

РОБОТ ПАРКОВЩИК**Щукин Ф.В.***9 класс, МАОУ «Лицей №4» г.Перми Пермского края**Научный руководитель: Ошева В.И., МАОУ «Лицей №4» г.Перми Пермского края*

Технология 4WS (4 Wheel Steer, 4 управляемых колеса, полноуправляемый автомобиль) — технология, обеспечивающая рулевое управление не только передних колес автомобиля, но и задних. Широко применяется на специальной, строительной и военной технике (многоосные тягачи, длиннобазные трехосные автобусы, военные джипы и т.д.), в серийном легковом автомобилестроении широко применялась только в диапазоне 1987-2001 гг.

4WS преследует три разные цели, достигаемые одним и тем же решением (изменением мгновенного радиуса поворота): получить переменную чувствительность автомобиля к повороту руля («острый руль» в парковочно-маневренных режимах и «длинный руль» в скоростных трассовых режимах); улучшить маневренность в зоне низких («парковочных») скоростей; повысить устойчивость в зоне высоких («трассовых») скоростей.

На автомобилях часто можно встретить маркировку AWD и 4WD. Мы знаем, что это тип полного привода, но в чем разница между ними. All-wheel-drive (AWD) и four-wheel-drive (4WD) системы становятся популярными не только на внедорожниках и паркетниках, но и на обычных седанах.

Несколько лет назад словосочетание «полный привод» говорило о том, что все четыре колеса имеют привод от двигателя, и это способствовало хорошей проходимости по снегу, песку или грязи. Что особенно было актуально для нашей страны, где нет дорог, а присутствуют только направления. Сегодня это словосочетание не столь просто, как было раньше.

В настоящее время стали популярны три системы: AWD, full-time 4WD и part-time 4WD. Хотя каждая система имеет собственные достоинства, они все предоставляют улучшенную управляемость на скользкой поверхности и в условиях бездорожья, но и увеличивают расход топлива, усложняют ходовую часть, увеличивая стоимость обслуживания технического обслуживания.

Part-time 4WD - самая простая, надежная система, которая предоставляет возможность выбора способа привода автомобиля, посредством раздаточной коробки, в зависимости от дорожной ситуации. Главный недостаток такой системы в том, что ее нельзя использовать на сухом асфальте,

так как это может привести к повреждениям механизма. Так что основное время приходится использовать 2WD, а когда возникает какая либо неприятность, то подключать 4WD.

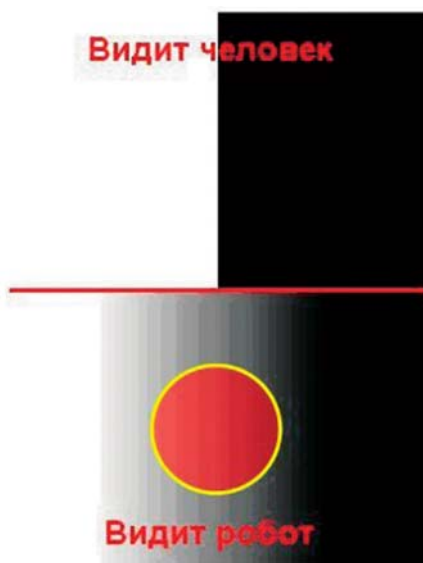
В новых моделях, водитель может переключаться между режимами 2WD в 4WD High во время движения, но он должен снизить скорость до минимума или полностью остановится, если захочет включить 4WD Low. 4WD Low-режим обычно используется в экстремальных ситуациях, на песке или глубоком снегу.

Система Full-time 4WD (постоянный полный привод) используется несмотря на дорожные условия. Она имеет ряд преимуществ: у нее нет строгого разграничения от типа дорожной поверхности. Она идеальна для тех, кому часто приходится ездить по скользким или сыпучим поверхностям. Такую же систему ставят на псевдоспортивные автомобили, для лучшей динамики разгона, управляемости. Но такая система обязательно должна быть снабжена дополнительными блокировками, вроде межколесного и меж-осевого дифференциалов.

All-wheel drive (AWD) похожа на Full-time 4WD тем, что нет необходимости выбирать режим привода в зависимости от дорожной ситуации. За вас это делает бортовой компьютер, который сам анализирует дорожную обстановку в зависимости от угловых скоростей каждого колеса. Автомобиль использует 2WD пока какое-либо из колес не начнет проскальзывать. Если это произошло, то подключается полный привод. Дальше бортовой компьютер сам определяет, на какую ось передать больше-меньше крутящего момента от двигателя. Возможным недостатком этой схемы является необходимость почувствовать момент подключения полного привода, чтоб вас не занесло. Ко всему необходимо привыкать и принаравливаться.

Для того, чтобы заставить робота двигаться плавно по черной линии, нужно заставить его самому считать скорость движения. А чтобы заставить робота считать, необходимо сначала самим определиться, как это делается.

Человек видит черную линию и ее четкую границу, а датчик освещенности работает несколько иначе.



Именно это свойство датчика освещенности – невозможность четко различить границу белого и черного – мы и будем использовать для расчета скорости движения. Во-первых, введем понятие «идеальная точка траектории». Показания датчика освещенности колеблются в диапазоне от 20 до 80, чаще всего на белом цвете показания равны примерно 65, на черном порядка 40. Идеальная точка – условная точка примерно посередине белого и черного цветов, следуя которой робот будет перемещаться вдоль черной линии. Здесь принципиально расположение точки – между белым и черным. Задать ее точно на белом или черном не получится по математическим причинам, почему – будет ясно позднее.

Эмпирическим путем мы вычислили, что идеальную точку можно высчитать по следующей формуле:

$$I_{ид} = \frac{I_{max}}{1,2}$$

Дальше происходит следующее. Робот должен двигаться строго по идеальной точке. Если случается отклонение в какую-либо сторону, робот должен вернуться к этой точке. В роботе-парковщике стоят вышесказанные технологии (Full-time 4WD, 4WS) и 3 датчика (2 из которых являются датчиками освещенности для езды по линии и 1 инфракрасный датчик для определения места для парковки).

Я планирую реализовать робота-парковщика в более крупных масштабах. Идея такова: возьмем обычную парковку перед торговым центром, и обклеим ее белой линией (т.к асфальт черного цвета) в определенных местах. Возьмем технологии, которые стоят в нашем роботе, и поставим их в обычный автомобиль. Таким образом, человек при-

езжает в торговый центр оставляет свой автомобиль в указанном месте, уходит за покупками. В этот момент автомобиль едет по линии и ищет себе парковочное место. После этого человек возвращается и в телефоне включает специальное приложение, в котором активирует кнопку возврата, и автомобиль приезжает в отведенное место проезжая по линии.

