

## ПОЛИГОН ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ АЛГОРИТМОВ АВТОМАТИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ

Филиал «Протвино» университета «Дубна»  
Кафедра Информатики и вычислительной техники

*В работе описывается принцип алгоритма, позволяющего выбрать оптимальный режим автоматического торможения автомобиля. Осуществлена разработка виртуального полигона для тестирования алгоритмов. А также в виртуальный полигон внедрён разработанный алгоритм автоматического торможения.*

В современных условиях небывалого роста массового использования автотранспорта, загруженных автодорог, в условиях возросших скоростей, особую актуальность приобретают системы, обеспечивающие безопасность на дорогах. К таким системам можно отнести электронные средства, обеспечивающие диагностику, контроль и выбор оптимальных параметров торможения, созданные на основе виртуального полигона для тестирования алгоритмов системы автоматического торможения автомобиля.

Полигон для испытаний — это неотъемлемая деталь, участвующая в разработке технических систем, необходимая для проверки качеств тестируемой системы. Испытания проводятся на оборудованном участке местности с применением одного и более опытных образцов. Подобный эксперимент, возможно, перевести в виртуальную среду.

Виртуальные испытания имеют ряд преимуществ. Теперь не нужно строить множество опытных образцов, затрачивая огромное количество средств и времени, чтобы протестировать и оценить характеристики системы или объекта. Все эти операции можно провести с минимальными затратами средств и времени, используя компьютерные технологии.

В связи с этим не нужно сооружать огромные полигоны для испытаний. Ведь полигон представляет собой специально отведенный оборудованный участок местности (водной поверхности или воздушной сферы) площадью от нескольких десятков до сотен или тысяч квадратных километров, где искусственно, постоянно или временно, ограничена хозяйственная деятельность человека.

При помощи компьютерного моделирования можно провести испытания, суть которых — получить информацию о поведении объекта испытания в тех или иных ситуациях, выявить все преимущества и недостатки. Для тестирования возможно смоделировать виртуальный полигон, внутри которого будут проходить испытания объекта или алгоритмов программы. Это значительно сокращает расходы средств и времени для получения готового конечного продукта деятельности любой промышленности.

Исследование было проведено с целью создать полигон для испытания алгоритмов системы автоматического торможения. Основная задача такого полигона связана с обеспечением условий работы тестируемого алгоритма. Сюда входит задание различных аварийных ситуаций для проверки работы самого тестируемого алгоритма. Это необходимо для проверки эффективности и выявления недостатков тестируемого алгоритма. Результат, который предполагается получить в ходе исследования, необходим для создания системы автоматического торможения автомобиля.

Отечественные автомобили не обладают подобными системами, так как компьютерные технологии лишь недавно вошли в нашу жизнь. Для создания виртуального полигона, индустрия компьютерных игр, основанная на имитации существующих достижений человечества, ближе всех лежит к теме данного исследования. Эти достижения будут использоваться в разработке полигона для тестирования алгоритмов системы автоматического торможения, в частности, физический движок, основная задача которого — аппроксимировать физические законы реального мира в виртуальное пространство.

Разработанные алгоритмы автоматического торможения будут использованы в создании системы автоматического торможения автомобиля. Актуальность данной системы предельно высока, так как она должна серьёзно повлиять на разгрузку автотранспортных сетей. Данная система сократит количество мелких ДТП, которые уменьшают пропускную способность автотранспортных сетей.

На рисунке 1 можно увидеть принципы работы системы автоматического торможения.

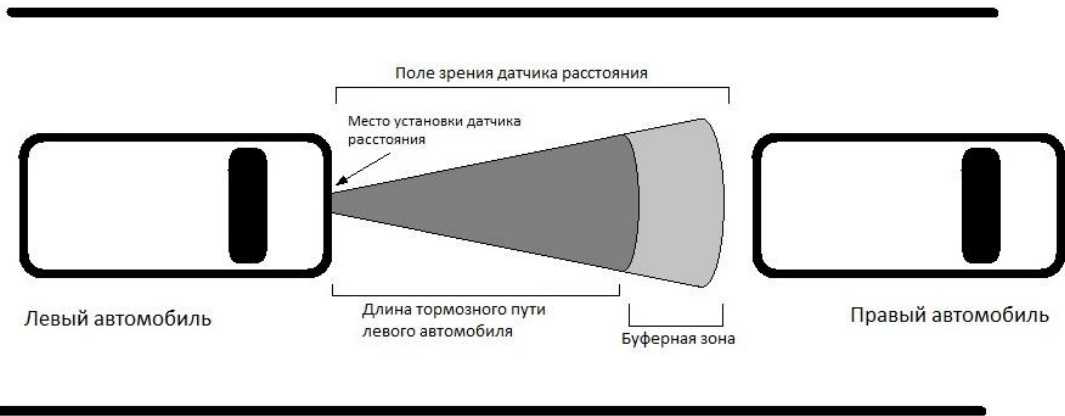


Рис. 1 Схематическое представление действий автомобиля с системой автоматического торможения

На рисунке представлены два автомобиля. Левый автомобиль оснащён датчиком расстояния, поле зрения которого можно представить в виде конуса. Правый автомобиль играет роль динамического препятствия. Тёмно серым цветом показана область тормозного пути автомобиля, она определяется расстоянием, которое потребуется автомобилю для полной остановки. Следовательно, эта величина зависит от скорости автомобиля и является динамической. Область, окрашенная в светло серый цвет, является так называемой буферной зоной и составляет 25% от тормозного пути левого автомобиля (данный параметр учитывается для обеспечения безопасности). В случае, когда правый автомобиль попадает в область видимости датчика расстояния и пересекает границу серой области, левый автомобиль начинает притормаживать. Таким образом, алгоритмы системы автоматического торможения помогают избежать аварийной ситуации.

На рисунке 2 представлена схема действия алгоритма автоматического торможения автомобиля.

Действие «начало» включает в себя проверку аппаратной части системы, загрузку параметров автомобиля для расчётных формул. Первым и вторым действиями алгоритм получает данные датчика расстояния с небольшой временной разницей. Затем, исходя из этих данных, рассчитывает скорость сближения. После чего рассчитывает тормозной путь, учитывая скорость сближения, силу трения поверхности и загруженные параметры автомобиля. Далее идёт условие, где определяется, что больше — последний параметр дистанции или длина тормозного пути с буферной зоной, равной 25% тормозного пути. Если параметр дистанции оказывается больше, следует действие торможения и переход ко второму действию цикла. Если параметр дистанции меньше либо равен длине тормозного пути с буферной зоной, алгоритм возвращается ко второму действию цикла, не применяя действия торможения.

В данном алгоритме присутствует буферная зона, равная 25% тормозного пути, обеспечивающая безопасную дистанцию в условиях погрешности расчётов, скорости реакции оборудования и приближённым формулам расчёта тормозного пути автомобиля.

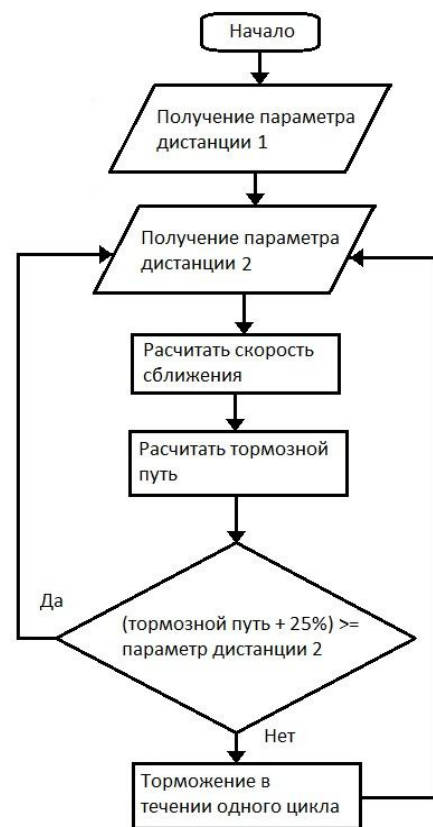


Рис. 2 Схема действия алгоритма

## **Вывод**

В ходе исследования спроектирован виртуальный полигон и проведены испытания алгоритма автоматической системы торможения автомобиля. Испытания показали, что алгоритм имеет право существовать, и в дальнейшем может быть модифицирован. Виртуальные испытания зарекомендовали себя с лучшей стороны. Они позволяют без больших затрат ресурсов, безопасно и ясно представлять конечные характеристики разрабатываемой системы. На основании испытаний можно предсказать перспективы развития и актуальность тестируемой системы. Однако наличие виртуального полигона не исключает возможности тестирования системы в реальных условиях, и никогда не заменит испытаний на практике.

## **Библиографический список**

### Ссылки на Internet-источники

1. <http://irrlicht.ru/forum/viewtopic.php?f=1&t=93>
2. <http://habrahabr.ru/post/191994/>
3. [http://www.sources.ru/magazine/1009/irrlicht\\_engine.html](http://www.sources.ru/magazine/1009/irrlicht_engine.html)
4. <http://developerpro.ru/windows-game-engine/5-irrlicht.html>
5. <http://add.coolreferat.com/docs/index-9243.html>