ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
АВТОМОБИЛЬНЫЙ И АВТОМОТОРНЫЙ ИНСТИТУТ «НАМИ»

ТРУДЫ НАМИ

ВЫПУСК № 248

АВТОМОБИЛИ И АГРЕГАТЫ

Сборник научных статей

Издание выходит с 1923 года

Москва
2012

УДК 01:629.633:62-112.6

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

М.В. Нагайцев (главный редактор),
Ю.К. Есеновский-Лашков
(заместитель главного редактора, главный ученый секретарь),
И.А. Фисенко (ответственный секретарь редакционной коллегии),
О.И. Гируцкий, Б.В. Кисуленко, Г.О. Котиев,
В.Ф. Кутенёв, И.А. Плиев, А.А. Эйдинов

Автомобили и агрегаты: сб. науч. ст. / ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ». – М., 2012. – 184 с.: табл., рис. – Аннот. рус., англ. – (Труды НАМИ; вып. № 248).

Издание входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий в Российской Федерации (Перечень ВАК), в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

Научный редактор *Ю.К. Есеновский-Лашков*
Ответственный за выпуск *Н.П. Колобова*
Корректор *Т.П. Раевская*
Верстка *А.Б. Дунаевой*
Перевод *А.В. Тереховой*
Оформление обложки *Т.А. Мелинковской*

Адрес: 125438, г. Москва, ул. Автомоторная, д. 2
Тел.: (495) 456-30-81 (справочная по институту «НАМИ»)
Факс: (495) 456-31-32
E-mail: admin@nami.ru
Сайт в Интернете: www.nami.ru

Подписано в печать 22.03.2012. Формат 60x90/16.
Печать офсетная. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».
Печ. л. 11,5. Тираж 200 экз. Заказ

ФГУП «Типография Россельхозакадемии»:
115598, г. Москва, ул. Ягодная, д. 12

© ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», 2012
© Авторы статей, 2012

СОДЕРЖАНИЕ

М. В. Нагайцев, В.Ф. Кутенёв, А.А. Эйдинов
Приоритетные направления развития энергосберегающих технологий в автомобилестроении 5

А.А. Эйдинов
Электромобиль сегодня и завтра 21

Г.В. Коршунов, И.А. Плиев, А.М. Сайкин
Развитие конструкций раздаточных коробок автомобилей многоцелевого назначения 29

А.А. Шевченко
Состояние нормативной базы по защищенности бронированной колесной военной автомобильной техники 40

Е.И. Котыга, А.А. Шевченко, Я.В. Шевченко
Экспериментальная оценка противопульной и противоминной защиты бронированных автомобилей 53

В.А. Петрушов, И.В. Солдатов
Сравнение способов измерения замедлений при определении сопротивления качению шин на барабанных стендах 64

А.М. Сайкин, О.Б.Рябиков, О.С. Юдаева, Г.Е. Заиков
К оценке экологичности и пожаробезопасности полимерсодержащих материалов интерьера АТС 78

В.А. Петрушов, Д.И. Хохлов
Повторяемость и воспроизводимость результатов стендовых испытаний шин на сопротивление качению 92

В.А. Гергенредер, Д.Х. Валеев, О.Б. Рябиков
Оптические методы диагностики в задачах совершенствования впускных систем дизелей 118

В.А. Звонов, Н.А. Макаров
Аналитическое исследование влияния неравномерности концентрационного распределения топлива в заряде на экономические показатели ДВС 131

Е.Г. Корнилов, И.И. Малашков
Методические подходы к расчету показателя эффективности процессов системы менеджмента качества 144

Сведения о членах редакционной коллегии 158

Editorial board 160

Сведения об авторах 162

About the authors 165

Аннотации 168

Abstracts 175

АННОТАЦИИ

УДК 629.3.002

Нагайцев М.В., Кутенёв В.Ф., Эйдинов А.А. Приоритетные направления развития энергосберегающих технологий в автомобилестроении // Автомобили и агрегаты: сб. науч. ст. – М., 2012. – С. 5–20. – (Труды НАМИ; вып. № 248).

Анализируются современные тенденции развития энергосберегающих технологий при производстве и эксплуатации автомобильной техники. Рассматриваются потенциальные возможности повышения энергосберегающих методов и технологий при совершенствовании существующих транспортных средств и комбинированных энергосберегающих установок (КЭУ) и электромобилей. Приведены результаты разработок автобусов с КЭУ. Сформулированы основные направления НИР и ОКР по решению проблем энергоэффективности и энергосбережения российских колесных транспортных средств на ближний и среднесрочный периоды.

Рис. 9.

УДК 629.114.6

Эйдинов А.А. Электромобиль сегодня и завтра // Автомобили и агрегаты: сб. науч. ст. – М., 2012. – С. 21–28. – (Труды НАМИ; вып. № 248).

Рассмотрены общие направления развития электромобилей на долгосрочную перспективу.

Рис. 7, табл. 3.

УДК 629.3.02

Коршунов Г.В., Плиев И.А., Сайкин А.М. Развитие конструкций раздаточных коробок автомобилей многоцелевого на-

значения // Автомобили и агрегаты: сб. науч. ст. – М., 2012. – С. 29–39. – (Труды НАМИ; вып. № 248).

Рассматриваются основные типы механических раздаточных коробок, применяемых на автомобилях многоцелевого назначения. Анализируется вопрос распределения крутящих моментов между ведущими мостами в зависимости от условий движения. Приводятся конструкции межосевых дифференциалов с несколькими внутренними передаточными числами, возможность их изменения в зависимости от дорожных условий.

Рис. 4, лит. – 6 назв.

УДК 623.4

Шевченко А.А. Состояние нормативной базы по защищенности бронированной колесной военной автомобильной техники // Автомобили и агрегаты: сб. науч. ст. – М., 2012. – С. 40–52. – (Труды НАМИ; вып. № 248).

Анализируются отечественные и зарубежные нормативные документы в области защищенности военной автомобильной техники (ВАТ) от стрелкового оружия и взрывных устройств. Предложена классификация защищенности образцов защищенных автомобилей (ЗА) от воздействия поражающих факторов стрелкового и артиллерийского оружия, мин, гранат и самодельных взрывных устройств. Дано обоснование необходимых классов защиты для бронированной ВАТ.

Табл. 8.

УДК 623.4

Котыга Е.И., Шевченко А.А., Шевченко Я.В. Экспериментальная оценка противопульной и противоминной защиты бронированных автомобилей // Автомобили и агрегаты: сб. науч. ст. – М., 2012. – С. 53–63. – (Труды НАМИ; вып. № 248).

Приведены результаты испытаний двух опытных образцов бронированных автомобилей на воздействие пуль стрелкового оружия и конструктивных решений противоминной защиты серийного автомобиля, которые экспериментально подтвердили

реализуемость повышенных требований к защищенности ВАТ от стрелкового оружия и взрывных устройств.

Рис. 9, табл. 1, лит. – 4 назв.

УДК 629.3.027.004

Петрушов В.А., Солдатов И.В. Сравнение способов измерения замедлений при определении сопротивления качению шин на барабанных стендах // Автомобили и агрегаты: сб. науч. ст. – М., 2012. – С. 64–77. – (Труды НАМИ; вып. № 248).

Исследуются способы обработки экспериментальных данных, для определения сопротивления качению автомобильных шин методом выбега с использованием барабанных стендов. Сравниваются два способа определения суммарных и паразитных потерь системы стенд-шина и сопротивления качению шин. Первый базируется на измерении замедлений по приближенному соотношению $\Delta V/\Delta t$, применяемому в зарубежных стандартах; второй – на соотношении $\delta V/\delta t$ по методу НАМИ. Определены оптимальные значения измерительных интервалов, обеспечивающие максимальную точность при расчете замедлений приближенным методом. Приведены среднеквадратические расхождения результатов рассмотренных методов. Результаты могут быть использованы для совершенствования технологий испытаний автомобильных шин.

Рис. 5, табл. 5, лит. – 6 назв.

УДК 629.3.002.3:006

Сайкин А.М., Рябиков О.Б., Юдаева О.С., Заиков Г.Е.

К оценке экологичности и пожаробезопасности полимерсодержащих материалов интерьера АТС // Автомобили и агрегаты: сб. науч. ст. – М., 2012. – С. 78–91. – (Труды НАМИ; вып. № 248).

Отмечено, что вредное влияние АТС на здоровье человека должно оцениваться не только воздействием нормированных компонент ОГ, содержащихся в атмосфере городов или в районе крупных транспортных магистралей, но и непосредственно в салоне. Содержание в салонах АТС нормируемых компонентов

ОГ автомобилей, а также формальдегида, фенола и озона может превышать гигиенические нормы в несколько раз. Однако в салонах современных АТС используются разнообразные полимерные композиты, имеющие склонность к эмиссии вредных химических соединений при нормальных комфортных температурах. Причиной такого негативного процесса может служить воздействие света, вибраций, склонности некоторых полимерных композитов к низкотемпературной термической деструкции в течение длительного времени.

На основе полученных результатов рассмотрены лабораторные методы анализа сравнительной гигиенической опасности вредных химических соединений, выделяемых конкретными ПМ, которые используются сегодня в конструкциях и облицовке салонов АТС. Приведены примеры отбраковки некоторых ПМ по показателям гигиенической опасности. С учетом значительной огнеопасность ПМ и исключительной вредности продуктов сгорания, выполнен сравнительный анализ современных методов оценки термохимической стойкости и склонности к возгоранию используемых ПМ, а также нанокомпозитов. Рассмотрено влияние таких нанонаполнителей, как алюмосиликаты, углеродные нановолокна и нанотрубки в качестве ингибирующих составляющих наноПМ. Отмечается, что применение современных экосистем, разработанных в НАМИ, может способствовать не только очистке воздуха в салонах АТС от нормированных токсичных выбросов автомобилей, но и снижению содержания вредных компонентов эмиссии, используемых в кабинах ПМ.

Рис. 1, табл. 2, лит. – 18 назв.

УДК 629.3.027:629.33.004

Петрушов В.А., Хохлов Д.И. Повторяемость и воспроизводимость результатов стендовых испытаний шин на сопротивление качению // Автомобили и агрегаты: сб. науч. ст. – М., 2012. – С. 92–117. – (Труды НАМИ; вып. № 248).

Сравниваются два подхода к оценке результатов межлабораторных сличительных испытаний партий автомобильных шин широкого диапазона типоразмеров по параметрам сопротивле-

ний качению при использовании важных современных критериев повторяемости и воспроизводимости результатов измерений. Соответствующие данные получены в ходе межлабораторных испытаний эталонной партии шин по линии Рабочей группы WG6 «Сопротивление качению» Технического комитета ISO TC31.

Рис. 8, табл. 6, лит. – 6 назв.

УДК 621.43.012.001.5

Гергенредер В.А., Валеев Д. Х., Рябиков О.Б. Оптические методы диагностики в задачах совершенствования впускных систем дизелей // Автомобили и агрегаты: сб. науч. ст. – М., 2012. – С. 118–130. – (Труды НАМИ; вып. № 248).

С использованием техники лазерной доплеровской анемометрии (ЛДИС) проведено исследование структуры потока на впуске в цилиндре промышленного тракторного дизеля. Основное внимание уделено измерению тангенциальной и осевой компонент вектора скорости и соответствующих турбулентных пульсаций в условиях стенда стационарных продувок и реальном расходом воздуха при n = 1900 мин$^{-1}$. Использовались пять головок с различной формой впускных каналов, устанавливаемых на прозрачный цилиндр для обеспечения оптического доступа. Измерения проводились в плоскости, отстоящей от головки на расстоянии, равном диаметру цилиндра вдоль восьми равноудаленных радиусах. Для определения мгновенных значений тангенциальных и осевых составляющих скорости и турбулентных пульсаций использовалась техника усреднения из выборок по 500 значениям доплеровского сигнала.

Полученные результаты выявили формировании сложной структуры течения как в тангенциальном, так и в осевом направлениях, характеризуемой наличием обращенных потоков. Ось вращения заряда не совпадает с осью цилиндра, а присоединенные вихревые структуры направлены против основного потока. Расчет интегрального момента закрутки с учетом всех измеренных значений тангенциальных и осевых составляющих скорости показал их отличие от значений, определенных с помощью лопаточного анемометра. Проведенные стендовые ис-

пытания одноцилиндрового дизеля показали, что оценка вихреобразующих свойств впускных каналов с помощью лазерной анемометрии позволяет более надежно прогнозировать изменение экономических и экологических показателей двигателей.

Рис. 6, табл. 2, лит. – 8 назв.

УДК 621.431.73

Звонов В.А., Макаров Н.А. Аналитическое исследование влияния неравномерности концентрационного распределения топлива в заряде на экономические показатели ДВС // Автомобили и агрегаты: сб. науч. ст. – М., 2012. – С. 131–143. – (Труды НАМИ; вып. № 248).

Многочисленные исследования показали, что причиной неидентичности последовательных рабочих циклов ДВС с внешним смесеобразованием и искровым зажиганием, является стохастическая неоднородность концентрационного распределения топлива в рабочей смеси (заряде).

Впервые приводятся результаты аналитического исследования влияния степени стохастической неоднородности рабочей смеси (заряда) на экономичность ДВС. Работа выполнена на математической модели рабочего процесса ДВС с имитацией относительной неоднородности заряда в зоне свечи и без нее.

Рис. 6, табл. 1, лит. – 12 назв.

УДК 658.562.6

Корнилов Е.Г., Малашков И.И. Методические подходы к расчету показателя эффективности процессов системы менеджмента качества // Автомобили и агрегаты: сб. науч. ст. – М., 2012. – С. 144–157. – (Труды НАМИ; вып. № 248).

Анализируются подходы к определению затрат на качество в рамках задачи по определению эффективности процессов системы менеджмента качества (СМК). Отмечено, что для данной цели оптимальна методология учета затрат по видам деятельности ABC (Activity-Based Costing).

Предложена модель реального процесса с учетом всех неизбежных потерь в качестве эталона процесса с эффективностью 100%. Предложена простая методика определения показателя

эффективности и приведена расчетная формула. Отмечено, что подобный подход является упрощенным, а для более точного определения эффективности требуется его доработка с учетом фактических данных.

Обоснована необходимость в едином методическом подходе к формированию методики определения эффективности в различных организациях. Рассмотрена перспектива синтеза предложенных подходов с методологией «Система сбалансированных показателей» (Balanced Scorecard).

Лит. – 10 назв.

ABSTRACTS

UDC 629.3.002

Nagaitsev M., Koutenev V., Eidinov A. Priority development directions of energy saving technologies in the automotive // Automobiles and units: coll. of sci. art. – Moscow, 2012. – P. 5–20. – (Works of NAMI; Iss. N 248).

Analyzes the modern trends of energy saving technologies in the production and operation of motor vehicles. Considered the potential for improving energy efficiency techniques and technologies for the improvement of existing vehicles and the combined energy systems (CES) and electric vehicles. The results of development of buses with CES. Formulated the basic directions of R&D to address energy efficiency and conservation Russian wheeled vehicles in the near and medium term.

Fig. 9.

UDC 629.114.6

Eidinov A. Electricity automobiles today and tomorrow // Automobiles and units: coll. of sci. art. – Moscow, 2012. – P. 21–28. – (Works of NAMI; Iss. N 248).

Considered the general direction of development of electric vehicles in the long term.

Fig. 7, tab. 3.

UDC 629.3.02

Korshunov G., Pliev I., Saykin A. Development of the multipurpose car transfer cases // Automobiles and units: coll. of sci. art. – Moscow, 2012. – P. 29–39. – (Works of NAMI; Iss. N 248).

Consideration the main types mechanical transfer cases, which has gained acceptance in the multipurpose cars. One pays attention

to the distribution of the torque between driving axles depending on the driving conditions. Interaxle differential designs with several variable internal rations depending on the road conditions are presented.

Fig. 4, ref. list – 6 titles.

UDC 623.4

Shevchenko A. Status of the regulatory framework for the protection of armored wheeled military vehicles // Automobiles and units: coll. of sci. art. – Moscow, 2012. – P. 40–52. – (Works of NAMI; Iss. N 248).

Analyzes of domestic and foreign regulations on protection of military vehicles (MV) of small arms and explosive devices. A classification of security patterns protected vehicle (PV) from exposure to damaging factors of small arms and artillery weapons, mines, grenades and improvised explosive devices. The substantiation of the necessary classes for the protection of armored MV.

Tab. 8.

UDC 623.4

Kotyga E., Shevchenko A., Shevchenko Ya. Experimental evaluation of bulletproof and mine protection of armored vehicles // Automobiles and units: coll. of sci. art. – Moscow, 2012. – P. 53–63. – (Works of NAMI; Iss. N 248).

Given the results of testing of two prototype armored vehicles on the impact of small arms bullets and constructive solutions to protect the production car of mine, who experimentally confirmed the feasibility of elevated security requirements for the MV of small arms and explosive devices.

Fig. 9, tab. 1, ref. list – 4 titles.

UDC 629.3.027.004

Petrushov V., Soldatov I. Comparison of Deceleration Measurement Techniques for Tyre Rolling Resistance Determination by Drum-type Test Machines // Automobiles and units: coll. of sci. art. – Moscow, 2012. – P. 64–77. – (Works of NAMI; Iss. N 248).

Techniques of the experimental data processing of automobile tyre of rolling resistance determination by coastdown method using drum-type machines are investigated. Two approaches to total resistance and parasitic losses of machine-tyre system and tyre rolling resistance are compared. The first of them is based on deceleration measurement in accordance with relation $\Delta V/\Delta t$, applied in foreign standards; the second – according to derivative dV/dt as per NAMI method. The optimum values of the measuring intervals providing the maximum accuracy of the deceleration calculation by the approximate method are defined. Mean-square discrepancy between results of the methods considered are presented. The results may be used for improvement of automobile tyres test methods.

Fig. 5, tab. 1, ref. list – 11 titles.

UDC 629.3.002.3:006

Saikin A., Ryabikov O., Zaikov G., Yudaeva O. An assessment of ecological and fire safety of polymer-containing materials into vehicle interior // Automobiles and units: coll. of sci. art. – Moscow, 2012. – P. 78–91. – (Works of NAMI; Iss. N 248).

The ATS (Auto & other Transport Systems) harmful influence on human health must be estimated not only under action of regulated toxic components in air of cities and traffic areas, but upon their negative effects into ATS salon or cabin space too. Their content in salon air, as well as non-regulated formaldehyde, phenols and ozone may exceed the corresponding prescribed levels of hygienic rates in several times. Besides, large variety of polymers and polymeric composites (PC), including their nanocounterparts is used in salons of modern ATS as construction or cladding materials. The lasts have susceptibility to eject dangerous chemical substances, even at normal cabin temperature. The reason of such negative process can be attributed to the effect of light, vibrations or low-temperature thermal destruction of some PC occurring at sufficiently durable period. At the paper modern laboratory methods and test procedures for comparative investigation of ejected chemical's hygienic danger are analyzed upon results having got in passenger railway carriages of Russia. There were revealed two type of PC, used for ATS salon revetment that must be rejected due to high hygienic danger rating.

Considering significant polymer flammability and exclusive danger of combustion products the analysis of the modern methods of assessment of their thermal and chemical stability was executed. It was tested also their aptitude to inflammation as well as combustibility of used nowadays PC. It is considered also an inhibition influence of PC nanofillers such as aluminosilicats, carbon nanofibres and nanotubes. An application of designed in NAMI Ecosystems as authors expect may promote not only air cleaning in ATS salon from regulated toxic surge of the cars, but also the reduction of the dangerous compounds, ejected from PC into cabin space.

Fig. 1, tab. 2, ref. list – 18 titles.

UDC 629.3.027:629.33.004

Petrushov V., Khokhlov D. Repeatabilty and reproducibility of the rolling resistance of tyres test results on drum benches // Automobiles and units: coll. of sci. art. – Moscow, 2012. – P. 92–117. – (Works of NAMI; Iss. N 248).

Comparison of two approaches to results estimation of interlaboratory alignment testing of wide range types tyre batch by using modern criterions «repeatability» and «reproducibility» is presented. This data is obtained by authors in course of interlaboratory testing of etalon tyre batch by the line of Working Group WG6 «Rolling resistance» of Technical Committee ISO TC31.

Fig. 8, tab. 6, ref. list – 6 titles.

UDC 621.43.012.001.5

Hergenröder V., Valeev D., Ryabikov O. An application of the optical diagnostic methods for improvement of diesel inlet systems // Automobiles and units: coll. of sci. art. – Moscow, 2012. – P. 118–130. – (Works of NAMI; Iss. N 248).

An experimental investigation, using the Laser Doppler Anemometry (LDA) technique, was carried out to investigate the complex structure of the intake flow in a commercial four-cylinder tractor diesel engine. The attention was focused on the evaluation of the mean motion and turbulence intensity by using a steady state test rig, supplying a flow rate that corresponds to the actual flow rate of the engine running at 1900 rpm. The LDA tests were performed

with five engine heads mounted on a transparent glass cylinder, having the same diameter as that of the real engine, supplying optical accesses. Measurement points were located within the cylinder in a plane one bore below the cylinder head, at four different distances from the cylinder axis, on four orthogonal diameters. The instantaneous velocities were processed by using an ensemble averaging technique in order to estimate the mean velocity and the turbulence intensity.

The results, obtained at constant valve lift highlighted a complicated flow field structure both in swirl and axial directions characterized by generation of reversed flows. The swirl center of main vortex was found off-axis with a counter-rotating secondary vortex near the cylinder axis. As far as the axial velocity components are compared, the major features are of marked non-uniformity with a reversed flow close to the axis. Integrating of the product of the measured tangential and axial velocity components allowed the momentum flux related to the cylinder axis. Obtained results were used for evaluation of integral LDV momentum flux related to the cylinder axis and their comparison with data measured with vane anemometer. Further LDA swirl measuring technique has allowed to clear the influence of intake port swirl of various intensity on combustion efficiency under engine test conditions in order to verify their validity.

Fig. 6, tab. 2, ref. list – 8 titles.

UDC 621.431.73

Zvonov V., Makarov N. Analytical research of influence of fuel distributed randomly in the combustion space on fuel economy of spark-ignition engine // Automobiles and units: coll. of sci. art. – Moscow, 2012. – P. 131–143. – (Works of NAMI; Iss. N 248).

Numerous engine researchers is shown for many years that cycle -by-cycle variations exist in the combustion process in a spark-ignition (si) engine due to the combustion of elements of varying mixture strength (or fuel) distributed randomly in the combustion space.

Authors for the first time represent results of analytical research of influence of degree of stochastic non-homogeneity of a fuel-air mixture (a charge) on fuel economy of spark- engine. Work is executed with help of mathematical model of combustion process with

imitation of the relative non -homogeneity of a charge in a zone of a spark plug and without it.

Fig. 6, tab. 1, ref. list – 12 titles.

UDC 658.562.5

Kornilov E., Malashkov I.. Methodological approaches to the calculation of the efficiency index of the quality management system processes // Automobiles and units: coll. of sci. art. – Moscow, 2012. – P. 144–157. – (Works of NAMI; Iss. N 248).

In the framework of problem of QMS processes efficiency estimation the approaches to determination of quality costs are analyzed. It is noted that the methodology of the costs assessment depending on the kind of activity (ABC – Activity-Based Costing) is optimal for this purpose.

The model of the real process as a standard of a process with 100% efficiency is proposed considering all inevitable wastes. The elementary procedure of efficiency index estimation is proposed, and the accounting formula is given. It is noted that it is a simplified approach, and its rework is necessary considering the actual data for more correct estimation of efficiency.

The necessity of the unified methodical approach to the formation of efficiency determination procedure in the different organizations is substantiated.

The prospects of the synthesis of proposed approaches and the methodology “Balanced Scorecard” is considered.

Ref. list – 10 titles.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Валеев Данис Хадиевич – кандидат технических наук, главный конструктор, директор Научно-технического центра ОАО «КАМАЗ».

Гергенредер Виктор Александрович – руководитель группы топливной аппаратуры дизелей коммерческих автомобилей отдела автомобильного оборудования К-5 (Штутгарт, Германия).

Заиков Геннадий Ефремович – доктор химических наук, профессор, заведующий отделом биологической и химической физики полимеров Института биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН (ИБХФ РАН).

Звонов Василий Алексеевич – доктор технических наук, профессор. Заслуженный деятель науки Российской Федерации.

Корнилов Егор Геннадьевич – научный сотрудник отдела сертификации систем качества и методического обеспечения сертификации продукции ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», эксперт органа по сертификации систем менеджмента качества «НАМИ-ЦентрСерт», аспирант Всероссийского научно-исследовательского института сертификации (ВНИИС).

Коршунов Георгий Валериевич – главный конструктор проекта отдела спецавтомобилей ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ».

Котыга Евгений Иванович – кандидат технических наук, старший научный сотрудник научно-исследовательского испытательного центра автомобильной техники 3-го Центрального

научно-исследовательского института Министерства обороны Российской Федерации (3-й ЦНИИ МО РФ).

Макаров Николай Алексеевич – старший научный сотрудник Центра водородной энергетики и комбинированных энергоустановок ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ».

Малашков Илья Ильич – кандидат технических наук, заведующий отделом сертификации систем качества и методического обеспечения сертификации продукции, руководитель службы качества ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», заместитель руководителя органа по сертификации систем менеджмента качества «НАМИ-ЦентрСерт».

Нагайцев Максим Валерьевич – кандидат технических наук, доцент Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, генеральный директор ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ».

Петрушов Владимир Алексеевич – доктор технических наук, профессор, заведующий отделом перспективного типажа, аэродинамики и топливной экономичности автомобилей ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ». Заслуженный деятель науки и техники Российской Федерации.

Плиев Игорь Арчилович – доктор технических наук, старший научный сотрудник, заместитель генерального директора ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» по научной работе (направление «Спецавтомобили»).

Рябиков Олег Борисович – кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник отдела энергосберегающих технологий ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ».

Сайкин Андрей Михайлович – доктор технических наук, заведующий отделом спецавтомобилей ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ».

Действительный член Российской академии естественных наук (РАЕН).

Солдатов Иван Валерьевич – инженер-исследователь научно-исследовательского отдела перспективного типажа, аэродинамики и топливной экономичности автомобилей ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ».

Хохлов Дмитрий Игоревич – инженер-исследователь научно-исследовательского отдела перспективного типажа, аэродинамики и топливной экономичности автомобилей ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ».

Шевченко Александр Александрович – инженер, начальник Главного автобронетанкового управления Министерства обороны Российской Федерации.

Шевченко Ярослав Владимирович – инженер, начальник отдела научно-исследовательского испытательного центра бронетанковой техники 3-го Центрального научно-исследовательского института Министерства обороны Российской Федерации (3-й ЦНИИ МО РФ).

Эйдинов Анатолий Алексеевич – доктор технических наук, профессор, заместитель генерального директора ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» по научной работе (направление «Прогнозирование развития отрасли»). Заслуженный машиностроитель Российской Федерации.

Юдаева Оксана Сергеевна – кандидат технических наук, заведующая лабораторией санитарии и гигиены на транспорте Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ).

ABOUT THE AUTHORS

Eidinov Anatolij – Ph.D., Deputy Director General for Research Work ("Industry development forecasting" sector), SSC RF FSUE "NAMI". Honored engineer of the Russian Federation.

Hergenröder Viktor – Dipl. – Ing. (FH). Robert Bosch GmbH, Automotive Equipment Division K-5, Diesel Fuel-Injection Equipment, Commercial Vehicle Group, Stuttgart, Germany.

Khokhlov Dmitriy – Engineer Research of Advanced facial features, aerodynamics and fuel efficiency of cars.

Kornilov Egor – Researcher at the Department certification of quality systems and methodological support of product certification GNC RF FGUP «NAMI», the expert body for quality management systems certification «NAMI-CenterCert», postgraduate All-Russian Research Institute for Certification (A-RSRIC).

Korshunov Georgiy − chief designer of the project special vehicles SSC RF FSUE "NAMI".

Kotyga Evgeny − Ph.D., senior researcher at the research center of the test vehicles third of the Central Research Institute of the Ministry of Defence (3rd Research Institute of the Russian Federation Ministry of Defense).

Koutenev Vadim – Ph.D, Professor, Deputy Director General for Research Work ("Energy and energy saving" sector), SSC RF FSUE "NAMI", Honored Scientist of the Russian Federation. Laureate of the Council of Ministers of the USSR.

Makarov Nikolay – Senior research worker, Center for Hydrogen Energy and combined power plants SSC RF FSUE "NAMI".

Malashkov Ilya – Candidate of Technical Sciences, head of the department for Quality Systems Certification and methodological support of product certification, and the head of the quality service at GNC RF FGUP "NAMI", Deputy Head of the certification body for quality management systems "NAMI-CenterCert".

Nagaitsev Maxim – Ph.D., docent of the Moscow State Technical University named after N.E. Bauman, CEO of SSC RF FSUE "NAMI".

Petrushov Vladimir – Doctor of Technical Sciences, professor, head of the department for facial features, aerodynamics and fuel efficiency of cars SSC RF FSUE "NAMI". Honored Worker of Science and Technology of the Russian Federation.

Pliev Igor – Ph.D, Deputy Director General for Research Work ("Special vehicles" sector), SSC RF FSUE "NAMI".

Ryabikov Oleg – Candidate of Technical Sciences, senior Researcher, SSC RF FSUE "NAMI".

Saikin Andrew − Ph.D., Acting Head of Department of SSC RF FSUE "NAMI", member of Russian Academy of Natural Sciences (RANS).

Shevchenko Alexander – Engineer, the Head of the Main Tank-Automotive Directorate of the Ministry of Defence.

Shevchenko Yaroslav – Engineer, Head of Research and Test Center of armored vehicles third of the Central Research Institute of the Ministry of Defence (3rd Research Institute of the Russian Federation Ministry of Defense).

Soldatov Ivan – Engineer Research of Advanced facial features, aerodynamics and fuel efficiency of cars SSC RF FSUE "NAMI".

Valeev Denis – Ph.D., Chief Designer-Head of STC OAS "KAMAZ".

Yudaeva Oxana – Ph.D., Head of transport sanitary and hygiene laboratory, State Moscow railway transport University (MSU of railway transport).

Zaikov Gennady – Ph.D., professor, Head of biological and chemical physics of polymers department, N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics RAS.

Zvonov Vasiliy – Doctor of Technical Sciences, Professor. Honored Scientist of Russian Federation.

СВЕДЕНИЯ О ЧЛЕНАХ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

Нагайцев Максим Валерьевич (главный редактор) – кандидат технических наук, доцент Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, генеральный директор ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ».

Есеновский-Лашков Юрий Константинович (заместитель главного редактора) – доктор технических наук, профессор, заместитель генерального директора ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» по научной работе, главный ученый секретарь. Заслуженный изобретатель Российской Федерации. Лауреат Государственной премии Российской Федерации 1998 года в области науки и техники.

Фисенко Игорь Алексеевич (ответственный секретарь редакционной коллегии) – кандидат технических наук, ученый секретарь ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ».

Гируцкий Ольгерт Иванович – доктор технических наук, профессор, первый заместитель генерального директора ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» по научной работе. Заслуженный машиностроитель Российской Федерации. Лауреат Государственной премии Российской Федерации 1998 года в области науки и техники. Лауреат премии Правительства Российской Федерации 2008 года в области науки и техники.

Кисуленко Борис Викторович – доктор технических наук, старший научный сотрудник, заместитель генерального директора ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» по научной работе (направление «Стандартизация и сертификация»). Заслуженный машиностроитель Российской Федерации.

Котиев Георгий Олегович – доктор технических наук, профессор, заместитель генерального директора ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» по научной работе (направление «Автомобили»), заведующий кафедрой «Колесные машины» Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана.

Кутенёв Вадим Федорович – доктор технических наук, профессор, заместитель генерального директора ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» по научной работе (направление «Энергетика и энергосбережение»). Заслуженный деятель науки Российской Федерации. Лауреат премии Совета Министров СССР. Почетный президент всемирного форума (Р-29) Европейской экономической комиссии (ЕЭК) ООН.

Плиев Игорь Арчилович – доктор технических наук, старший научный сотрудник, заместитель генерального директора ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» по научной работе (направление «Спецавтомобили»).

Эйдинов Анатолий Алексеевич – доктор технических наук, профессор, заместитель генерального директора ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» по научной работе (направление «Прогнозирование развития отрасли»). Заслуженный машиностроитель Российской Федерации.

EDITORIAL BOARD

Nagaitsev Maxim Valerievich (chief editor) – Ph.D., docent of the Moscow State Technical University named after N.E. Bauman, CEO SSC RF FSUE "NAMI".

Esenovskij-Lashkov Yurij Konstantinovich (deputy chief editor) – Ph.D, Professor, Deputy Director General for Research Work, SSC RF FSUE "NAMI", chief scientific secretary, Honored inventor of the Russian Federation, Winner of the 1998 State Prize of the Russian Federation in the field of science and technology.

Fisenko Igor Alekseevich (executive secretary of the editorial board) – Ph.D, scientific secretary of CEO SSC RF FSUE "NAMI".

Eidinov Anatolij Alekseevich – Ph.D, Deputy Director General for Research Work ("Industry development forecasting" sector), SSC RF FSUE "NAMI". Honored engineer of the Russian Federation.

Girutsky Olgert Ivanovich– Ph.D, Professor, First Deputy Director General for Research Work, SSC RF FSUE "NAMI". Honored economist of the Russian Federation, Winner of the Russian Government Prize 2008 in the field of science and technology.

Kisulenko Boris Viktorovich – Ph.D, Senior Researcher, DeputyDirector General for Research Work ("Standardization and certification" sector), SSC RF FSUE "NAMI", Honored engineer of the Russian Federation.

Kotiev Georgiy Olegovich – Doctor of Technical Science, Professor, Deputy SSC RF FSUE "NAMI" in science (automobile sector), Head of the Department "Wheeled vehicles" Moscow State Technical University named after N.E. Bauman.

Koutenev Vadim Fedorovich – Ph.D, Professor, Deputy Director General for Research Work ("Energy and energy saving" sector), SSC RF FSUE "NAMI", Honored Scientist of the Russian Federation. Laureate of the Council of Ministers of the USSR.

Pliev Igor Archilovich – Ph.D, Deputy Director General for Research Work ("Special vehicles" sector), SSC RF FSUE "NAMI".

УДК 629.3.002

М. В. Нагайцев, В.Ф. Кутенёв, А.А. Эйдинов

e-mail: mnag@nami.ru

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ

Ключевые слова: экологическая безопасность, энергетическая эффективность, энергосбережение, утилизация, комбинированная энергоустановка (КЭУ), электромобиль (ЭМ), автомобилеэлектростроение, выброс парниковых газов

Key words: ecology safety, ecology efficiency, energy efficiency, recycling, the combined power plant, electric, automobile electricity production, greenhouse gas emissions

Экологическая безопасность и энергетическая эффективность колесных транспортных средств (КТС) остаются главными проблемами в мировом автомобилестроении в XXI в.

Сегодня мировые производители КТС определили следующие основные пути решения этой комплексной проблемы по экологии и энергосбережению:

- сокращение расхода топлива за счет использования в КТС высокопрочных материалов с малым удельным весом;
- совершенствование процессов сгорания топлива и улучшение аэродинамических качеств КТС, не снижая уровня безопасности и комфорта;
- электрификация транспорта и др.

Появился новый термин – «автомобилеэлектростроение».

УДК 629.114.6

А.А. Эйдинов

e-mail: eudinov@mail.ru

ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

Ключевые слова: электромобиль, автомобиль с комбинированными энергоустановками (КЭУ), топливные элементы, транспортное средство с электроприводом, накопитель энергии

Key words: electric car, vehicles with hybrid power unit, fuel cells, electric vehicle, energy storage

Мировое автомобилестроение стоит на пороге широкого внедрения электромобиля (ЭМ) в определенных областях эксплуатации в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

Анализ научных исследований ряда зарубежных стран объективно подтверждает вышесказанное. Так, материалы фирмы GM (США) на международной конференции по двигателестроению, состоявшейся в конце 2011 г. в Вене, показали основные источники энергии, технологии их хранения на автотранспортных средствах (АТС) и типы энергетических установок автомобильной техники, ориентированные в долгосрочной перспективе на электрификацию транспорта (рис. 1). Примечательно, что после международной конференции в 2009 г. в Детройте появились новые термины: автомобилеэлектростроение, накопитель энергии, носитель энергии на транспорте, преобразователь, энергоустановка.

JAMA (Япония) в прогнозных материалах, рассматривая будущие аспекты автомобильной технологии до 2030 г., также в

УДК 629.3.02

Г.В. Коршунов, И.А. Плиев, А.М. Сайкин
e-mail: Pliev @ mail. ru

РАЗВИТИЕ КОНСТРУКЦИЙ РАЗДАТОЧНЫХ КОРОБОК АВТОМОБИЛЕЙ МНОГОЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Ключевые слова: автомобиль многоцелевого назначения, трансмиссия автомобиля, раздаточная коробка, распределение мощности, межосевой дифференциал, передаточное число межосевого дифференциала

Key words: multi-purpose vehicle, the transmission vehicle, transfer case, power distribution, center differential, center differential gear ratio

Для оптимизации движения автомобилей многоцелевого назначения в различных дорожных условиях перспективной является разработка средств управления мощностями, подводимыми к колесам.

Условно движение автотранспортных средств (АТС) можно разделить на движение по твердой опорной поверхности и движение по деформируемой опорной поверхности. Оптимизация движения автомобилей на каждой из названных поверхностей решается по-разному. В первом случае преобладающим фактором является обеспечение минимальных затрат мощности на движение. Сцепные свойства при движении по сухой твердой поверхности весьма высоки и не требуют специальных решений для их увеличения. Вместе с тем, при движении в гололед или по сырой поверхности сцепные свойства должны распределяться таким образом, чтобы полноприводный автомобиль

УДК 623.4

А.А. Шевченко

e-mail: star44@inbox.ru

СОСТОЯНИЕ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ ПО ЗАЩИЩЕННОСТИ БРОНИРОВАННОЙ КОЛЕСНОЙ ВОЕННОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Ключевые слова: показатели защищенности, класс защиты, противопульная защита, противоминная защита, защищенный автомобиль, общие технические требования, стандарт, нормативный документ

Key words: rates of protection, protection class, bulletproof protection, mine protection, secure the car, the general technical requirements, standards, regulatory document

Основными нормативными документами, в соответствии с которыми до настоящего времени разрабатывались требования по защищенности военной автомобильной техники (ВАТ) от поражающих факторов различных видов оружия, являлись:

- ОТТ 9.1.1–2003 «Военная автомобильная техника. Автомобили многоцелевого назначения. Общие технические требования»;
- ОТТ 9.1.3–2002 «Военная автомобильная техника. Шасси колесные специальные. Общие технические требования»;
- ГОСТ Р 50963–96 «Защита броневая специальных автомобилей. Общие технические требования».

Опыт применения ВАТ в боевых условиях свидетельствует, что требования по защите от обычного оружия к автомобилям многоцелевого назначения (АМН) и специальным колесным шасси (СКШ), показатели которых приведены в табл. 1, уже не удовлетворяют потребностям войск.

УДК 623.4

Е.И. Котыга, А.А. Шевченко, Я.В. Шевченко

e-mail: star44@inbox.ru

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОТИВОПУЛЬНОЙ И ПРОТИВОМИННОЙ ЗАЩИТЫ БРОНИРОВАННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Ключевые слова: противопульная защита, противоминная защита, бронированный автомобиль, испытания, класс защиты, броневой экран, манекен, взрывчатое вещество, взрывное устройство

Key words: bulletproof protection, mine protection, armored car, tests, protection class, armor screen, dummy, explosive, explosive device

На основании результатов ранее проведенных исследований и испытаний различных броневых материалов и фрагментов конструкций была выявлена возможность достижения требуемого уровня противопульной защиты (6а класс по ГОСТ В 50963-96) за счет применения разнесенной стальной брони. Для оценки реализуемости такой конструкции броневой защиты, а также достижения необходимого уровня противопульной защищенности на реальных образцах военной автомобильной техники (ВАТ) были проведены экспериментальные исследования бронированных автомобилей Урал-4320-1010-31 (6х6) и КАМАЗ-53501 (6х6) с бронированными кабинами и функциональными модулями, разработанными в рамках ОКР «Медведь» (рис. 1 и рис. 2).

УДК 629.3.027.004

В.А. Петрушов, И.В. Солдатов

e-mail: petrushov@mtu-net.ru

СРАВНЕНИЕ СПОСОБОВ ИЗМЕРЕНИЯ ЗАМЕДЛЕНИЙ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ СОПРОТИВЛЕНИЯ КАЧЕНИЮ ШИН НА БАРАБАННЫХ СТЕНДАХ

Ключевые слова: сопротивление качению, замедление, метод выбега, измерительный интервал, барабанные стенды, автомобильные шины

Key words: rolling resistance, deceleration, coast down method, measuring interval, drum-type stands, car tyres

Обозначения

- C_r – коэффициент сопротивления качению;
- D – диаметр барабана шиноиспытательного стенда, м;
- F_r – сила сопротивления качению, Н;
- I – момент инерции барабана, кгм^2;
- I_w – момент инерции шины, кгм^2;
- i – порядковый номер измерительного интервала;
- j – замедление барабана, шины или системы барабан-шина, м/с^2;
- k – номер опыта при расчете ускорений методом $\Delta V/\Delta t$ (k = 1,2);
- L – нормальная нагрузка на шину, даН;
- M – крутящий момент, подводимый к шине, даН×м;
- n_i – количество оборотов (периодов) в i-м измерительном интервале;

УДК 629.3.002.3:006

А.М. Сайкин, О.Б.Рябиков, О.С. Юдаева, Г.Е. Заиков

e-mail:burnami@front.ru

К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧНОСТИ И ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ ПОЛИМЕРСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ ИНТЕРЬЕРА АТС

Ключевые слова: полимерные материалы, эмиссия загрязняющих веществ, летучие органические соединения, пожаробезопасность, антипирены, наноматериалы, скорость тепловыделения

Key words: polymeric materials, pollutant emission, volatile organic substance, fire safety, antipyrens, nanomaterials, rate of heat release

Постоянно растущий парк автотранспортных средств (АТС, ТС) оказывает серьезное негативное воздействие на человека и окружающую среду (ОС), в том числе через загрязнение воздуха вредными веществами (ВВ). Для снижения этого воздействия мировое сообщество предпринимает максимально возможные усилия, в первую очередь, за счет ограничения выброса ВВ с отработавшими газами (ОГ) путем принятия нормативных требований к удельным выбросам ВВ в атмосферу, разработки и реализации соответствующих технических решений. Методологически эти усилия направлены на снижение общего загрязнения атмосферы и в меньшей степени (в основном – косвенно), на снижение загрязнения воздуха в салонах (кабинах) и пассажирских отсеках самих АТС. Следствием этого являются недопустимо высокий (и иногда летально опасный) уровень за-

УДК 629.3.027:629.33.004

В.А. Петрушов, Д.И. Хохлов

e-mail: petrushov@mtu-net.ru

ПОВТОРЯЕМОСТЬ И ВОСПРОИЗВОДИМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ СТЕНДОВЫХ ИСПЫТАНИЙ ШИН НА СОПРОТИВЛЕНИЕ КАЧЕНИЮ

Ключевые слова: повторяемость, воспроизводимость, сопротивление качению, среднеквадратические погрешности измерений, коэффициент корреляции, коэффициент вариации

Key words: repeatability, reproducibility, rolling resistance, correlation factor, variation factor

Введение

В настоящее время вопросам точности, повторяемости и воспроизводимости результатов измерений посвящены стандарты ISO и соответствующие российские стандарты, выпущенные в виде прямого применения этих международных документов [1, 2]. Повышенное внимание к проблеме повторяемости и воспроизводимости результатов испытаний продукции вызвано значительным увеличением масштабов межзаводских поставок комплектующих в условиях, при которых эти поставки имеют межгосударственный и даже межконтинентальный характер. Как следует из содержания этих стандартов и, в особенности, примеров их применения, они отрабатывались на базе материаловедческих тестов при относительно малых (непринципиальных) различиях методов

УДК 621.43.012.001.5

В.А. Гергенредер, Д.Х. Валеев, О.Б. Рябиков

e-mail: Viktor.Hergenroeder@de.bosch.com

ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ В ЗАДАЧАХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВПУСКНЫХ СИСТЕМ ДИЗЕЛЕЙ

Ключевые слова: впускной канал, завихривание воздушного заряда, момент закрутки, лазерная анемометрия, лопаточный анемометр, лазерный нож, визуализация течения

Key words: inlet port, air charge swirling, swirl momentum, laser anemometry, vane anemometer, laser sheet, flow visualization

При доводке рабочего процесса дизеля для оценки интенсивности закрутки воздушного заряда на впуске традиционно используются стенды стационарных газодинамических продувок с определением интегральных характеристик движения заряда с помощью крыльчатого анемометра или спрямляющей решетки в предположение формирования движения заряда на такте сжатия по закону вращения твердого тела [1].

Разработка и применение современных оптических методов визуализации и диагностики потоков, таких как лазерная анемометрия (лазерный допплеровский измеритель скорости – ЛДИС), позволяет в условиях стационарных продувок проводить детальное исследование структуры потока – компонент вектора скорости и соответствующих турбулентных пульсаций без искажения течения, свойственного термоанемометрии [2, 3]. На основе этих данных, полученных в выбранном сече-

УДК 621.431.73

В.А. Звонов, Н.А. Макаров

e-mail: analni@mail.ru

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕРАВНОМЕРНОСТИ КОНЦЕНТРАЦИОННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТОПЛИВА В ЗАРЯДЕ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДВС

Ключевые слова: рабочий процесс, экономичность, топливовоздушный заряд, аналитическое исследование, фазы сгорания, относительная негомогенность

Key words: combustion process, fuel economy, fuel-air a charge, relative non-homogeneity, analytical research, combustion phases, probability

Введение

Современный поиск путей улучшения топливной экономичности транспортных средств с ДВС в значительной мере определяется расширением возможностей управления рабочим процессом и углублением знаний о законах превращения химической энергии в тепло и тепла в механическую работу [2, 3]. Остановимся на известных работах, положения которых взяты за основу настоящей статьи.

1. Экспериментальные и расчетные исследования [3–7] позволили рассматривать топливовоздушный заряд, состоящий из множества элементарных зарядов, представляющих систему, структура, или отношения между элементами которой, являют-

УДК 658.562.6

Е.Г. Корнилов, И.И. Малашков

e-mail: i.malashkov@nami-fond.ru

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РАСЧЕТУ ПОКАЗАТЕЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

Ключевые слова: система менеджмента качества (СМК), процесс; эффективность, затраты на качество, АВС (Activity-BasedCosting), модель процесса, система сбалансированных показателей

Key words: Quality management system (QMS), process; efficiency, quality costs,ABC (Activity-Based Costing), process model; Balanced Scorecard

В статье «Обеспечение и анализ результативности системы менеджмента качества на примере ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ»[1] было отмечено, что в состав показателя эффективности входят два основных элемента: результативность и объем затрат на качество. Характер связи между этими показателями может быть различным, но для решения задачи определения эффективности процессов системы менеджмента качества (СМК) можно упрощенно рассматривать эту связь как операцию деления. Более дифференцированные модели расчета требуют уточнения фактического характера связи между результатами и затратами применительно к конкретному предприятию.

[1] См.: *Корнилов Е.Г., Малашков И.И.* Обеспечение и анализ результативности системы менеджмента качества на примере ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» // Конструкции и сертификация автомобильной техники: сб. науч. ст. – М., 2010. – С. 115–126. – (Труды НАМИ; вып. № 245).