

7. Седюкевич В.Н. Автомобильные перевозки: учебное пособие / В.Н. Седюкевич, Д.В. Капский, С.А. Рынкевич. – Мн.: РИПО, 2020. – 323 с.

Представлено 23.06.2020

УДК 629.1

**МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЖИМОВ ДВИЖЕНИЯ
ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ**
MODELING THE MODES OF PASSENGER CAR

С.А. Сидоров, канд. техн. наук, доц., **А.С. Вольвачёв**
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Беларусь
S. Sidarau, Ph.D. in Engineering, Associate professor,
Artsemi Valvachou,
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

С использованием пакета компьютерного моделирования разработана модель для исследования скоростных и тормозных режимов движения переднеприводного легкового автомобиля. Проведена оценка адекватности модели.

Using a computer simulation package, a model has been developed to investigate the speed and braking modes of a front-drive passenger car. The adequacy of the model has been assessed.

Ключевые слова: автомобиль, модель, адекватность.

Key words: car, model, adequacy.

ВВЕДЕНИЕ

Современный автомобиль является достаточно сложным техническим объектом и состоит из различных систем и агрегатов. Компьютерное моделирование позволяет еще на стадии проектирования прогнозировать эксплуатационные свойства автомобиля.

КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ

Современные средства компьютерного моделирования обладают различной степенью сложности и возможностями. Разработка адекватной модели представляет собой достаточно сложную задачу, требующую знания и четкого понимания процессов, протекающих в моделируемом объекте.

Модель переднеприводного легкового автомобиля для определения его скоростных и тормозных свойств, представленная на рисунке 1, была разработана в пакете LMS Imagine.Lab AMESim, обладающим обширной библиотекой встроенных компонентов, представляющих модели узлов и агрегатов машин [1].

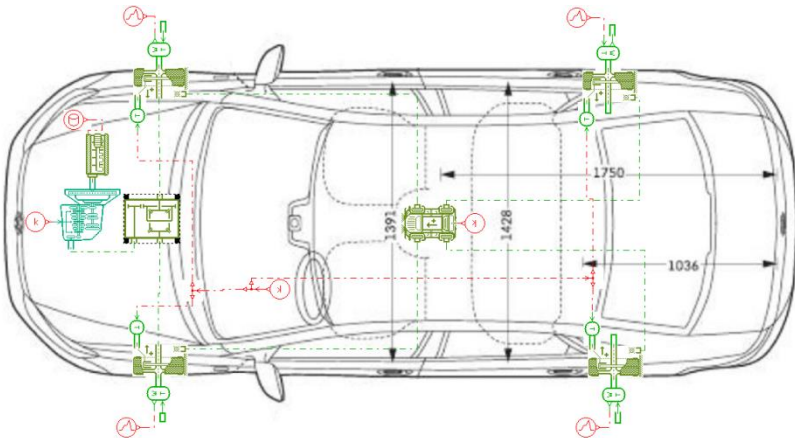


Рисунок 1 – Схема модели переднеприводного легкового автомобиля

Разработанная модель включает подмодели двигателя внутреннего сгорания, сцепления, механической коробки передач, межколесного дифференциала, шин в контакте с опорной поверхностью, нагрузки на каждое колесо от веса автомобиля.

Подмодель двигателя внутреннего сгорания проста и представляет собой источник крутящего момента, изменение которого может быть задано в табличной форме.

С использованием стандартных элементов библиотек Powertrain и IFPDrive были достаточно подробно смоделированы фрикционное сцепление, механическая ступенчатая коробка передач и межколесный дифференциал. Внутренние параметры элементов подмоделей

учитывают кинематические передаточные отношения, инерционные, упругие и диссипативные характеристики.

Также была использована подмодель шины в контакте с дорогой, входящая в ту же библиотеку, учитывающая инерцию колеса, вертикальную нагрузку от веса колесной машины, изменяющуюся при изменении угла подъема/спуска, а также позволяющая отдельно учитывать момент сопротивления и тормозной момент.

Для оценки адекватности разработанной модели проводилось сопоставление результатов моделирования с результатами экспериментального определения таких же режимов движения легкового автомобиля (рисунок 2). Экспериментальное определение скоростных и тормозных характеристик автомобиля осуществлялось с использованием бесконтактного оптического датчика CORREVIT L-350 Aqua комплекса CORRSYS DATRON.



Рисунок 2 – Объект исследования

Графики результатов моделирования и экспериментального определения скоростной характеристики «Разгон» и торможения автомобиля представлен на рисунках 3 и 4 (экспериментальные зависимости показаны сплошной линией, полученные моделированием – штриховой).

Также для оценивания адекватности модели проводилась статистическая обработка результатов моделирования и эксперимента с использованием критерия Кохрена. Погрешность моделирования не превысила 7 %.

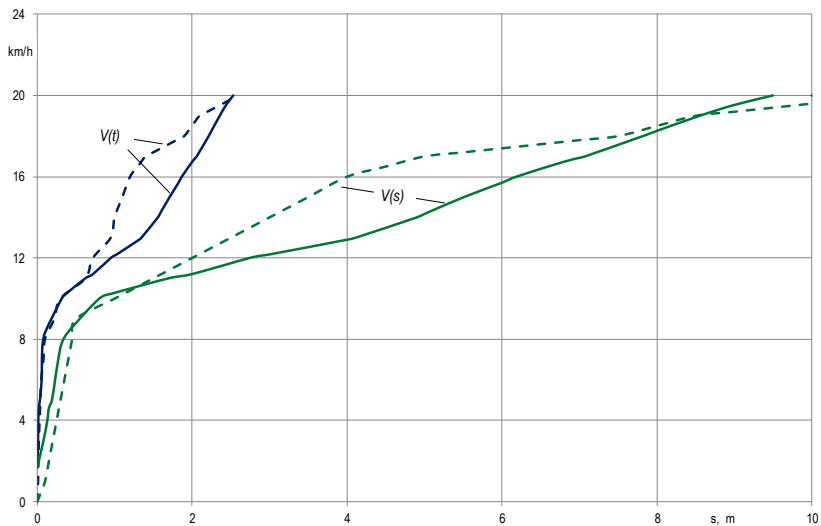


Рисунок 3 – Графики скоростной характеристики “Разгон”

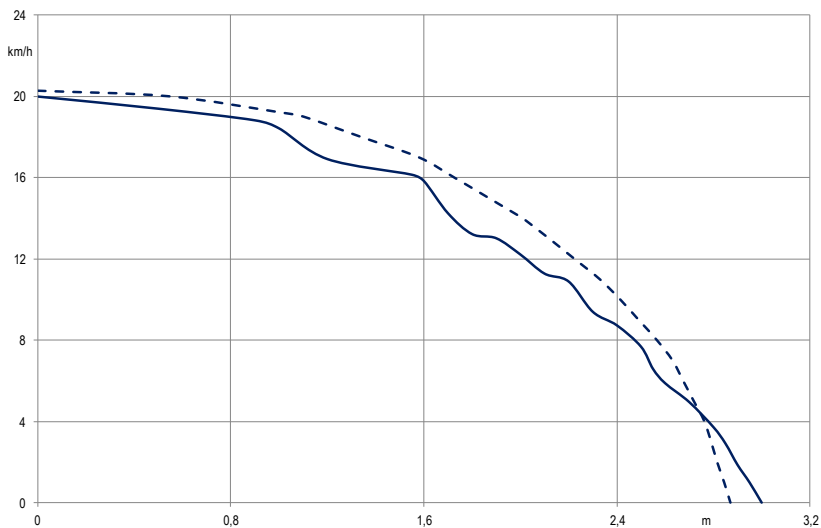


Рисунок 4 – Графики режима торможения автомобиля

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, разработанная модель может использоваться для оценки скоростных и тормозных свойств автомобиля на стадии проектирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Simcenter Amesim [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.plm.automation.siemens.com/global/ru/products/simcenter/simcenter-amesim.html>. – Дата доступа: 03.05.2020.

2. Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем: учебник для вузов / В.П. Тарасик. – Минск: Дизайн ПРО, 2004. – 640 с.

Представлено 04.05.2020

УДК 629.114.2

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ НА ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЯХ THE USE OF AUTOMATED GEARBOXES ON TRUCKS

Г.А. Дыко, канд. техн. наук, доц., **Т.А. Опейкина**,
Белорусский национальный технический университет,
г.Минск, Беларусь

H. Dyko, Ph.D. in Engineering, Associate professor, T. Opeikina,
Belarusian national technical University, Minsk, Republic of Belarus

Одна из наиболее актуальных проблем современного автомобилестроения — упрощение и облегчение управления автомобилем. Применение автоматизированных коробок передач позволяет обеспечить высокую комфортабельность, наиболее удобное, простое и легкое управление автомобилем.

One of the most pressing problems of modern automobile construction is the simplification and facilitation of driving. The use of automated gearboxes allows for high comfort, the most convenient, simple and easy driving.