

УДК 004.921

## **ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБОВ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА АВТОДОРОГАХ**

Куртов П.А., студент гр. СДб-191, II курс

Аксенова О.Ю., к.т.н., доцент, заведующая кафедрой НГиГ

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева,  
г. Кемерово

В современном мире большая часть сфер деятельности не обходится без применения компьютерной графики. С помощью различных специальных программ можно создавать как статистические, так и динамические графические изображения в двухмерном или трехмерном виде. В данной работе мы рассмотрим применение компьютерной графики в моделировании дорожно-транспортных происшествий.

В современном мире каждый день происходит большое количество различных дорожно-транспортных происшествий, в основном это автокатастрофы. Зачастую, из-за роста таких происшествий и нехватки информации, это приводит к увеличенному объему работ и срокам проводимых исследований, как, и по какой причине произошло то или иное происшествие. В таком случае возможно применение средств компьютерной графики. С ее помощью можно смоделировать ситуацию и подтвердить или опровергнуть одну из версий возникновения аварийной ситуации или происшествия на дороге. Компьютерная графика позволяет смоделировать полную картину или же отдельные участки аварийной ситуации или происшествия, например, положения автомобилей в той или иной обстановке в разные моменты времени. Все это наглядно отображается в виде мультимедийного сопровождения, благодаря чему можно детально рассмотреть всю ситуацию [1].

Для моделирования аварийных ситуаций или происшествий на дороге требуются специальные программы. Для работы с ними нужны определенные знания в области физики и автомобильной инженерии, а также умения работать в таких программах. Одной из таких программ по моделированию аварийных ситуаций с участием автомобилей и пешеходов является «Carat-3». С помощью этой программы производятся различные математические расчеты, и моделируется ДТП. В ней используется чертежная программа, и все чертежи можно сохранять и использовать не один раз, а также в случае необходимости видоизменять. С ее помощью можно моделировать столкновения различных объектов и демонстрировать их как в двухмерном, так и в трехмерном изображении. Одной из важных частей программы является наличие базы данных технических характеристик различных транспортных средств. В основе данной программы заложены многие законы

физики, теоретические знания автомобильной инженерии, такие как закон сохранения количества движения, понятия жесткости структуры кузова, ускорение во время соударения, продолжительности фазы столкновения. При нехватке информации для воссоздания механизма аварийной ситуации на дороге или конкретного происшествия, программа позволяет изменять неустановленные характеристики и вручную моделировать весь процесс [2].

Для моделирования аварийных ситуаций используют так же распространенные и многофункциональные программы на сегодняшний день под названием «PC-CRASH» и «Virtual CRASH 3.0». Эти программы имеют такой же функционал что и предыдущая нами рассмотренная программа.

При изучении данных графических редакторов следует отметить, что принцип моделирования аварийных ситуаций можно свести к общему алгоритму:

1. Тщательное обследование произошедшей аварийной ситуации.

2. Детализация всех возможных вариантов развития аварийной ситуации. Прибывшие на место происшествия уполномоченные сотрудники видят финал, и могут только представлять в воображении, как могла развернуться ситуация. А на основе собранных данных в среде графических редакторов можно смоделировать реальное развитие событий аварийной ситуации и наглядно представить детали происшествия.

3. Построение пространственных моделей участников аварии. При этом обязательно следует учитывать сближение объектов, вид контакта объектов (наезд, столкновение и т.д.), а также стадию разлета.

В результате проведения необходимых графических построений, моделирования и визуализации получают наглядную динамичную трехмерную модель (рис. 1), определяющую положение участников аварийной ситуации, причину её возникновения, а также скорости движения и действия участников аварии.



Рис. 1. Примеры трехмерной динамичной модели

При изучении способов применения средств компьютерной графики для моделирования аварийных ситуаций так же было отмечено, что у графических редакторов с одинаковыми функциями имеются свои

достоинства и недостатки. Программа «Carat-3» имеет высокую стоимость официального программного обеспечения и загруженный интерфейс, из-за чего для работы с программой нужно иметь базовое автотехническое образование. Что подчеркивает скорее недостатки программы, чем достоинства.

Графические редакторы «PC-CRASH» и «Virtual CRASH 3.0» имеют улучшенную трехмерную графику, которая позволяет более реалистично воспринимать происходящий процесс дорожно-транспортных происшествий. Эти программы имеют более расширенную базу данных по автомобилям, включая российские модели автопроизводителей ВАЗ, УАЗ, ГАЗ и т.д., с их техническими характеристиками: скорость, масса, положение колес, положения центра тяжести, коэффициент сопротивления воздуха и другие. Так же в этих программах используются расширенные факторы которые влияют на аварийные ситуации на дороге и происшествия или же являются их неотъемлемой частью, такие как усилие торможения на каждое колесо, степень замедления, траектория движения транспорта, направления воздействия различных сил. Имеется отдельная функция данных программ под названием «камера», благодаря которой можно рассмотреть дорожно-транспортную ситуацию глазами водителя или пассажиров. Однако, помимо перечисленных достоинств заметен и недостаток – работать в них смогут специалисты, имеющие определенные знания и умения в использовании этих программ.

Таким образом, компьютерное моделирование – это одно из самых перспективных направлений в области исследования аварийных ситуаций на дороге и дорожно-транспортных происшествий, что способствует качественному анализу судебной экспертизы и не только. Компьютерные технологии не стоят на месте, и благодаря этому функционал данных программ с каждым годом расширяется, что позволяет очень точно и качественно графически моделировать дорожно-транспортные ситуации.

### **Список литературы:**

1. Чегоняева, М. С. Применение компьютерного моделирования и визуализации движения автомобилей для реконструкции дорожно-транспортных ситуаций / М. С. Чегоняева, М. С. Шляхта, А. А. Пачкина // В сборнике: Россия молодая. Сборник лучших статей VIII Всероссийской, 61 научно-практической конференции молодых ученых. Кемерово, 2016. – С. 119-121.
2. Челнакова, И. Г. Обучение графическим программам в технических вузах / И. Г. Челнакова // В сборнике: Новый взгляд на систему образования. Сборник материалов II Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Е.Ю. Пудов, 2019. – С. 015.1-015.3.