

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

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

---

**ТРУДЫ НАМИ**

**ВЫПУСК № 255**

Сборник научных статей

Издание выходит с 1923 года

Москва  
2013

УДК 016:629.113

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

*М.В. Нагайцев* (главный редактор),  
*И.А. Фисенко* (ответственный секретарь редакционной коллегии),  
*О.И. Гируцкий, Б.В. Кисуленко, В.Ф. Кутенёв,*  
*И.А. Плиев, А.А. Эйдинов*

Труды НАМИ / ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ». – М., 2013. – 144 с.: табл.,  
рис. – Аннот. рус., англ. – (Труды НАМИ; вып. № 255: сб. науч. ст.).

*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*

Ответственный за выпуск И.П. Колобова  
Корректор *Т.П. Раевская*  
Верстка *А.Б. Дунаевой*  
Перевод *Т.А. Мелинковской*  
Оформление обложки *Т.А. Мелинковской*

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

Подписано в печать 25.12.2013. Формат 60x90/16.  
Печать офсетная. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».  
Печ. л. 9. Тираж 200 экз. Заказ

Отпечатано ООО «ТиРу»:  
119049, г. Москва, ул. Донская, д. 4, стр. 2

© ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», 2013  
© Авторы статей, 2013

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>О.И. Гируцкий</i> Институт «НАМИ» – 95 лет на службе автомобилестроения России .....	5
<i>А.А. Эйдинов</i> Развитие системы «старт-стоп» в мировом автомобилестроении .....	17
<i>Г.Г. Тер-Мкртчян, Е.Е. Старков</i> Тенденции развития аккумуляторных топливных систем крупных дизелей .....	24
<i>В.К. Азаров</i> Обзор и анализ проблемных вопросов нормирования экологических показателей и эффективности реализации их в производстве и эксплуатации автотранспортных средств .....	50
<i>Р.В. Якунин</i> Влияние степени рециркуляции выпускных / отработавших газов на термодинамические характеристики рабочего цикла дизельного двигателя .....	67

<i>В.А. Ридер</i> К 100-летию со дня рождения автомобильного дизайнера и конструктора Юрия Долматовского .....	73
<i>Г.Г. Тер-Мкртчян, А.А. Демидов, Е.Е. Старков</i> Комбинированные аккумуляторные системы с мультипликаторами давления – новый этап развития топливной аппаратуры дизелей грузовых автомобилей.....	88
<i>А.С. Хачиян, В.Е. Кузнецов</i> История особого конструкторского бюро профессора Н.Р. Брилинга .....	114
Сведения о членах редакционной коллегии .....	130
Editorial board .....	132
Авторы .....	133
About the authors .....	135
Аннотации .....	137
Abstracts .....	141

## АННОТАЦИИ

### **УДК 629.113 «09»:629.113.001.1**

*Гируцкий О.И.* Институт «НАМИ» – 95 лет на службе автомобилестроения России / О.И. Гируцкий // Труды НАМИ: сб. науч. ст. – М., 2013. – Вып. № 255. – С. 5–16.

Изложены материалы к 95-летию образования и работы Федерального государственного унитарного предприятия «Центральный научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт «НАМИ». Представлена информация о проведении 16 октября 2013 г. в ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» Международного автомобильного научного форума «МАНФ–2013» и юбилейного заседания Научно-технического и экспертного совета ФГУП «НАМИ». Приведены сокращенно поздравления заместителя председателя Правительства Российской Федерации А.В. Дворковича, заместителя министра промышленности и торговли России А.Л. Рахманова, а также дан обзор выступлений представителей федеральных органов власти, предприятий и организаций отечественной автомобильной промышленности, а также зарубежных партнеров.

Рис. 7.

### **УДК 629.113.002 «71»**

*Эйдинов А.А.* Развитие системы «старт-стоп» в мировом автомобилестроении / А.А. Эйдинов // Труды НАМИ: сб. науч. ст. – М., 2013. – Вып. № 255. – С. 17–23.

Представлены материалы по разрабатываемым и внедренным новым стартерным аккумуляторным батареям «Варта», которые выпускает фирма «Джонсон Контролз». Отмечается: внедрение

на базе данных батарей технологии «старт-стоп», обеспечивает уменьшение выбросов CO<sub>2</sub> и экономию топлив АТС до 10%.

Рис. 5, табл. 1.

#### **УДК 621.436:621.43-61**

*Тер-Мкртичьян Г.Г.* Тенденции развития аккумуляторных топливных систем крупных дизелей / Г.Г. Тер-Мкртичьян, Е.Е. Старков // Труды НАМИ: сб. науч. ст. – М., 2013. – Вып. № 255. – С. 24–49.

Проанализирована архитектура аккумуляторных топливopодющих систем и технические решения различных поколений этих систем для двигателей с большой цилиндровой мощностью. Выявлены основные пути совершенствования и тенденции развития аккумуляторных систем, в том числе и работающих на тяжелых топливах.

Рис. 27, табл. 4, лит. – 8 назв.

#### **УДК 629.43.068**

*Азаров В.К.* Обзор и анализ проблемных вопросов нормирования экологических показателей и эффективности реализации их в производстве и эксплуатации автотранспортных средств / В.К. Азаров // Труды НАМИ: сб. науч. ст. – М., 2013. – Вып. № 255. – С. 50–66.

Анализируется процесс международного и российского нормирования экологических показателей автотранспортных средств. Произведена оценка эффективности проводимых мероприятий по снижению выбросов вредных веществ. Отмечен ряд ошибочных решений по нормированию. Сделан вывод о необходимости разработки комплексной методики оценки эффективности экологических мероприятий в процессе полного жизненного цикла по суммарной величине выброса вредных веществ, с учетом их относительной агрессивности.

Рис. 3, табл. 8, лит. – 7 назв.

### **УДК 621.436:621.43.068**

*Якунин Р.В.* Влияние степени рециркуляции выпускных/отработавших газов на термодинамические характеристики рабочего цикла дизельного двигателя / Р.В. Якунин // Труды НАМИ: сб. науч. ст. – М., 2013. – Вып. № 255. – С. 67–72.

Рассмотрены причины влияния рециркуляции выпускных/отработавших газов на выбросы  $\text{NO}_x$ , приведены результаты расчетных исследований влияния рециркуляции на термодинамические характеристики рабочего цикла.

Рис. 5, лит. – 4 назв.

### **УДК 629.113 «09»**

*Ридер В.А.* К 100-летию со дня рождения автомобильного дизайнера и конструктора Юрия Долматовского / В.А. Ридер // Труды НАМИ: сб. науч. ст. – М., 2013. – Вып. № 255. – С. 73–87.

Статья посвящена 100-летию юбилею со дня рождения Ю.А. Долматовского (1913–1999), работавшего в НАТИ/НАМИ с 1934 по 1963 г. Отмечается, что он широко известен как автомобильный конструктор и дизайнер, художник-иллюстратор, журналист, писатель и популяризатор автомобилизма. Основное внимание уделяется малоизвестным страницам его жизни и творчества, в частности, подготовленной к изданию в 1991 г. книге для молодежи «Сотворение автомобиля», которая в силу обстоятельств не вышла из печати. Подчеркивается, что исторические экскурсы, рассказы об автозаводах, институтах, конструкторских и дизайнерских бюро, испытательных полигонах, аналитические и прогнозныe рассуждения об автомобилях прошлого, настоящего и будущего, а также выводы автора важны для развития интереса молодежи к творческому созиданию автомобиля. Автор статьи, анализируя содержание книги, выделяет и обобщает наиболее существенное из личного опыта и позиции Ю.А. Долматовского в отношении практики создания легковых автомобилей в СССР и за рубежом. В заключение показана полезность анализируемого труда и в реальных условиях второго десятилетия XXI в., в случае опубликования его в актуализированной версии.

Рис. 4, лит. – 7 назв.

### **УДК 629.114.4:621.43-61**

*Тер-Мкртичьян Г.Г.* Комбинированные аккумуляторные системы с мультипликаторами давления – новый этап развития топливной аппаратуры дизелей грузовых автомобилей / Г.Г. Тер-Мкртичьян, А.А. Демидов, Е.Е. Старков // Труды НАМИ: сб. науч. ст. – М., 2013. – Вып. № 255. – С. 88–113.

Показаны перспективные разработки зарубежных и отечественных комбинированных аккумуляторных топливных систем с мультипликаторами давления применяемых на грузовых автомобилях. Рассмотрены особенности конструкции и их влияние на характеристики топливных систем.

Рис. 20, табл. 1, лит. – 8 назв.

### **УДК 629.113(09):621.436**

*Хачиян А.С.* История Особого конструкторского бюро профессора Н.Р. Брилинга / А.С. Хачиян, В.Е. Кузнецов // Труды НАМИ: сб. науч. ст. – М., 2013. – Вып. № 255. – С. 114–129.

Статья посвящена истории создания и работе Особого конструкторского бюро профессора Н. Р. Брилинга. Рассмотрены современные методы и результаты исследования рабочих процессов форсированных двигателей внутреннего сгорания. В частности, методы исследования двигателей на неустановившихся режимах, физико-химические процессы в двигателях, в том числе процесс впрыска топлива. Основное внимание уделено дизельным двигателям: рассмотрены проблемы математического моделирования, совершенствования процессов смесяобразования и сгорания, закономерности тепловыделения и теплообмена. Даны экологические характеристики дизельных двигателей, анализ уравновешенности двигателей внутреннего сгорания.

Рис. 6, табл. 1, лит. – 1 назв.



## ABSTRACTS

### **UDC 629.113 «09»:629.113.001.1**

*Girutsky O.* The Institute “NAMI” – 95 years in the service of Russian automotive / O. Girutsky // Works of NAMI: coll. of sci. art. – Moscow, 2013. – Iss. N 255. – P. 5–16.

Materials presented to the 95th anniversary of the establishment and operation of the Federal State Unitary Enterprise “Central Research Institute of Automobile and Engine “NAMI” Information presented on October 16, 2013 at SSC RF FSUE “NAMI” International Automobile scientific forum “MANF 2013” and the anniversary meeting of the Scientific and Technical Expert Council and FSUE “NAMI”. Are excerpts congratulations Deputy Prime Minister of the Russian Federation A. Dvorkovich, Deputy Minister of Industry and Trade of the Russian AL Rakhmanov, as well as an overview of interventions by the federal authorities, enterprises and organizations of the domestic automotive industry, as well as foreign partners.

Fig. 7.

### **UDC 629.113.002 «71»**

*Eyidinov A.* Development of the “start-stop” in the global automotive industry / A. Eyidinov // Works of NAMI: coll. of sci. art. – Moscow, 2013. – Iss. N 255. – P. 17–23.

Materials on developed and incorporated new Starter Battery “Warta” which lets the company “Johnson Controls”. States on the basis of the introduction of these battery technology “start-stop”, provides a reduction in CO2 emissions and fuel economy of vehicles to 10%.

Fig. 5, ref. list – 4 titles.

### **UDC 621.436:621.43-61**

*Ter-Mkrtichyan G.* Development trends of Common Rail system for heavy duty diesel / G. Ter-Mkrtichyan, E. Starkov // Works of NAMI: coll. of sci. art. – Moscow, 2013. – Iss. N 255. – P. 24–49.

Construction Common Rail systems of different generations and its technical decisions for engines with high unitary outputs are analyzed. Main directions of improvement and development trends of Common Rail system for diesel and high fuel oil are defined.

Fig. 27, tab. 4, ref. list – 8 titles.

### **UDC 629.43.068**

*Azarov V.* Review and analysis of problematic issues valuation of environmental performance and efficiency of their implementation in the production and operation of vehicles / V. Azarov // Works of NAMI: coll. of sci. art. – Moscow, 2013. – Iss. N 255. – P. 50–66.

Analysis of the process of international and Russian environmental performance valuation of motor vehicles. An assessment of the effectiveness of measures to reduce emissions. There have been some bad decisions on rationing. Concluded on the need to develop a comprehensive methodology for assessing the effectiveness of environmental activities in the full life cycle for the combined emissions, taking into account their relative aggressiveness.

Fig. 3, tab. 8, ref. list – 7 titles.

### **UDC 621.436:621.43.068**

*Yakunin R.* Effect of degree of exhaust gas recirculation on the thermodynamic characteristics of the operating cycle of the diesel engine / R. Yakunin // Works of NAMI: coll. of sci. art. – Moscow, 2013. – Iss. N255. – P. 67–72.

The reasons influence exhaust gas recirculation emissions NO<sub>x</sub>, the results of computational studies on the impact of recycling thermodynamic characteristics of the operating cycle.

Fig. 5, ref. list – 4 titles.

### **UDC 629.113 «09»**

*Rider V.* To the 100th anniversary of the birth of the automobile designer and constructor Yuri Dolmatovsky / V. Rider // Works of NAMI: coll. of sci. art. – Moscow, 2013. – Iss. N 255. – P. 73–87.

Article is devoted to the 100th anniversary of the birth of Y.A. Dolmatovski (1913–1999), who worked in NATI / U.S. from 1934 to 1963 noted that it is widely known as a car designer and designer, illustrator, journalist, writer and promoter of motoring . Focuses on the little-known pages of his life and work, in particular, prepared for publication in the 1991 book for young people “The Creation of the car”, which is not due to circumstances out of print. Emphasizes that historical digressions, stories about car factories, institutes, design bureaus and design, test ranges, analytical and forecasting arguments about cars of the past, present and future, as well as the author’s conclusions are important for the development of young people’s interest in the creative creation of the car. The author, analyzing the content of the book highlights and summarizes the most significant personal experience and position Y. Dolmatovski against the practice of creating cars in the USSR and abroad. In conclusion, shows the usefulness of labor and analyzed in real terms in the second decade of the twenty-first. In the case of publication in its updated version.

Fig. 4, ref. list – 7 titles.

### **UDC 629.114.4:621.43-61**

*Ter-Mkrtichyan G.* Common Rail systems combined with pressure amplifiers as the new stage of diesel fuel equipment for heavy-duty trucks / G. Ter-Mkrtichyan, A. Demidov, E. Starkov // Works of NAMI: coll. of sci. art. – Moscow, 2013. – Iss. N 255. – P. 88–113.

The perspective developments of foreign and domestic Common Rail systems combined with pressure amplifier for heavy-duty trucks are shown. The features of the design and their impact on the performance of fuel systems are considered.

Fig. 20, tab. 1, ref. list – 8 titles.

**UDC 629.113(09):621.436**

*Hachiyan A.* History of Special design bureau Professor N.R. Briling / *A. Hachiyan, V. Kuznetsov* // Works of NAMI: coll. of sci. art. – Moscow, 2013. – Iss. N 255. – P. 114–129.

Article is devoted to the history and work of the Special Design Bureau Professor N.R. Briling. Modern methods and results of research workflows boosted internal combustion engines. In particular, methods of research engine transient regime, physical and chemical processes in engines, including fuel injection process. Focuses on the diesel engines: the problems of mathematical modeling, process improvement mixture formation and combustion, heat transfer and heat patterns. Given the environmental characteristics of the diesel engine balance analysis of internal combustion engines.

Fig. 6, tab. 1, ref. list – 1 title.

## АВТОРЫ

***Азаров Вадим Константинович*** – экономист отдела энергосберегающих технологий и альтернативных топлив ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ».

***Гируцкий Ольгерт Иванович*** – доктор технических наук, профессор, заместитель председателя Экспертного совета ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ». 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.

***Демидов Алексей Андреевич*** – младший научный сотрудник научно-исследовательского и экспериментально-конструкторского отдела энергосберегающих технологий и альтернативных топлив ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», аспирант ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ».

***Кузнецов Всеволод Евграфович*** – инженер, МАДИ.

***Ридер Валентин Александрович*** – инженер, патентный поверенный Российской Федерации и Евразийской патентной организацией (ЕАПО).

***Старков Егор Евгеньевич*** – инженер-конструктор центра «Энергоустановки» ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ».

***Тер-Мкртчян Георг Георгович*** – доктор технических наук, профессор Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ), член-корреспондент Российской Академии Естествознания. Заведующий сектором центра «Энергоустановки» ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ».

***Хачиян Алексей Сергеевич*** – кандидат технических наук, профессор кафедры «Теплотехника и автотракторные двигатели» Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ).

***Эйдинов Анатолий Алексеевич*** – доктор технических наук, профессор, директор центра Технологическая платформа «Зеленый автомобиль», эксперт ГДОС КВТ ЕЭК ООН. Заслуженный машиностроитель Российской Федерации.

***Якунин Руслан Владимирович*** – заведующий отделом проектирования и макетирования ДВС ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», аспирант ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ».

## ABOUT THE AUTHORS

***Azarov Vadim*** – economist (“Energy saving and alternative fuels” sector) SSC RF FSUE “NAMI”.

***Demidov Alexey*** – Head of department of methods and tools testing alternative fuels and power plants SSC RF FSUE “NAMI”, graduate SSC RF FSUE “NAMI”.

***Eydinov Anatoly*** – D.Sc., Professor, Deputy CEO for Research Work (Green Car), expert GRE UN (WP-29). Honored engineer of the Russian Federation.

***Girutsky Olgert*** – D.Sc., Professor, Deputy Chairman of the Expert Board SSC RF FSUE “NAMI”. Honored economist of the Russian Federation, Winner of the Russian Government Prize 2008 in the field of science and technology.

***Hachiyan Alexey*** – Ph.D., professor of “Heat and automotive engines” of the Moscow State Automobile and Road Technical University (MADI).

***Kuznetsov Vsevolod*** – engineer, MADI

***Rider Valentin*** – Engineer, Patent Attorney of the Russian Federation and the Eurasian Patent Organization (EAPO).

***Starkov Egor*** – design engineer center “Power plants” SSC RF FSUE “NAMI”.

***Ter-Mkrtichyan Georg*** – D.Sc., professor of the Moscow State Automobile and Road Technical University (MADI), corresponding member of the Russian Academy of Natural Sciences. Head of Sector Center “Power plants” SSC RF FSUE “NAMI”.

***Yakunin Ruslan*** - head of the department of design and layout engine FSUE SSC RF “NAMI”, Postgraduate FSUE SSC RF “NAMI”.



## 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».

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

**Гируцкий Ольгерт Иванович** – доктор технических наук, профессор, заместитель председателя Экспертного совета ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ». 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 техническому регулированию. Заслуженный машиностроитель Российской Федерации.

**Кутенёв Вадим Федорович** – доктор технических наук, профессор, председатель Экспертного совета ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ». 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, директор центра «Спецавтомобили» ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ».

***Эйдинов Анатолий Алексеевич*** – доктор технических наук, профессор, директор центра Технологическая платформа «Зеленый автомобиль» ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ». Заслуженный машиностроитель Российской Федерации.

## EDITORIAL BOARD

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

***Fisenko Igor*** (executive secretary of the editorial board) – Ph.D., scientific secretary SSC RF FSUE “NAMI”.

***Eydinov Anatoliy*** – D.Sc., Professor, Director of the Technology Platform “Green Car” SSC RF FSUE “NAMI”. Honored engineer of the Russian Federation.

***Girutsky Olgert*** – D.Sc., Professor, Deputy Chairman of the Expert Board 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*** – D.Sc., Senior Researcher, Deputy CEO for Research Work (“Standardization and certification” sector), SSC RF FSUE “NAMI”, Honored engineer of the Russian Federation.

***Koutenev Vadim*** – D.Sc., Professor, Chairman of the Expert Board SSC RF FSUE “NAMI”, Honored Scientist of the Russian Federation. Laureate of the Council of Ministers of the USSR. Honorary President of the World Forum (P-29), Economic Commission for Europe (UNECE).

***Pliev Igor*** – D.Sc., Director of the Centre “Special Vehicles”, SSC RF FSUE “NAMI”.

УДК 629.113 «09»:629.113.001.1

**О.И. Гируцкий**

e-mail: admin@nami.ru

**ИНСТИТУТ «НАМИ» – 95 ЛЕТ НА СЛУЖБЕ  
АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ РОССИИ**

*Ключевые слова:* автомобильная лаборатория, институт, научная школа, машиностроение, предприятия, серийное производство, направления деятельности, юбилей, поздравления.

*Key words:* automotive laboratory, Institute of Scientific School, engineering, business, mass production, congratulations, activities, anniversary

Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт «НАМИ»» – одна из старейших научных организаций России.

16 октября 1918 г. была образована Научная автомобильная лаборатория, которая 14 марта 1921 г. была преобразована в Центральный научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт (НАМИ). Так был создан первый в стране научный коллектив в области автомобильной теории, техники и технологии.

История ФГУП «НАМИ» – это путь развития автомобильной науки и техники в России. НАМИ является не только конструкторской, но и научной школой для машиностроения. Здесь работали такие крупные ученые, как Е.А. Чудаков, Н.Р. Брилинг, Е.К. Мазинг и др.

**РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ «СТАРТ-СТОП»  
В МИРОВОМ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ**

*Ключевые слова:* комбинированные энергетические установки (КЭУ), отработавшие газы (ОГ), парниковые газы – CO<sub>2</sub>, электромобиль, аккумуляторные батареи, система «стоп-старт», скорость заряда, пусковая мощность

*Key words:* Combined Combustion Plants (LCP), exhaust gases, greenhouse gases – CO<sub>2</sub>, electric, rechargeable battery, the system “stop-start” charging speed starting power

Развитие автотранспортных средств (АТС) с комбинированными энергетическими установками (КЭУ) занимает значительные объемы в общем выпуске АТС.

Так, например, только фирма «Тойота» выпустила за последнее время 5 млн 125 тыс. автомобилей Тойота Приус с КЭУ.

Внедрение АТС с КЭУ обеспечивает:

- снижение расхода топлива (от 20–40%) и, следовательно, выбросов CO<sub>2</sub> (от 15–25%);
- снижение токсичности отработавших газов (Евро-4 и Евро-5);
- увеличение крутящего момента и мощности (в 1,2–1,5 раза).

В табл. 1 приведены основные типы приводов экологического транспорта (по материалам фирмы «Бош»).

Одной из самой достаточно простых и наименее затратных является схема привода типа микроКЭУ.

Применение такого привода влечет за собой повышение требований к стартеру и аккумуляторной батарее, а также к управлению двигателем внутреннего сгорания (ДВС).

УДК 621.436:621.43-61

*Г.Г. Тер-Мкртчян, Е.Е. Старков*

e-mail: georg@nami.ru

## **ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ ТОПЛИВНЫХ СИСТЕМ КРУПНЫХ ДИЗЕЛЕЙ**

*Ключевые слова:* судовые дизели, высокооборотные дизели, среднеоборотные дизели, развитие, топливная аппаратура, топливный насос высокого давления, форсунка, встроенный аккумулятор, аккумуляторная топливоподающая система, тяжелое дизельное топливо

*Key words:* marine diesel engines, high-speed engines, medium-speed engines, evolution, fuel injection equipment, high-pressure pump, injector, integrated accumulator, Common Rail, high fuel oil

На протяжении десятилетий системы впрыска топлива для дизелей большой цилиндровой мощности существенно не менялись. Требования к стоимости, надежности, долговечности вполне удовлетворяли системы рядными топливными насосами и индивидуальными топливными насосами высокого давления (ТНВД). В настоящее время топливные системы кардинально изменяются. Причиной этому служит ужесточение законодательства по нормам выбросов вредных веществ (ВВ) с отработавшими газами (ОГ) дизелей и экономичности [1].

Дизели большой цилиндровой мощности всегда снабжались рядными ТНВД с кулачковым приводом плунжера. Такие ТНВД просты конструктивно и в обслуживании, надежны, сравни-

УДК 629.43.068

*В.К. Азаров*

e-mail: vadim.azarov@nami.ru

**ОБЗОР И АНАЛИЗ ПРОБЛЕМНЫХ ВОПРОСОВ  
НОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
И ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ИХ В ПРОИЗВОДСТВЕ  
И ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

*Ключевые слова:* автотранспортные средства (АТС), экологическая безопасность, вредные вещества (ВВ), отработавшие газы (ОГ), картерные газы, канцерогенные вещества, парниковые газы (ПГ), полный жизненный цикл (ПЖЦ)

*Key words:* vehicles, environmental safety, hazardous substances, waste gases, blow-by gases, carcinogens, greenhouse gases, the full life cycle

Общеизвестно, что в процессе эксплуатации автотранспортные средства (АТС) выбрасывают токсичные вещества, загрязняющие атмосферу и оказывающие вредное влияние на человека и окружающую среду.

С момента введения нормативов на выброс вредных веществ (ВВ) с отработавшими газами (ОГ) автомобилей сначала в США (1963), затем в Европе (1968) начались интенсивные исследования по уменьшению этого выброса.

В крупных городах и промышленных регионах с интенсивным автомобильным движением в период 1965–1970 гг. доля токсичных веществ, выбрасываемых с ОГ, достигала 50–60% от общего количества вредных выбросов, поступивших в атмосферу, вклю-

УДК 621.436:621.43.068

***Р.В. Якунин***

e-mail: yakurus@mail.ru

**ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ РЕЦИРКУЛЯЦИИ  
ВЫПУСКНЫХ / ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ  
НА ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
РАБОЧЕГО ЦИКЛА ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ**

*Ключевые слова:* двигатель внутреннего сгорания (ДВС), рециркуляция, математическая модель, рабочий цикл, оксиды азота

*Key words:* internal combustion engine (ICE), recycling, mathematical model, the duty cycle, nitrogen oxides

Требования по выбросам оксидов азота ( $\text{NO}_x$ ) двигателями внутреннего сгорания (ДВС) постоянно ужесточаются. Полное разложение  $\text{NO}_x$  в отработавших газах (ОГ) на безопасные компоненты с помощью технологии селективного каталитического восстановления (впрыскивание мочевины в ОГ) становится либо просто невозможным, либо технически и экономически неоправданным. В связи с этим принимаются все меры для уменьшения генерации  $\text{NO}_x$  в самой камере сгорания.

В составе оксидов азота, образующихся при сгорании в цилиндре, подавляющая часть приходится на монооксид азота (NO). В зависимости от процессов, приводящих к его образованию, различают следующие виды NO:

- термические NO;
- топливные NO;



**К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО  
ДИЗАЙНЕРА И КОНСТРУКТОРА ЮРИЯ ДОЛМАТОВСКОГО**

*Ключевые слова:* автомобиль, конструкция, дизайн, конструктор, дизайнер, автор, результаты творческой деятельности, аналог, визионер, популяризатор, творчество, книга, НАМИ, ВНИИТЭ, НИИАТ

*Key words:* car, design, designer, author, the results of creative activity, analog, a visionary promoter, creativity, book, SSC RF FSUE “NAMI”, VNIITE, NIAT

В день своего 100-летнего юбилея Юрий Аронович был назван на сайте журнала «Сноб» «...нашим первым и единственным автомобильным диссидентом» и охарактеризован как «человек без настоящего», поскольку якобы «...настоящему дизайнеру настоящее не интересно» [2]. Верифицировать эти парадоксы легко может каждый, зайдя в Интернет – основные биографические и творческие вехи жизненного пути Долматовского многократно описаны и доступны наряду с электронными версиями ряда его книг и даже их бумажными первоисточниками. Но существуют, разумеется, и малоизвестные страницы его жизни и творчества, ранее публично не сообщавшиеся.

Передо мной – черно-белая копия макета книги о 159 страницах и 144 иллюстрациях: «Юрий Долматовский. Сотворение автомобиля» с рукописными пометками самого автора и научного консультанта инженера и журналиста Л.М. Шугурова (1934–2009), любезно предоставленной многолетней сотрудницей юбиляра в НАМИ и во ВНИИТЭ инженером С.К. Леоничевой [3] (рис. 1). В выходных данных издательства «Детская литература» указаны дата сдачи в набор: 11.12.1991 и тираж 100 тыс. экз. Остальные численные данные – сплошь нули. Что немудрено: через пару недель грянули небывалые доселе события – страна СССР перестала существовать, и... книга так никогда и не была издана. К со-

УДК 629.114.4:621.43-61

*Г.Г. Тер-Мкртчян, А.А. Демидов, Е.Е. Старков*

e-mail: georg@nami.ru

**КОМБИНИРОВАННЫЕ АККУМУЛЯТОРНЫЕ СИСТЕМЫ  
С МУЛЬТИПЛИКАТОРАМИ ДАВЛЕНИЯ – НОВЫЙ ЭТАП  
РАЗВИТИЯ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ ДИЗЕЛЕЙ  
ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ**

*Ключевые слова:* грузовые автомобили, топливная аппаратура, аккумуляторная топливная система, топливный насос высокого давления (ТНВД), насос-форсунка, гидроприводная насос-форсунка с мультипликатором давления

*Keywords:* heavy-duty trucks, fuel injection equipment, Common Rail system, high-pressure pump, unit injector, hydraulically amplified diesel injector

Наиболее популярными топливоподающими системами для грузовых автомобилей до недавнего времени были системы с индивидуальными топливными насосами высокого давления (ТНВД) и насос-форсунками. Выбор в пользу которых определялся такими преимуществами, как отсутствие длинных линий высокого давления, что влечет за собой уменьшение гидравлических потерь в трубопроводах и независимость процесса топливоподачи от волновых явлений, а также компактность системы.

С введением в ближайшем будущем норм на токсичность отработавших газов (ОГ) US10/Euro 6 (рис. 1) для двигателей грузовых автомобилей топливные системы с индивидуальными

УДК 629.113(09):621.436

*А.С. Хачиян, В.Е. Кузнецов*

e-mail: admin@nami.ru

### **ИСТОРИЯ ОСОБОГО КОНСТРУКТОРСКОГО БЮРО ПРОФЕССОРА Н.Р. БРИЛИНГА**

*Ключевые слова:* быстроходные двигатели, короткоходовые дизельные двигатели, оптимальное соотношение S/A, дорожные и стендовые испытания дизельных двигателей

*Key words:* high-speed engines, Short-diesel engines, the optimal ratio of S/A, Road and bench testing of diesel engines

Идея создания быстроходного дизеля для транспортных целей возникла у Н.Р. Брилинга (рис. 1) еще в 1942 г. Шла Великая Отечественная война. Московский автомобильно-дорожный институт (МАДИ), в котором работал Николай Романович Брилинг, был эвакуирован в г. Янги-Юль (Ташкентская область). В Ташкент была также эвакуирована Академия бронетанковых войск Красной армии им. И.В. Сталина (далее – Академия). Именно здесь Брилинг приступил к разработке и реализации своей идеи.

Толчком к началу разработки послужили основанные на опыте военного времени требования создания дизелей с массогабаритными показателями, приемлемыми для броневых машин.



*Рис. 1. Н.Р. Брилинг*