

УДК: 658.51.512 : 338.364 : 656.615.003

УГЛУБЛЕННАЯ ДИАГНОСТИКА АВТОМОБИЛЕЙ БЕСПИЛОТНИКОВ
ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

А. Г. Каширских, Е. В. Снятков

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова»

E-mail: snyatkov@list.ru

В последнее время часто можно услышать новости, так или иначе, связанные с самоведомыми автомобилями. Все крупные автопроизводители активно занимаются разработками беспилотников и технологий для них.

В основе концепции автоматизированного управления автомобилями заложены следующие основные системы: превентивной безопасности; навигации (ГЛОНАС и GPS); системы помощи водителю (СПВ или DAS), контролирующей слепые зоны, дистанцию, полосу движения, распознающие дорожные знаки; адаптивный круиз-контроль, который управляет скоростью, следит за дистанцией, подруливает, поворачивает и меняет полосу движения для обгонов и перестроений и различные сервисы онлайн такси [1].

Компания Google в начале 2012 г. первая вывела для испытаний на дороги общего пользования свой беспилотник. Роботы компании Google, как и опытные роботизированные Volkswagen Passat с системой Continental, сейчас испытываются в США по дорогам Невады и уже без проблем прошли более полумиллиона километров, а автопилоты Bosch на универсалах BMW испытываются в Мичигане, Калифорнии и на автобанах Германии [2].

Для успешного маневрирования автомобиль должен ориентироваться в радиусе не менее 150 метров в реальном времени. Поэтому система технического зрения ориентируется в пространстве с помощью нескольких систем.

Первая это система навигации. Эта система является базовой точкой отсчёта местоположения и позволяет автомобилю выстраивать свой маршрут. Вторая система это лидар. Он представляет собой лазерный радар \ 3Д-сканер. С помощью его данных автомобиль выстраивает 3-х мерную карту местности из облака точек. С помощью облака точек легко определить скорость и размеры объектов. Третья это система камер, они могут использоваться как для построения 3Д изображения, так и для получения обычной картинки для распознавания объектов [3].

Отказ этих систем может привести к серьезным последствиям. Поэтому важными задачами являются проверка их состояния и контроль поведения автомобиля в различных дорожных ситуациях. На современном этапе станции технического обслуживания не могут проводить комплексную диагностику системы технического зрения автомобилей из-за отсутствия необходимого оборудования. В ходе работы была предложена конструкция стенда, позволяющего оценивать действия системы автономного управления в различных дорожных ситуациях, а также выявлять неисправности системы технического зрения без перемещения автомобиля в пространстве.

Стенд предназначен для диагностики систем технического зрения беспилотных автомобилей путем моделирования различных дорожных ситуаций. Это осуществляется за счет взаимодействия поворотной платформы, на которой располагается автомобиль, и рабочего поля с установленными на нем различными подвижными препятствиями. Общий вид стенда представлен на рисунке 1.

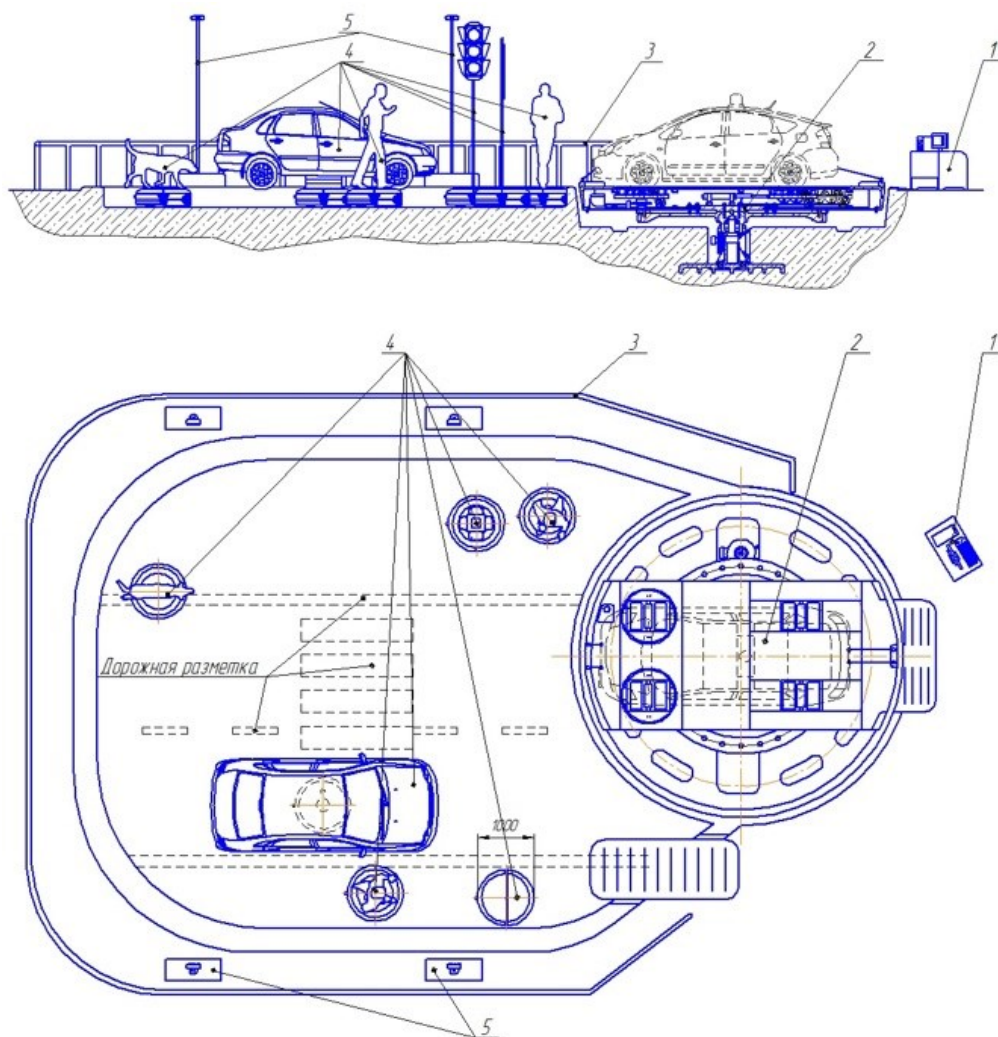


Рисунок 1 – Общий вид стенда

Стенд состоит из нескольких основных элементов: пульт управления 1, проекторы разметки 5, поворотная платформа с беговыми барабанами 2, защитное ограждение 3 и управляемые платформы, с закрепленными на них препятствиями 4.

При установке автомобиля для диагностики системы технического зрения оператор может задать различную длину колесной базы автомобиля. Она регулируется за счет перемещения задних опорных. После установки нужной длины включаются фиксаторы и тележка блокирована от продольного перемещения по направляющим.

Далее испытуемый автомобиль устанавливается всеми колесами на беговые барабаны и закрепляется фиксирующими устройствами спереди и сзади. Оператор подключает автомобиль к системе управления стендом и загружает в бортовой компьютер автомобиля дорожные карты различных смоделированных дорожных ситуаций.

Моделирование дорожных ситуаций осуществляется следующим образом. Испытуемый автомобиль начинает движение на беговых барабанах, двигаясь по включенной оператором дорожной карте. Проекторы проецируют на рабочее поле динамическую дорожную разметку и система технического зрения, распознавая ее изменение, подает сигналы на пульт оператора, где отображается правильность ее распознавания. Далее на рабочее поле заводятся препятствия, эмитирующие дорожные знаки и светофоры. Оператор фиксирует правильность их распознавания.

Если система технического зрения правильно распознает разметку, дорожные знаки и светофоры, то для моделирования более сложных ситуаций в рабочую зону стенда оператор заводит препятствия в виде автомобиля, человека и животного. Диагност включает следующий режим моделирования дорожной ситуации и на смоделированной стендом проезжей части перемещаются пешеходы и автомобиль, создавая помехи испытуемому ТС.

Испытуемый автомобиль, реагируя на появление на проезжей части пешехода поворачивает колеса в сторону, это вызывает поворот передних опорных площадок на тот же угол, что и колеса автомобиля. Программное обеспечение анализирует действия автомобиля, направленные на избежание наезда на человека или столкновения с другим препятствием.

На основании данных, полученных в результате диагностики, выдается заключение о состоянии системы технического зрения и рекомендации по ее

настройке или ремонту.

Таким образом, предложенная концепция стенда обеспечивает диагностирование и ремонт беспилотных автомобилей, и может быть использована на будущих станциях технического обслуживания, основу производственно-технической базы которых необходимо закладывать на современном этапе.

Библиографический список

1 Нагайцев, М. В. Беспилотные автомобили – этапы разработки и испытаний [Текст] / М. В. Нагайцев, А. М. Сайкин, Д. В. Ендачев // Безопасность на дорогах. – М. : 2012. Вып. 5. – С. 32-39.

2 Маков, П. В. Тенденции развития автономных систем управления автомобилем без участия водителя [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://www.mmf.spbstu.ru/mese/2014/156.pdf> – Загл. с экрана.

3 Гридин, В. Н. Адаптивные системы технического зрения [Текст] / В. Н. Гридин, В. С. Титов, М. И. Труфанов. – М. : Наука, 2009. – 434 с.

УДК 539. 3/6

РАСЧЕТ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ УПРУГОГО ЦИЛИНДРА ИЗ НЕСЖИМАЕМОГО МАТЕРИАЛА В УСЛОВИЯХ ТЕПЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

А. А. Аксенов, В. Б. Огарков, С. В. Малюков
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный

лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова»

E-mail: aaa-aksenov@mail.ru

Рассматривается задача обобщенной плоской деформации изогнутого упругого цилиндра при стационарном тепловом воздействии. Система основных уравнений имеет вид:

$$r \frac{d\sigma_r}{dr} + \sigma_r - \sigma_\theta = 0; \quad (1)$$

$$r \frac{dE_\theta}{dr} + E_\theta - E_r = 0; \quad (2)$$