

УДК 004

СПОСОБЫ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ РОБОТИЗИРОВАННЫХ ТЕЛЕГ

А. М. ДЕНИСЕНКО

(Представлено: канд. техн. наук, доц. В. Ф. ЯНУШКЕВИЧ)

Выполнен анализ способов передвижения телег по складскому помещению. Перечислены их достоинства и недостатки

При ведении бизнеса, который предполагает собой товарообмен, в первое очередь встает вопрос о наличии качественного помещения для хранения определённой продукции, ведь от этого напрямую зависит доход.

Использовать AGV рекомендуется в помещениях закрытого типа т.к. внешние помехи будут затруднять перемещение телег. Если рассматривать складское помещение, то оно должно быть:

- Класс «В» – наличие удобные подъезды для транспорта, охранная система, телекоммуникационные системы, надёжная система пожарной безопасности.
- Класс «В+» – это подкласс категории «В», отвечает требованиям предыдущего класса с небольшими изменениями – первый этаж, бетонные не пылящие полы с высокой степенью нагрузки, наличие офиса при складе, волоконно-оптическая связь.
- Класс «А» – является премиум сегментом, характеризуется повышенными требованиями, имеет те же характеристики, что и предыдущие классы, но отличается наличием дополнительных параметров – парковка для грузовых крупногабаритных автомобилей, высота потолков от 10м.
- Класс «А+» – это подкласс категории «А», отвечает требованиям предыдущих классов с небольшими изменениями – возможность установки многоуровневых стеллажей, контроль доступа работников, автономная электроподстанция и тепловой узел.

Для перемещения по складу можно выделить несколько вариантов:

1. Магнитная лента.
2. Размещение QR-кодов.
3. Построение карты местности.

Если рассматривать первый вариант с использованием магнитной ленты, то ее размещение на полу перекрывает потребности в использовании иных дополнительных устройств для перемещения AGV, таких как гидравлические лифты и контейнеры, делая складское помещение более компактным и эффективным.

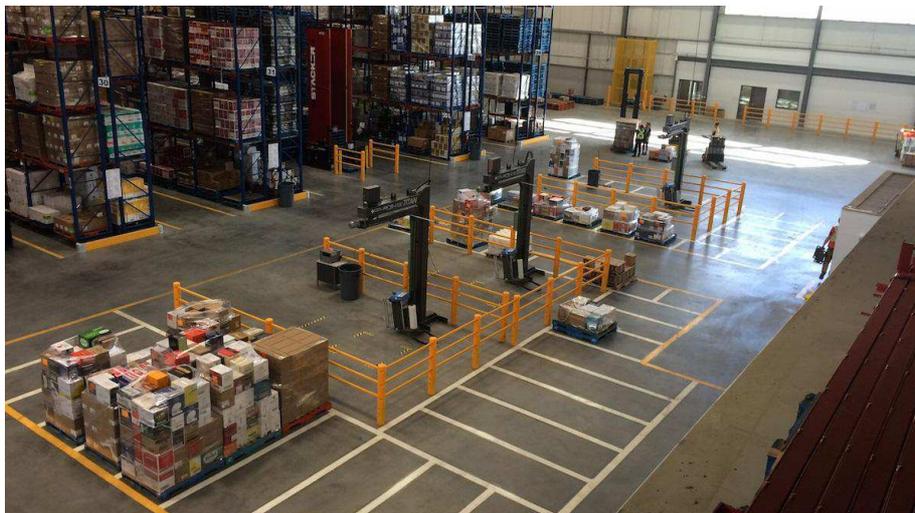


Рисунок 1. – Нанесенные магнитные ленты

AGV при перемещении могут легко маневрировать вокруг препятствий и управления в тесных пространствах. Они также способны к точечному позиционированию и способны к масштабированию операций складского хранения.

Размещение телег на магнитной ленте позволяет убрать из оборота опасные гидравлические системы, что могут быть источником аварий и повреждения на складе. Это также означает, что они могут работать вблизи рабочих и других препятствий без риска для окружающих.

Не следует забывать, что размещение магнитной ленты на полу складского помещения является главным недостатком данного метода. Лента подвергается большему износу и повреждениям нежели размещение её на стенах или потолке.

Размещение магнитной ленты на полу ограничивает мобильность AGV, их перемещение происходит только по заданной линии. Если потребуется изменить маршрут, то придется проводить замену ленты, что приведет к простоям линии и денежной потере.

Также следует учесть, что при использовании такого метода может возникнуть проблема с индукцией магнитного поля, что приведет к проблеме нормального функционирования некоторых электронных устройств.

Если рассматривать метод с маркерными указателями, например, QR-код, то это более универсальный способ для передвижения. Он дает возможность использования и рассмотрения различных маршрутов и путей. Маркерные указатели дают более точную информацию о местоположении телеги, нежели магнитная лента. Это позволяет более точно планировать и оптимизировать их маршруты передвижения.

Использование данного метода позволяет телегам быстро выстраивать маршрут, а как же перемещение к нужному объекту в складском помещении, что позволяет повысить эффективность работы склада.

Метки не требуют постоянного обслуживания или частой замены, поэтому система складской автоматизации можно использовать длительное время без дополнительных затрат на техническое обслуживание.



Рисунок 2. – Пример группы навигационных меток

У каждой группы меток имеется свой id и свои координаты (X, Y, Z, x, y, z). Расстояние между метками высчитывается при постановке координат. В тестовых условиях используется расстояние 1,2x1,2м.

Хоть этот метод и считается универсальным в нем можно выделить следующие недостатки:

- Чистота и стирание – из-за расположения меток на полу, они подвергаются различным воздействиям, такие как грязь и износ, что затрудняет чтение кодов и вызывает ошибки в переводе информации.
- Ограниченность маршрута – возможность телеги передвигаться по прямой линии между кодами. Это означает, что при встрече препятствия возникнут трудности с дальнейшим передвижением.
- Совместимость с системами управления – некоторые системы могут не распознать определенные типы меток, что приведет к несоответствиям и остановкам рабочего процесса.
- Интерференция из-за других меток – если в помещении находятся другие метки, например, на стенах или на упаковках, велика вероятность возникновения ошибок в чтении кодов, что приведет к остановкам рабочего процесса.
- Ограничения в использовании вне помещений – использование напольных меток вне помещения очень затруднительно, что ограничивает возможности складской логистики и требует дополнительных мер предосторожности для сохранения кодов в чистоте и подходящем состоянии.

Рассмотрим метод построения карты. Данный метод имеет широкий спектр возможности начиная от просчета маршрута и выбора его, до маневрирования препятствий. Во всех прошлых метода была одна четкая проблема – движение по определенной траектории. Построение карты местности, а также дальнейшее взаимодействие с ней позволяет решить эти проблемы, также с есть огромное преимущество – телега может выезжать за пределы склада и при необходимости построить и там маршруты.

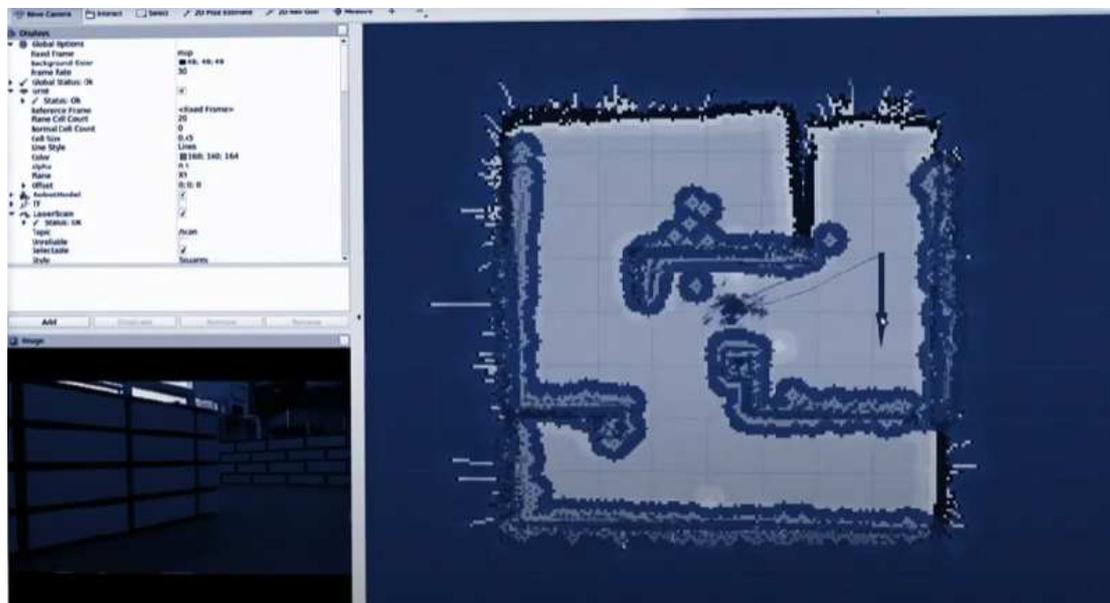


Рисунок 3. – Пробное построение карты склада

Технологию Zigbee можно использовать для передачи данных о местности между устройствами. Это помогает для создания карты местности в реальном времени, мониторинга перемещений и контроля за безопасностью в различных условиях, например, на производственных площадках, складах или в логистике.

Принцип работы заключается в том, что каждое устройство (телега) получает информацию о местности с помощью датчиков, а затем передает ее по беспроводному каналу связи на другое устройство, которое может соединить информацию и создать карту местности. Для этого может использоваться специальный протокол связи, такой как Zigbee PRO.

Использование технологии Zigbee для передачи данных о местности требует определенного технического уровня знаний, поэтому рекомендуется обратиться к специалистам для организации этого процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. АВТОМАТИЧЕСКИЕ УПРАВЛЯЕМЫЕ ТЕЛЕЖКИ (AGV) – [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://metrarobotics.ru/catalog/avtomaticheskie-upravljaemye-telezhki-agv/?etext=2202.tTE4rm1EbWfvNhWzN-gB-YUUiSPvj2Fy6r8iIzaM6GnrpqTbOHpshrTs6ZXNzXstZydvEslMakp9uG3ZKvTEPATQWzO3HhaWnJvns9-KYJJ1emVncXllb3lmbHFuY3lw.28d9bd1377daea4a8f9cc930db503210bc29704&yclid=2798079683610078789>
2. Умные транспортные роботы BMW – [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.autoblog.com/2016/03/08/tesla-new-wheels-bmw-smart-transport-robots/>
3. Эффективная транспортировка автоматизированными управляемыми транспортными средствами – [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://movexx.com/9-ways-that-automated-guided-vehicles-make-goods-transportation-efficient/>