующие требования при разработке таких систем:

- 1) возможность определения углов ориентации мобильного робота;
- 2) непрерывная выдача навигационной информации;
- 3) высокая точность вычисления координат робота в течение коротких промежутков времени;
- 4) автономность работы системы;
- 5) малые габариты и энергопотребление;
- 6) устойчивость к помехам и вибрациям.

Для обнаружения и объезда препятствий используются пара датчиков, сенсоров расстояния, которые позволяют в радиусе 1-1,5 метров определять препятствие. По мере своего продвижения робот выстраивает двумерную карту окружающего пространства. По ней, собственно, прокладывается путь и планируется движение робота вычислителем автопилота.

Данные с датчиков и других сенсоров отправляются с подвижной платформы по Wi-Fi на компьютер. В свою очередь программа отслеживает передвижение робота и, основываясь на полученных данных, составляет карту пространства и базу с координатами.

Система управления мобильным роботом решает 2 ключевые задачи:

- 1) обработка сенсорных данных с целью сбора информации о роботе и внешней среде вокруг него;
- 2) формирование траекторий движения МР, которые бы приводили к выполнению роботом локальной подзадачи;

Результаты испытаний физической модели системы подтверждают возможность ее использования в составе навигационного комплекса наземного мобильного робота. Обеспечиваемая системой точность определения местоположения объекта, а также углов его ориентации позволяет применять разработанную систему как автономно для контроля маневров, составляющих движения объекта по безопасному маршруту, в течение коротких промежутков времени, так и в комплексе с другими навигационными средствами.