

В отличие от других систем, электронные направляющие оси корректируют угол поворота пропорционально скорости. Благодаря этому, прицеп сохраняет устойчивость при дорожных перевозках и поворотливость при совершении маневров.

Они обладают следующими преимуществами [3]:

- высокая поворачиваемость и устойчивость (при увеличении скорости движения радиус угла поворота уменьшается, блокировка осей осуществляется при 50 км/ч);

- комфортное движение задним ходом;

- возможность управлять прицепом в сложной ситуации благодаря коробке управления в кабине трактора

Подруливающий механизм осей помогает облегчить процесс поворота и уменьшает износ шин, направляет прицеп по линии движения трактора, повышает маневренность за счет уменьшения радиуса поворота, позволяет повысить безопасность и комфорт вождения. Также уменьшаются повреждение дерна и деформация почвы под колесами прицепа при повороте.

Список использованной литературы

1. Гедроить, Г.И. Объемы работ и условия эксплуатации транспортных средств / Г.И. Гедроить, С.В. Занемонский // Агропанорама. – 2021, № 3. – С. 2–7.

2. Гедроить, Г.И. Совершенствование ходовых систем транспортно-технологических машин / Г.И. Гедроить, С.В. Занемонский, А.В. Бобрышов, А.И. Осирко // Агропанорама. – 2020, № 2. – С. 2–6.

3. Joskin [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https:// joskin.com](https://joskin.com) – Дата доступа: 05.04.2022.

4. Krone [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https:// gruppe.krone.de](https://gruppe.krone.de) – Дата доступа: 06.04.2022.

УДК 629.3.054

ДАТЧИКИ ДЛЯ СИСТЕМ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДВИЖЕНИИ

П.А. Гурская – 86 м, 2 курс, АМФ

Научный руководитель: ст. преподаватель С.В. Занемонский

БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Развитие технологий производства датчиков, позволило их применять в интеллектуальных системах безопасности, к которым относятся системы помощи водителю. В стремлении обеспечить конку-

рентоспособность своих автомобилей, производители поддерживая передовые технологии, внедряют их на новые машины [1].

В современных системах, помогающих при движении задним ходом и парковке используются ультразвуковые датчики малой дальности действия (порядка 2,5 м). Они встраиваются в бамперы автомобилей и служат для вычисления расстояний до препятствий с целью контроля пространства при парковке и маневрировании. При приближении к препятствию система выдает водителю звуковые и световые сигналы.

Радарная технология используется, в адаптивном круиз-контроле (ACC) для определения движущихся впереди автомобилей и соответственной адаптации скорости движения. Излучаемые радаром электромагнитные волны отражаются от металлических поверхностей и других отражающих материалов и затем регистрируются приемной частью радара [2]. Расстояние до объектов в диапазоне чувствительности можно измерить на основании времени распространения этих волн. Для измерения относительной скорости используется эффект Допплера.

Лидары (лазерные локаторы ИК-диапазона) для адаптивного круиз-контроля (ACC) уже несколько лет используются в Японии. В принципе, лидары работают так же, как и радары, но отличаются от последних тем, что используют электромагнитные волны в инфракрасном диапазоне 800...1000 нм, а не микроволны в миллиметровом диапазоне. Лучи лидара могут иногда значительно заглушаться туманом и условиями плохой видимости, особенно брызгами. Это может, соответственно, уменьшить дальность измерения. Поэтому они подходят для систем безопасности хуже, чем радары [2].

Лидар создает модулированное инфракрасное излучение, отражаемое от предметов и принимаемое одним или несколькими фотодиодами в датчике. Модуляция может иметь следующие формы: прямоугольные волны, синусоидальные колебания или импульсы. Модулятор передает информацию о модуляции на приемник. Таким образом, принятый сигнал можно сравнить с переданным, чтобы определить либо фазовую разность сигналов, либо время их распространения, и на основании этого вычислить расстояние до объекта [3].

В отличие от большинства радарных датчиков, лидар не измеряет непосредственно скорость объекта. Скорость вычисляется пу-

тем дифференцирования сигнала расстояния, в результате происходит определенная задержка и ухудшается качество сигнала. С другой стороны, хорошее горизонтальное разрешение сканирующего лидара намного превосходит разрешение типичного современного радарного датчика [3].

Изображения несут в себе наибольшую часть информации, воспринимаемой человеком. Следовательно, очевидным методом в контексте разработки систем повышения безопасности при движении (DAS) является запись изображений, извлечение из них нужных деталей и выявление опасных ситуаций посредством обработки изображений.

На первом этапе на рынок были выведены функции на основе видео – например, систем ночного видения, систем слежения за дорожной разметкой и распознавания дорожных знаков. На втором этапе функции, корректирующие динамику автомобиля через тормоза, рулевое управление и дроссельную заслонку (прежде всего при взаимодействии нескольких датчиков) открывают новые, эффективные перспективы для надежного предотвращения ДТП и смягчения их последствий [2, 3].

В этом контексте в автомобильной системе выполняются две различные задачи. Когда требуется создать особенно контрастное, яркое изображение, необходимое в системах ночного видения, производится обработка изображения. Затем обработанное изображение выводится непосредственно на дисплей. Вторая задача предусматривает извлечение конкретного содержания изображения с помощью специальных алгоритмов (например, распознавание дорожных знаков). Принятую информацию можно затем использовать для предупреждения водителя сигналами на дисплее или активации соответствующих исполнительных органов.

Формирователи изображений для определения дальности – это датчики, все еще находящиеся на стадии разработки, сочетающие характеристики лидаров и видеокамер. Их можно считать видео-датчиками с дополнительной функцией измерения расстояния до ближайшего объекта каждым пикселем камеры. Наиболее известной технологией в современном автомобилестроении является фотонное смешивающее устройство (PMD).

Находящийся перед автомобилем объект подвергается модулированному облучению светодиодами в диапазоне, близком к ин-

фракрасному. Для принятого фоточувствительным датчиком сигнала также оценивается время его распространения. Это создает трехмерное изображение окружающей автомобиль обстановки. Если все еще существующие проблемы можно преодолеть, то технологию PMD следует рассматривать как серьезную альтернативу другим датчикам в коротком и среднем диапазонах дальности.

Стоит отметить, что с 2020 г. на автомобилях Tesla начали отказываться от использования лидара, а его функции выполняет камера в сочетании с нейросетевым алгоритмом распознавания образов.

Список использованной литературы

1. Шило, И.Н. Электронные системы мобильных машин : пособие для студентов учреждений высшего образования группы специальностей 74 06 Агроинженерия / Минсельхозпрод РБ, УО БГАТУ ; [сост.: И.Н. Шило, А.И. Бобровник, В.Г. Левков]. – Минск : БГАТУ, 2013. – 320 с.

2. Автомобильный справочник. Пер. с англ. ООО «СтарСПб» – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ООО «Книжное издательство «За рулем», 2012. – 1280 с.: ил.

3. Датчики в автомобиле. Под. ред. К. Райфа. Пер. с нем. – М.: ООО «Книжное издательство «За рулем», 2012. – 166 с.: ил.

УДК 631.312.2

ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПОЛУНАВЕСНЫХ ОБОРОТНЫХ ПЛУГОВ

С.Н. Сапач – 16 пп, 3 курс, АМФ

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент М.Н. Трибуналов
БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Вспашка с оборотом пласта – это основной и важнейший прием обработки почвы, во время которого пласты переворачиваются, перемешиваются и рыхлятся. В результате вспашки объем обработанной почвы увеличивается на 25–50 %, а пористость – на 10–15 %. Отвальная вспашка – это радикальное средство борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений, при которой уничтожается до 70 % вредителей. Глубокая вспашка – один из радикальных способов борьбы с фузариозом, бурой ржавчиной, мучнистой росой, корневой гнилью и другими болезнями культурных растений.

В Республике Беларусь производством плугов занимаются Минойтовский ремонтный завод, Минский завод шестерен, Сморгонский агрегатный завод (филиал Минского тракторного завода) и др. Минойтовский ремонтный завод выпускает следующие марки обо-