

УДК 629.114.2
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АНИМАЦИИ
КУРСОВОГО ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ

Э.И.ЯСЮКОВИЧ, Т.Э.КАРТОШКИНА, Е.Л.ЛЕЦОВА
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Одним из наиболее дорогостоящих этапов проектирования средств автомобильной техники является этап экспериментальных исследований. В связи с этим в данной работе рассматривается разработанная информационная технология, позволяющая сократить объем экспериментальных исследований курсового движения, управляемости и вертикальной динамики автомобилей.

В работе рассматриваются три разработанные на основе соответствующих моделей программные средства: моделирования микропрофиля дороги; имитационного моделирования курсового движения и вертикальной динамики автомобиля; формирования и визуализации анимационной картины движения автомобиля по результатам имитационного моделирования. При этом создание образа автомобиля и его элементов, а также программирование его анимационной картины выполняется в среде программы 3D Studio Max. Выбор этой программы обосновывается рядом ее преимуществ по сравнению с аналогичными программными средствами, которые проявляются в возможности свободного и интерактивного просмотра результатов анимации как в пространстве, так и во времени. Кроме этого, наличие в программе ряда встроенных двухмерных и трехмерных объектов и функций их модификации упрощает процесс создания нового положения объекта анимации. В результате отпадает необходимость перерисовывания геометрического образа объекта при формировании нового положения его на сцене, достаточно лишь применить соответствующие команды с новыми координатами и параметрами.

Программный модуль моделирования микропрофиля дороги служит для формирования случайного процесса вертикальных возмущающих воздействий дороги с экспоненциально-косинусной корреляционной функцией или детерминированного процесса в виде единичных неровностей. Результатом работы этого модуля является файл на жестком диске ординат неровностей микропрофиля дороги для единичной скорости движения.

Программный модуль имитационного моделирования курсового движения и вертикальной динамики автомобиля построен на основе соответствующих имитационных математических моделей. Имитационная модель курсового движения содержит две системы обыкновенных дифференциальных уравнений: динамических и уравнений кинематических связей колес автомобиля с дорогой. Математическая модель вертикальной динамики формализует процессы вертикальных колебаний поддрессоренных и недрессоренных масс автомобиля при движении его по дороге с модели-

руемым микропрофилем. Результаты имитационного моделирования сохраняются на жестком диске в виде текстового файла с расширением .txt.

Для формирования анимационной картины курсового движения и вертикальной динамики автомобиля разработано специальное программное обеспечение на языке Max Script в среде программы 3D Studio Max, которое визуализирует процесс движения автомобиля по сценарию, построенному модулем имитационного моделирования и сохраненному на диске в виде названного выше txt-файла.

Процесс создания анимационной картины автомобиля состоит из следующих этапов:

- создание графического образа автомобиля, т. е. его детальная прорисовка и сохранение в файле с расширением .max;
- задание начального положения автомобиля на сцене в среде программы 3D Studio Max;
- считывание значений текущего времени и параметров нового положения автомобиля из файла результатов имитационного моделирования;
- синхронизация процесса анимации по времени и перемещение графического образа автомобиля в новое положение сцены в соответствии с полученными из файла параметрами, и так далее до окончания записей в файле результатов имитационного моделирования.

В работе рассматривается 3D-анимация автомобиля, представляющая собой его графический образ движения в пространстве. При этом положение автомобиля в пространстве определяется шестью координатами его остова и соответствующими координатами каждого поддрессоренного колеса.

В качестве входных данных для визуализации анимационной картины автомобиля используются графические файлы с расширением .max образов автомобиля и его колес; текстовый файл с расширением .txt, содержащий параметры движения, полученный в результате имитационного моделирования движения автомобиля.

В качестве выходных данных выступает анимационная картина движения графического образа автомобиля на сцене программы 3D Studio Max.

Внутреннее информационное обеспечение представлено промежуточными результатами работы Max Script-программы анимации, выполняющей преобразование параметров движения автомобиля, прочитанных из файла результатов имитационного моделирования, в координаты, определяющие очередное положение его графического образа на сцене программы 3D Studio Max. Например, вычисление угловых скоростей вращения колес в зависимости от скорости движения автомобиля и геометрических параметров положения их на сцене.

Таким образом, разработана информационная технология анализа результатов проектирования автомобиля, включающая комплекс программных средств имитационного моделирования и формирования анимационной картины его курсового движения по различным категориям дорог.