

СИСТЕМА ПОМОЩИ РУЛЕНИЯ ПРИ ПАРКОВКЕ

**Е.В. Прохорова, ст. преподаватель, А.М. Морозов, студент,
БГТУ им. В.Г. Шухова**

***Аннотация.** Современная высокая плотность потока движения автомобилей и потока информации оказывает влияние на производителей автомобилей, которые стремятся максимально облегчить водителю управление автомобилем. С этой целью был разработан парковочный автопилот. Он оказывает водителю активную помощь при парковке задним ходом.*

***Ключевые слова:** парковка; автопилот; самостоятельное руление; датчик; звуковые волны.*

СИСТЕМА ДОПОМОГИ КЕРУВАННЯ ПРИ ПАРКУВАННІ

**О.В. Прохорова, ст. викладач, А.М. Морозов, студент,
БДТУ ім. В.Г. Шухова**

***Анотація:** Сучасна висока щільність руху автомобілів і потоку інформації впливає на виробників автомобілів, які прагнуть максимально полегшити водієві керування автомобілем. З цією метою було розроблено паркувальний автопілот. Він надає водієві активну допомогу при паркуванні заднім ходом.*

***Ключові слова:** паркування; автопілот; самостійне рулювання; датчик; звукові хвилі.*

SYSTEM OF STEERING ASSIST FOR PARKING

E. Prokhorova, senior teacher, A. Morozov, student, BSTU after V. Shukhov

***Abstract:** Modern high density of traffic and the information flow influence on vehicle manufacturers who intend to make driving maximally simple. For this purpose parking automatic pilot was developed. It provides for driver an active assist when he's parking backward.*

***Key words:** parking, automatic pilot, steering by one's self, sensor, sound waves.*

Введение

Парковочный автопилот является примером взаимодействия различных систем автомобиля с использованием коммуникаций по шине CAN для выполнения комплексной функции, как, например, активного руления при парковке

Оснащение автомобиля парковочным автопилотом требует наличия следующих технических предпосылок:

- электромеханического усилителя рулевого управления

- тормозной системы с ESP.

Наряду с парковочным автопилотом задействованы:

- управление двигателя и коробки передач
- электроника приборной панели и рулевой колонки.

Наличие электромеханического усилителя рулевого управления является основным условием для установки парковочного автопилота

Анализ публикаций

Эта система позволяет блоку управления парковочного автопилота производить активное и самостоятельное руление, используя для этого электрический привод усилителя рулевого управления. Блок управления электромеханического усилителя рулевого управления расположен непосредственно на электродвигателе, что позволяет избежать затрат на прокладку дополнительных проводов. Блок управления получает от датчика угла поворота рулевого колеса информацию о положении рулевого колеса и скорости, с которой водитель его поворачивает. Датчик передаёт данные непосредственно по шине CAN-Привод; этот сигнал также используется блоком управления ESP [1].

Блок управления расположен над блоком управления бортовой сети с левой стороны от рулевой колонки. Он включает в себя как функции парковочного автопилота, так и функции контроля дистанции (парковочного ассистента).

Предупредительный зуммер расположен сзади справа в багажнике, предупредительный зуммер слева от рулевой колонки рядом с блоком управления парковочного автопилота. Зуммер парковочного ассистента выдаёт акустические сигналы, частота следования которых зависит от расстояния до объекта. Если последовательность сигналов становится непрерывной, это означает, что расстояние достигло безопасного порога или находится ниже него.

Измерение размеров подходящего свободного места на парковке осуществляется при помощи ультразвуковых датчиков, расположенных по обеим сторонам автомобиля.

Ультразвуковые датчики представляют собой небольшие приёмопередающие модули. Принцип работы датчиков базируется на излучении ультразвукового сигнала, неслышного для человека. Этот сигнал распространяется в виде звуковых волн в окружающей среде (например, в воздухе) с постоянной скоростью [2].

Звуковые волны, попадая на предмет (например, на стену), отражаются от него в степени, зависящей от характеристик предмета. Это означает, что звуковые волны возвра-

щаются к датчику и принимаются его микрофоном. При этом датчик измеряет время, прошедшее между отправкой сигнала и приёмом отражённых волн. На основании измерения этого времени блок управления парковочного автопилота может определить расстояние от автомобиля до предмета.

Цель и постановка задачи

Процесс парковки задним ходом с использованием парковочного автопилота можно разделить на четыре этапа:

1. Активирование парковочного автопилота
2. Поиск подходящего свободного места на стоянке
3. Парковка с использованием функции руления
4. Завершение процесса парковки

Процесс парковки автомобиля задним ходом поделён блоком управления парковочного автопилота на пять этапов. Это необходимо потому, что система не имеет возможности непосредственного визуального контроля для реагирования на индивидуальное развитие процесса. Проще говоря, в „памяти“ сохранён стандартизированный процесс парковки, который при необходимости воспроизводится в пять этапов. Таким образом, парковочный автопилот поэтапно следует заранее заданной траектории.

Для проведения измерения свободного места на парковке скорость автомобиля не должна превышать 30 км/ч. На скорости от 30 до 45 км/ч датчики парковочного автопилота отключаются. В этом случае система переходит в режим Standby, поскольку считает, что процесс поиска прерван и будет продолжен в другом месте. При скорости движения выше 45 км/ч парковочный автопилот отключается полностью, при необходимости его следует активировать заново.

Когда скорость движения становится ниже 30 км/ч, а расстояние до припаркованных автомобилей составляет от 0,5 до 1,5 м, парковочный автопилот начинает поиск подходящего места для парковки на правой стороне дороги. Результат измерения отображается на дисплее в комбинации приборов появляется стилизованное изображение автомобиля и края дороги. Если в процессе поиска свободного места на парковке система регистрирует, что угол между осью автомобиля и

бордюром или линией припаркованных автомобилей становится больше 20°, то парковочный автопилот считает, что, возможно, водитель намеревается повернуть на другую улицу, и прерывает процесс поиска.

До тех пор, пока не найдено подходящее свободное место на парковке, край дороги отображается в виде непрерывной последовательности заштрихованных прямоугольников. Если свободное место подходит для парковки автомобиля, то оно отображается в виде свободного пространства между заштрихованными прямоугольниками. Одновременно система проверяет, находится ли автомобиль в правильном положении по отношению к свободному месту на парковке.

Если достигнуто правильное положение, то на это свободное место указывает стрелка, показывающая, что парковочный автопилот готов к выполнению функции руления. Это произойдёт только в том случае, если автомобиль не движется.

Минимальный размер места для парковки определяется на основании длины автомобиля и необходимого для маневрирования расстояния с учётом безопасного расстояния. Общая длина выбирается таким образом, чтобы автомобиль мог припарковаться в один приём. Это означает, что парковочный автопилот должен расположить автомобиль так, чтобы водителю осталось лишь немного подать автомобиль вперёд для выравнивания автомобиля после процедуры парковки.

Решение задачи

Парковочный автопилот осуществляет не только осмотр пространства вокруг автомобиля, но и самостоятельно поворачивает руль при парковке автомобиля задним ходом. Водителю остаётся только управление педалями акселератора, сцепления или тормоза. Однако в любой момент времени водитель может взять на себя контроль рулевого управления и прервать процесс автоматической парковки.

Сначала колёса приводятся в положение прямолинейного движения и автомобиль немного проезжает назад, как только водитель нажимает на педаль акселератора и отпускает педаль тормоза. Затем от блока управления парковочного автопилота на блок управ-

ления усилителя рулевого управления поступает сигнал о том, что колёса необходимо повернуть вправо. Водитель должен следить за тем, чтобы скорость движения не превышала 7 км/ч. При превышении этого значения система автоматически прерывает процесс парковки.

Используя данные о дистанции от ультразвуковых датчиков и сигналы, поступающие от датчика угла поворота рулевого колеса, парковочный автопилот контролирует положение автомобиля в свободном пространстве между припаркованными автомобилями и, руководствуясь записанными в память блока управления сегментами движения, определяет, с какого момента колёса необходимо вновь привести в положение прямолинейного движения, чтобы продолжить въезд на место для парковки.

По окончании этого третьего этапа движения колёса поворачиваются влево (четвёртый этап) для того, чтобы автомобиль мог въехать на парковочное место. Автомобиль заезжает в свободное пространство и встаёт параллельно к проезжей части. При уменьшении расстояния до объекта за автомобилем до безопасного минимального значения раздаётся звуковой сигнал, как и при работе парковочного ассистента.

Если автомобиль припаркован не параллельно бордюру или стене, то парковочный автопилот распознаёт эту ситуацию. Теперь, при стоящем автомобиле, водитель должен выключить передачу заднего хода, подождать до тех пор, пока колёса установятся в положение прямо и включить первую передачу. Теперь автомобиль должен проехать немного вперёд до тех пор, пока индикатор на дисплее не укажет на завершение процесса парковки. Если парковочный автопилот считает, что процесс парковки завершён, то сообщение на дисплее "Функция руления активна! Следить за обстановкой!" меняется на "Автоматическая парковка завершена!". При этом отключается режим автоматического руления и в кнопке парковочного автопилота гаснет контрольная лампа.

Выводы

Парковочный автопилот не может заменить собой внимание водителя. В любое время водитель несёт всю правовую ответствен-

ность за свой автомобиль. При возникновении опасности повреждения других автомобилей или объектов, а также при неуверенности в правильном протекании парковки, водитель должен среагировать соответствующим образом и при необходимости остановить автомобиль и завершить выполнение функции.

Литература

1. www.autoexpert.in.ua «Парковочный ассистент»
2. Автомобильный справочник / Перевод с англ. «Бош» Под ред. В.В. Маслов / М: Изд-во «За рулем», 2000. – 896 с.

Рецензент: Б.А. Алиматов, профессор, д.т.н.,
БГТУ им. В.Г. Шухова

Статья поступила в редакцию 12 октября
2011 г.