

системы Windows (Win95 / 98 / Me / NT / 2000 / XP) .

При разработке системы было приложено максимум усилий, чтобы пользователи не смогли взломать (выгрузить) клиентскую часть. Были использованы такие меры защиты, как блокировка устройств ввода, отключение монитора, обеспечение дополнительной устойчивости перед сбоями, ведение журналов безопасности, постоянный контроль над состоянием клиентского компьютера, ограничение доступа к некоторым функциям операционной системы, блокировка доступа к ресурсам сети и рабочей станции.

Программный комплекс функционирует без сбоев, показывает высокие коэффициенты производительности, удобства и не требует специальных знаний для инсталляции и использования.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ «ТОРМОЗНАЯ ДИНАМИКА» САПР ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Ю.И. Слабко

Научный руководитель – д.т.н., профессор *Р.И. Фурунжиев*
Белорусский национальный технический университет

«Торможением» называют создание и изменение искусственного сопротивления движению машины с целью уменьшения скорости движения либо удержанию ее неподвижной.

Данная работа посвящена моделированию на ЭВМ движения автомобиля при торможении с заданными параметрами движения на дорогах с различным типом дорожного покрытия. Данная работа позволяет настраивать параметры машины, подвески, колеса и шины и проводить анализ результатов моделирования, не прибегая к дорогим натурным испытаниям.

При заданных параметрах автомобиля, колеса и шины, подвески и дорожного покрытия рассчитывается тормозной путь, время торможения и угол разворота автомобиля в случае неоднородности дорожного покрытия под левыми и правым бортами автомобиля.

Математическая модель процессов торможения включает в себя динамическую модель движения транспортного средства с учетом влияния силы сопротивления воздуха, динамическую модель колебаний автомобиля в продольно-вертикальной плоскости, являющуюся системой с запаздыванием, модель устойчивости при торможении на покрытии с разным коэффициентом сцепления [1]. Алгоритм решения задачи является итерационным. Переменными параметрами являются ускорение, скорость, угол разворота автомобиля.

На каждом шаге вычислений рассчитывается система дифференциальных уравнений, соответствующая модели колебаний автомобиля. Результат решения данной системы — нормальные реакции передаются в систему дифференциальных уравнений, характеризующих модель движения автомобиля при торможении и в систему дифференциальных уравнений расчета устойчивости движения. Системы дифференциальных уравнений решаются методом Рунге-Кутты четвертого порядка. Разделение систем на линейные и нелинейные весьма условно, но оно важно для исследования колебаний и процессов протекающих при торможении, а значит, теории и расчета систем поддрессоривания колесных машин и системе торможения. Линейные системы наиболее просто поддаются математическому анализу. С целью получения линейной модели предположены малые отклонения координат от статического положения и принят ряд допущений [1].

В качестве среды разработки выбрана среда объектно-ориентированного программирования *Delphi 6* фирмы *Borland*.

Программа работает по сценарию. Появляется заставка, при ее закрытии активизируется главная форма, на которой пользователь путем нажатия кнопок активизирует форму с исходными данными для задания параметров автомобиля и свойств среды, и запускает процесс расчета модели торможения. После завершения расчета, переменные параметры, полученные на каждом шаге, заносятся в таблицу. По переменным параметрам строятся графики. График для каждого параметра расположен на отдельной закладке. Исходные данные можно сохранять в файл и загружать из него.

Исследовано движение автомобиля при торможении. Выявлены факторы, влияющие на

величину тормозного пути и угол разворота машины. Разработанная методика расчета движения автомобиля при торможении позволяет оценивать параметры автомобиля на этапе его проектирования. Разработанное программное обеспечение позволяет исследовать процесс торможения, не прибегая к дорогим полигонным испытаниям. Анализ тестирования программы подтвердил получение адекватных результатов моделирования.

Литература

1. Смирнов Г.А. Теория движения колесных машин: Учеб. для студентов машиностроит. спец. вузов. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: машиностроение, 1990. – 362 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СБОРОЧНЫХ 3-D ОБЪЕКТОВ В PRO/ENGINEER

П.А. Цариков

Научный руководитель – доцент *В.А. Ницагин*
Белорусский национальный технический университет

Целью работы являются применение эффективных приемов и средств создания сложных сборочных узлов в Среде Автоматического Проектирования и Разработки (САПР) Pro/Engineer для конструирования модели экспериментальной установки по изготовлению изделий из драгоценных камней и различных монокристаллов. В данный момент широко применяется операция их механического распиливания, которая характеризуется весьма низкой производительностью. Было предложено использовать установку с акустической колебательной системой разомкнутого типа, реализующей ударное взаимодействие элементов в системе «инструмент - обрабатываемая заготовка». Принцип работы этой установки - сообщать в зону распиливания обрабатываемой заготовки ультразвуковые колебания в направлении перпендикулярной торцевой (режущей) поверхности распиловочного диска, для повышения производительности технологического процесса.

Среда Pro/E содержит множество средств автоматической разработки трехмерных моделей объектов, их чертежей и сборок. Построение модели в Pro/E выполняется путем последовательного создания ее основных элементов. Каждый из них обладает определенными геометрическими свойствами, связанными со свойствами других (предшествующих) элементов, и может иметь ряд параметров, которые определяют геометрию, расположение и другие особенности элемента. В работе использовались множество твердотельных (SOLID) элементов: PROTRUSION – объект прямого выдавливания контура в плоскости эскиза; HOLE – отверстие прямого выдавливания; ROUND – скругление углов; CHAMFER – снятие фаски; CUT – вырез прямого выдавливания контура и другие. С их помощью были созданы такие элементы: две пары стоек, распиловочным диском, стрелы с оправками для удержания заготовки, стержень-концентратор с регулировочной платформой и др.

Сборка создается последовательным добавлением ранее созданных частей модели и определением их место в сборке с использованием совмещения поверхностей, осей и т.д.

В процессе проектирования были исследованы возможности автоматизации компьютерного проектирования на примере конструирования сложной сборочной детали - установки по изготовлению изделий из драгоценных камней, и его основных элементов.

ДИАГНОСТИКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КРИЗИСНЫХ СИТУАЦИЙ И БАНКРОТСТВ ПРЕДПРИЯТИЙ МЕТОДАМИ МНОГОМЕРНОГО АНАЛИЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАКЕТА STATISTICA

С.В. Римашевская

Научный руководитель – к.т.н., доцент *В.В. Лабоцкий*
Белорусский государственный экономический университет

Проблема банкротств многих существующих предприятий различных отраслей хозяйства и сфер деятельности становится достаточно актуальной на данный момент времени.