

УДК 629.331

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БУКСОВАНИЯ ДВИЖИТЕЛЯ В НАЧАЛЕ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ, ОСНАЩЕННОГО РАЗЛИЧНЫМИ ТРАНСМИССИЯМИ, НА ДЕФОРМИРУЕМОМ ГРУНТЕ

A. V. Gorbатовский, инж. / ПАО «КамАЗ»

Г. О. Котиев, д. т. н., проф., А. О. Чулюкин, инж., В. В. Васильев, асп. / Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

Электронная почта: kotievgo@yandex.ru

В статье представлено описание математических моделей трансмиссии с двухпоточной фрикционной муфтой сцепления и трансмиссии с гидротрансформатором, которые позволяют исследовать динамику начала движения автомобиля. Приведены сравнительные результаты моделирования на ЗВМ процесса начала движения автомобиля на деформируемом грунте для рассматриваемых математических моделей.

Ключевые слова: муфта сцепления, гидродинамическая трансмиссия, гидротрансформатор, поток мощности, движитель, крутящий момент, математическая модель, имитационное математическое моделирование, автомобиль.

THEORETICAL STUDY OF SLIPPING OF PROPULSOR AT THE BEGINNING OF CAR MOVEMENT ON THE DEFORMABLE GROUND, EQUIPPED WITH DIFFERENT TYPES OF TRANSMISSIONS

A. V. Gorbатовский, engineer / "KAMAZ" PTС

G. O. Kotiev, Dr. Tech. Sc., Prof., A. O. Chulyukin, engineer, V. V. Vasiliev, postgraduate student / Bauman Moscow State Technical University

E-mail: kotievgo@yandex.ru

The article describes the mathematical models of the car with double clutch in the transmission and transmission with hydraulic torque converter, which allows studying the dynamics of the car movement at the start. Shows the results of computer simulation of the process of the start car movement for the considered structures of the transmissions on the deformable ground.

Keywords: clutch coupling, power flow, hydrodynamic transmission, hydraulic torque converter, propulsor, torque, mathematical model, simulation mathematical modeling, car.

УДК 629.331

ФАКТОРЫ, СВЯЗЫВАЮЩИЕ АЭРОДИНАМИКУ АВТОМОБИЛЯ С ЕГО ВНУТРЕННЕЙ АЭРОДИНАМИКОЙ

А. П. Петров, к. т. н., доц. / Курганский государственный университет

Электронная почта: alex_p2@mail.ru

Проход воздуха через моторный отсек увеличивает аэродинамическое сопротивление легкового автомобиля. Доля этого сопротивления существенна, поскольку количество воздуха, проходящего через внутреннее пространство автомобиля и необходимого для охлаждения двигателя, достаточно велико. Для того чтобы уменьшить долю сопротивления внутренних потоков, необходимо знать механизм этого явления. Исследования проводились с использованием численных методов расчёта. Было установлено, что влияние внутреннего потока на аэродинамику автомобиля вызвано интерференцией внутреннего и внешнего потоков.

Ключевые слова: коэффициент аэродинамического сопротивления, аэродинамика автомобиля, внутренний поток, интерференция.

FACTORS THAT CONNECT AERODYNAMICS OF THE CAR WITH ITS INTERNAL AERODYNAMICS

A. P. Petrov, PhD / Kurgan State University

E-mail: alex_p2@mail.ru

The passage of air through the engine compartment increases the aerodynamic drag of the car. The proportion of this resistance is essential, because the amount of air passing through the interior of the vehicle for cooling the engine is sufficiently large. In order to reduce the proportion of drag the internal flow we should know the mechanism of this phenomenon. The studies were conducted using the numerical calculation methods. It has been found that the influence the internal flow on the aerodynamics of the car caused by the interference of the internal and external threads.

Keywords: drag coefficient, the aerodynamics of the car, the internal flow interference.

УДК 629.11.012

АНАЛИЗ РАБОТЫ ЗУБЧАТЫХ МУФТ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В КАЧЕСТВЕ ЭЛЕМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ZF 9HP

С. А. Харитонов, к. т. н. / Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

М. В. Нагайцев, к. т. н. / Университет машиностроения

М. М. Нагайцев / ООО «КАТЕ»

Электронная почта: sintespkp@yandex.ru

В статье проведён анализ синхронизации простых зубчатых муфт, используемых в автоматической коробке передач ZF 9HP в качестве элементов управления.

Ключевые слова: автоматическая коробка передач, кинематическая схема, планетарный механизм, передаточное отношение, зубчатая муфта.

THE ANALYSIS OF WORK GEAR COUPLING, USED AS ELEMENTS OF MANAGEMENT OF AN AUTOMATIC BOX OF TRANSFERS ZF 9HP

S. A. Kharitonov, PhD / Bauman Moscow State Technical University

M. V. Nagaycev, PhD / University of Mechanical Engineering

M. M. Nagaycev / "KATE" LLC

E-mail: sintespkp@yandex.ru

The article describes the analysis of simple gear coupling synchronization as drive details used in ZF 9HP automatic transmission.

Keywords: automatic transmission, the kinematic scheme, the planetary mechanism, gear-ratio, gear coupling.

УДК 629.331

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ СИСТЕМ ТЕЛ

В. А. Горелов, д. т. н., проф. / А. И. Комиссаров, к. т. н. / Б. Б. Косицын, асп.

Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

Электронная почта: gvas@mail.ru

Разработана пространственная нелинейная динамическая модель легкового автомобиля представительского класса. Модель реализована в программном комплексе автоматизированного моделирования динамики систем тел «Универсальный механизм». Представлены модель взаимодействия швы с недеформируемым опорным основанием и модель антиблокировочной системы (АБС).

Модель взаимодействия шины с опорным основанием и модель АБС реализованы в пакете MATLAB/Simulink. Апробирована технология подключения моделей MATLAB/Simulink к модели автомобиля в комплексе «Универсальный механизм» в виде динамически подключаемых библиотек. На основе разработанной математической модели проведены исследования динамики автомобиля в различных режимах движения. Приведены результаты расчёта торможения на льду с АБС и без неё. Результаты подтверждают адекватность модели. Разработанная модель может применяться для оценки эффективности работы АБС с учётом динамики пространственного движения автомобиля по дорогам с различными условиями сцепления.

Ключевые слова: динамика автомобиля, имитационное моделирование, модель шины, АБС, программные комплексы автоматизированного моделирования динамики систем тел, Simulink.

PASSENGER CAR MOTION MODELING IN A MULTIBODY DYNAMICS SIMULATION SOFTWARE

V. A. Gorelov, Dr. Tech. Sc., Prof. / A. I. Komissarov, PhD / B. B. Kositsyn, postgraduate student

Bauman Moscow State Technical University

E-mail: gvas@mail.ru

The article discloses a three-dimensional non-linear dynamic model of an executive passenger car. The authors used the "Universal Mechanism" MBS software for building the model. The article also presents tire — rigid terrain interaction model and ABS model both built in MATLAB/Simulink. The authors tested the process of linking a MATLAB/Simulink DLL to the vehicle MBS model. The authors used the developed model for analysis of the wheeled vehicle dynamical behavior at different operation conditions. The article contains simulation results for two cases of braking on the ice-covered road: with ABS and without ABS. The simulation results confirmed validity of the model. The developed model allows estimation of the ABS efficiency for the case of the spatial motion of the car on the roads with various friction properties.

Keywords: vehicle dynamics, simulation, tire model, ABS, multibody dynamics simulation software, Simulink.

УДК 629.331

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПАДАЮЩЕГО ДОЖДЯ ПРИ РАСЧЁТЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ НЕСУЩЕЙ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

А. С. Груздев, к. т. н., доц., В. С. Надеждин, к. т. н., доц., Ф. А. Фарadžев, к. т. н. /

Университет машиностроения

П. А. Красавин, к. т. н., доц. / ФГУП «НАМИ»

Электронная почта: apress@comail.ru

В статье рассматривается применение метода падающего дождя при расчёте долговечности несущих систем транспортных средств на примере рамы автобуса «Московит».

Ключевые слова: несущая система, математическая модель, рама, деформация, цикл, долговечность, разрушение, метод, конечный элемент.

APPLICATION OF A METHOD OF "THE FALLING RAIN" AT CALCULATION OF DURABILITY OF ELEMENTS OF A FRAME OF THE VEHICLE

A. S. Gruzdev, PhD, V. S. Nadezhdin, PhD, F. A. Faradžev, PhD / University of Mechanical Engineering

P. A. Krasavin, PhD / FSUE "NAMI"

E-mail: apress@comail.ru

In article application of a method of "the falling rain" at calculation of durability of a body of vehicles on the example of a frame of the Moskovit bus is considered.

Keywords: body of vehicle, mathematical model, frame, deformation, cycle, durability, collapse, finite element method.

УДК 004.9:629.067: 629.783

ПЕРСПЕКТИВНАЯ СИСТЕМА АКТИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСКОГО КЛАССА

Р. И. Хасанов, к. т. н. / А. И. Сарайкин, асп.

Оренбургский государственный университет

Электронная почта: apress@comail.ru

Разработана и исследована интегрированная имитационная модель перспективной системы активной безопасности для автомобилей высокопоставленных лиц, разработаны алгоритмы и программное обеспечение позиционирования автомобиля в условиях дефицита визуальной информации, а также проведены натурные испытания разработанного алгоритмического и аппаратно-программного обеспечения для анализа возможности передвижения транспортного средства в условиях плохой видимости с использованием методов навигации, основанных на средствах цифровой регистрации границ (контуров) дорожного полотна и мониторинга местоположения автомобиля в процессе его передвижения.

Ключевые слова: автомобили высокопоставленных должностных лиц, позиционирования автомобиля в условиях плохой видимости, активная безопасность автомобиля.

PERSPECTIVE ACTIVE SAFETY SYSTEM FOR VEHICLES OF THE EXECUTIVE CLASS

R. I. Khasanov, PhD / A. I. Saraikin, postgraduate student

Orenburg State University

E-mail: apress@comail.ru

Developed and studied an integrated simulation model of promising active safety systems for cars of the high-ranking officials, developed the algorithms and software of the positioning of the car in the conditions of deficit of visual information, as well as conducted field tests of the developed algorithm and the hardware and software for the analysis of the possibility of movement of the vehicle in poor visibility conditions using methods based navigation tools digital recording the boundaries (contours) of the roadway and monitoring the position of the vehicle during its movement.

Keywords: cars of the high-ranking officials, positioning of the vehicle in conditions of poor visibility, active safety of the car.

УДК 625.748.54:519.85

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ ПЛАНИРОВОЧНОГО РЕШЕНИЯ АВТОЗАПРАВочНОЙ СТАНЦИИ

Р. Ю. Левин / В. А. Масленников, к. т. н., доц.

Ивановский государственный политехнический университет

Электронная почта: ruslan.levin@mail.ru

Использование в научных исследованиях методов имитационного моделирования и получение новых знаний о механизмах изучаемых процессов является новым направлением в автомобильном сервисе. С целью определения оптимальных характеристик функционирования и топологии топливораздаточных колонок на автозаправочной станции в статье разработан методологический

подход и предложена математическая модель её рациональной планировки. Данный подход способствует повышению производительности труда и позволяет оценить оптимальные показатели работы предприятия.

Ключевые слова: автозаправочная станция, оптимизация, модель, прибыль, анализ.

MATHEMATICAL MODEL OF OPTIMIZATION PLANNING SOLUTIONS OF FILLING STATIONS

R. Y. Levin / V. A. Maslennikov, PhD

Ivanovo State Polytechnic University

Use in scientific research and simulation techniques to obtain new knowledge about the mechanisms of the processes under study is a new trend in the automotive service. In order to determine the optimal characteristics of functioning and topology dispensers at a petrol station in the paper we developed a methodological approach and the mathematical model of its efficient layout. This approach helps to increase productivity and to evaluate the optimal enterprise performance.

Keywords: gas station, optimization, model, profit, analysis.

УДК 621.91

ПОДБОР ЭФФЕКТИВНОЙ СМАЗОЧНО-ОХЛАДИТЕЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ ДЛЯ МЕТАЛЛООБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А. Г. Кисель, ассистент / Д. С. Реченко, к. т. н., доц. / Ю. В. Титов, инж. / Е. Н. Копылова, магистр

Омский государственный технический университет

Электронная почта: kisel1988@mail.ru

В статье приведены результаты экспериментальных исследований основных функциональных действий различных смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ), которые позволяют подобрать наиболее эффективную марку СОЖ для различных режимов обработки конструкционных углеродистых и низколегированных сталей.

Ключевые слова: смазочно-охлаждающая жидкость, производительность и качество обработки, методика выбора, смазочное действие, обработка деталей.

SELECTION OF EFFICIENT LUBRICATING AND COOLING FLUID FOR THE MACHINING OF PARTS TO THE AUTOMOTIVE INDUSTRY

A. G. Kisel / D. S. Rechenka, PhD / Y. V. Titov, engineer / E. N. Kopylova

Omsk State Technical University

E-mail: kisel1988@mail.ru

The results of experimental researches of major functionalities of different kind cutting fluids (coolants) during parts processing are given. It allows choosing the proper coolant for each processing modes of structural carbon and low alloy steels.

Keywords: lubricating-cooling liquid, productivity and quality of processing, the technique of choice, lubricating action, machining parts.

УДК 629.331

РАЗРАБОТКА НОВОГО СЕМЕЙСТВА ГАЗОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ, ОТВЕЧАЮЩИХ НОРМАМ «ЕВРО-5», ДЛЯ СРЕДНЕТОНАЖНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ НА БАЗЕ V-ОБРАЗНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ЗИЛ

А. П. Латышев, Р. Е. Алибеков, П. В. Клишин, В. В. Шульгин / УКЭР АМО ЗИЛ

В. Н. Коноплев, д. т. н., проф., В. Д. Секин, д. э. н., проф. / Университет машиностроения

Электронная почта: apress@comail.ru

Статья посвящена разработке газовых двигателей, отвечающих требованиям норм «Евро-5» по экологической безопасности автотранспортных средств, предназначенных для использования на среднетоннажных автомобилях, автобусах малого класса, а также на городской коммунальной технике с пониженным уровнем шума.

Ключевые слова: газовый двигатель, экологическая безопасность.

DEVELOPMENT OF A NEW FAMILY OF EURO-5 GAS ENGINES FOR MEDIUM-DUTY VEHICLES USING THE BASE OF ZIL V-SHAPED ENGINES

A. P. Latyshev, R. E. Alibekov, P. V. Klislin, V. V. Shulgin / AMO ZIL

V. N. Konoplev, Dr. Tech. Sc., V. D. Sekerin, Dr. Ec. Sc. / University of Mechanical Engineering

E-mail: apress@comail.ru

Article describes development of a new family of Euro-5 gas engines for medium-duty vehicles, buses and city groundscare machines with reduced noise level.

Keywords: gas engine, environmental safety.

УДК: 621.436

СРАВНЕНИЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЕЗДОВЫХ ЦИКЛОВ ПРИ ОЦЕНКЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО РАСХОДА ТОПЛИВА ДВИГАТЕЛЯМИ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

С. В. Гусаков, д. т. н., проф. / П. П. Ощепков, к. т. н.

Российский университет дружбы народов

Электронная почта: ferrymanworker@yandex.ru

В статье приводятся результаты экспериментально-расчётного метода оценки путевых расходов топлива легкового автомобиля и соответствующие выводы о целесообразности проведения дальнейших исследований по совершенствованию методик объективной оценки выбросов CO₂ силовыми установками легковых автомобилей с целью поиска рациональных путей снижения эксплуатационного расхода топлива.

Ключевые слова: легковой автомобиль, эксплуатационный расход топлива, выбросы CO₂ с отработавшими газами, испытания автомобилей, ездовые циклы, компьютерная модель.

COMPARISON OF TEST DRIVING CYCLES IN THE EVALUATION OF OPERATING EXPENSE FUEL POWERED CARS

S. V. Gusakov, Dr. Tech. Sc. / P. P. Oshepkov, PhD

Peoples' Friendship University of Russia

E-mail: ferrymanworker@yandex.ru

In article the results of an experimental calculation method analyzes the travel costs of fuel consumption by the vehicle are shown. The conclusions about the feasibility of further studies on the improvement of methods of objective evaluation of CO₂ emissions power plants of cars, in order to find rational ways of reducing operating costs fuel vehicles are given.

Keywords: car, operating fuel consumption, CO₂ emissions from the exhaust gases, the test cars driving cycle, computer model.

УДК 629.331

ВОЗРОЖДЕНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ МОДИФИКАЦИЙ АВТОТРАНСПОРТА ДЛЯ СЕВЕРА И АРКТИКИ И СНЕГОБОЛОТОХОДОВ В ЯКУТИИ

А. Н. Мярин, к. э. н. / ООО «Арктикспецмаш», Якутск

Электронная почта: anmyarin@mail.ru

В статье рассматриваются развитие нормативно-правовых основ и экономическая база возрождения доводочных, сертификационных и эксплуатационных испытаний автотранспорта, активно проводимых в Якутии. Приводятся примеры испытаний и опытно-промышленной эксплуатации автомобилей и их снегоболотоходных модификаций.

Ключевые слова: климатические испытания, северные и снегоболотоходные модификации автотранспорта, автомобильный транспорт Арктики, автомобильный транспорт Якутии.

THE RENEWAL OF THE CLIMATIC TESTS OF THE VEHICLES MODIFICATIONS FOR NORTH AND ARCTIC CONDITIONS

A. N. Myarin, PhD / "ArcticSpetsMash" LLC, Yakutsk

E-mail: anmyarin@mail.ru

The article discusses the development of the regulatory framework and the economic base of the revival of finishing, certification and operational tests of vehicles, actively conducted in Yakutia. The examples of trials and pilot production of cars and their terrain modifications are given.

Keywords: climatic tests, north and terrain vehicles modifications, vehicles for Arctic, vehicles for Yakutiya.

ОТ РЕДАКЦИИ

ОБЗОР ОШИБОК В СТАТЬЕ

В статье ««ЗЕЛЁНЫЙ» АВТОМОБИЛЬ И «ЗЕЛЁНАЯ» ШИНА. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ» (автор В. А. Петрушов, д. т. н., проф.), опубликованной в № 5 (94), 2015 г., при подготовке материала были допущены опечатки. Ниже приводим необходимые исправления:

1. Ошибка, стр. 68, табл. 3:

крайняя правая колонка таблицы.

Напечатано: «млрд руб.».

Следует читать: «млн руб.».

2. Ошибка:

Правая колонка текста, 11-я строка снизу.

Напечатано: «89 млрд руб.».

Следует читать: «89 млн руб.».



2 марта 2016 года ушёл из жизни Анатолий Алексеевич Эйдинов. Друзья, коллеги, ученики навсегда сохраняют память о нём как о светлом, искреннем и честном человеке, профессионале в своём деле и талантливом учёном. Его способность всецело посвящать себя исследовательской работе не могла не вдохновлять всех тех, кто оказывался с ним рядом. Его труды и инженерные решения продолжают жить и помогают в работе уже новым поколениям автомобильных инженеров. Для всех, кому посчастливилось работать с Анатолием Алексеевичем, он на долгие годы останется примером человека, сохранившего, несмотря на все успехи и достижения, удивительную скромность и отзывчивость.

Редакция «Журнала автомобильных инженеров» выражает глубокие соболезнования в связи со смертью Анатолия Алексеевича Эйдинова.