

Применение компьютерного зрения все более распространяется и охватывает различные сферы, включая сельское хозяйство, промышленность, торговые сети и даже экологические проекты. Например, дроны используются для наблюдения за полями, роботы контролируют производственные процессы, а камеры отслеживают наличие товаров на полках магазинов. Экоактивисты также пользуются компьютерным зрением, чтобы отслеживать популяцию редких видов животных. В связи с этим распознавание жестов является логичным и перспективным направлением развития компьютерного зрения, которое находит все больший спрос среди обычных пользователей.

#### Список цитированных источников

1. <https://westus.dev.cognitive.microsoft.com/docs/services/5adf991815e1060e6355ad44/operations/56f91f2e778daf14a499e1fa>
2. <https://docs.opencv.org/4.x/>

УДК 004.415.25

*Василюк Е. В.*

*Научный руководитель: к. т. н., доцент Шуть В. Н.*

## БЕСПИЛОТНЫЕ ТЕЛЕЖКИ В АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВ

### Введение

В статье рассмотрены проблемы транспортировки груза на складах, в производственных помещениях, в местах, представляющих опасность для человека. Представлена возможность использования беспилотной тележки в производстве, рассмотренном на примере мясожировой отрасли. Приведено описание некоторых маршрутов движения и общего функционала беспилотной тележки.

Беспилотные транспортные средства (БТС) в последние два десятилетия занимают существенную нишу в технологическом развитии общества. Разработаны беспилотные автомобили, которые в нынешнее время проходят тестирование на автомагистралях. В Британии, Сингапуре и Китае разрешены перевозки пассажиров такими транспортными средствами. Крупнейшая пивоваренная компания AB InBev начала использовать беспилотные грузовики.

Таким образом, *объектом исследования* является беспилотная грузовая тележка. *Цель и задачи* данной работы это улучшение её параметров и области применения.

### Основная часть

Беспилотные тележки разделяются на два типа: с компьютерным зрением и без него. Разработка транспорта первого типа довольно затратная и в плане рабочего персонала, и в плане денег. В качестве примера рассмотрим японскую фирму OMRON [1], которая известна как раз выпуском продукции первого типа.



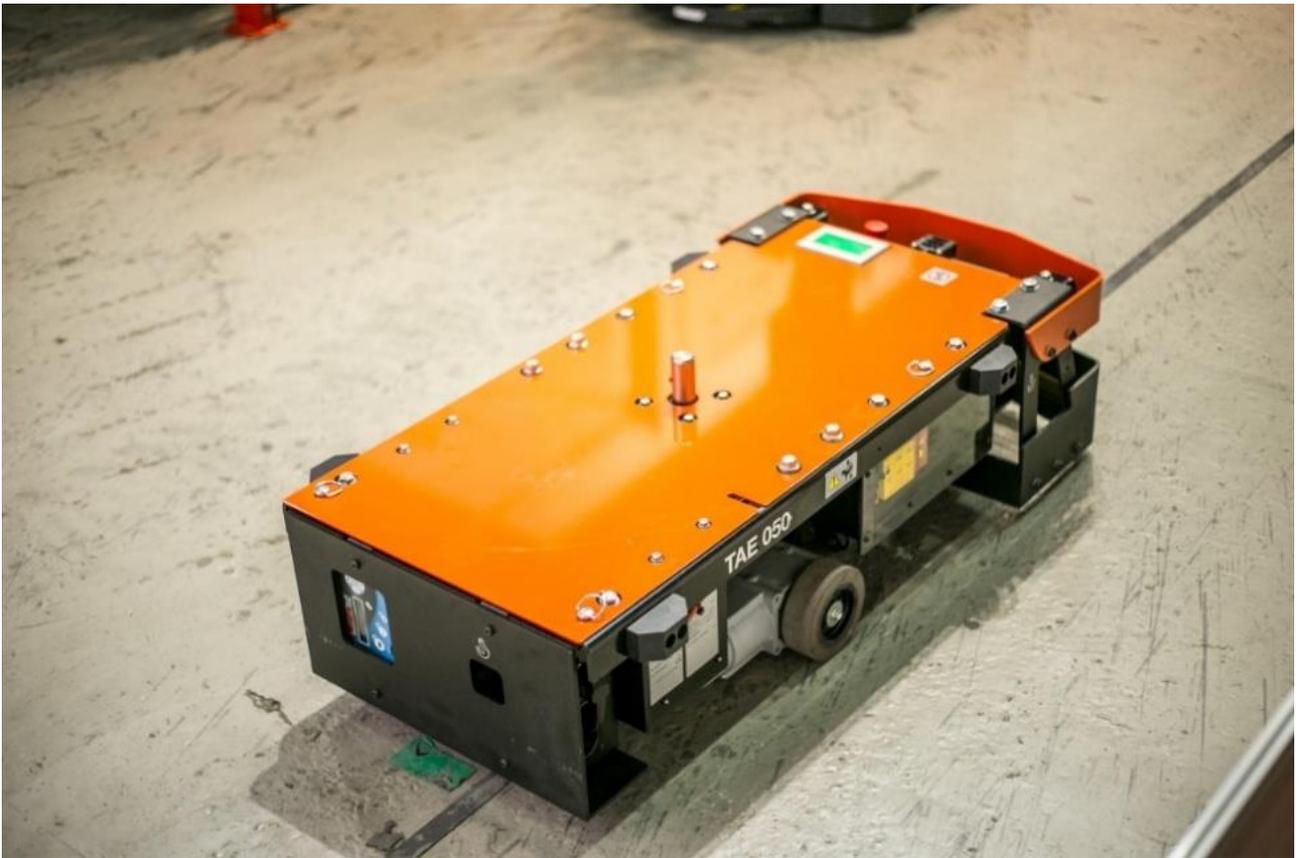
*Рисунок 1 – Беспилотная тележка OMRON LD 90*

Российская компания 3Д-Технологии.Ру[2] представила разработку AGV – Automatic Guided Vehicle (рисунок 2), которая очень хорошо зарекомендовала себя в промышленном производстве в качестве оптимизации затрат на персонал.



*Рисунок 2 – Беспилотная тележка AGV от 3-Д Технологии*

Более дешевым аналогом БТС является тележка японской автомобильной компании Toyota – ТAE050[3]. ТAE050 движется по траектории, которую задает наклеенная на пол магнитная лента, а для выполнения специальных команд она считывает метки с помощью датчика (рисунок 3).



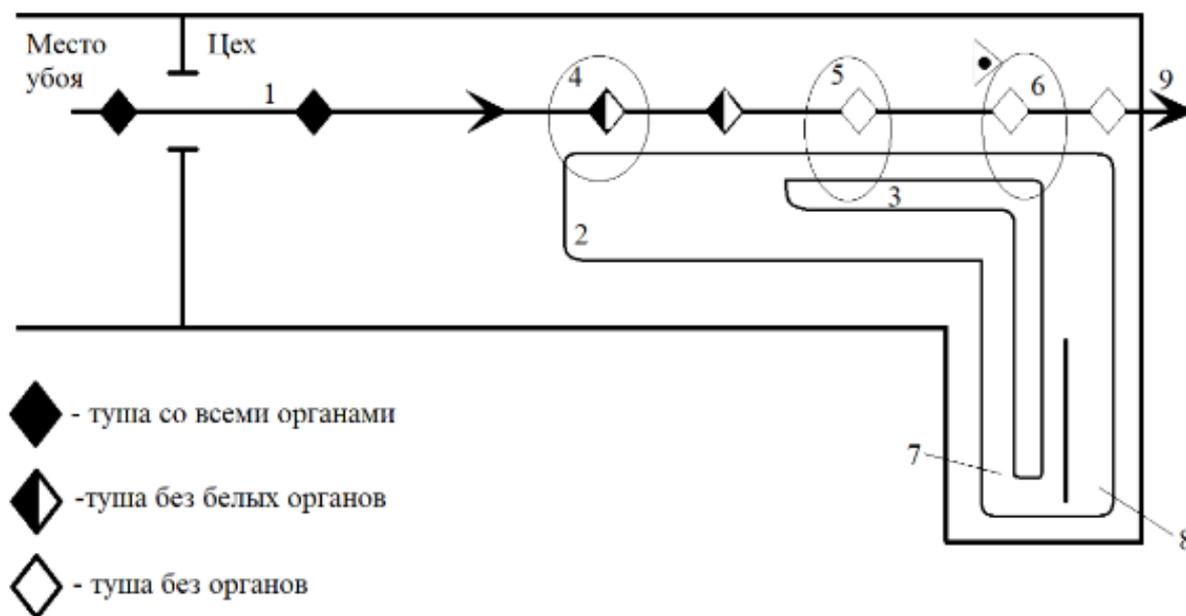
*Рисунок 3 – Беспилотная тележка Toyota TAE050*

Также известна Германская компания SSI SCHÄFER [4] с разработкой беспилотной тележки Weasel (рисунок 4). Движение данный аппарат осуществляет по заранее намеченной траектории в виде черно-белой линии на полу.



*Рисунок 4 – Беспилотная тележка Weasel*

Рассмотрим использование БТС на промышленных предприятиях. Автопилоты соединяют зону хранения товаров (складское помещение) и производственные линии, тем самым автоматизируя процесс ручного переноса продукции или использования для этих целей транспортеров. Возможна смешанная транспортировка, к примеру, с сотрудником склада. БТС могут использоваться на линиях с различным уровнем автоматизации и на линиях с меняющимися условиями перевозки продукции. Помимо повышения культуры производства улучшается его рентабельность.



*Рисунок 5 – Классическая схема из трёх конвейеров*

На рисунке 5 изображена классическая схема работы мясожирового производства. В подготовительном пункте происходит обездвиживание, убой, снятие шкуры, обескровливание, отделение копыт и рогов. В основной цех туша поступает с места убоя после первичной обработки. Туша со всеми органами (◆) зацепляется к конвейеру 1 и при помощи него транспортируется в позицию 4. В позиции 4 вынимаются белые органы, которые по конвейеру 2 направляются на дальнейшую обработку в позицию 7. Далее туша без белых органов (◆) транспортируется в позицию 5. Здесь вынимаются красные органы, которые по конвейеру 3 направляются на дальнейшую обработку в позицию 8. В позиции 6 выполняется ветосмотр врачом туши без органов (◆), белых и красных органов. После осмотра туши, внутренностей принимается решение о качестве туши и целесообразности её дальнейшего использования. После чего туша отправляется в холодильную камеру (9) для дальнейшей реализации.

Самым оптимальным решением вышеуказанных проблем будет использование беспилотного транспортного средства, позволяющего автоматизировать данные процессы. Проанализируем работу мясожирового производства с использованием БТС, возможная схема которого представлена на рисунке 6.

