



ТРАНСПОРТ НА АЛЬТЕРНАТИВНОМ ТОПЛИВЕ



№ 1 (73) 2020



Роль метана в водородной энергетике
Водородное топливо в авиации
Сравнение европейских цен на топливо

Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору
в сфере массовых коммуникаций,
связи и охраны культурного наследия.
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-30114

Включен в Перечень ВАК

Учредитель и издатель

АОГМТ «Национальная газомоторная ассоциация» (НГА).

Периодичность

6 номеров в год

Главный редактор

А.Г. Ишков

заместитель начальника Департамента –
начальник Управления ПАО «Газпром», д.х.н.

Члены редакционной коллегии

С.П. Горбачев

профессор, главный научный сотрудник
ООО «Газпром ВНИИГАЗ», д.т.н.

В.А. Грачёв

д.т.н., Президент Неправительственного
экологического фонда им. В.И. Вернадского

В.И. Ерохов

профессор «Московского Политеха», д.т.н.

В.Л. Зинин

начальника отдела ПАО «Газпром»,
исполнительный директор НГА,
к.э.н., зам. гл. редактора

Р.З. Кавтарадзе

профессор МГТУ им. Н.Э. Баумана, д.т.н.

С.И. Козлов

д.т.н.

В.А. Марков

профессор МГТУ им. Н.Э. Баумана, д.т.н.

Б.А. Моргунов

директор Института экологии НИУ ВШЭ, д.г.н.

Ю.В. Панов

профессор МАДИ, к.т.н.

Н.Н. Патрахальцев

профессор Российского университета дружбы народов,
д.т.н.

Е.Н. Пронин

координатор проекта «Голубой коридор»

Н.Г. Рыбальский

профессор МГУ, д.б.н.

В.Н. Фатеев

зам. директора НИЦ «Курчатовский институт»,
д.х.н.

В.С. Хахалкин

зам. директора
по стратегическому развитию ОАО «МГПЗ»

Г.А. Ярыгин

профессор Института
тонких химических технологий
им. М.В. Ломоносова, д.т.н.

Редактор

О.А. Ершова

E-mail: transport.1@ngvrus.ru

Тел.: +7 (495) 641 05 88

Отдел подписки и рекламы

E-mail: a.tavdisherili@ngvrus.ru

www.ngvrus.ru

Перевод

А.И. Хлыстова

Компьютерная верстка

И.В. Шерстюк

Отпечатано с представленного электронного
оригинал-макета в типографии «ТалерПринт»
109202, г. Москва, ул. 1-ая Фрезерная, д. 2/1
Номер заказа

Сдано на верстку 15.12.2019 г.

Подписано в печать 15.01.2020 г.

Формат 60x90 1/8. Тираж 3000 экз. Бумага мелованная.

Печать офсетная, печ. л. 10,5

При перепечатке материалов ссылка на журнал
«Транспорт на альтернативном топливе» обязательна.
Редакция не несет ответственности за достоверность
информации, опубликованной в рекламных материалах

В НОМЕРЕ

Члены Национальной газомоторной ассоциации	3
Аксютин О.Е. Роль природного газа в водородной энергетике	9
В Санкт-Петербурге будет расширена сеть газовых заправок	13
Утверждены правила федеральных субсидий на строительство газовых заправок и переоборудование автомобилей на метан	18
Природный газ – драйвер федерального проекта «Чистый воздух»	20
Владельцы газомоторной техники шести регионов РФ получают налоговые льготы	21
Новые мусоровозы для Южно-Сахалинска	22
В Казани запустят туристический теплоход на СПГ	23
В Екатеринбурге появится новая АГНКС сети «Газпром»	24
Глава Минприроды о новых приоритетах работы в 2020 году	26
Крупнейшие участники рынка будут совместно развивать технологии в сфере СПГ	28
Обзор международного рынка ГМТ	31
Пронин Е.Н. Автопробег «Голубой коридор» снова в Европе	41
Развитие рынка ГМТ США	47
СПГ для локомотивов Эстонии	49
Мобильность без ограничений	50
Новое оборудование для КПП	50
Китайские газомоторные агрегаты для МАЗа	51
Шуреков В.В., Самохина С.С., Мякиннов А.В. Применение водородного топлива в авиации как способ снижения техногенного воздействия на окружающую среду	54
Лиханов В.А., Лопатин О.П. Исследование эффективных нагрузочных режимов высокооборотных дизельных двигателей на альтернативном топливе	61
Фомин А.П., Овсянников Е.М. Бустерный электропривод велосипеда	69
Abstracts of articles	74
Авторы статей в журнале № 1 (73) 2020 г.	76
Перечень статей, опубликованных в журнале «Транспорт на альтернативном топливе» в 2019 г.	77



Founder and Publisher

Non-Commercial Partnership National Gas-Vehicle Association
(NGVA).

Published

6 issues a year

Editor-in-Chief

Ishkov, A.G.

Deputy Director of the Department,
Head of the Department, PJSC GAZPROM,
Doctor of Chemistry

Editorial board members

Erokhov, V.I.

Professor of the Moscow Polytech,
Doctor of Engineering

Fateev, V.N.

Deputy Director of RNC Kurchatovsky Institute,
Doctor of Chemistry

Gorbachev, S.P.

Professor, Gazprom VNIIGAZ,
Doctor of Engineering

Grachev, V.A.

President of the Non-Governmental
Environment Facility named after V.I. Vernadsky

Kavtaradze, R.Z.

Professor of N.E. Bauman's MGTU,
Doctor of Engineering

Khakhalkin, V.S.

Deputy Strategic Development Director,
OAO «MGPZ»

Kozlov, S.I.

Doctor of Engineering

Markov, V.A.

Professor of N.E. Bauman's MGTU,
Doctor of Engineering

Morgunov, B.A.

Director, Institute of Ecology,
National Research University Higher School of Economics,
Doctor of Geographic Sciences

Panov, Yu. V.

Professor of MADI (GTU), PhD

Patrakhaltsev, N.N.

Professor of People's Friendship University of Russia,
Doctor of Engineering

Pronin, E.N.

Coordinator of the «Blue Corridor» project

Rybalsky, N.G.

Professor, Moscow State University M.V. Lomonosov,
Doctor of Sciences

Yarygin, G.A.

Professor, Institute of Fine Chemical Technologies
named M.V. Lomonosov, Doctor of Engineering Sciences

Zinin, V.I.

Head of Division Gazprom PJSC, Director,
NGVA, Candidate of Economic Sciences,
deputy chief editor

Editor

Ershova, O.A.

E-mail: transport.1@ngvrus.ru
Phone.: +7 (495) 641 05 88

Subscription and Distribution Department

E-mail: a.tavdidishvili@ngvrus.ru
www.ngvrus.ru

Translation by

Khlystova, A.I.

Computer imposition

Sherstyuk, I.V.

Order number

Passed for press on 15.12.2019

Endorsed to be printed on 15.01.2020

Format 60x90 1/8 Circulation 3,000 copies Enamel paper

Offset printing, 10,5 conditional printed sheets

When copying materials, a reference «Alternative Fuel Transport»

International Scientific and Technical Magazine is obligatory.

The editors are not responsible for accuracy of the information contained
in advertising matter.

CONTENTS

Members of National Gas Vehicle Association in 2020	3
Oleg Aksyutin Natural Gas Share in Hydrogen Economy.	9
Gas Stations Network in Saint Petersburg to Be Expanded	13
Approved Rules of Federal Subsidies for Gas Stations Construction and the Cars Conversion to Methane	18
Natural Gas is the Driver of the Federal Project «Chistiy vozdukh»	20
Gas Vehicle Equipment Owners in Six Regions of the Russian Federation to Receive Tax Benefits	21
New Garbage Trucks for Yuzhno-Sakhalinsk	22
New LNG Technologies to Be Created in Russia	30
Review of the International NGV Fuel Market	31
Eugene Pronin «Blue Corridor» Rally in Europe Again	41
US NGV Fuel Market Development	47
LNG for Estonian Locomotives	49
Mobility without Limits.	50
New CNG Equipment	50
Chinese Gas Vehicle Units for MAZ	51
Vladimir Shurekov, Svetlana Samokhina, Alexander Myakinnov Hydrogen Fuel Usage in Aviation as a Method for Redu	54
Vitaly Likhanov, Oleg Lopatin Research of effective loading modes of high-speed diesel engines on alternative fuel	61
Alexander Fomin, Evgeniy Ovsyannikov Bicycle booster electrodrive	69
Abstracts of articles	74
Contributors to journal issue № 1 (73) 2020	76
List of Articles Published in Transport on Alternative Fuel in 2019	77

Члены Национальной газомоторной ассоциации, 2020 год

За последние полтора года число членов Национальной газомоторной ассоциации увеличилось в 2 раза и составляет 120 организаций - ключевых участников рынка газомоторного топлива



ООО «АВТОГАЗАППАРАТУРА»

Крупнейший за Уралом в Новосибирске и НСО специализированный центр, осуществляющий перевод автомобилей на газ. Компания занимается установкой ГБО на автомобили с 1998 г. Тщательный отбор изготовителей ГБО определяет выбор марок оборудования для метана и пропана, которое предлагается для установки на автомобили BRC, OMVL, LOVATO.



ООО «Автомобильный завод «ГАЗ»

Ведущий производитель коммерческого транспорта в России. Выпускает лёгкие и среднетоннажные коммерческие автомобили для малого и среднего бизнеса, различных отраслей промышленности, коммунального хозяйства, сельхозпредприятий, медицинских и школьных учреждений в РФ и за рубежом. Занимает лидирующие позиции на рынке РФ: свыше 50% в сегменте лёгких коммерческих автомобилей, около 70% – в сегменте среднетоннажных грузовиков. Единственный среди производителей комплектует свои автомобили четырьмя типами двигателей: дизельными, бензиновыми, газовыми и битопливными (газ+бензин). Обладает широкой дилерской сетью: более 220 центров продаж и 1650 фирменных магазинов запчастей. Основные модели выпускаемой техники: «ГАЗель NEXT», «ГАЗон NEXT», «ГАЗель БИЗНЕС», «Соболь БИЗНЕС», «Садко».



АО «Агентство Прямых Инвестиций»

Независимая российская инвестиционно-консалтинговая компания.



ООО «АК-БУР СЕРВИС»

Транспортные услуги на месторождениях в районах Крайнего Севера.



ООО «АТС-сервис»

Производство и переоборудование автотранспорта на КПП, производство ПАГЗ, поставка технологического оборудования для АГНКС.



ЗАО «БАРРЕНС»

Проектирование АГНКС, производство и поставка оборудования для АГНКС, ПАГЗ, МКПП и их комплектующих.



ООО «Бауэр Компрессоры»

Производство компрессоров, комплектных АГНКС.



ООО «БелТракСервис»

Технический центр по ремонту, обслуживанию и продаже газомоторной техники. Продажа запасных частей и комплектующих.

ООО «Брянск-Автогаз»

Торгово-производственная компания.



ООО «ВИТКОВИЦЕ Рус»

Ведущий европейский производитель баллонов, АГНКС, ПАГЗ, аккумуляторов газа, оборудования для добычи, транспортировки, хранения и переработки газа. Переоборудование транспорта на КПП (железнодорожного, морского, автомобильного).



АО «ВНИКТИ»

Проведение фундаментальных и прикладных исследований в области железнодорожного транспорта. Разработка локомотивов, работающих на СПГ.



ООО «Газкомплент»

Полный спектр услуг в области производства газовых автомобилей и переоборудования транспорта на газовое топливо.



DIGITRONIC

Продажа газобаллонного оборудования для ТС.



ПАО «Газпром автоматизация»

НИОКР, проектирование, осуществление полного цикла работ по строительству и реконструкции АГНКС.



ООО «Газпром газомоторное топливо»

Создание инфраструктуры для развития рынка газомоторного топлива в РФ: строительство АГНКС, КриоАЗС, КСПГ и прочих инфраструктурных объектов.



ООО «Газпром добыча Иркутск»

Разработка месторождений углеводородного сырья, строительство и эксплуатация газоконденсатных скважин, добыча и подготовка газа, переработка газового конденсата, реализация жидких углеводородов и природного газа, организация и осуществление надежного и безаварийного газоснабжения газифицированных объектов, научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа, инвестиционная деятельность.

Члены Ассоциации



ООО «Газпром добыча Краснодар»
Разработка месторождений углеводородного сырья, строительство и эксплуатация газоконденсатных скважин, добыча и подготовка газа, переработка газового конденсата, реализация жидких углеводородов и природного газа, организация и осуществление надежного и безаварийного газоснабжения газифицированных объектов, научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа, инвестиционная деятельность.



ООО «Газпром добыча Надым»
Разработка месторождений углеводородного сырья, строительство и эксплуатация газоконденсатных скважин, добыча и подготовка газа, переработка газового конденсата, реализация жидких углеводородов природного газа, организация и осуществление надежного и безаварийного газоснабжения газифицированных объектов, научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа, инвестиционная деятельность.



ООО «Газпром добыча Уренгой»
Разработка месторождений углеводородного сырья, строительство и эксплуатация газоконденсатных скважин, добыча и подготовка газа, переработка газового конденсата, реализация жидких углеводородов и природного газа, организация и осуществление надежного и безаварийного газоснабжения газифицированных объектов, научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа, инвестиционная деятельность.



ООО «Газпром добыча Ямбург»
Разработка месторождений углеводородного сырья, строительство и эксплуатация газоконденсатных скважин, добыча и подготовка газа, переработка газового конденсата, реализация жидких углеводородов и природного газа, организация и осуществление надежного и безаварийного газоснабжения газифицированных объектов, научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа, инвестиционная деятельность.



ООО «Газпром межрегионгаз Иваново»
Реализация природного газа всем категориям потребителей Иваново и Ивановской области.



ООО «Газпром межрегионгаз Москва»
Реализация природного газа всем категориям потребителей Москвы и Московской области.



ООО «Газпром межрегионгаз Пермь»
Реализация природного газа всем категориям потребителей Пермского края.



ООО «Газпром межрегионгаз Самара»
Реализация природного газа всем категориям потребителей Самарской области.



ООО «Газпромнефть Марин Бункер»
Дочернее предприятие «Газпром нефти», созданное в 2007 году для организации круглогодичных поставок судовых топлив и масел для морского и речного транспорта.



АО «Газпром оргэнергогаз»
Диагностика и обслуживание оборудования, газопроводов, АГНКС.



ООО «Газпром переработка»
Подготовка и переработка газа, газового конденсата и нефти, а также магистральный транспорт углеводородов.



ООО «Газпром ПХГ»
Компания объединяет в своей структуре подземные хранилища газа, расположенные на территории РФ. В настоящее время компания эксплуатирует 22 хранилища, созданных в 26 геологических структурах (17 – в истощенных газовых месторождениях, 8 – в водоносных структурах, 1 – в отложениях каменной соли). Эксплуатационный фонд скважин ПХГ – 2 685.



ООО «Газпром СПГ технологии»
ООО «Газпром СПГ технологии» – специализированная компания в составе Группы Газпром, назначенная единым оператором по реализации проектов малотоннажного производства СПГ ПАО «Газпром». Компания реализует комплексный подход к развитию инфраструктуры производства и реализации СПГ на территории РФ. Основным направлением деятельности является строительство малотоннажных комплексов по сжижению природного газа. Компания дополнительно занимается логистикой доставки СПГ до пунктов его реализации, сбытовой инфраструктурой, переводом транспорта и оборудованием конечных потребителей для использования СПГ в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания и энергоустановок.



ОАО «Газпром трансгаз Беларусь»
Реализация КПГ, переоборудование транспортных средств на газомоторное топливо.



ООО «Газпром трансгаз Волгоград»
Транспорт газа, строительство и обслуживание АГНКС, переоборудование автомобилей на КПГ.



ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург»
Транспорт газа, строительство и обслуживание АГНКС, переоборудование автомобилей на КПГ.



ООО «Газпром трансгаз Казань»
Транспорт газа, строительство и обслуживание АГНКС, переоборудование автомобилей на КПГ.



ООО «Газпром трансгаз Краснодар»
Транспорт газа, строительство и обслуживание АГНКС, переоборудование автомобилей на КПГ.



ООО «Газпром трансгаз Махачкала»
Транспорт газа, строительство и обслуживание АГНКС, переоборудование автомобилей на КПГ.



ООО «Газпром трансгаз Москва»
Транспорт газа, строительство и обслуживание АГНКС, переоборудование автомобилей на КПГ.



ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород»
Транспорт газа, строительство и обслуживание АГНКС, переоборудование автомобилей на КПП.



ООО «Газпром трансгаз Самара»
Транспорт газа, строительство и обслуживание АГНКС, переоборудование автомобилей на КПП.



ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург»
Транспорт газа, строительство и обслуживание АГНКС, переоборудование автомобилей на КПП.



ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»
Транспорт газа, строительство и обслуживание АГНКС, переоборудование автомобилей на КПП.



ООО «Газпром трансгаз Сургут»
Транспорт газа, строительство и обслуживание АГНКС, переоборудование автомобилей на КПП.



ООО «Газпром трансгаз Томск»
Транспорт газа, строительство и обслуживание АГНКС, переоборудование автомобилей на КПП.



ООО «Газпром трансгаз Уфа»
Транспорт газа, строительство и обслуживание АГНКС, переоборудование автомобилей на КПП.



ООО «Газпром трансгаз Чайковский»
Транспорт газа, строительство и обслуживание АГНКС, переоборудование автомобилей на КПП.



ООО «Газпром энерго»
Оказание услуг по распределению и передаче электрической энергии; оказание услуг по производству, распределению и передаче тепловой энергии; оказание услуг водоснабжения (добыча/забор, очистка, передача и распределение питьевой, фильтрованной, технической и речной воды) и водоотведения (удаление, утилизация и обработка сточных вод, других бытовых и производственных отходов); создание и эксплуатация единой многоуровневой автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).



АО «Газпром энергосбыт»
Один из крупнейших энерготрейдеров России. Основной задачей компании является оптимизация сбыта электроэнергии предприятиям группы «Газпром». Сегодня более 500 крупных и средних потребителей электроэнергии в 32 субъектах РФ являются абонентами компании.



ООО «ГазСервисКомпозит»
Производство и продажа полимерно-композитных баллонов низкого и высокого давления, производство и сервисное обслуживание комплексов по хранению и транспортировке компримированного природного газа, инженеринговые услуги в сфере газовых технологий, промышленные услуги в сфере газовых технологий.



ООО «Гарант-газ»
Компания оказывает услуги по установке газового оборудования на инжекторные и карбюраторные автомобили отечественного и иностранного производства. Сеть компании включает 18 автосервисов в 18 городах России.



ООО «ГЕОКАДИНЖИНИРИНГ»

- Оформление прав на земельные участки под строительство и эксплуатацию объектов газотранспортной инфраструктуры, получение ТУ и ИРД;
- Выполнение проектно-исследовательских работ;
- Предоставление инженеринговых услуг;
- Реализация газомоторных проектов «под ключ».



ООО «ГК АГРО-БЕЛОГОРЬЕ»
Вертикально интегрированная кластерная структура сельскохозяйственных предприятий, основанная в 2007 году в Белгородской области. Промышленное свиноводство и мясопереработка, молочное животноводство, растениеводство и кормопроизводство.



АО «Грасис Инжиниринг»
Инжиниринговые услуги.



ПАО «ГТЛК»
Крупнейшая лизинговая компания России. Поставляет в лизинг воздушный, водный и железнодорожный транспорт, энергоэффективный пассажирский транспорт, автомобильную и специальную технику, осуществляет инвестиционную деятельность в целях развития транспортной инфраструктуры. Единственный акционер компании - Российская Федерация в лице Минтранса РФ.



ООО «ДЖИ-ДЖИ СОЛЮШНС»
Разработчик и производитель оборудования современных стационарных и мобильных автомобильных газонаполнительных станций АГНКС и ПАГЗ, включая системы автоматизированного управления, радиоэлектронные и коммуникационные устройства, стационарные и мобильные автомобильныегазовые заправочные колонки, системы управления газовыми компрессорами высокого давления, автоматику и программное обеспечение для АГНКС и ПАГЗ.



ООО «Ивеко Россия»
Официальный представитель компании IVECO в России. Компания работает в России начиная с 1974 года. В настоящий момент представляет три бренда: IVECO, IVECO Bus, IVECO Astra. Производство грузовых автомобилей и автобусов.



ООО ИК «ПромТехСервис»
Проектирование, строительство, реконструкция, перевооружение, и обслуживание АЗС, МАЗС и АГНКС, а также комплексная поставка оборудования и запасных частей для данных объектов.



ООО «ИЛ-16»
Техническая экспертиза транспортных средств в случае внесения изменений в их конструкцию, согласно требований ТР ТС 018/2011; Техническая экспертиза при установке газобаллонного оборудования.



Члены Ассоциации



ООО «Интехгаз»

Определение количественного и качественного состава газомоторного топлива, поставка газоиспользующего и газобалонного оборудования.



ООО «ИТЕКО Россия»

Междугородные и международные перевозки грузов автомобильным транспортом. Компания является таможенным представителем и оказывает комплексные экспортно-импортные услуги. Уставный капитал – 400 миллионов рублей. Собственный автопарк – 1200 автомобилей. Сторонний подвижной состав привлекается по договорам аренды. В постоянном управлении находятся 10000 единиц подвижного состава. Компания имеет филиалы в 60 крупных городах России и Казахстане, в штате 2500 работников.



KAMAZ

ПАО «КАМАЗ»

Производство грузовой и специализированной автомобильной техники.



ООО «КИМАКО»

Дистрибуция промышленного оборудования, производимого в Южной Корее.



ООО «Кировский завод Газовые технологии»

Строительство АГНКС под ключ: строительно-монтажные работы, технический надзор;

Проектирование: проектно-исследовательские работы, авторский надзор; Производство собственного оборудования: система автоматического управления АГНКС «САУ-КЗГТ», колонки газозаправочные «КЗГТ-КСМ» Шеф-монтаж и пусконаладочные работы; Сервисное и послепродажное обслуживание, обучение; Поставка оборудования и запасных частей.



ООО «Компрессор газ»

Разработка и производство газового компрессорного оборудования.



ЗАО «Комптех»

АГНКС, компрессоры, системы хранения и распределения газа.



ООО «Корпорация Роснефтегаз»

Переработка газа в бензин, эксплуатация многотопливных АЗС, переоборудование АТС на газ.



ООО «Краснодарский компрессорный завод»

Производство компрессорного оборудования для АГНКС.



ООО «Криогазтех»

Проектно-строительная компания, специализирующаяся на реализации проектов в формате ЕРС, в том числе уникальных проектов топливно-энергетического сектора. От проектирования до ремонта и техобслуживания готового объекта.



ООО «КРИОСТАР РУС»

Производство высокотехнологичного криогенного оборудования: центробежных и поршневых насосов, турбодетандеров, турбокомпрессоров, турбогенераторов, заправочных станций, малотоннажных установок по производству СПГ.



ООО «ЛЕВИТЕК»

Поставка полного комплекта оборудования для АГНКС, насосно-компрессорного оборудования для предприятий нефтегазовой отрасли.



ООО «Легион Эстейт»

Поставка нефти и нефтепродуктов; Оказание логистических услуг по перевозке стабильного газового конденсата, нефти и нефтепродуктов. Строительство АГНКС и КриоАЗС «под ключ», в том числе поставка технологического оборудования, проектные и строительно-монтажные работы.



АО «МГПЗ»

Производство и реализация: криогенные продукты разделения воздуха – неон, гелий, аргон. Производство и реализация: газовые смеси, поверочные газовые смеси (ПГС-ГСО), технические газы, в том числе сварочные газы, сварочные смеси. Продажа пропана. Продажа: сжатый природный газ, продукты переработки нефти и газа, в том числе пропан (заправка пропаном), метан (заправка метаном).



ООО «Мониторинг Вентиль и Фитинг»

Разработка, изготовление и поставка оборудования для применения КПГ и СПГ, криогеники и технических газов. Оборудование предназначено для АНКС, КриоАЗС, КСПГ, промышленных предприятий, нефтегазовой промышленности, лабораторий, научных исследований.



ПАО «Мосэнерго»

Крупнейшая территориальная генерирующая компания России, основной производитель электроэнергии и тепла в Московском регионе. В составе компании работают 15 теплоэлектроцентралей, более 30 районных и квартальных тепловых станций. Установленная электрическая мощность «Мосэнерго» – 12,8 тыс. МВт, тепловая – более 43 тыс. Гкал/ч.



ООО «НИИгазэкономика»

Головной научный центр ПАО «Газпром» в области экономики, организации управления и прогнозирования развития отрасли, имеет 15 научных центров. Ведёт работы по следующим научным направлениям: стратегическое планирование и управление рисками; экономика отрасли; энергетические рынки, ценообразование и тарифная политика; инвестиции и финансы, нормативные исследования; корпоративное управление; информационные технологии.

**ООО «НИИ экологии НГП»**

Решение производственных и научных технических задач в области экологической безопасности, вредных воздействий на окружающую среду и развитие инфраструктуры и реализации газомоторного топлива (ГМТ).

**ООО «НОВАТЭК» - Автозаправочные комплексы**

Создание инфраструктуры для развития рынка газомоторного топлива в РФ: строительство АГНКС, КриоАЗС, КСПГ и прочих инфраструктурных объектов.

**ОАО «Новогрудский завод газовой аппаратуры»**

Производство газозапорной и газорегулирующей аппаратуры.

**ООО НПК «ЛенПромАвтоматика»**

Капитальный ремонт и модернизация АГНКС. Автоматика для АГНКС. Проектирование и строительство полнокомплектных АГНКС.

**ООО «НПК «НТЛ»**

Разработка, проектирование и производство наукоемкой продукции для предприятий газовой отрасли, в том числе комплексы малотоннажного производства СПГ.

**ОАО НПО «Гелиймаш»**

Производство установок сжижения природного газа и водорода, производство криогенных топливных баков и систем.

**ООО «НПО «НХП»**

Инжиниринговая компания, предоставляющая услуги в нефтяной, газовой и нефтехимической промышленности.

**ООО НПФ «Реал-Шторм»**

Стальные барабаны, цистерны, газовые баллоны.

**ООО «НТА-Пром»**

Поставка трубной арматуры малого диаметра.

**ООО «Перспектива»**

Производство и освидетельствование газовых баллонов.

**ООО «ПетроГазТех»**

Идентификация, разработка, внедрение и продвижение технологий в области разведки добычи нефти и газа.

**ООО «Предприятие автомобильного транспорта и механизмов»**

Кузовной и слесарный ремонт, услуги спецтехники, пассажирские перевозки. Компания является дочерним предприятием ООО «Газпром нефтехим Салават». Основной задачей является обслуживание транспортом крупного предприятия РФ и Республики Башкортостан - ОАО Салаватнефтеоргсинтез, а также оказание автотранспортных услуг и услуг по ремонту ТС юридическим и физическим лицам.

**ООО «ПРОМГАЗ-ТЕХНОЛОГИЙ»**

Проектирование, производство и обслуживание оборудования для работы с СПГ и продуктами воздухоразделения. Выпускаемая продукция: криогенные поршневые насосы, мобильные и стационарные заправочные станции СПГ, азотные газификационные установки, испарители, запорная арматура.

**АО «РариТЭК Холдинг»**

Производство, реализация и сервис автомобилей КАМАЗ, коммунальной техники, автобусов НЕФАЗ и Bravis с газовыми двигателями. Производство ПАГЗ. Обучение на право обслуживания и эксплуатации газомоторной техники.

**ООО «Региональная Газовая Компания»**

Строительство и эксплуатация собственных АГНКС в составе МАЗК.

**ООО «РМ КПГ»**

Производство высокотехнологичного оборудования АГНКС контейнерного и блочно-модульного типа, шеф-монтажные и пусконаладочные работы, гарантийное и пост гарантийное сервисное обслуживание оборудования.

**ООО «РН Газотопливная компания»**

Создание инфраструктуры для развития рынка газомоторного топлива в РФ: строительство АГНКС, КриоАЗС, КСПГ и прочих инфраструктурных объектов. Реализация КПГ.

**ООО «Салаватнефтемаш»**

Ведущий производитель оборудования для нефтедобывающей, нефтегазоперерабатывающей, нефтехимической и других отраслей промышленности, в т.ч. связанных с обращением, транспортированием, хранением жидких, газообразных веществ.

**АО «Сбербанк Лизинг»**

Лизинг: легкового, грузового, коммерческого автотранспорта; автобусов; воздушных, речных и морских судов; спецтехники, оборудования и недвижимости для малого, среднего и крупного бизнеса. Финансовый и возвратный лизинг.

**ООО «СКАНИЯ-РУСЬ»**

Эксклюзивный импортер и официальный дистрибьютор грузовой техники, автобусов и двигателей Scania в России.

**ООО «СПГ Проект Инжиниринг»**

Деятельность в области инженерных изысканий, инженерно-технического проектирования, управления проектами строительства, выполнения строительного контроля и авторского надзора, предоставление технических консультаций в этих областях.

**ООО «Тахограф»**

Продажа и обслуживание тахографов.

Члены Ассоциации



ПАО «ТГК-1»

Ведущий производитель электрической и тепловой энергии в Северо-Западном регионе России. Объединяет 53 электростанции в четырех субъектах РФ: Санкт-Петербурге, Республике Карелия, Ленинградской и Мурманской областях. 19 из них расположены за Полярным кругом. Установленная электрическая мощность составляет 6,95 ГВт, тепловая – 13,75 тыс. Гкал/ч.



ООО «ТЕГАС»

Производство газоразделительного, компрессорного и холодильного оборудования.



ООО «ТЕГРУСС»

Комплексные технологические решения в энергетике и нефтегазовой сфере. Проектирование, поставка и обслуживание стационарных и мобильных газозаправочных установок. Продажа автомобильной и специальной техники различного назначения.



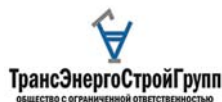
ООО «ТЕГРУСС КОМПЛЕКТ»

Проектирование, поставка и обслуживание стационарных и мобильных газозаправочных установок. Продажа автомобильной и специальной техники различного назначения.



ООО «Трансстрой»

Строительство, проектирование, газораспределение, эксплуатация объектов газоснабжения и газопотребления, обслуживание, консультирование в области промышленной безопасности, градостроительного законодательства, оформления линейных объектов. Лаборатория неразрушающего контроля. Строительство собственной АГНКС в составе МАЭК.



ООО «ТрансЭнергоСтройгрупп»

Ремонт машин и оборудования; техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств. Поставка автомобильных деталей, узлов и принадлежностей.



ООО УК «МЕТАЛЛОИНВЕСТ»

Производство стали, товарного горячекатанного железа.



ООО «Флюид-Лайн»

Поставка трубной арматуры низкого и высокого давления диаметром до 50 мм.



ООО «Хэм-Лет»

Диагностика и обслуживание оборудования, газопроводов, АГНКС.



ООО «Челябинский компрессорный завод»

Крупнейший производитель винтовых компрессорных установок с приводом от электрического и дизельного двигателей.



ООО «Зйдос-Инновации»

Разработчик современных технологий для подготовки водительских кадров. Оператор инновационных автошкол ДОСААФ России. НИОКР, производство, внедрение. Резидент ИЦ Сколково.



ООО «ТК Экотранс»

Компания является крупнейшим предприятием Белгородской области по обращению с отходами. На ее долю приходится вывоз 58% и захоронение 45% ТКО по Белгородской области. Имеет автопарк на 314 единиц техники.



ООО «Эксайтон Групп»

Реализация и поставка газобаллонного оборудования.



Газпром ЭП Интернэшнл Б.В.

Единый оператор проектов ПАО «Газпром» по поиску, разведке и разработке месторождений углеводородов за пределами Российской Федерации.



АО «Эр Ликид Глобал И энд Си Солюшнс Франция»

Производство и поставка газов, технологий и услуг для промышленности и здравоохранения.



ЭРА-ГЛОНАСС

Ведущий интегратор системы ЭРА-ГЛОНАСС, мониторинга и контроля транспорта ГЛОНАСС/GPS, тахографического контроля в центральном и северо-западном регионах России. Подход компании к ведению бизнеса позволяет оказывать услуги оперативно и качественно. В работе используется только сертифицированное и современное оборудование.



Представительство Юнипер Глобал Коммодитиз СЕ

Участие в нефтегазовых и энергетических проектах.



АО «Яндекс Такси»

Крупнейший сервис онлайн-заказа такси через мобильное приложение, веб-сайт или по телефону.



Forno Gas S.r.l.

Компания имеет 50-летний опыт работы с АГНКС и предлагает уникальные газомоторные решения: любые АГНКС на 100-500-1000-1500-2000 м³/час, дочерние дожимные компрессоры мощностью 22-55 кВт, метановые колонки, блоки аккумуляторов газа и т.д. Все модели могут быть оснащены системой oil free в соответствии со стандартом API618. Компания установила более 1200 компрессоров в 70 странах.



HYUNDAI MOTOR

Производство автомобилей. Компании принадлежит ряд автозаводов в Южной Корее, Турции, Северной Америке, Китае, Индии, Чехии, России и Бразилии.



KOA ENG CO., LTD

Инжиниринг и строительство АГНКС.



KwangShin Machine Industry Co., LTD

Производство поршневых компрессоров.



Servisarm

Предприятие образовано в 1997. За время работы компании было произведено более 20 тыс. шаровых кранов и другой запорной арматуры высокого давления, более 240 установок осушки природного газа, пять блочно-модульных АГНКС. В настоящее время компания специализируется на оборудовании для производства КПП и СПГ.



АО UNIDOM Co.,LTD

Инжиниринговые услуги, проектирование и поставка газового оборудования широкого спектра.

Роль природного газа в водородной энергетике

О.Е. Аксютин, заместитель председателя правления -
начальник департамента 623 ПАО «Газпром»,
главный исполнительный директор, член Совета директоров
компании South Stream Transport B.V., член-корреспондент РАН, д.т.н

Прошедший 2019-й год стал крайне важным для развития использования водорода. Во всём мире наблюдается рост интереса к водородной энергетике. Формируются условия для реализации водородного потенциала в качестве решения в области производства чистой энергии.

Важную роль в процессе распространения водородной энергетике и декарбонизации мировой экономики играет природный газ (метан). Его роль в предотвращении и сокращении выбросов очевидна. На глобальном уровне увеличение потребления природного газа позволило с 2000 года не допустить выбросов диоксида углерода в размере почти трёх миллиардов тонн.

В этой связи показателен пример Российской Федерации. На сегодняшний день отечественная энергетика одна из самых низкоуглеродных в мире в сравнении с другими крупными экономиками. Низкий уровень углеродоёмкости российской электроэнергетики обусловлен структурой выработки электрической энергии, где 48 % составляет доля природного газа.

Амбициозные цели в области улучшения климатической обстановки стимулируют поиск новых решений, в том числе в области водородной энергетике.

Российской Федерации эта тема крайне близка во многом благодаря высокому уровню развития газовой отрасли. Фактически газовая отрасль является прародителем водородной. По данным Международного энергетического агентства, доля природного газа при производстве водорода составляет 70 %. Ежегодно в мире около 200 млрд кубометров природного газа используется в качестве сырья для производства водорода, и эта ниша использования метана имеет значительный потенциал.

В долгосрочной перспективе рассматриваются различные сценарии развития водородной энергетике. Но однозначно ожидается рост относительно текущего потребления. В среднесрочном периоде до 2030 года годовое производство водорода вырастет, по оценкам экспертов, в 2 раза, а к 2050 году – ориентировочно в 8 раз.

Учитывая данные тенденции, важность климатической тематики для европейских потребителей и потенциал природного газа, ПАО «Газпром» в рамках общественных дискуссий, организованных Европейской комиссией, подготовил трёхэтапный сценарий сокращения выбросов парниковых газов на территории Европейского союза.

Сегодня в топливном балансе ЕС одну четверть занимает уголь, поэтому в качестве первого этапа предлагается перевод угольной тепло- и электрогенерации, а также заправочного комплекса на природный газ (рис. 1). Второй этап предполагает применение метано-водородного топлива как одного из самых

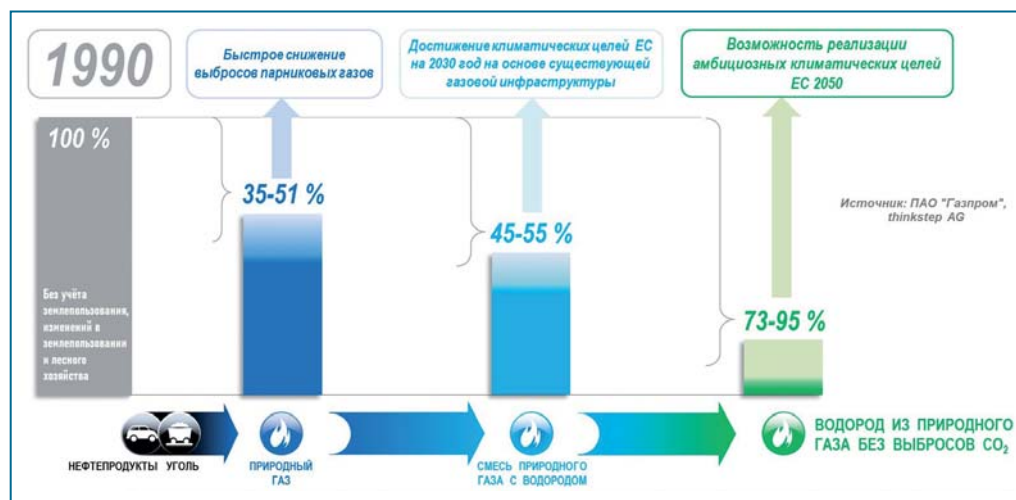


Рис. 1. Экспортный потенциал сокращения выбросов ЕС

низкоуглеродных источников энергии. При этом будет задействована существующая газовая инфраструктура и строящиеся объекты. Третий этап – применение водорода, полученного из природного газа с помощью новых инновационных технологий без выбросов углекислого газа (крекинг, пиролиз, плазмохимия и др.).

Реализация предлагаемого подхода позволила бы обеспечить выполнение амбициозных задач ЕС по сокращению выбросов.

Транспорт и энергетика – эти области являются потенциально привлекательными для использования водорода. Однако процесс его внедрения в повседневную практику является весьма сложным и требует существенной, тщательно продуманной политической поддержки.

Большую популярность сейчас набирают электромобили на топливных элементах (FCEV – fuel cell electric vehicles). Их конкурентоспособность зависит от стоимости топливных элементов, а также от уровня развития заправочной инфраструктуры.

Для легковых автомобилей ключевым фактором конкурентоспособности водорода является возможность снижения стоимости топливных элементов, а также стоимости хранения водорода. Повышение экономической привлекательности позволит водородным автомобилям конкурировать с аккумуляторными электромобилями на дальности движения от 400 до 500 км и рассчитывать на внимание потребителей, которым важна дальность пробега. В сегменте грузовых автомобилей главным фактором конкурентоспособности является снижение отпускной цены водорода.

На ранних этапах развития рынка водородного топлива целесообразно строительство водородных станций на территории транспортных компаний, имеющих централизованную сеть логистических маршрутов (с центральным «хабом»). Такой подход позволит максимизировать степень загрузки заправочных станций, что создаст инвесторам условия для развития рынка с нуля.

Существуют объективные предпосылки для использования водорода в морских и авиационных перевозках. Аммиак и водород обладают потенциалом для решения экологических задач в судоходстве, однако стоимость их производства высока по сравнению с топливом на основе нефти. Жидкое топливо на основе водорода является потенциально привлекательным вариантом для авиации за счёт более высокой энергоёмкости, при этом влечёт и потенциально более высокие затраты. Политическая поддержка низкоуглеродной продукции имеет

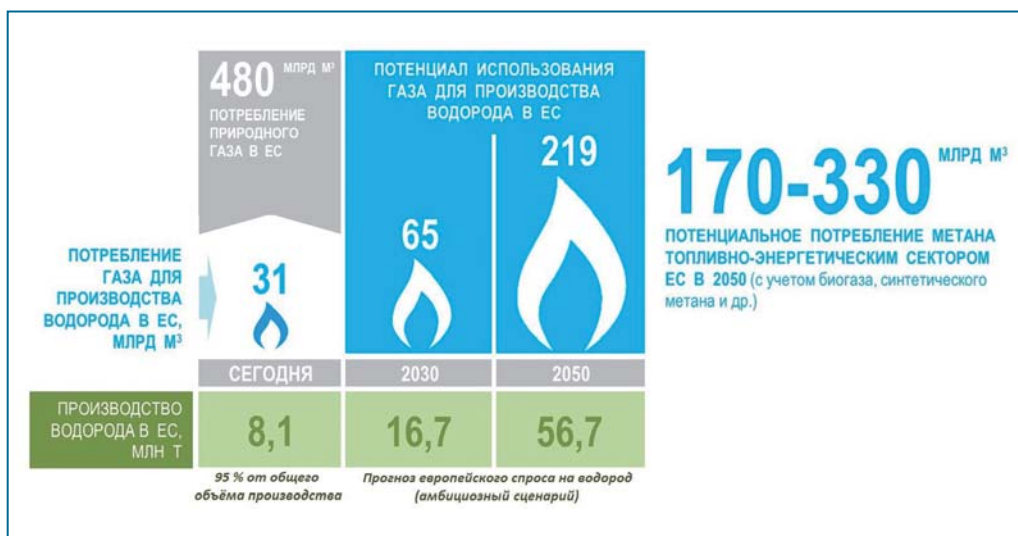


Рис. 2. Водородная энергетика ЕС – сфера расширения использования природного газа
 Экспертная оценка по данным доклада «Будущее водорода»
 Международного энергетического агентства, 2019 *;
 Водородного совета, 2017; Водородной дорожной карты Европы, 2019

решающее значение для перспектив водородного топлива в сегменте морских и авиационных перевозок.

Широкие возможности открываются для использования водорода при выработке электроэнергии. В ближайшем будущем аммиак также может использоваться для совместного сжигания на угольных электростанциях в целях сокращения выбросов углекислого газа. Водород и аммиак могут быть гибкими вариантами генерации при использовании в газовых турбинах или топливных элементах.

При низких коэффициентах мощности, характерных для смешанных электростанций, водород становится конкурентоспособным при цене менее 2,5 долл. США за 1 кг. В долгосрочной перспективе водород может применяться для хранения энергии с целью балансировки сезонных колебаний потребления.

ПАО «Газпром» реализует пилотные проекты по водородной тематике, чтобы продемонстрировать возможности природного газа для низкоуглеродного будущего. К ним относятся следующие комплексные научно-технические проекты:

- производство и использование метано-водородных смесей для собственных энергетических нужд в целях снижения углеродного следа наших поставок газа;
- разработка инновационных технологий производства водорода из природного газа без выбросов углекислого газа на основе пиролиза, крекинга в жидких металлах и плазмохимии.

Для решения поставленных задач задействованы ведущие российские университеты и институты Российской академии наук, а также зарубежные партнёры, в первую очередь немецкие – Винтерсхалл, Юнипер, Линде, ФНГ и другие.

В настоящее время 95 % водорода в Европе производится из природного газа (рис. 2). По оптимистичным прогнозам ожидается рост потребления водорода в 7-8 раз к 2050 году. Появляются новые сферы энергетического применения водорода: грузовой и пассажирский транспорт, отопление зданий, хранение и производство энергии.

* Доклад МЭА «Будущее водорода» опубликован в журнале «Транспорт на альтернативном топливе», №№ 5 (71), 6 (72) 2019 г.

Наиболее дешёвым источником водорода в данном случае является природный газ, и он может полностью обеспечить любые потребности рынка водорода для энергетики и транспорта с учётом климатических целей ЕС. Поэтому формирование и поддержание необходимой инфраструктуры поставок сырья для его производства остается приоритетной задачей.

В рамках концепции ПАО «Газпром» ведётся работа с отечественными и зарубежными партнёрами как по вопросам снижения «углеродного следа» поставок российского природного газа, так и популяризации развития технологий производства водорода из природного газа. Другими словами продвигается тезис: «Низкоуглеродные поставки российского газа для низкоуглеродного развития Европы».

И это не концепция или просто лозунг. Новые экспортные коридоры поставок газа морскими газопроводами (через Северный поток-1, Северный поток-2, Турецкий поток) уже снижают углеродный след поставок в ЕС не менее, чем на 20-30%, что в 4 раза меньше, чем углеродный след поставок СПГ из США (для сланцевого газа).

Требования по подготовке статей к опубликованию в журнале

В связи с тем, что Международный научно-технический журнал Национальной газомоторной ассоциации «Транспорт на альтернативном топливе» включен в обновленный Перечень ВАКА, просьба ко всем авторам строго выполнять следующие требования при подготовке статей к публикации:

1. Все научно-технические статьи должны иметь **на русском и английском языках** следующие составляющие:

заголовок, ФИО авторов полностью, их должности, ученая степень (при наличии), контакты (e-mail, телефоны), аннотации, ключевые слова.

2. Все английские тексты следует набирать только строчными буквами, сохраняя начальные прописные буквы в именах собственных.

3. Авторы остальных публикаций (информационных, рекламных и т.д.) представляют на русском и английском языках: **заголовок, ФИО авторов полностью, их должности, адрес и контакты (e-mail, телефоны).**

Редакция журнала также доводит до сведения авторов требования, которые необходимо соблюдать при подготовке статей для публикации.

Материалы статей должны быть представлены по электронной почте в программе WinWord. Объем статьи – не более 15 000 знаков с пробелами.

Представленный текстовый материал с иллюстрациями и таблицами должен иметь сквозную нумерацию. Графический материал должен быть выполнен в формате, обеспечивающем ясность всех деталей рисунков. Формулы и символы должны быть четкими и понятными. Все обозначения в формулах необходимо расшифровать. Нумеруются только те формулы, на которые сделаны ссылки в тексте. Обозначения физических величин и единиц измерений необходимо давать

в Международной системе единиц (СИ). Обязательно соблюдение действующих ГОСТов. Текст и таблицы должны быть выполнены в программе Word в формате doc, rtf. Фотографии и графические рисунки (не менее 300 dpi, CMYK) – в формате jpg, jpeg, tiff, pdf. Не следует форматировать текст самостоятельно.

При пересылке материалов по e-mail следует сопроводить их пояснительной запиской (от кого, перечень файлов и т.д.). Объемные файлы должны быть заархивированы. При подготовке статей к печати необходимо руководствоваться документами, определяющими правила передачи информации через СМИ. Авторский коллектив должен указать ответственное лицо, с которым редакция будет вести переговоры в процессе подготовки статьи к изданию. В список литературы включаются источники, на которые есть ссылки в статье. Ссылаться можно только на опубликованные работы. Список литературы составляется в порядке употребления. В нем приводятся следующие сведения: фамилия и инициалы авторов, название работы; для журнала – название, год издания, номер, страницы, на которых размещена статья; для книг – место и год издания, издательство, общее число страниц. Редакция оставляет за собой право редакторской правки и не несет ответственности за достоверность публикации. Все внесенные изменения и дополнения в представленную к изданию статью согласовываются с автором или представителем авторского коллектива.

Редакция оставляет за собой право размещать опубликованные статьи на сайте журнала и Национальной газомоторной ассоциации. Редакция не передает и не продает материалы для публикации в других печатных и электронных изданиях без согласования с автором (представителем авторского коллектива).

В Санкт-Петербурге будет расширена сеть газовых заправок

Правительство Санкт-Петербурга и «Газпром» определили места, где построят сеть газовых заправок. От их расположения зависят перспективы перевода городского транспорта на метан.

Постановление об утверждении программы газификации Петербурга появилось на сайте Смольного в конце прошлого года. Оно подготовлено в рамках соглашения города с «Газпромом». Документ, в частности, предполагает строительство 190 км газопроводов, перевод 15 котельных на природный газ и возведение 19 автозаправок на метане (АГНКС). Общая стоимость программы – 28 млрд рублей, четыре из которых выделит город, остальные – «Газпром» и иные инвесторы. В том числе на создание АГНКС планируется потратить 3,1 млрд рублей из внебюджетных источников. В перевод транспорта на газ город вложит 4,2 млрд рублей. В приложении к документу есть схемы, на которых детально отмечено расположение АГНКС.

Сейчас метаном в городе можно заправиться на семи газовых станциях. Большая часть инфраструктуры расположена в южной части города, лишь одна заправка находится на северо-западе – в Сестрорецке. По этой причине, например, автобусы на метане курсируют преимущественно на южных направлениях.

Чуть лучше обстоит ситуация с пропаном. Им можно заполнить бак по 30 адресам, однако этот вид топлива более дорогой (в среднем 20 рублей за литр СУГ против 10 рублей за литр метана) и взрывоопасный. Но благодаря более развитой инфраструктуре большая часть легкового транспорта на газомоторном топливе (такси, небольшие грузовики) пользуется именно им.

Метан против пропана

Инициатива Смольного и ООО «Газпром газомоторное топливо» должна исправить эту ситуацию. Первые годы планируется строить по три метановые заправки, а в 2023 году – сразу восемь. Примечательно, что ни одной АГНКС в историческом центре Петербурга, в том числе на островной части, не будет.

«Для строительства газозаправочной станции требуется подходящий по размеру и стоимости земельный участок (от 0,4 до 1 га), подведение газовой магистрали достаточного давления, необходимый объём электричества для компрессоров, присоединение к дорожной сети, а также соблюдение требований промышленной безопасности. Эти критерии сложновыполнимы в условиях плотной застройки исторического центра Петербурга», – прокомментировала пресс-служба «Газпром газомоторное топливо». По экспертной оценке, стоимость строительства АГНКС под ключ составляет около 150 млн рублей.

Частным образом

В ближайшее время собственную заправку на метане в посёлке Петро-Славянка официально открывает ООО «Бетон», которое входит в группу



компаний ПО «Возрождение» Игоря Букато. Она находится на базе асфальтобетонного завода. По договору с городскими властями компания должна получить до 30 % от общей суммы вложений в качестве субсидий. ПО «Возрождение» планирует продавать газ всем желающим.

«Пропускная способность АГНКС ГК «Возрождение» на данный момент составляет 100 заправок в сутки. Проектный годовой отпуск КПП – 6,0 млн м³/год. Месторасположение АГНКС в непосредственной близости от съезда с КАД обеспечивает высокую транспортную доступность и комфортную заправку», – пояснили в пресс-службе ПО «Возрождение». По мнению некоторых источников, она обошлась в 110 млн рублей.

Пойти по тому же пути попыталось ООО «Пи Джи Сапплай» из Ленинградской области. Гендиректор этой компании Геннадий Кириченко рассказал, что приобрёл в Тосненском районе в 2012 году рядом с газопроводом участок 5,5 га, который вплотную прилегает к трассе М–10. Мечтой бизнесмена было создание на этом участке КриоАЗС (установка, которая доводит газ путём охлаждения до –160 °С). Предприниматель с компаньоном предполагали построить мини-завод по сжижению природного газа, автостоянку и станцию техобслуживания для тягачей. Предпроектные работы были выполнены, получены необходимые разрешения. Требуемые вложения для потенциальных инвесторов оценивались в полмиллиарда рублей. Затраты планировалось окупить за 2–3 года. Правда, инвесторы не нашлись.

Отстали от графика

Согласно принятой ещё в 2014 году городской программе внедрения газомоторного топлива, к 2023 году власти Петербурга планируют закупить 1231 автобус, эксплуатирующийся на метане, на общую сумму 22,3 млрд рублей. Однако в 2018 году вместо запланированных 114 единиц комитет по транспорту приобрёл лишь 61 газовый автобус, а в 2019 году из 203 машин не было закуплено ни одной. И это несмотря на то, что к 2020 году, согласно распоряжению федерального правительства от 13 мая 2013 года, не менее половины общественного транспорта городов-миллионников должно работать на газовом топливе.

«Программа внедрения газомоторного топлива в автотранспортном комплексе Петербурга по-прежнему действует, поэтому планируется постепенное увеличение количества газомоторной техники», – добавили в ведомстве.

Главный обладатель газового транспорта – ГУП «Пассажиравтотранс» – принадлежит городу. Предприятие эксплуатирует 163 автобуса на метане. Как сообщили в пресс-службе перевозчика, в 2020 году планируется приобрести 60 газовых автобусов с дальнейшей передачей их в филиал предприятия в Петродворце, вблизи которого работает АГНКС.

В шаговой доступности

«Что касается предлагаемой схемы АГНКС, то в ней учтена информация об адресах автобусных парков «Пассажиравтотранса». В частности, в списке

перспективных адресов значится Финляндская улица в Колпино, на которой расположен один из филиалов предприятия. Данный автопарк в ближайшие годы начнёт эксплуатировать газовые автобусы. Расширение сети заправок является одним из важнейших условий развития применения газомоторного топлива на городском транспорте», – прокомментировали в ГУП.

О том, что развитие заправочной инфраструктуры – ключевой вопрос всей идеи использования газомоторного топлива, говорят и другие перевозчики. Газовых заправок должно быть больше, отмечают в компании «Питеравто», потому что заправка одного транспортного средства – длительная процедура, занимает до 20 минут.

«Этому рынку нужно развиваться поступательно, совместными усилиями операторов транспорта и операторов заправочных станций. Есть инерция некоторых перевозчиков, которые не умеют работать с газом, и они не стремятся опережающими темпами покупать машины. Так как они не покупают, то и заправки не появляются. То же самое перевозчики могут сказать и про АГНКС – заправки не строят, вот мы и технику не покупаем», – прокомментировал директор по развитию «Питеравто» Дмитрий Титов.

С верою в газ

«Питеравто» – лидер в Петербурге и Ленобласти по числу газомоторной техники. Из 3 тыс. автобусов его автопарка на метане эксплуатируется более 800. Газомоторные автобусы были закуплены в период с 2016 по 2019 год. Свой газовый парк компания наращивает на юге – в Петродворцовом районе, а также в Гатчине и Тосно, поскольку здесь сосредоточены основные газовые заправки.

«У нас газовый парк достаточно большой, потому что мы верим в эту историю. Мы стремимся полностью перейти на газ, это более технологично, более экологично. Где есть возможность, мы стараемся работать с метаном. Планируем наращивать объёмы», – отметил Титов.

Частный перевозчик АО «Третий парк», у которого сейчас насчитывается 95 газовых автобусов (8,2 % автопарка), с учётом расположения действующих АГНКС и обслуживаемой предприятием маршрутной сети (преимущественно на севере города) массово закупать технику на метане не планирует. Но в случае строительства на севере Петербурга АГНКС большой мощности перевозчик готов пересмотреть свои намерения.

Пока же смысла в переходе на газ в «Третьем парке» не видят. «Выгода при использовании автобусов на газе, которая образуется за счёт экономии затрат на топливо, сводится на нет затратами на дополнительный пробег до АГНКС, увеличением времени заправки автобуса по сравнению с дизельным топливом, увеличением затрат на содержание автобусов ввиду их низкой надёжности (по сравнению с дизельными аналогами), а также необходимостью существенных инвестиций в производственную базу перевозчика для выполнения ТО и ремонта газовой техники», – считают в компании.

Кроме того, отмечают в «Третьем парке», сейчас стоимость газомоторных автобусов выше стоимости автобусов с дизельным двигателем ввиду сокращения



в последние годы субсидии Минпромторга производителям газомоторной техники. Остальные перевозчики полагают, что с учётом роста цен на солярку газомоторное топливо выигрышнее для перевозчиков, даже несмотря на необходимость дополнительных вложений в инфраструктуру, обучение персонала и т.д. По данным «Пассажиравтотранса», использование газовых автобусов позволяет снизить затраты по статье «топливо» на 38 % по сравнению с дизельными автобусами.

https://www.dp.ru/a/2020/01/15/Gaz_tronulsja?

Комментарий от редакции

Санкт-Петербург действительно имеет прекрасные возможности для развития рынка метана в качестве топлива для транспорта. В 2019 году правительство России приняло решение о финансовой поддержке участников рынка газомоторного топлива в 27 «пилотных» регионах на период до 2024 года. И Санкт-Петербург вошёл в перечень «пилотных» субъектов Федерации.

Федеральный центр будет компенсировать инвесторам до 40 млн рублей от затрат на строительство заправочных станций (АГНКС) по факту их ввода в эксплуатацию и до 30 % затрат – на переоборудование существующих транспортных средств для использования метана в качестве топлива. Помимо этого, предполагается софинансирование со стороны регионального бюджета. В соответствии с прогнозами Минэнерго России, целевой показатель по числу АГНКС в Санкт-Петербурге в 2024 году – 26 заправочных станций.

Необходимо отметить, что вопрос развития рынка газомоторного топлива комплексный, и очень многое зависит от активной позиции руководства субъекта Федерации, который должен взять на себя координирующую функцию. Как было отмечено заместителем председателя правительства Российской Федерации Д.Н. Козаком на совещании в рамках Российской энергетической недели 2 октября 2019 года, задача развития рынка газомоторного топлива является региональной, так что её успешное решение напрямую зависит от позиции губернаторов.

Тематика использования метана в качестве топлива интересна для многих сегментов транспортного сектора Санкт-Петербурга. Во-первых, конечно, перевод общественного транспорта на метан позволит существенно сэкономить на топливе и предотвратить возможность его нецелевого использования (так как газ невозможно слить из бака), что в долгосрочной перспективе будет способствовать сдерживанию стоимости проезда в общественном транспорте. Кстати, с 2020 года Минпромторг России предлагает программу льготного лизинга транспорта на метане, что ещё больше увеличит привлекательность газомоторной тематики. Во-вторых, использование метана актуально для коммунальной техники, развитие которой в Санкт-Петербурге находится под особым контролем губернатора. В-третьих, наличие газозаправочной инфраструктуры в городе – это подспорье для развития малого и среднего бизнеса: такси, грузовые перевозки и логистика, торговля и др. Возможность снизить затраты на топливо на 40-60 % – это существенный стимул для деловой среды города.

Кроме того, Санкт-Петербург – крупнейший туристический центр, поэтому важнейшим вопросом является качество окружающей среды. В частности, стоит вопрос использования экологичного городского речного транспорта. Перевод на метан туристических пассажирских судов в акватории реки Невы позволит избежать выбросов нефтепродуктов в реку и существенно улучшить её состояние.

Также необходимо помнить, что Санкт-Петербург – международный логистический центр, поэтому следует уделить внимание ещё двум аспектам использования метана на транспорте в виде СПГ (сжиженный природный газ): для магистральных автомобильных грузоперевозок, а также для грузовых морских судов и судов класса «река–море».

В части магистральных автомобильных перевозок на СПГ для Санкт-Петербурга существует «окно возможностей» по созданию совместных с Финляндией и Эстонией дорожных карт по развитию инфраструктуры заправки СПГ вдоль связывающих наши страны транспортных магистралей. Такое решение не только даст импульс развитию трансграничной торговли за счёт удешевления логистики, но и позволит улучшить экологию перевозок, что будет, безусловно, позитивно воспринято нашими европейскими партнёрами.

Важнейшим вопросом для развития Санкт-Петербурга как международного логистического центра является вопрос расширения СПГ-бункеровки. В контексте ужесточения экологических требований Международной морской организации (ИМО) тематика перевода морских судов на СПГ очень активно набирает обороты. Страны акватории Балтийского моря являются лидерами по внедрению СПГ-технологий в морских портах, поэтому Санкт-Петербургу необходимо занять активную позицию в отношении СПГ-бункеровки, чтобы сохранить за собой роль одного из важнейших логистических центров Балтийского региона.

В целом у Санкт-Петербурга есть все возможности, чтобы стать полноценной газовой столицей Северной Европы, внедрив у себя передовые практики использования природного газа на транспорте.

Для Камчатки закупят новые автобусы

Правительством Камчатского края формируется заявка в проектный комитет национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» для работы по обновлению подвижного состава наземного общественного пассажирского транспорта. Такая возможность предоставлена для крупных городских агломераций, в число которых входит и Петропавловск-Камчатский.

«С 2020 года Камчатка присоединяется к участию в мероприятиях по обновлению подвижного состава. Они предусматривают выделение субсидий на часть стоимости транспорта в размере 60 %. Остальную часть (около 40 %) должны будут выделить предприятия за счёт собственных оборотных средств. В нашу региональную заявку включена Петропавловск-Камчатская городская агломерация. Именно для этого административного центра будут предусмотрены средства. До 2024 года мы планируем максимально заменить старые автобусы на новые, работающие на газомоторном топливе», – сообщил министр транспорта и дорожного строительства В. Каюмов.

Такая мера поддержки перевозчиков со стороны государства позволит в значительной степени активизировать темпы обновления автопарка. Покупка новых автобусов снимет множество вопросов у жителей города и позволит в течение ближайших лет существенно обновить общественный транспорт в Петропавловске-Камчатском.

Напомним, что в 2019 году был закуплен 21 пассажирский автобус на газомоторном топливе. Автобусы приобретены в рамках государственной программы «Развитие транспортной системы в Камчатском крае» за счёт средств краевого и городского бюджетов. Ещё 21 автобус купили перевозчики самостоятельно. Все автобусы работают на дорогах города.

Благодаря нацпроекту «Безопасные и качественные автомобильные дороги» в Камчатском крае реализуются три региональных проекта: «Дорожная сеть Камчатского края», «Общесистемные меры развития дорожного хозяйства Камчатского края» и «Безопасность дорожного движения в Камчатском крае».

<https://city-pages.info/news/novosti-kamchatki/>

Утверждены правила федеральных субсидий на строительство газовых заправок и переоборудование автомобилей на метан

18

18 декабря подписано подготовленное Минэнерго России Постановление Правительства РФ № 1641 «О внесении изменений в государственную программу РФ «Развитие энергетики» и об утверждении перечня субъектов РФ, в которых формирование заправочной инфраструктуры сжиженного природного газа (метана) осуществляется в первоочередном порядке».

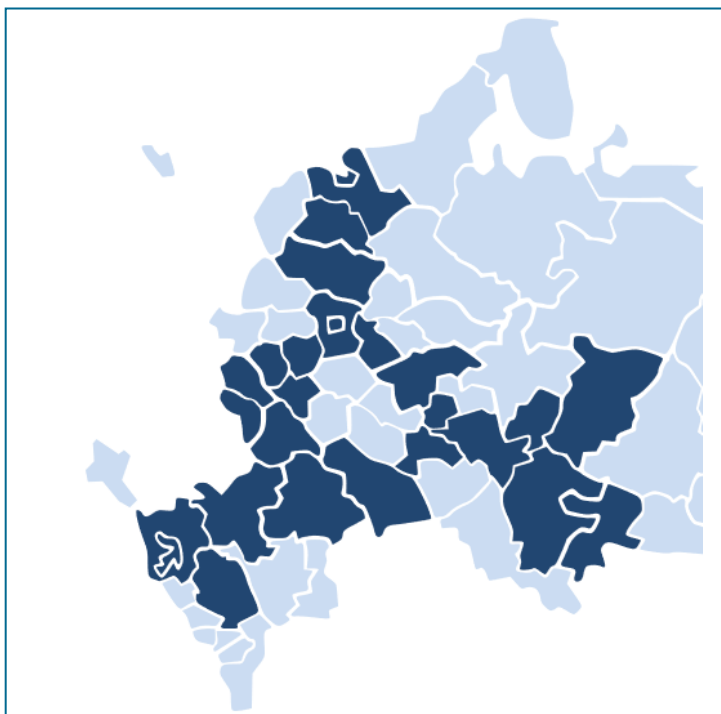
Документом утверждаются Правила предоставления субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов РФ в целях софинансирования их расходных обязательств, возникающих при развитии заправочной инфраструктуры КПП, и Правила предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов РФ и в целях софинансирования их расходных обязательств, возникающих при поддержке переоборудования существующей автомобильной техники, включая общественный транспорт и коммунальную технику, для использования природного газа в качестве топлива.

Как пояснили в Минэнерго РФ, утверждение Правил направлено на реализацию программы государственной поддержки развития заправочной инфраструктуры КПП и переоборудования техники на использование природного газа. Первый этап программы, планируемый к реализации в 27 субъектах Российской Федерации, рассчитан на пять лет с суммарным финансированием 4,2 млрд руб. ежегодно и направлен на ежегодный ввод в эксплуатацию более 100 АГНКС, а также переоборудование около 25 тыс. единиц автомобильного транспорта на метан. Целью реализации программы поддержки является создание в указанных субъектах РФ минимально достаточной инфраструктуры заправки КПП и достижение по итогам 2024 г. показателей в 1,2 тыс. единиц АГНКС и 300 тыс. единиц автомобильного транспорта на метане в целом по стране.

В таблице и на карте представлены 27 субъектов РФ, которые включены в программу государственной поддержки развития заправочной инфраструктуры КПП и переоборудования техники для работы на этом виде топлива.

№	Регион
1	Белгородская область
2	Владимирская область
3	Волгоградская область
4	Воронежская область
5	г. Москва
6	г. Санкт-Петербург
7	Краснодарский край
8	Курская область
9	Ленинградская область

10	Липецкая область
11	Московская область
12	Нижегородская область
13	Новгородская область
14	Орловская область
15	Пермский край
16	Республика Адыгея
17	Республика Башкортостан
18	Республика Татарстан
19	Удмуртская Республика
20	Чувашская Республика
21	Ростовская область
22	Саратовская область
23	Ставропольский край
24	Тверская область
25	Тульская область
26	Ульяновская область
27	Челябинская область



Карта регионов приоритетного развития газомоторной отрасли РФ

От редакции

Материалы о субсидиях можно найти на сайте Национальной газомоторной ассоциации в разделе «База знания», подраздел «Модельная государственная программа» (<https://ngvrus.ru/info/modelnaya-programma.html>).

По материалам <https://minenergo.gov.ru/node/16641>

Природный газ – драйвер федерального проекта «Чистый воздух»

17 декабря 2019 года в Москве в технопарке инновационного центра «Сколково» в рамках форума «Чистая страна» обсудили ход реализации федерального проекта «Чистый воздух». В мероприятии принял участие с докладом генеральный директор компании «Газпром газомоторное топливо» Андрей Дмитриев.

Федеральный проект «Чистый воздух» входит в национальный проект «Экология», утверждённый в мае 2018 года указом Президента РФ Владимира Путина. Цель проекта – снизить к 2024 году объём вредных выбросов в атмосферу более чем на 20 % в сравнении с 2017 годом. Проект реализуется в 12 крупных промышленных городах с неблагоприятной экологической обстановкой: Братске, Красноярске, Липецке, Магнитогорске, Медногорске, Нижнем Тагиле, Новокузнецке, Норильске, Омске, Челябинске, Череповце и Чите.

Одним из инструментов улучшения качества воздуха в указанных городах является перевод транспорта на экологически чистый вид топлива – природный газ. Проектом предусмотрено приобретение газомоторных автобусов.

В свою очередь компания «Газпром газомоторное топливо» готова полностью обеспечить регионы необходимой газозаправочной инфраструктурой. Так, в настоящее время на территории девяти городов, обозначенных в федеральном проекте «Чистый воздух», действует 19 объектов сети АГНКС «Газпром».

«Компания заинтересована в расширении газозаправочной инфраструктуры в рамках реализации федерального проекта «Чистый воздух» с использованием механизмов субсидирования строительства газозаправочных объектов и создания парков техники на природном газе. Коллектив компании обладает всеми необходимыми компетенциями по реализации проектов ускоренного развития рынка газомоторного топлива в регионах Российской Федерации», – подчеркнул генеральный директор «Газпром газомоторное топливо» Андрей Дмитриев.

В настоящее время в управлении «Газпром газомоторное топливо» находятся 239 газозаправочных объектов в 62 регионах России, 18 площадок с передвижными автогазозаправщиками (ПАГЗ), комплексы сжижения природного газа в Калининграде и Петергофе, «Московский газоперерабатывающий завод».

С 2018 года в Ростовской и Белгородской областях реализуются пилотные проекты ускоренного развития рынка газомоторного топлива, которые предусматривают синхронное расширение газозаправочной инфраструктуры и парка техники на природном газе. Ожидается значительное увеличение реализации природного газа в качестве моторного топлива.

Так, в Ростовской области количество АГНКС должно вырасти с 11 до 39 единиц, в Белгородской области с 8 до 39 единиц. При этом парк техники, работающей на природном газе, в Ростовской области должен вырасти до 55 тыс. единиц, в Белгородской области – до 18,5 тыс.

<http://gazprom-gmt.ru/press-center/news>

Владельцы газомоторной техники шести регионов РФ получают налоговые льготы

21

С 1 января 2020 года в Белгородской, Иркутской, Ростовской, Свердловской областях, Республике Коми и Камчатском крае владельцы техники, работающей на природном газе (метан), будут частично или полностью освобождены от уплаты транспортного налога.

Льготы по транспортному налогу предусматривают частичное снижение или полную отмену его уплаты как для юридических, так и для физических лиц. В Белгородской, Свердловской, Иркутской областях, Республике Коми и Камчатском крае транспортный налог будет снижен в два раза, в Ростовской области владельцев газомоторной техники полностью освободят от уплаты транспортного налога.



В настоящее время преференции для владельцев автотранспорта на природном газе по транспортному налогу действуют в Санкт-Петербурге, Владимирской, Калининградской, Калужской, Кемеровской, Кировской, Костромской, Курганской, Ленинградской, Нижегородской, Новосибирской, Сахалинской, Смоленской, Челябинской и Ярославской областях, Забайкальском крае, республиках Адыгея, Башкортостан и Чувашия, Ханты-Мансийском автономном округе.

В Белгородской области действует четыре АГНКС «Газпром» открытого доступа, в Ростовской – 11, в Свердловской – 17, в Республике Коми – 5. В Иркутской области и на Камчатке – по одной газозаправочной станции «Газпром».

Всего на территории России действует 446 газозаправочных объектов, 317 из них принадлежат Группе «Газпром». Общая производительность газозаправочной сети компании составляет более 2,2 млрд кубометров природного газа в год.

<http://gazprom-gmt.ru/press-center/news>



Новые мусоровозы для Южно-Сахалинска

22

В январе Южно-Сахалинск получил 12 мусоровозов на газомоторном топливе. Машины уже поступили в распоряжение обслуживающего предприятия. Сейчас они проходят необходимые процедуры для постановки на учёт в ГИБДД. Средства на покупку техники муниципалитету выделили из областного бюджета.



Новые мусоровозы планируется ввести в работу в ближайшие месяцы. Техника будет работать на газомоторном топливе, что минимизирует вредные выбросы в атмосферу и в три раза удешевит ее эксплуатацию.

– Для нас приобрели машины разных типов. Они обладают возможностью фронтальной и задней загрузки, а также оснащены оборудованием для обслуживания современных заглублённых контейнеров. Это делает использование техники более удобным в городских условиях, –

отметил директор МБУ «Зелёный город» Сергей Троян.

По предварительной оценке, новые мусоровозы способны обеспечить около четверти необходимого объёма по вывозу отходов на территории Южно-Сахалинска. Муниципальное предприятие планирует взаимодействовать с региональным оператором по обслуживанию ряда объектов.

Напомним, областное правительство уделяет особое внимание переводу техники на газ. Власти предлагают автолюбителям переходить на экологически чистое голубое топливо, которое дешевле обычного в три раза. При этом затраты автолюбителям планируется компенсировать за счёт средств областного бюджета.

Перевод транспорта на природный газ невозможен без создания на острове сети газовых заправок. Активная работа в этом направлении начнётся уже в этом году. Так, в Южно-Сахалинске откроют вторую стационарную станцию – на пересечении улиц Пуркаева и Железнодорожной. Ещё шесть передвижных заправок должны заработать в Невельске, Холмске, Долинске, Макарове, Поронайске и Тымовском.

Кроме того, особое внимание региональные власти также будут уделять поставке новых машин, работающих на газомоторном топливе. Такую технику сегодня выпускают практически все российские автозаводы – ГАЗ, КАМАЗ, ПАЗ, УАЗ, ЛИАЗ, КАВЗ, «Урал» и «Лада». Среди иностранных производителей выделяют Hyundai, Iveco, Isuzu, Scania.

<https://sakhalin.info/news/>

В Казани запустят туристический теплоход на СПГ

23

В Татарстане работают над созданием пассажирского теплохода на сжиженном природном газе. Это будет туристический теплоход.

Строительством судна на экологически чистом топливе в настоящее время занимается Зеленодольский завод имени Горького. Завершение работ запланировано на третий квартал 2020 года. Теплоход будет курсировать по экскурсионному маршруту Казань – Свияжск, а также по прогулочному маршруту по реке Казанка.

Как рассказал министр транспорта и дорожного хозяйства Республики Ленар Сафин, реализуется проект по созданию речного пассажирского теплохода на базе судостроительной корпорации «Ак Барс». «Судно не имеет аналогов в России. План мероприятий по реализации проекта подписали в октябре 2019 года президент Татарстана Рустам Минниханов и заместитель председателя правления ПАО «Газпром» Виталий Маркелов», – сказал Сафин.

Стоимость проекта пока не разглашается.



Республика Татарстан планомерно работает над проектами по развитию рынка газомоторного топлива как по компримированному, так и по сжиженному природному газу. С 2013 года в республике развивают инфраструктуру газомоторного рынка, стимулируют спрос на сжатый и сжиженный газ, субсидируют перевод техники на данный вид топлива.

На старте программы в Татарстане действовали 19 газозаправочных станций, в строительство которых «Газпром» инвестировал порядка 1,5 млрд рублей. До 2020 года власти региона анонсировали строительство ещё трёх. При этом загрузка заправок составляла 19 % от общей мощности.

Ленар Сафин обратил внимание на необходимость улучшать инфраструктуру на реке. На сегодняшний день в Казани отсутствуют заправки для маломерных судов. В рамках исполнения поручений президента республики частный инвестор (компания «ВолгаДорСтрой») взял на себя инициативу по строительству первого пункта заправки судов. В случае роста потребления топлива количество заправок будет увеличено.

<https://rt.rbc.ru/tatarstan/24/01/2020/5e2ad7ee9a7947824fd06c37?fbclid=IwAR24639I1gT3bSuuIhBDhv-NkSzHwgQrlIFzMQJAKSwKNCHVRJNriJ3yfhE>



В Екатеринбурге появится новая АГНКС сети «Газпром»

Компания «Газпром газомоторное топливо» рассматривает возможность строительства новой газозаправочной станции в Екатеринбурге для обеспечения экологичным топливом пассажирский транспорт во время летних «Всемирных студенческих игр» (ранее проводились под названием «Универсиада»).



В Свердловской области началась подготовка к проведению спортивного соревнования, которое пройдет с 8 по 18 августа 2023 года в Екатеринбурге, а также в Сысерти и Верхней Пышме. Для транспортного обслуживания мероприятия планируется задействовать автобусы, работающие на природном газе. Для этого в рамках федерального проекта «Чистый воздух» будет закуплено 400 единиц пассажирской техники.

Строительство новой газозаправочной станции рассматривается вблизи автобусного парка, который будет эксплуатировать транспорт на экологичном топливе. В настоящее время городские маршруты Екатеринбурга обслуживают 169 автобусов на природном газе.

«Использование транспорта на экологичном топливе при проведении международных мероприятий соответствует высочайшим мировым стандартам. Природный газ является наиболее чистым по составу и экономичным в использовании – он соответствует Евро-6, один кубометр газа обходится автовладельцам меньше 17 рублей», – отметил генеральный директор ООО «Газпром газомоторное топливо» Андрей Дмитриев.

В настоящее время в Свердловской области действуют 17 автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС) «Газпром»: четыре из них располагаются в Екатеринбурге, ещё четыре – в Нижнем Тагиле, по одной станции в Первоуральске, Полевской, Каменск-Уральском, Сысерти, Невьянске, а также четыре станции на закрытых территориях предприятий в Нижней Туре и Ивделе, посёлках Пелым, Краснотурьинск.

<http://gazprom-gmt.ru/press-center/news>

В Новом Уренгое начали курсировать первые «газовые» автобусы

25

22 января в Новом Уренгое вышел на линию первый автобус на газомоторном топливе. С этого дня на улицах города по пяти разным маршрутам будут курсировать сразу 11 комфортабельных автобусов.

От транспорта на альтернативном топливе власти ожидают экологический и экономический эффект. Напомним, на Ямале до конца 2026 года перевести на газомоторное топливо должны практически весь автопарк дорожно-коммунальных служб. Максим Першиков, директор департамента транспорта и дорожного хозяйства ЯНАО, так прокомментировал это событие: «Одной заправки автобуса хватает на две смены работы, то есть на один день. Мы в Новом Уренгое обязательно откатаем квартал и посмотрим, какой эффект есть по сравнению с автобусами, которые ездят дизельном топливе. А в Надыме эффект есть по экономии топлива достаточно серьёзный».

<https://yamal-region.tv/news/>

К 2022 году на Ставрополье могут появиться ещё 9 АГНКС

Заинтересованность в строительстве новых газозаправочных пунктов на территории региона выразил ряд местных бизнесменов. 20 января в министерстве энергетики, промышленности и связи Ставропольского края состоялось рабочее совещание с инвесторами.

На повестке были обсуждены вопросы о строительстве АГНКС в наиболее перспективных для размещения районах. В частности, инвесторам были предложены свободные участки в Александровском, Апанасенковском, Будённовском, Кочубеевском, Красногвардейском, Труновском районах и Нефтекумском городском округе.

– Сейчас инвесторы проявляют заинтересованность в развитии сети АГНКС на Ставрополье. Во многом это связано с возможностью получения компенсации части затрат: при средней стоимости строительства одной заправки природным газом в 160 миллионов рублей инвестор может вернуть расходы в размере до 40 миллионов рублей за счёт федеральных субсидий. Это позволит сократить срок окупаемости объектов. В 2019 году с помощью этого механизма в Ставропольском крае уже получили средства инвесторы, построившие и сдавшие в эксплуатацию две АГНКС, – прокомментировал заместитель министра энергетики, промышленности и связи Ставропольского края Василий Глушаков.

На сегодняшний день Ставрополье имеет самую развитую в стране сеть газовых заправок: всего здесь действуют 21 компрессорная станция и два передвижных автомобильных автозаправщика, на которых за 11 месяцев 2019 г. реализовано более 45 млн кубометров природного газа. При этом две АГНКС в Георгиевске имеют среднюю загрузку в 103 % при средней загрузке в России 26 %, а в СКФО – 44 %. Это один из лучших показателей на Юге России.

<http://www.stavminprom.ru/sobitiya/>

Глава Минприроды о новых приоритетах работы в 2020 году

Глава Минприроды России Дмитрий Кобылкин, переназначенный на этот пост в ходе обновления состава Правительства РФ 21 января, отвечая на вопросы журналистов отметил следующие приоритеты в работе ведомства в 2020 году:



– Минприроды России нацелено на повышение качества жизни в России, рациональное использование ценных природных ресурсов, предотвращение рисков и угроз международной экологической повестки. Мы прошли сложнейший период старта реформы системы обращения с ТКО (твёрдые коммунальные отходы – прим. редакции), совершенствования управления лесной отраслью и охотничьим хозяйством, защиты всей заповедной системы и её инспекторского состава, выработки комплексных планов по оздоровлению окружающей среды, воды, воздуха в промышленных центрах страны. Наш приоритет – здоровое будущее Го-

сударства. Я благодарен жителям регионов за поддержку наших экологических инициатив и новые идеи.

Экологические задачи национальной политики стали частью социального благополучия каждой семьи, каждого россиянина. Начало в 2019 году национального проекта «Экология» заложило основу новой экологической культуры в стране, затронув все слои населения, привлекая социально ответственный бизнес, власти всех уровней, общественные и экспертные организации.

Объективно наиболее проблемным первый год реализации национального проекта «Экология» стал в направлении «Отходы» в части реформирования, а точнее построения новой системы обращения с отходами, прежде всего с ТКО. Из-за высокого ожидания быстрых результатов реформы инфраструктура системы ТКО не успевает за запросами граждан, готовых вести раздельный сбор мусора. На строительство объектов инфраструктуры, комплексов, перерабатывающих заводов необходимо время. Мы в свою очередь готовим меры стимулирования не только бизнеса, но и населения вести раздельный сбор мусора.

Ещё одной сложной темой стали вопросы поиска эффективных технологий для рекультивации объектов накопленного экологического вреда. В 2019 году такие технологии и работающие практики в нашем российском арсенале появились.

В блоке недропользования ожидаемым и позитивным для инновационных геологоразведочных работ стало принятие в 2019 году Федерального закона о правовом регулировании отношений в области геологического изучения, разведки и добычи трудноизвлекаемых полезных ископаемых.

В области гидрометеорологии, изучения Арктики, Антарктики и Мирового океана в 2019 году важным шагом стало решение Правительства РФ «О принятии Парижского соглашения». Для исполнения поручения главы государства о развитии Северного морского пути и обеспечении грузопотока по нему до 80 млн тонн

в год подготовлен и внесён в правительство РФ комплексный инвестиционный проект «Реализация минерально-сырьевого и логистического потенциала Арктики».

Достижение показателей федеральных проектов, входящих в состав национального проекта «Экология», является приоритетом в деятельности Минприроды России и в 2020 году. Предусмотрено проведение ряда важнейших мероприятий, часть из которых станет продолжением начатых в 2019 году – это рекультивация свалок, ликвидация объектов накопленного экологического вреда, строительство очистных сооружений.

Так, в части федерального проекта «Комплексная система обращения с ТКО» на 2020 год запланировано создание электронной федеральной системы обращения с твёрдыми коммунальными отходами, значительное увеличение количества объектов обработки и утилизации их. Федеральный проект «Чистый воздух» предусматривает в 2020 году создание единой системы мониторинга качества атмосферного воздуха, также продолжится работа по снижению выбросов от промышленных предприятий, переводу транспорта на экологичное топливо.

Мероприятия по реализации всех федеральных проектов осуществляют, по большей части, органы государственной власти Российской Федерации. В то же время нацпроект поддерживают сотни тысяч граждан нашей страны, активно участвуя в волонтерских акциях.

Напомню, что в 2019 году крупнейшими акциями нацпроекта «Экология» стали экомарафоны «Чистые берега» и «Сохраним лес». Они проводятся в различных регионах – от Владивостока до Крыма – и являются важной частью процесса формирования новой экокультуры, способствуют экологическому просвещению общества. В 2020 году акции станут ещё более масштабными, позволяя гражданам страны прямым образом влиять на достижение результатов нацпроекта «Экология».

Не менее важную, а с точки зрения финансирования ещё и весьма значительную поддержку новой экологической политике демонстрирует бизнес-сообщество. Использование механизмов государственно-частного партнёрства, концессионных соглашений и других методов взаимодействия государства и бизнеса в значительной мере способствует достижению намеченных показателей большинства федеральных проектов, входящих в состав национального проекта «Экология».

Для развития начатой ранее политики тесного взаимодействия бизнеса и государства продолжится оптимизация механизма расширенной ответственности производителей, который является одним из важных элементов в создании комплексной системы обращения с ТКО и напрямую связан с выполнением задач национального проекта «Экология». Федеральный проект «Чистый воздух» предусматривает вовлечение бизнеса для достижения запланированных показателей в городах с наиболее высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Предприятия продолжают реализацию собственных инвестиционных программ по модернизации производств с целью снижения негативного воздействия на окружающую среду. Для этого планируется использовать наилучшие доступные технологии – отдельный федеральный проект с таким названием входит в состав национального проекта «Экология».

Одним из мероприятий федерального проекта стало формирование рабочей группы по вопросам предпринимательства и сохранения биологического разнообразия. В её состав входят крупнейшие представители бизнеса – ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Газпром», ПАО «Лукойл», ПАО «РусГидро», ПАО «Сургутнефтегаз», АО «Зарубежнефть», Банк «ВТБ» и другие. Этими компаниями готовятся программы сохранения биоразнообразия, включающие мероприятия по восстановлению, сохранению и реинтродукции редких видов животных.

<https://www.facebook.com/gazprom.gmt>

Крупнейшие участники рынка будут совместно развивать технологии в сфере СПГ

Крупнейшие газодобывающие компании России объединят свои усилия по разработке отечественных технологий сжижения природного газа.

В рамках дорожной карты по локализации оборудования для средне- и крупнотоннажного производства СПГ было разработано соглашение о намерениях между «Роснефтью», «Газпромом» и НОВАТЭКом, которое подразумевает сотрудничество сторон в сфере создания новых технологий и оборудования. Данное соглашение подразумевает поставки российского оборудования, созданного в рамках новой программы поддержки НИОКР, которая будет осуществляться с 2020 года.

Следует отметить, что в России уже сейчас ведутся разработки в сфере производства СПГ. В частности, была создана технология промышленного производства стали, имеющей уникальные характеристики, которые позволяют применять её в арктических условиях. Речь идет о строительстве криогенных баков и оборудования для хранения и производства сжиженного природного газа. Данная сталь была создана государственным научным центром «Центральный научно-исследовательский институт технологии машиностроения» (входит в машиностроительный дивизион госкорпорации «Росатом», холдинг «Атомэнергомаш») в сотрудничестве с компанией «Уральская сталь».

Материал и технология необходимы для использования в проектах по производству СПГ и могут применяться в условиях Крайнего Севера. По своим характеристикам новые марки стали превосходят существующие аналоги российского и зарубежного производства. Также они позволяют на четверть снизить затраты при изготовлении оборудования для СПГ.

Работы по созданию технологии промышленного производства толстолистового проката из новых никельсодержащих марок стали типа 0Н6 начались весной 2019 года. Они проводились учеными ЦНИИТМАШ совместно с технологами «Уральской стали». Осенью на уральском предприятии успешно прошла плавка и была прокатана опытная партия листов различной толщины.

Это даст российским предприятиям возможность выхода на рынок высокопроизводительной продукции. Использование подобной стали позволит на 25 % снизить себестоимость изготовления криогенных аппаратов. Оно обеспечит все необходимые свойства и требования к безопасности и надёжности.

Хладостойкие низко- и среднелегированные никелевые стали широко применяются в мировой практике для изготовления резервуаров, танков и оборудования для СПГ-проектов. Создание собственной технологии производства, хранения и транспортировки сжиженного природного газа является одной из приоритетных задач, поставленных президентом России Владимиром Путиным перед отечественной промышленностью. С целью её решения правительством России в 2018 году была утверждена дорожная карта по производству важного оборудования. Мероприятия в рамках дорожной карты предусматривают локализацию всего спектра ключевого СПГ-оборудования и строительство полигонов для его испытаний, создание российских стандартов и нормативной базы, а также разработку отечественных технологий в сфере средне- и крупнотоннажного сжижения газа мощностью от 1 млн. тонн в год.

Cryostar и KC LNG построят комплекс по заправке судов СПГ-топливом в Антверпене

Компания Cryostar, поставляющая современное криогенное оборудование, и KC LNG, дочерняя компания Makeen Energy, работающая в сфере сжиженного природного газа, будут совместно работать над созданием комплекса по заправке судов и грузовых автомобилей СПГ-топливом в городе Антверпен (Бельгия).

Ожидается, что оборудование будет введено в эксплуатацию в первом квартале 2020 года и позволит расширить возможности заправки СПГ-топливом на причале 526/528 в порту, где уже осуществляется заправка кораблей с помощью автотранспорта. Суда, курсирующие по внутренним водным путям, смогут получать сжиженный природный газ на этом причале, где будет установлен стационарный резервуар. Грузовые машины, работающие на газе, тоже смогут пользоваться этой заправкой.

Помимо этого, в середине 2020 года в порту Антверпена начнёт работу баржа-заправщик FlexFueler 002, которая ещё сильнее расширит возможности для безопасного и эффективного обеспечения морских судов СПГ-топливом.

Одной из причин роста популярности СПГ является то, что всё больше компаний проявляют интерес к экологической безопасности и технологиям, направленным на защиту окружающей среды. Использование сжиженного природного газа в качестве топлива позволяет значительно снизить объёмы вредных выбросов.

По словам представителей KC LNG, новый проект в Антверпене – это только начало. Над его реализацией работали одни из ведущих европейских компаний в отрасли СПГ, и это лишний раз доказывает, как стремительно развивается данный сектор. Спрос на доступный СПГ растёт, и предлагаются новые решения для того, чтобы удовлетворить потребности рынка.

В Японии растёт число водородных автобусов

К концу марта 2020 года в Японии будут курсировать около 80 автобусов, работающих на водородном топливе. 33 автобуса, оборудованные водородными топливными элементами, находились в эксплуатации на территории страны в конце прошлого финансового года. Ожидается, что ещё 45 таких автобусов появятся на дорогах Японии в текущем финансовом году.

Министерство охраны окружающей среды Японии предоставляет субсидии на экологически чистые автобусы. В рамках данной инициативы оплачивается половина стоимости водородного автобуса для компании, которая впервые начала использовать данный вид транспорта, и треть стоимости для компаний, которые расширяют свой существующий парк.

Тем не менее не каждая компания может позволить себе приобрести автобусы, работающие на водородных топливных элементах, даже с учётом субсидий. Поэтому, начиная с текущего финансового года, в Японии появится система аренды водородных автобусов. Лизинговые компании, используя субсидии, будут закупать экологичные транспортные средства на заводах Toyota, а местные операторы автобусных перевозок – арендовать их.

На настоящий момент в проекте задействованы две лизинговые компании, MOBILTOS и Toyota Finance, которые неоднократно получали субсидии. MOBILTOS работает в Токио и префектурах Фукусима и Сайтама, а Toyota Finance – в префектурах Канагава и Айти. Реализацией проекта занимается Ассоциация экологических технологий.

Уже стало известно, что в 2020 году в префектуре Айти начнут работу ещё три водородных автобуса, которые будут предоставлены в аренду компанией Toyota Finance. Аренда одного автобуса на водородных топливных элементах составляет 800 000 иен (7 282 долл.) в месяц сроком на шесть лет. Два водородных автобуса будут находиться в промышленной эксплуатации компании Toyota Oiden Bus, которая занимается автобусными перевозками пассажиров, а третий будет обслуживать различные мероприятия.

Ожидается, что в текущем финансовом году многие частные компании Японии начнут использовать автобусы, работающие на водородных топливных элементах. Как минимум шесть компаний намерены впервые запустить этот экологичный транспорт курсировать по регулярным маршрутам. С учётом того, что ранее только одна японская частная компания пользовалась водородным автобусом, это будет значительный шаг вперёд.

Министерство экономики, торговли и промышленности поставило задачу увеличить число водородных автобусов до сотни. Бюро транспорта при правительстве Токио объявило, что на дорогах вскоре появятся 70 новых автобусов, работающих на топливных элементах. К концу текущего финансового года 62 из них уже будут находиться в эксплуатации.

MAN Cруо изготовит системы подачи топливного газа для новых ледоколов

Компания MAN Cруо подписала соглашение, в рамках которого она произведёт поставку систем подачи топливного газа для шведской судоходной компании Wallenius SOL в связи с постройкой двух новых судов с горизонтальным способом погрузки и выгрузки на верфи Yantai Raffles в Китае. MAN Energy Solutions, дочерней компанией которой является MAN Cруо, также предоставит дополнительные двухтопливные двигатели 9L28/32DF для каждого судна.

Использование на новых судах СПГ позволит сократить вредные выбросы и улучшить экологическую обстановку в регионе их эксплуатации. Ожидается, что это будут одни из крупнейших судов, соответствующие финско-шведскому ледовому классу 1A Super, которые смогут круглый год курсировать в Ботническом заливе, несмотря на лёд.

Длина каждого судна составит 242 м, вместимость палубы – 5800 линейных метров, а скорость будет достигать 20 узлов. Завершение работ намечено на 2021 год. Также рассматривается возможность строительства ещё двух подобных судов в будущем.

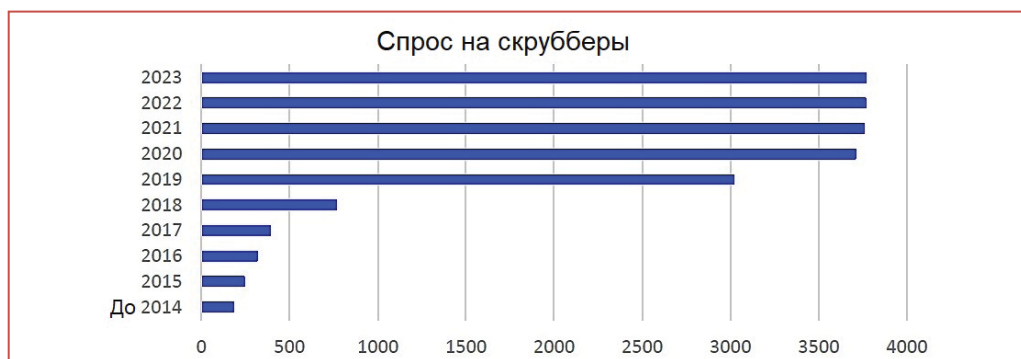
Новым судам с горизонтальным способом погрузки и выгрузки предстоит работать в зоне с жёсткими ограничениями по выбросам серы и в тяжёлых зимних условиях. Надёжные системы подачи топливного газа MAN Cруо представляют собой оптимальное решение для оснащения этого инновационного морского транспорта.

<http://gasworld.ru/ru/news/world/>

Обзор международного рынка ГМТ

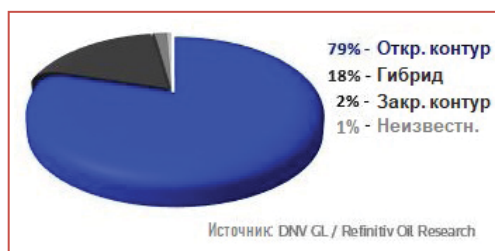
Судовое топливо

С 1 января 2020 года вступили в силу ограничения по выбросам серы. Согласно конвенции MARPOL, судам запрещено использовать топливо с содержанием серы более 0,5 %. Судовладельцы переходят на использование в качестве судового топлива низкосернистых дистиллятов – газойль (MGO, marine gas oil), топливо с ультранизким содержанием серы (ULSFO, ultra-low sulfur fuel oil) или сжиженный природный газ (СПГ).



Переход на низкосернистое топливо сопровождается проблемой, связанной с его качеством и совместимостью с системами судов. Некоторые владельцы судов отказались платить за новое топливо с содержанием серы менее 0,5 %,





Источник: DNV – Alternative Fuel Insights

которое в Северной Европе сейчас вдвое превышает цену топлива с высоким содержанием серы.

По данным DNV GL, в 2020 году более чем 3000 судов, а это около 5 % мирового флота, продолжают использовать высокосернистое топливо, установив скрубберы для очистки выхлопных газов.

Однако, в ряде портов введён запрет на заход судна со скруббером открытого контура (open loop), который удаляет остатки промывочной воды в море. Страховые компании (например, норвежская судовая страховая компания Gard) сообщают о случаях пожара или коррозии с устройствами.

Объём потребления СПГ в качестве судового топлива не ожидается высоким и составит крошечный процент от общего мирового спроса в 2020 году. Отсутствие «аппетита» к СПГ объясняется тем, что инфраструктура для бункеровки СПГ всё ещё находится на начальной стадии. Бункеровка СПГ переживает ситуацию «курица или яйцо». Мировой флот судов на СПГ незначительный, и поэтому энергетические компании опасаются инвестировать значительные средства в инфраструктуру бункеровки. И наоборот, судовладельцы не хотят увеличивать число судов, работающих на СПГ, если глобальная инфраструктура недостаточно развита.



Инфраструктура бункеровки

По данным DNV GL, на СПГ работают 172 судна. На сжиженный природный газ переходят как западные, так и азиатские компании. Крупнейшие верфи в ЕС, Южной Корее, Японии, Китае строят суда для работы на этом виде экологичного топлива.

В России пионером перехода на газомоторное топливо в качестве судового считается «Совкомфлот». Сегодня в составе флота новейшие танкеры, работающие на голубом топливе.

Новости компаний

Группа компаний «Совкомфлот» стала победителем отраслевой премии Lloyd's List Europe Awards 2019 в номинации «Компания года» за лидерство в различных направлениях своей деятельности, включая внедрение новых технологий применения экологически чистого газомоторного топлива при эксплуатации крупнотоннажных танкеров, открытие ультрасовременного центра контроля за морскими операциями, обеспечение высокого уровня безопасности мореплавания в сложных климатических условиях.

В 2018 году группа «Совкомфлот» первой в мировой танкерной отрасли начала использовать СПГ в качестве основного топлива для крупнотоннажных танкеров, которые используются в трамповых перевозках углеводородов.

В декабре 2018 года проект создания и начала эксплуатации крупнотоннажных танкеров «зелёной» серии типа «Перспект Гагарина» стал лауреатом отраслевой премии Lloyd's List Global Awards 2018 в номинации «Защита окружающей среды» (Environmental Award – Individual Company).

В 2018-2019 годах в эксплуатацию приняты шесть крупнотоннажных нефтеналивных танкеров на СПГ, которые образуют «зелёную» серию «Совкомфлота». Дедвейт судна – 113 тыс. тонн, длина – 250 м, ширина – 44 м, ледовый класс – 1А/1В. Головное судно серии СКФ – «Перспект Гагарина».

В 2019 году «Перспект Гагарина» стал обладателем премии Marine Propulsion Awards в номинации «Судно года» (Ship of the Year) и премии Nor-Shipping Next Generation Ship Award 2019.

В 2019 году начались коммерческие рейсы по трассам Северного морского пути (СМП), в ходе которых проверена работоспособность систем и механизмов судов на СПГ в условиях низких температур, а также освоен новый глубоководный маршрут в северной части Восточно-Сибирского моря. На всей протяжённости маршрута танкеры используют только СПГ.



«Зелёная» серия «Совкомфлота»

Инициатива «Совкомфлота» по внедрению газомоторного топлива в качестве основного для крупнотоннажных танкеров получила широкое признание в отрасли

Группа компаний «Совкомфлот» и группа ВЭБ.РФ подписали соглашение о лизинговом финансировании строительства пилотного танкера из серии арктических газовозов ледового класса Arc7, которые будут эксплуатироваться в рамках долгосрочных тайм-чартерных договоров группы компаний «Совкомфлот» с ПАО «НОВАТЭК». Суда предназначены для круглогодичной навигации в ледовых условиях Карского моря и Обской губы и способны самостоятельно преодолевать лёд толщиной более 2 метров.

Строительство будет вестись на мощностях ССК «Звезда» (п. Большой Камень, Приморский край). Все танкеры новой серии будут зарегистрированы под флагом Российской Федерации. Наблюдение за строительством будет осуществлять Российский морской регистр судоходства (РС).

Технические характеристики судов на газомоторном топливе разработаны с учётом новых требований Международной морской организации (ИМО), которые вступили в силу с начала 2020 года.

Министерство транспорта РФ и Федеральное агентство морского и речного транспорта (Росморречфлот) приняли ряд мер, стимулирующих использование СПГ как экологически более чистого вида топлива.

Из первых уст

Заместитель министра транспорта России Юрий Цветков:

– Министерство транспорта будет решать вопросы, связанные с бункеровкой СПГ в портах России в приоритетном порядке.

Заместитель руководителя Федеральной антимонопольной службы России (ФАС) Анатолий Голомолзин:

– Принятое решение о дерегулировании цен на газ, направляемый для сжижения, определит ценообразование СПГ, в том числе для бункеровки судов. По различным оценкам, цена безубыточности производства СПГ в России может составлять 14-24 тыс. руб./тыс. кубометров.

Начальник Северо-Западного энергетического таможенного поста Центральной энергетической таможни (ЦЭД) Владимир Брага:

– Контроль за целевым использованием СПГ в качестве бункерного топлива будет осуществляться исходя из маршрута следования судна и объёмов соответствующих газовых танков.

Бункерное топливо загружается на транспортное средство в объёме, необходимом для маршрута следования, но не более вместимости топливных танков.

Заместитель директора дирекции – директор департамента развития Северного морского пути и прибрежных территорий Дирекции Северного морского пути Госкорпорации «Росатом» Максим Кулинко:

– План развития инфраструктуры Северного морского пути до 2035 года утверждён правительством РФ. Документ предусматривает поэтапное развитие Северного морского пути для обеспечения круглогодичной навигации, начиная с 2025 года.

В 2020 году на рассмотрение в правительство России будет внесена отдельная комплексная программа по использованию СПГ в Арктике, предполагающая развитие инфраструктуры для бункеровки судов, перевод теплоснабжения арктических территорий с мазута на сжиженный газ. При ограниченных возможностях бункеровки СПГ на СМП предусматривается использование в качестве судового топлива метанола, а также атомных ледоколов.

Заместитель генерального директора – руководитель дирекции Севморпути ГК «Росатом» Вячеслав Рукиа:

– Танкеры ледового класса с атомным двигателем можно использовать для вывоза добытой в арктических регионах сырой нефти, например, с Пайяхского нефтяного месторождения в Восточной Сибири. Предполагаемая грузоподъёмность судна –100 тыс. тонн. В настоящее время в мировом гражданском флоте эксплуатируются атомные ледоколы и один атомный лихтеровоз-контейнеровоз «Севморпуть» проекта 10081.

Нормативно-правовая база по бункеровке СПГ

На III Конференции «СПГ-флот и СПГ-бункеровка в России» принято решение о создании рабочей группы по разработке национальной нормативной базы для внедрения СПГ на водном транспорте. Координатор – ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова.

Установлен понижающий коэффициент к ставкам портовых сборов в Большом порту Санкт-Петербурга

В Большом порту Санкт-Петербурга при расчёте портовых сборов для контейнеровозов, использующих в качестве основного топлива сжиженный природный газ, применяется коэффициент 0,9. Применение понижающего коэффициента направлено на поддержку и развитие контейнерных перевозок на более экологических судах, осуществляющих заходы в морской порт Большой порт Санкт-Петербурга.

Изменения вступили в силу с 1 января 2020 года в соответствии с приказом ФГУП «Росморпорт» от 25.12.2019 г. № 534.

Суда на СПГ

Азия

NYK Line (Nippon Yusen Kaisha) разместила заказ на крупнейшее в мире судно для морской транспортировки грузовых и легковых автомобилей, которое



Танкер-химовоз Takarao Sun

Танкер-химовоз Takarao Sun, который может использовать в качестве топлива метанол. Судно будет зафрахтовано компанией канадской Waterfront Shipping Company (WFS), дочерней структурой корпорации Metahnex, крупнейшего мирового производителя и поставщика метанола.

Танкер-химовоз Takarao Sun оснащён двухтопливным двигателем второго поколения B&W ME-LGIM, способным работать как на обычном судовом топливе, так и на метаноле. Поставщик энергоустановки – MAN Energy Solutions. Длина танкера Takarao Sun составляет 183 м, ширина – 32,2 м, дедвейт – 49 тыс. тонн. Waterfront уже эксплуатирует два аналогичных судна – Mari Cuova и Mari Kokako.



расположен на открытой палубе судна.

Ishin эксплуатируется для проводки грузовых судов большого и сверхбольшого водоизмещения в Осацкий залив и во Внутреннее Японское море. С создания инновационных судов с СПГ-двигателями началось развитие системы поставок судового СПГ в Осацкий залив.

MOL продолжает разработку проектов других типов судов: паромов, балкеров, танкеров и контейнеровозов в рамках концептуального проекта судов нового поколения ISHIN NEXT (ISHIN Innovations in Sustainability backed by Historically proven, INtegrated technologies).

Буксир Ishin, автомобилевоз Ishin I, паром Ishin II – суда, основными особенностями которых являются снижение выбросов углекислого газа во время движения и их отсутствие во время стоянок в порту и грузовых операций.

Mitsubishi Shipbuilding (Mitsubishi Heavy Industries Group) подписала контракт с MOL на строительство двух первых в Японии паромов на СПГ – Sunflower Kurenai и Sunflower Murasaki. Сдача судов в эксплуатацию ожидается в конце 2022 года – начале 2023 года.

Паромы будут оснащены двухтопливными двигателями (СПГ и дизельное

будет работать на СПГ. Строительство автомобилевоза впервые будет вестись в Японии на судостроительном заводе Shin Kurushima Toyohashi. Поставка судна заказчику запланирована на 2020 год.

NYK Line – крупнейшая японская судоходная компания. Входит в Mitsubishi Group.

Южнокорейская верфь Hyundai Mipo Dockyard передала NYK танкер-

Mitsui O.S.K. Lines (MOL) произвела первую бункеровку буксира Ishin, работающего на СПГ, в порту Нагоя.

Судно было построено на верфях Канагава и сдано в эксплуатацию в феврале 2019 года. Длина буксира – 43,6 м, ширина – 9,2 м, осадка – 3,1 м. Буксир оснащён двумя двухтопливными двигателями. Танк для хранения СПГ

топливо) и использоваться на внутренней линии Осака – Беппу, заменив паромы, обслуживающие маршрут сейчас. Фрахтователь судов – Ferry Sunflower.

Южнокорейская судостроительная компания Daewoo Shipbuilding and Marine Engineering (DSME) заключила контракт на строительство двух газовозов СПГ для неназванных заказчиков из США. Газовозы будут оснащены двухтопливными двухтактными двигателями MAN B&W ME-GI, а также системой повторного сжижения газа. Стоимость двух контрактов составляет 376,8 млн долл. США. Поставка двух танкеров вместимостью 174 тыс. кубометров каждый запланирована на сентябрь 2022 года.



Россия

Объединённая судостроительная корпорация (ОСК) представила проекты бункеровщиков СПГ различных вместимости и класса, предназначенных для обеспечения работы плавучих энергоблоков на СПГ, также спроектированных структурами ОСК. С учётом развития рынка СПГ данное направление в корпорации считают одним из наиболее перспективных.



Страны ЕС

Nauticor (Германия) осуществила первую бункеровку СПГ в порту Хельсинки.

Kairos построен на южнокорейской верфи at Hyundai Mipo Dockyard, принадлежит Babcock Schulte Energy и зафрахтован Blue LNG (СП Nauticor – KN).

Nauticor – дочерняя компания германо-британо-ирландского концерна Linde Group, специализирующегося на промышленных газах и оборудовании для газовой промышленности.



В странах Евросоюза субсидии на развитие газомоторного флота и создание соответствующей инфраструктуры достигают 30 % от затрат, что является своего рода долгосрочными государственными инвестициями, которые позволяют производителям оборудования и судоходным компаниям занять лидирующие места на рынке.



Бункеровка судна

В Финляндии на воду спущен первый в мире круизный эко-лайнер Costa Smeralda, который работает на сжиженном природном газе. Это первый лайнер флота Costa Cruises на СПГ, и он уже завершил свой первый круиз.



Круизный лайнер на СПГ Costa Smeralda

Помимо экологичного топлива, на лайнере применяются и другие «зелёные» технологии:

- корпус судна спроектировали так, чтобы максимально снизить сопротивление воды, благодаря чему лайнеру потребуется меньше топлива, чтобы развивать нужную скорость;
- на борту экономят пресную воду и везде, где можно, вместо неё используют морскую, опреснённую с помощью специальной системы;
- электричество тоже экономят путём использования как светодиодных ламп, так и тепловой энергии двигателей;
- весь мусор разделяют, пластик, стекло, бумага и алюминий отправляются на переработку;
- от одноразового пластика планируют полностью отказаться.

В 2021 году ожидается сдача в эксплуатацию второго лайнера Costa Toscana, который также строится на верфи Meyer Turku (Финляндия).

Costa Group (Италия) инвестировала 6 млрд евро в строительство пяти судов на СПГ, поверив в эту технологию и установив новый курс развития в круизном секторе.

Containerships (Финляндия) принял в эксплуатацию четвёртый контейнеровоз на СПГ «Containerships Arctic» TEU ледового класса 1A из серии, заказанной компанией в 2013 году. Первая бункеровка судна планируется в порту Роттердам по технологии «борт – борт» в объёме 200 тонн СПГ.

«Containerships Arctic» будет задействован на маршрутах в Европе, в частности, на Балтике на фидерных сервисах CMA CGM. Судно построено на китайской верфи Wenchong Shipyard.

Ниже в таблице приведены показатели снижения вредных выбросов у нового контейнеровоза.



Двухтопливный контейнеровоз на СПГ

Выбросы	Снижение, %
Углекислый газ	25%
Сера	99%
Мелкие частицы	99%
Оксид азота	85%

Железнодорожный транспорт

Россия

На Людиновском тепловозостроительном заводе (ЛТЗ), который входит в холдинг «Синара – Транспортные Машины» (СТМ), начали испытания опытного образца ТЭМГ1 на газомоторном топливе. Газотепловоз имеет два газопоршневых двигателя. В зависимости от режима работы может использовать одну или две силовые установки, что обеспечивает оптимальный расход топлива и ресурс двигателей.



Эксплуатация ТЭМГ1 экономически более выгодна по сравнению с серийными локомотивами за счёт снижения затрат на топливо на 30-40 %, отсутствия необходимости дозаправки в течение 5 суток, экономии средств на проведение планового технического обслуживания.

После испытаний инновационный газотепловоз будет передан для дальнейшей эксплуатации заказчику – компании «Газпромтранс».

РЖД и «Синара» подписали протокол о намерениях закупки 23 газотурбовозов с 2021 по 2025 год. Экологичные гибриды с аккумулятором в будущем заменят дизельные тепловозы.

РЖД рассматривает также перспективные разработки компании «Трансмашхолдинг» в Новочеркасске для магистрального и маневрового движения. Пока стороны ведут концептуальные споры, ясным остаётся одно – новые локомотивы конструируются и будут конструироваться с учётом перспективы отказа от дизельного топлива.

Китай

Китайские нефтегазовые компании активно развивают инфраструктуру поставок СПГ в своей стране для использования как топлива. CNOOC (China National Offshore Oil Corporation) и Китайская железнодорожная компания разрабатывают пилотный проект интермодальных перевозок СПГ по железной дороге в стандартных контейнерах.

CNOOC, крупнейший импортёр СПГ в Китае, планирует поставить по железным дорогам с четырёх терминалов в Гуанси, Чжухае, Чжэцзяне и Тяньцзине в центральные районы страны СПГ в объёме 1 млн тонн в 2019-2021 гг. и 2 млн – в 2022-2023 гг.

Один состав сможет перевозить до 50 контейнеров. Вместимость одного контейнера – 17-18 т СПГ.

Использование танк-контейнеров позволяет импортировать СПГ без дорогостоящих заводов регазификации. Перевозка СПГ может осуществляться любым транспортом – железнодорожным, морским или автомобильным.

Китай начал тестировать доставку СПГ танк-контейнерами с юга на север страны после ситуации зимой 2017-2018 гг., когда северные районы из-за сильных холодов столкнулись с острым дефицитом газа.

CNOOC также планирует использовать стандартные танк-контейнеры для хранения СПГ. Такие контейнеры примерно на 30 % дешевле существующих хранилищ и экономят место.

Международные форумы



Генеральный директор группы Elaflex Стефан Кунтер на конференции APEA (Association for Petroleum & Explosives Administration), Великобритания, заявил:

«Многие люди во всём мире всё больше обеспокоены негативным воздействием изменения климата и тем, что ископаемое топливо рассматривается политиками и экологами в качестве основной причины».

На конференции APEA Стефан Кунтер представил сбалансированный обзор будущего транспортных топлив – СПГ, КПГ, водорода, СЖТ и других синтетических топлив.

По его словам, потребители сейчас находятся в странной ситуации, когда правительства и заинтересованные отраслевые компании сравнивают эксплуатационные расходы на автомобиль с двигателем внутреннего сгорания, включающие налог на углерод до 70 %, и на новый электромобиль практически без налога. Это одностороннее и несправедливое сравнение подталкивает потребителей покупать электромобили без полного понимания того, что финансовые выгоды являются краткосрочными и закончатся, когда будет введён новый налог.

Вместо того чтобы мчаться вперёд на полной скорости в мир электромобилей, необходимо тщательно спланировать изменения и реализовать их с пристальным вниманием к технологическим разработкам.

Автопробег «Голубой коридор» снова в Европе

Е.Н. Пронин, координатор проекта «Голубой коридор»

После эпического метанового марафона по Шёлковому пути в 2019 году автопробег «Голубой коридор» возвратился в Европу. 13-е ралли газовых автомобилей, традиционно организованное Группой «Газпром» и её германским партнёром компанией Uniper, было состыковано с пробегом «Газ в моторы» (ООО «Газпром газомоторное топливо») по территории России.

За долгую жизнь этого международного проекта цель осталась прежней: продвижение КПГ и СПГ во всех секторах мирового транспорта.

В 2019 году пройдены в общей сложности 12 500 километров по Австрии, Белоруссии, Болгарии, Венгрии, Германии, Италии, Латвии, Литве, Польше, России, Румынии, Сербии, Словакии, Словении, Турции, Хорватии, Чехии, Швейцарии и Эстонии с учётом пути до места старта в Стамбуле (Турция) и возвращения домой в Россию после финиша в Любмине (Германия). Всего в марафоне участвовали более 100 ГБА заводского изготовления – легковые, грузовые, автобусы, пикапы.

В деловой программе пробега участвовали более тысячи специалистов, руководителей бизнеса, политиков, учёных. Круглые столы и конференции были проведены в Стамбуле, Белграде, Загребе, Милане, Брюсселе, Вене, Меране, Берлине, Любмине, Москве и Санкт-Петербурге.

По состоянию на конец 2018 года мировой парк машин на природном газе превысил 30 млн единиц, а число АГНКС, КриоАЗС и мобильных заправщиков перевалило за 30 тыс. По интегрированным оценкам, в Европе эксплуатируют более 2 млн ГБА (рис. 1).

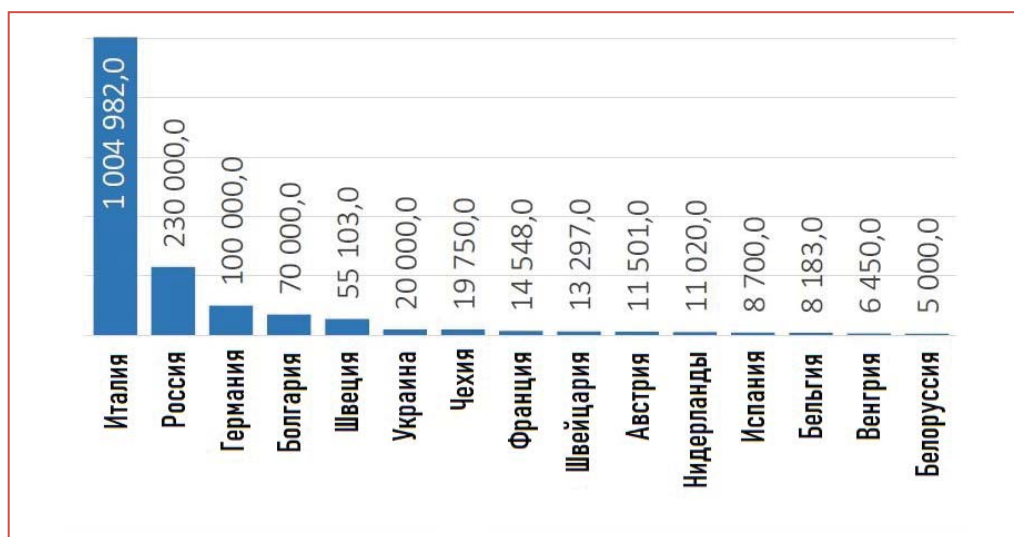


Рис. 1. 15 стран-лидеров по численности ГБА в Европе

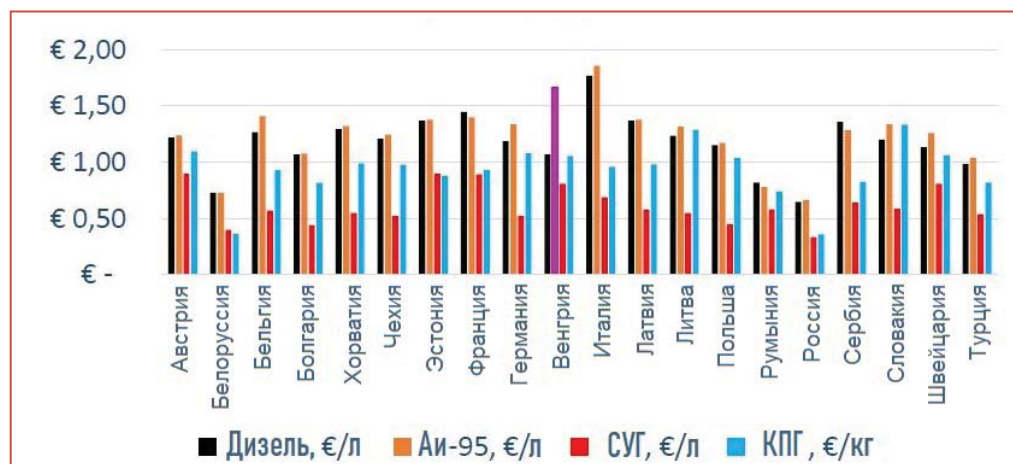


Рис. 2. Розничные цены на моторное топливо в автопробеге «Голубой коридор-2019»

Италия занимает первое место в Европе по количеству метановых автомобилей – более одного миллиона. Их заправляют на более чем 1000 станций. В России примерно 230 тыс. автомобилей и около 360 станций. В ФРГ сеть метановых заправок развита так же хорошо, как и в Италии – их почти тысяча. А вот численность машин для такой сети пока недостаточна – всего около 100 тысяч.

Розничные цены на КПГ по странам Европы сильно отличаются. Сравнить их порой бывает сложно. И дело не только в различных валютах, но и в различных видах учёта: массовый и объёмный. К примеру, в Белоруссии, Литве, Польше и Турции коммерческий учёт КПГ ведётся в кубических метрах. В остальных странах газ продают в килограммах. Россия и тут идёт своим путём. У нас, увы, единого порядка нет: на колонках можно встретить и кубы, и килограммы.

Для более корректного сравнения все цены на графике (рис. 2), зафиксированные во время автопробега «Голубой коридор» в августе – октябре 2019 года, приведены к евро/кг. Самые низкие цены на КПГ отмечены в России и Белоруссии: примерно по 0,36 евро за килограмм; а самые высокие – в Словакии: 1,33€/кг.

Наиболее привлекательно смотрятся цены на автомобильный метан на фоне остальных видов моторного топлива. Заметная разница в конце лета – начале осени 2019 года была в Белоруссии: метан стоил в половину меньше дизельного топлива. В Италии ценовой дифференциал составил 46 %, в России – 45 %, в Сербии – 39 %.

Практически не имеет экономического смысла перевод автомобильной техники на метан, например, в Германии (разница всего 8 %), Швейцарии (6 %), Венгрии (1 %). А в Литве и Словакии природный газ для автотранспорта стоит дороже дизельного топлива на 4 и 11 % (!) соответственно. Следует оговориться, что приведённые цифры не являются средними по стране, а теми, что реально встречались на придорожных заправках (рис. 3).

Какие трудности отмечены в «Голубом коридоре-2019»?

В Европе **нет справедливого и равного подхода** ко всем альтернативным видам моторного топлива. Метан конкурирует с электроэнергией, которой предоставляются организационные и экономические льготы. Большинство политиков не только щедро поддерживают электромобильность словами и монетами, но и некомпетентно и ангажированно торпедируют большинство серьёзных инициатив по природному газу. Об этом открыто заявляли участники всех круглых столов.

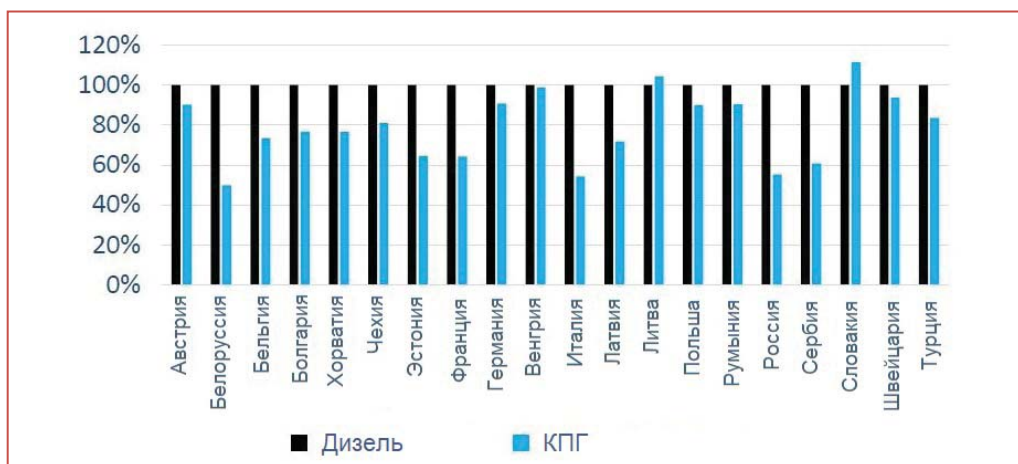


Рис. 3. Цены на КПГ, % от дизельного топлива

А правда такова: в конце сентября 2019 года немецкий исследовательский институт Joanneum по заказу Германского автомобильного клуба ADAC провёл тщательный анализ полного жизненного цикла автомобилей на различных видах топлива. Вывод однозначный: машины на метане на данный момент являются самыми безопасными с точки зрения выбросов углекислого газа. Даже безопаснее электромобилей.

В исследовании учитывались выбросы диоксида азота по всей цепочке «топливо – транспорт – эксплуатация – утилизация», включая строительство объектов инфраструктуры, производство и реализацию топлива, транспортных средств, их эксплуатацию и (что до настоящего времени не учитывалось) утилизацию. Такой подход намного более корректный и не ограничивается только циклами «скважина – бак» (well-to-tank) или «скважина – колесо» (well-to-wheel-analysis). Реальное положение дел отражено в графике института Joanneum (рис. 4). Как видно, чище газовых машин могут быть только автомобили на электричестве из возобновляемых источников.

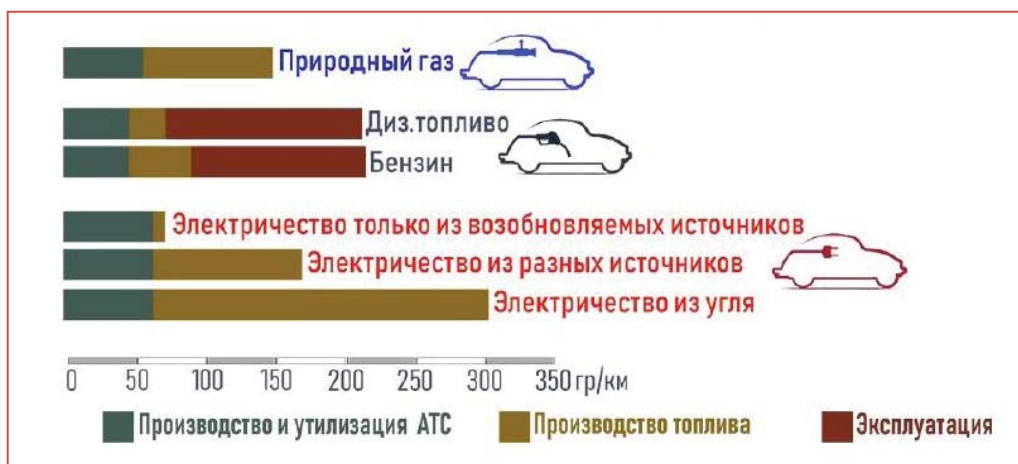


Рис. 4. Выбросы углекислого газа на различных этапах жизненного цикла автомобилей с учётом производства и утилизации компонентов, АКБ и топлива¹

1. MetanoGraph на основе данных Еврокомиссии, 2014 г., Гейдельбергского института энергетики, 2019 г., ADAC, 2019 г.

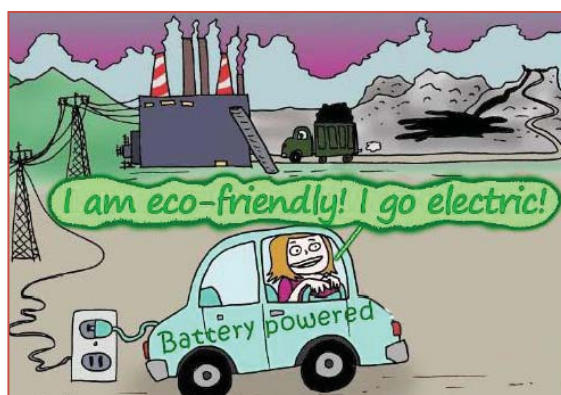


Рис. 5. «Я экологически чистый.
Я еду на электричестве!»

приходящее откуда-то издалека. А то, что в том далёком месте для производства электроэнергии сжигают ископаемые углеводороды, включая уголь, этих политиканов не волнует. Это уже не их проблема: «А я-то ежжу на аккумуляторах» (рис. 5).

Во многих странах, к сожалению, присутствует, «административная дурь» – запреты, надуманные регламенты, утомительные процедуры регистрации и т.д. Информационный дефицит по-прежнему сдерживает газомоторный рынок, который нуждается в активной информационной кампании в масштабах всей Европы и всего мира. Казалось бы, все всё знают. Но...

Трансграничное загрязнение выявлено не сегодня. Известно, что вредные вещества переносятся на расстояния до 400 км. Об этом порой забывают и говорят, что угольная ТЭЦ в 200 км от вашего дома вам не вредит. Вредит и ещё как! Об этом нужно регулярно напоминать.

До сих пор есть чиновники и политики, рассуждающие на тему топливной экологии и не знающие разницы между видами газа. Но при этом они не стесняются писать инструкции и законы. Поэтому им регулярно нужно напоминать об этих различиях.

К информационной работе следует отнести и организацию удобной, понятной и наглядной дорожной навигации. Указатели есть далеко не везде. Италия и Германия последовательно ведут эту работу. Есть положительные примеры

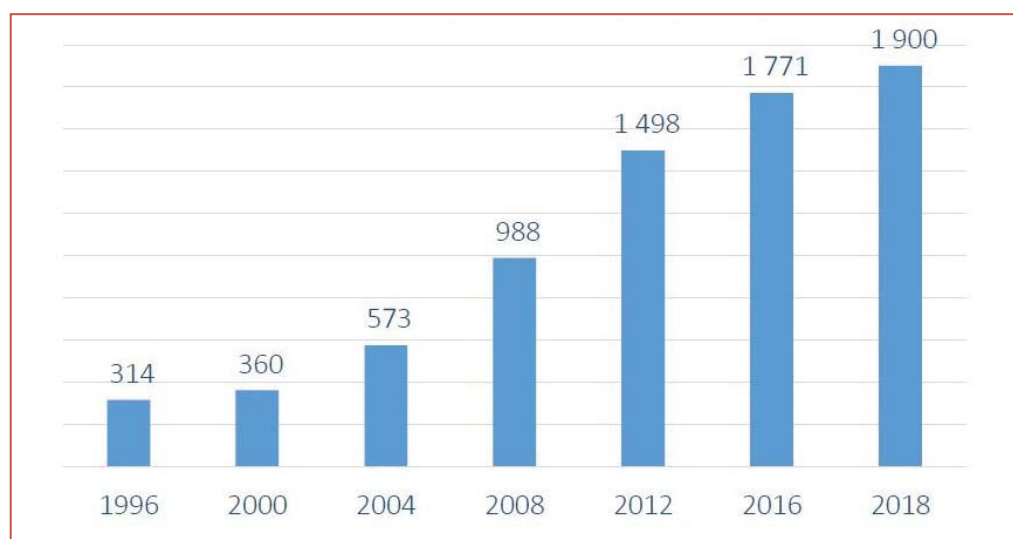


Рис. 6. Европейский парк ГБА на КПГ/СПГ, тыс. ед.

и в Азии. Вызывает восхищение то, как это делается, например, в Узбекистане: огромные указатели «МЕТАН», направление движения и расстояние до станции встречаются через каждые 5-20 км. По экспертным оценкам, в Узбекистане около 3 млн ГБА.

А вот в России можно наблюдать, когда и без того редкий для наших дорог указатель заправки КПП закрыт стоящим перед ним в трёх метрах каким-нибудь другим знаком. То есть формально знак для отчёта есть, однако он не работает.

Поле для информационной деятельности по продвижению природного газа в качестве моторного топлива всё ещё огромно. Да и сам автопробег «Голубой коридор» является важным элементом этой работы. Достаточно посмотреть на рост парка метановых машин в Европе с 2008 по 2018 год (рис. 6). Никто не сосчитает, какой вклад в развитие рынка внесли наши газовые автопробеги.

За эти годы в рамках проекта «Голубой коридор» караваны метановых автомобилей дважды обогнули Землю по экватору. И это без учёта автопробегов, организованных в последние годы компанией «Газпром газомоторное топливо». Общие данные по пробегам приведены в таблице.

Год	Название и основной маршрут	Км	Круглые столы	Число ГБА
2008	НЕВА: Санкт-Петербург – Новгород Великий – Тверь – Москва	960	4	19
2009	КАВКАЗ: Москва – Воронеж – Ростов-на-Дону – Краснодар – Новороссийск – Сочи	2 900	7	16
2010	АВТОЗАВОДЫ: Москва – Рязань – Пенза – Тольятти – Ульяновск – Набережные Челны – Казань – Нижний Новгород – Москва	2 620	8	23
2011	ЗАПАД: Прага – Лейпциг – Вольфсбург – Берлин – Грайфсвальд – Любмин	720	5	22
2011	УРАЛ – ЦЕНТР: Екатеринбург – Челябинск – Уфа – Оренбург – Самара – Саратов – Волгоград – Воронеж – Тамбов – Тула – Москва	3 700	12	15

2012	7 СТОЛИЦ: Москва – Орша – Минск – Брест – Варшава – Острава – Прага – Манхейм – Париж – Брюссель – Эссен – Берлин – Санкт-Петербург	6 100	15	18
2013	ГАНЗА: Санкт-Петербург – Выборг – Хельсинки – Турку – Стокгольм – Йёнчёпинг – Гётеборг – Копенгаген – Гамбург – Свиноустье – Гданьск – Калининград – Клайпеда – Елгава – Рига – Таллин – Нарва – Санкт-Петербург	4 000	18	13
2014	БАЛТИЯ – АДРИА: Санкт-Петербург – Тарту – Рига – Вильнюс – Варшава – Познань – Пльзень – Нюрнберг – Инсбрук – Милан – Верона – Любляна – Загреб – Нови Сад – Будапешт – Брест – Минск – Москва	6 600	18	28
2015	ТУР ЭЙФЕЛЯ: Санкт-Петербург – Москва – Минск – Варшава – Берлин – Амстердам – Брюссель – Париж	6 800	9	16
2016	ЯНТАРНЫЙ ПУТЬ: Санкт-Петербург – Таллин – Рига – Клайпеда – Ольштын – Гданьск – Щецин – Росток – Копенгаген – Стокгольм – Турку – Хельсинки – Санкт-Петербург	4 500	12	23
2017	ИБЕРИЯ – БАЛТИЯ: Каррегаду – Элваш – Вальдеморю – Сарагоса – Барселона – Марсель – Милан – Ульм – Берлин – Познань – Варшава – Ольштын – Шауляй – Рига – Таллин – Калининград – Санкт-Петербург	10 800	17	43
2018	ШЁЛКОВЫЙ ПУТЬ: Жудун – Суцзянь – Чжэнчжоу – Сиань – Динси – Увэй – Цзяйюгуань – Хами – Турфан – Усу – Хоргос – Алма-Ата – Тараз – Туркестан – Кызыл-Орда – Аральск – Актобе – Оренбург – Альметьевск – Казань – Нижний Новгород – Владимир – Торжок – Санкт-Петербург	18 960	25	54
2019	ТУРЕЦКИЙ ПОТОК – СЕВЕРНЫЙ ПОТОК: Стамбул – Пловдив – Белград – Загреб – Любляна – Милан – Оффенбург – Брюссель – Вюрцбург – Вена – Цвиккау – Берлин – Любмин	12 500	13	35
Итого:		81 160	163	325

Пора предметно задумываться о газовой кругосветке. За 80 дней это вполне возможно. И часть пути проехать по всей России!

Развитие рынка ГМТ США

Визуальный контроль сосудов высокого давления для КПП

В конце июня 2019 года Министерство транспорта США утвердило требования к визуальному контролю сосудов (баллонов) для КПП на транспортных средствах большого класса. Эти требования были разработаны Американской газомоторной ассоциацией ещё в 2017 году, но носили до недавних пор рекомендательный характер. Новые требования вводят следующие четыре категории визуального контроля (visual inspection) сосудов высокого давления для сжатого природного газа:

1. Предэксплуатационный (pre-service) – проводится до начала эксплуатации транспортного средства в месте производства газобаллонного ТС с целью удостовериться в целостности газовой топливной системы и её соответствии установленным требованиям.

2. Поверхностный (cursory) – проводится ежедневно водителем ТС перед рейсом с целью удостовериться в отсутствии повреждений на поверхности сосуда, запорной арматуре, в системе безопасности.

3. Общий (general) – проводится во время планового технического обслуживания квалифицированным персоналом с целью удостовериться в целостности защитных экранов, коробов и отсеков для размещения элементов газовой топливной системы.

4. Полный (detailed) – проводится во время регулярного (раз в год) контроля всех элементов газовой топливной системы; для осмотра баллонов могут сниматься защитные экраны и капоты, использоваться зеркала и камеры.



Осмотр газового баллона в США

Спрос на газовые грузовики в США растёт

На рынках США и Канады спрос на грузовики класса 8 (массой 14,969 кг и более), использующие природный газ, продолжает расти. За первые пять месяцев 2019 года по сравнению с аналогичным периодом прошлого года продажи газовых машин увеличились на 43 %; среднемесячный рост продаж за этот период



составил 10 %. В Северной Америке в мае 2019 года метановых грузовиков продано на 60 % больше, чем в мае предыдущего года. Больше всего газовых грузовых машин покупают компании, специализирующиеся на вывозе мусора. Муниципалитеты также лидируют в части замещения дизельных парков, приобретая всё большее количество пассажирских и школьных автобусов на КПП.

Volkswagen платит за обман

Губернатор Пенсильвании Том Вулф (Tom Wolf) объявил о выделении 8,5 млн долларов США на выплату грантов и компенсаций покупателям транспортных средств на альтернативных видах топлива в рамках 34 проектов на территории штата. Примечательно, что эти средства штат получил из штрафа размером 118,5 млн долларов, к которому приговорено американское отделение компании Volkswagen. Как заявил губернатор Вулф, это штраф за «обман Агентства по охране окружающей среды с данными о выбросах».

Финансовая поддержка будет оказана проектам по переводу на чистые виды топлива автомобилей и школьных автобусов, транспорта в морских портах и аэропортах. Эксперты подсчитали, что реализация этих проектов позволит снизить выбросы оксидов азота на 503 тонны, CO – на 130 тонн, углекислого газа – на 238 тонн, углеводородов – на 59 тонн, твёрдых частиц – на 30,5 тонны.

О государственной поддержке биогаза

В Детройте (шт. Мичиган), крупнейшем городе США, когда-то мировой столице танкостроения, а ныне автомобильной столице мира, прошли общественные слушания по вопросам производства и использования газового топлива на основе метана из сырья возобновляемых источников (RNG – renewable natural gas). Коалиция возобновляемого природного газа (ВПГ), объединяющая производителей, продавцов и потребителей, построила более 100 объектов по переработке отходов в биогаз. Коалиция ставит перед собой задачу в 2020 году довести производство биотоплива до 650 млн галлонов (2,5 млн т в дизельном эквиваленте). Коалиция ВПГ упрекнула власти США в недостаточном внимании к этому ценному потенциалу.

Между тем в Палату представителей Конгресса США внесён законопроект о льготном кредитовании владельцев молочных ферм, строящих на своих землях установки для получения биогаза. Авторы законопроекта предлагают предоставлять им налоговую льготу в размере 30 %, такую же, как тем, кто строит солнечные электростанции для собственных нужд. Эта льгота снизит затраты фермеров на оборудование. Она будет распространяться на биологические, химические, механические или термические комплексы, производящие биогаз с содержанием метана не менее 52 %.

Следует напомнить, что власти США не только поддерживают это направление, но и финансируют НИОКР в этой области. Так, например, исследователь Сара Бэйкер (Sarah Baker) из Ливерморской национальной лаборатории Министерства энергетики США, известной своими разработками в области перспективных вооружений, получила от Минэнерго грант в 500 тыс. долларов на разработку и коммерциализацию сорбента на основе композиционных материалов для более глубокой очистки биогаза от углекислого газа.

<http://gazpronin.ru; usgasvehicles.com>

СПГ для локомотивов Эстонии

Одной из мер вывода эстонской железнодорожной госкомпании Operail (ранее EVR Cargo) из кризиса, в который она провалилась в 2016 году, рассматривается перевод локомотивного парка на СПГ. Совместно с латвийской фирмой железнодорожники предполагают построить первый в балтийском регионе грузовой локомотив, использующий сжиженный природный газ.

Как стало известно, компания DiGas проводила в Латвии эксперименты по переоборудованию тепловозов ЧМЭЗ (чехословацкий маневровый тепловоз с электрической передачей, 3-й тип) на КПП.

Возможно, в Эстонии предполагается применить тот же двухтопливный подход. Это, в свою очередь, должно вызывать закономерный вопрос: разве эстонские железнодорожники не знают о положительном опыте эксплуатации газотурбовоза на СПГ в России и о собственном эстонском опыте в области бункеровки СПГ?

Впрочем ставка на КПП может быть объяснена миниатюрным масштабом железных дорог Эстонии: всего чуть более 1300 км, из которых электрифицированы только 10 %. В таком контексте переход на КПП может быть экономически более целесообразным.

И всё же сжиженный метан выглядит предпочтительнее даже в условиях Эстонии. Об этом и сказал председатель правления компании Operail Рауль Тоомсалу (Raul Toomsalu). По его оценке, уже сегодня затраты на транспортировку по железной дороге стоят на четверть дешевле перевозки автотранспортом. При переходе на СПГ эти затраты сократятся ещё более.

На фоне дизельного топлива текущая стоимость природного газа в Эстонии выглядит очень привлекательно: 0,88 евро за 1 кг КПП и 1,37 евро за 1 литр ДТ. Разница в 36 % в ценах сентября 2019 года. Существенно! Цена на СПГ может увеличиться совсем незначительно или останется на уровне КПП.

Кроме экономии трети затрат на топливо, компания Operail ожидает сократить выбросы углекислого газа на 20 % и оксидов серы – на 70 %. Компания предполагает вложить 250 тыс. евро в переоборудование пилотного локомотива. Работа будет проводиться на локомотиве General Electric C36. Сейчас объём дизельного топлива на нём составляет 17 тыс. литров. После переоборудования



Опытный тепловоз на КПП эстонской компании DiGas



Газотурбовоз GT1h-002

останется только половина. Вторая часть будет отдана под СПГ. Предполагается, что конвертация локомотива закончится весной 2020 года, летом пройдут испытания, а в конце года начнётся опытная эксплуатация.

По материалам:

<https://www.gnvmagazine.com>;

<http://digasgroup.com>;

<https://rus.err.ee>; <http://gazpronin.ru>

Мобильность без ограничений

Одним из направлений работы конструкторских бюро ведущих мировых автопроизводителей является создание транспортных средств для перевозки пассажиров с ограниченной подвижностью. А в некоторых случаях даже для того, чтобы такие люди могли самостоятельно управлять автомобилем. Известно, что, например, компания Mercedes-Benz Vans работает над автомобилями для пассажиров и водителей с ограниченной мобильностью.

Компания Volkswagen также сделала шаг вперёд на пути обеспечения так называемой «инклюзивной и надёжной» мобильности для всех. При этом



компания предлагает пользователям ответственно относиться к планете. Для этого был создан автомобиль Caddy Maxi PMR CNG, который предназначен для лечебно-профилактических учреждений, ветеранских организаций, органов социальной опеки, транспортных предприятий специального обслуживания, а также аэропортов и компаний, предоставляющих услуги такси.

Первый автомобиль будет поставлен в Испанию, где, по данным Национального института статистики,

примерно 4 млн граждан страдают недугом ограниченной подвижности.

Пятиместная машина для колясочников имеет четыре баллона с запасом КПГ на 180 км. Ещё 380 км Caddy Maxi PMR CNG проедет на бензине. Автомобиль оборудован рампой, крыша поднята до 1,45 м, ширина салона увеличена.

<https://www.gnvmagazine.com>

Новое оборудование для КПГ

Новозеландская компания Oasis Engineering's предлагает новый ультраскоростной быстроразъёмный заправочный узел высокого давления (Ultra Fast Fill quick coupler) HC308 на базе усовершенствованного HC208. Заправочный узел HC308 предназначен для соединения сосудов с магистралью высокого давления. Он разрабатывался прежде всего для обеспечения быстрой перекачки больших объёмов газа. Например, при заправке самоходных или возимых аккумуляторов КПГ (прежде всего ПАГЗ, баллонных кассет и т.д.) от газонаполнительной



компрессорной станции. Узел выполнен из нержавеющей стали.

Диапазон характеристик следующий: рабочее давление от 0,69 до 34,5 МПа; рабочие температуры от -40 до +85 °С. Ресурс: 20 000 циклов. Пропускная способность зависит от давлений на выходе тракта нагнетания и в заправляемом сосуде. Коэффициент потока достигает 23.

Особенностью узла НС308 является наличие подпружиненных запорных клапанов типа «гриб» как в штекерной, так и в гнездовой частях. Клапаны мгновенно прекращают доступ газа при потере герметичности соединения, например, при аварийной или случайной расстыковке. Безопасность узла НС308 обеспечивается тем, что для его разъединения во время заправки нужны значительные усилия. Надёжность соединения индицирует зелёное кольцо. Клапаны просты в обслуживании. В комплект поставки входят необходимые инструменты и приспособления.

www.oasisngv.com; www.fas-engineering.de; www.usgasvehicles.com

Китайские газомоторные агрегаты для МАЗа

Делегация ОАО «МАЗ» (Белоруссия), управляющая компания холдинга «БЕЛАВТОМАЗ», во главе с генеральным директором Валерием Иванковичем с 13 по 17 января 2020 года находилась с рабочим визитом в Китайской Народной Республике. Крупнейшими партнёрами Минского автомобильного завода в этой стране являются компании Weichai Power и Shaanxi Fast Gear Co., Ltd. Помимо переговоров с давними партнёрами, белорусская делегация осуществила ряд встреч с потенциальными поставщиками компонентов.

В ходе посещения компании Weichai Power проведена встреча с председателем совета директоров Weichai Group Holdings Limited Х. Таном (Mr. Tan Xuguang).

Руководство компаний обсудило перспективы развития совместного предприятия «МАЗ-Вейчай», создание сторонами инженерно-технического центра





в Республике Беларусь, активное интегрирование в модельный ряд автотехники МАЗ двигателя Weichai с уровнем экологического стандарта Евро-6 и силовых агрегатов, работающих на газомоторном топливе. Достигнутые по результатам переговоров договорённости планируется отразить в соответствующем меморандуме по организации совместной работы до 2025 года.

Во время встречи с генеральным директором компании Shaanxi Fast Gear Co., Ltd Дж. Яном (Yan Jianbo) главным вопросом обсуждения стало строительство производственного корпуса по выпуску коробок передач совместного предприятия ООО «ФАСТ-МАЗ» в белорусском индустриальном парке «Великий Камень». Строительные работы начались в сентябре 2019 года. Запуск производства завода намечен на четвёртый квартал 2020 года.

При участии главного конструктора ОАО «МАЗ» Павла Шабанова и представителей технических служб завода Shaanxi Fast Gear Co., Ltd обсуждены вопросы внедрения новых моделей коробок передач в модельный ряд автотехники МАЗ, а также применение компонентов электропривода в перспективных моделях грузовиков. В настоящее время стороны завершают работу по совместной дорожной карте действий до 2025 года.

Насыщенная программа визита включала встречу с руководством компании HanDe Axle, в ходе которой был выработан план совместной работы по организации поставок осей, внесённых в конструкторскую документацию ОАО «МАЗ». Была достигнута договорённость по расширению номенклатуры осей HanDe в производстве грузовой и пассажирской техники МАЗ. Руководство компании HanDe выразило готовность поделиться опытом и принять участие в развитии инженерно-технического центра ОАО «МАЗ», создаваемого в Республике Беларусь.

Во время пребывания делегации ОАО «МАЗ» в Китае представители белорусского автофлагмана посетили завод по производству пассажирской техники Zhong Tong Bus и осмотрели производственные мощности предприятия. Также состоялось посещение производственных мощностей компании SINOTRUK, крупнейшего китайского производителя грузовой автотехники. По результатам этих встреч стороны определили дальнейший вектор двустороннего сотрудничества по обмену технической информацией и опытом.

<http://maz.by/ru/news/general/2020/1/delegatsia-maz-v-kitae>

Shell намерена расширить сеть СПГ-заправочных станций в Германии

Компания Royal Dutch Shell усиливает декарбонизацию большегрузного транспорта в Германии. Она намерена расширить сеть своих СПГ-заправочных станций до 35-40 объектов.

Эта инициатива даст транспортной отрасли возможность серьезно сократить выбросы углекислого газа. Ожидается, что к середине 2020-х годов выбросы углекислого газа в этом секторе снизятся на 1 млн тонн в год.

Shell намерена использовать на своих заправочных станциях сжиженный биогаз. Она также планирует переоборудовать собственный автопарк для работы на СПГ-топливе. После получения необходимых одобрений новые заправочные станции появятся в Реклингхаузене, Хермсдорфе, Кирххайме, Вайнсберге, а также в районе Кёльна.

Следует отметить, что Shell занимается не только заправкой грузового транспорта. В 2019 году компания «Совкомфлот» подписала пятилетние тайм-чартерные соглашения, в рамках которых Shell обеспечит поставку газомоторного топлива для танкеров Афрамакс, спроектированных специально для работы на СПГ. На первом этапе для бункеровки танкеров в Северо-Западной Европе будет использоваться специализированное судно «Кардисса». По мере развития собственной бункеровочной инфраструктуры Shell создаст дополнительные пункты бункеровки в Северо-Западной Европе и на Балтике.

Уточняется, что по сравнению со стандартным судовым топливом использование СПГ позволит снизить объём выбросов оксидов серы и низкодисперсных частиц на 100 %, оксидов азота на 85 %, углекислого газа на 27 %.

Опыт, полученный «Совкомфлотом» в результате эксплуатации судов на СПГ, без сомнения, будет локализован в России при развёртывании на ССК «Звезда» строительства крупнотоннажных танкеров на газомоторном топливе.

Хорватия намерена стать газовым хабом для Европы

Хорватия намерена стать газовым хабом для стран Центральной и Восточной Европы. Как заявил премьер-министр страны Андрей Пленкович, она добьётся этого с помощью регазификационного терминала на острове Крк.

Стратегическое решение об инвестициях в СПГ-терминал на острове Крк было принято для диверсификации поставок газа и позволит стране стать входным хабом для Центральной и Восточной Европы. Открытие компрессорной станции с возможностью реверсных поставок газа, чтобы отправлять газовое топливо, которое приходит в Крк, также станет серьёзным достижением.

Пропускная способность нового терминала на острове составит около 2,7 млрд кубометров газа в год. Строительные работы идут полным ходом. С 2021 газ начнёт поступать в национальную газопроводную сеть Хорватии. Общие инвестиционные затраты на создание терминала составляют 233,6 млн евро (260,4 млн долларов). Почти половина этой суммы в размере 100 млн евро поступит из государственного бюджета Хорватии.

В качестве регазификатора будет использоваться переоборудованный СПГ-танкер Golar Viking 2005 года выпуска, который превратят в плавучую установку для регазификации и хранения газа. Стоимость работ составит 159,6 млн евро, их завершение ожидается в период с 30 сентября по 20 октября 2020 года.

teknoblog.ru

Применение водородного топлива в авиации как способ снижения техногенного воздействия на окружающую среду

В.В. Шуреков, доцент ФГБОУ ВО «Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева», г. Ульяновск, к.б.н.,
С.С. Самохина, доцент ФГБОУ ВО «Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева», г. Ульяновск, профессор РАЕ, к.пед.н.,
А.В. Мякиннов, курсант ФГБОУ ВО «Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева», г. Ульяновск

В статье проводится анализ возможностей внедрения водородного топлива в малую авиацию. Обсуждаются преимущества и недостатки использования водородных топливных элементов в авиации для электрических силовых установок для самолётов.

Ключевые слова:

гражданская авиация, самолёт, криогенное топливо, водородное топливо, водородный топливный элемент, электрический самолёт, безопасность жизнедеятельности.

В настоящее время техносфера оказывает всё более значительное воздействие на жизнедеятельность человека. Неотъемлемой частью техносферы является авиационный транспорт [1]. Данные Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства (NASA, США) утверждают, что по оценкам экспертов в ближайшие 20 лет объём авиаперевозок увеличится на 90 %. К сожалению, интенсивная эксплуатация авиационного транспорта оказывает неблагоприятное влияние на окружающую среду, вызывая химическое и шумовое загрязнение, вследствие чего ухудшаются условия жизнедеятельности человека. В связи с этим одной из приоритетных задач современности является создание экологически чистого авиационного пассажирского транспорта и сведение к минимуму его негативного воздействия на окружающую среду.

Цель данной работы – выявить возможности использования водородного топлива для авиационных двигателей и минимизации негативного техногенного загрязнения окружающей среды при эксплуатации самолётов.

Проблемой поиска альтернативных топлив, которые позволили бы создать принципиально новые двигатели для авиационной сферы, занимаются ведущие мировые производители авиационной техники, включая отечественные. Исследовались свойства жидкого метана, сжиженного природного газа, метанола, аммиака, ацетилена, гидразина, биотоплива, жидкого водорода в качестве замены авиационному керосину. При этом признано, что водородная энергетика в целом

и в авиации, в частности, – наиболее вероятное и перспективное направление технологического развития в США, Франции, Германии, Канаде, Японии, Норвегии, Великобритании и России. По оценкам экспертов, к 2050 году доля водорода составит 15-20 % от мирового рынка энергоресурсов [2].

Авиационный транспорт, использующий в основном газотурбинные двигатели, интенсивно потребляет кислород для сжигания керосина и при этом является источником загрязнения окружающей среды в виде продуктов сгорания авиационных топлив: оксидов углерода, оксидов азота, оксидов серы, альдегидов, сажи и т.д. Аварийные ситуации на земле при заправке воздушных судов топливом и его транспортировке приводят к утечкам жидких компонентов топлива в почву, их испарению и осаждению на приаэродромных территориях. Авиационные происшествия во время полёта воздушных судов требуют сброса с последующим сжиганием (возможно, не на всех типах самолётов) или сброса в атмосферу большого количества топлива для снижения посадочной массы с целью уменьшения опасных механических нагрузок на конструкции воздушного судна.

Альтернативой используемым в настоящее время углеводородным авиационным топливам могут выступать криогенные топлива, в частности, водородные. Интенсивно ведущиеся во многих странах разработки по созданию электрического самолёта с водородной двигательной установкой предполагают создание топливных элементов. В топливных водородных ячейках не используются промежуточные этапы превращения химической энергии топлива в тепловую и механическую (топливо не сжигается), а происходит непосредственная выработка электроэнергии за счёт химических реакций с участием водорода и кислорода (рис. 1) [3]. При этом побочными продуктами эксплуатации топливных элементов при генерации электроэнергии являются вода, аргон, кислород и азот [4-6].

Таким образом, установки с электроприводом систем самолёта на основе водородных топливных элементов позволяют использовать экологически чистый



Рис. 1. Ступени преобразования энергии углеводородного и водородного топлив в электрическую энергию

авиационный транспорт, что является основным преимуществом перед двигателями на углеводородном топливе. Ресурс двигателей при этом увеличивается (не образуется нагар), возрастает и коэффициент полезного действия установок.

Криогенная авиация впервые в мире была создана в 70-80-х годах прошлого века. В конструкторском бюро имени А.Н. Туполева впервые в мире был разработан и в лётно-исследовательском институте имени М.М. Громова 15 апреля 1988 года испытан самолёт, в котором использовались два вида топлива – жидкий водород и сжиженный природный газ.

Четырёхместный самолёт Ту-155 имел три двигателя: два турбовентиляторных и один турбореактивный на жидком водороде (рис. 2). Бак с водородом, находящимся при температуре $-253\text{ }^{\circ}\text{C}$,



Рис. 2. Самолёт Ту-155 [8, 9]

имел объём 20 м^3 и мог обеспечить дальность полёта около 3000 км. Лётные испытания показали техническую безопасность водородной силовой установки и её экологическую чистоту. На следующем этапе на самолёте Ту-156 предполагалось использовать три криогенных двигателя. Первый полёт должен был состояться в 2001 году, однако проект был закрыт из-за финансовых проблем. Планировались модификации самолётов Ту-134 и Ту-204 до Ту-136 и Ту-206 для эксплуатации на криогенном топливе, но проекты не получили финансовой поддержки. Есть сведения о проектах Ту-160 и Ту-144 на жидком водороде [7-9].

В 2016 году специалисты Центрального аэрогидродинамического института имени профессора Н.Е. Жуковского (ЦАГИ) и Центрального института авиационного моторостроения имени П.И. Баранова (ЦИАМ) возобновили работу по созданию магистрального самолёта на криогенном топливе – жидком водороде. Планируется установить на самолёте электрические турбовентиляторные двигатели, обеспечиваемые электроэнергией от водородных топливных ячеек, размещённых в хвостовой части [9].

В настоящее время международная корпорация Rumble, созданная совместно с Россией и Францией, с участием специалистов из Dassault Aviation, КБ А.Н. Туполева, ЦАГИ и московского авиационного института, работает над проектом Гиперзвуковой летающей лаборатории HEXAFly-INT (High-Speed Experimental Fly Vehicles – INTernational). Силовая установка будет представлять собой водородный двигатель, прототипом которого, вероятно, станет разработанный в России и испытанный в 1992 году гиперзвуковой водородный двигатель [10].

Министерство транспорта Великобритании выделило финансирование в размере 2,7 млн фунтов стерлингов (около 3,3 млн долларов США) на реализацию проекта HyFlyer, в ходе которого будут проведены испытания шестиместного пассажирского самолёта, работающего исключительно на водородном топливе [11].

NASA разрабатывает малозумные электросамолёты для использования в городской среде. 9 января 2017 года Китай провёл успешный испытательный полёт самолёта с электродвигателем, работающим на водородных топливных элементах [12].

На авиасалоне МАКС–2019 был представлен первый образец российского двухместного электрического самолёта на водородном топливе Сигма-4 с полностью электрической силовой установкой и 60-киловаттным двигателем производства Сарапульского электрогенераторного завода. Двигатель является совместной разработкой специалистов ЦИАМ и компании «НаукаСофт». Топливные элементы вырабатывают электричество за счёт реакции водорода с кислородом без горения при температурах не более $100 \text{ }^\circ\text{C}$. Двигатель ДТ-60 НС может заменить на самолёте поршневого австрийский Rotax (рис. 3) [13-19].



Рис. 3. Внешний вид лёгкого многоцелевого самолёта типа Сигма-4 [13]



Рис. 4. Внешний вид лёгкого многоцелевого самолёта типа HY-4 [20]

Электрические двигатели для лёгких летательных аппаратов имеют ряд преимуществ перед поршневыми аналогами. Они просты в обслуживании, имеют малую стоимость эксплуатации.

Усилиями инженеров компании Pipistrel (Словения), немецкого аэрокосмического центра DLR, учёных Ульмского университета (Германия) и специалистов компании Hydrogenics Corporation (Канада) на базе электрического самолёта Pipistrel Taurus Electro G4 создан четырёхместный пассажирский одномоторный самолёт HY-4 с электродвигателем на водородных топливных элементах (рис. 4). На нём водородные двигатели дают энергию для горизонтального полёта. Первый полёт HY-4 выполнил 29 сентября 2016 года в немецком городе Штутгарт [20-24].

Принцип действия топливного элемента на водороде представлен на рис. 5.

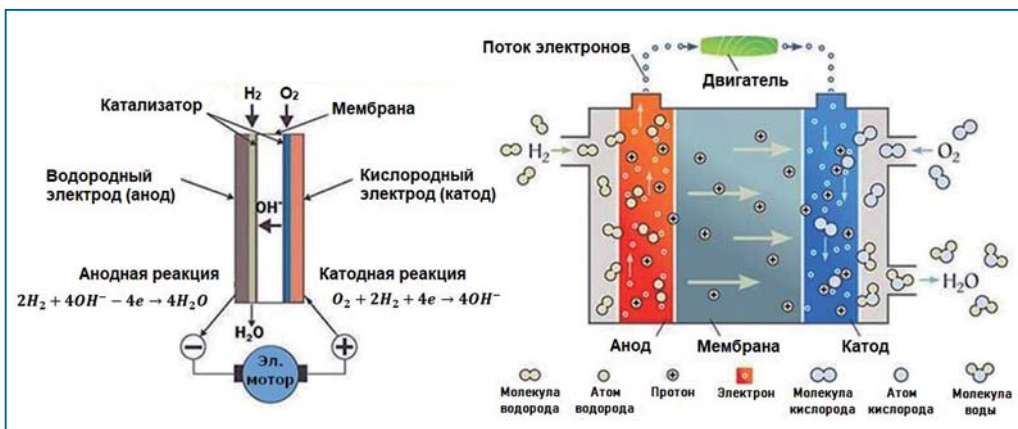


Рис. 5. Принцип действия топливного элемента на водороде [25]

Компания Hydrogenics Corporation (Канада) имеет передовые технологии по промышленному производству водорода, заправке водородом и его использованию в особых условиях. Для малой авиации Hydrogenics производит топливные элементы Proton Exchange Membrane [26].

Сравнительный анализ показывает, что лётно-технические параметры самолёта Сигма-4 сопоставимы с параметрами самолёта HY-4 (таблица). При этом Российский Сигма-4 имеет несколько модификаций шасси и может использоваться на любой подстилающей поверхности (сухой грунт, снежная и водная поверхности), что позволяет эксплуатировать самолёт в различных природно-климатических условиях России.

Лётно-технические параметры самолётов НУ-4 и Сигма-4 [13, 21]

Параметры	Самолёт	
	НУ-4	Сигма-4
Экипаж, чел.	4	2
Длина, м	7,4	6,2
Размах крыла, м	21,36	9,8
Масса пустого, кг	630	340
Максимальная взлётная масса, кг	1500	560
Мощность двигателей, кВт	80	100
Максимальная скорость, км/ч	200	200
Крейсерская скорость, км/ч	145	170
Практическая дальность, км	1500	650

Таким образом, можно констатировать, что в настоящее время имеются перспективы создания электрической авиационной платформы с выработкой электроэнергии за счёт жидкого водорода. При этом существует возможность применения гибридных силовых установок с использованием как криогенного водородного топлива, так и традиционного углеводородного, а также полностью электрического самолёта с топливными элементами. Водородные топливные элементы самолётов экологически чистые и имеют пониженный уровень шумового загрязнения окружающей среды, так как у них нет движущихся элементов. Для таких самолётов не требуются длинные взлётно-посадочные полосы, их можно располагать намного ближе к населённым пунктам.

В чём причина того, что специалисты прогнозируют применение водородных топливных элементов в силовых установках в авиации не ранее 30-х годов XXI века?

Это связано со следующими обстоятельствами:

1. Несмотря на все плюсы жидкий водород крайне дорогостоящий продукт. Водород может производиться в промышленных масштабах из природного или попутного нефтяного газа, за счёт электролиза воды, конвертации биомассы в топливо.

2. Горючая форма водорода при комнатной температуре и нормальном давлении находится в газообразном состоянии, что создаёт трудности в его хранении и транспортировке. Водород в случае утечек из магистрали имеет способность образовывать взрывоопасные смеси с кислородом. Следовательно, применение водородного топлива требует более высокой квалификации обслуживающего персонала. Требуются особые условия охраны с целью исключения террористических атак на хранилища водорода.

3. Процесс сжижения водорода требует чрезвычайных мер безопасности и создания очень низких температур: водород находится в жидком состоянии в узком диапазоне температур: от $-252,76$ до $-259,2$ °С. Необходима высокая теплоизоляция при хранении сжиженного водорода.

4. Применение водородного топлива вызывает изменение компоновки самолёта и незначительно снижает лётно-технические характеристики воздушного судна. Из-за более низкой плотности жидкого водорода необходимо увеличение габаритов топливных баков.

5. Водород легко проникает в металлы, пластик, стекло, резину. Он приводит к хрупкости металлов, с которыми соприкасается при эксплуатации.

6. Топливные элементы на водороде имеют большую массу и высокую стоимость.

7. В настоящее время недостаточно развита инфраструктура по производству водорода, его хранению, транспортировке, а также имеется малое количество станций для заправки самолётов водородом.

Названные выше ограничения не уменьшают перспективы применения водородного топлива в авиации как условия снижения негативного техногенного воздействия на сферу жизнедеятельности человека путём создания экологически чистого авиационного транспорта с применением возобновляемого природного ресурса. Кроме того, транспортная техника, в том числе космическая и авиационная, ждёт решения фундаментальной физической проблемы – получения металлического водорода, который, очевидно, приведёт к революционным изменениям всей транспортной системы.

Использованные источники

1. Шибанов Г.П. Безопасность жизнедеятельности в авиакосмической отрасли: учебник для студ. вузов / Г.П. Шибанов, В.П. Мельников; под ред. В.П. Мельникова. – М.: Изд. центр «Академия», 2011. – 240 с.

2. Военное обозрение [электронный ресурс] – URL: <https://topwar.ru/2019/11/19/> (дата обращения: 20.11.2019).

3. Полякова Т.В. Состояние и перспективы водородной энергетики в России и в мире // Вестник МГИМО – Университета. – 2012. – № 1 (22). – С. 156-164.

4. Яновская М.А. Исследование эффективности применения альтернативных авиатоплив в летательных аппаратах; автореф. дисс. канд. тех. наук. Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства. – Москва. – 24 с.

5. Кирдюшкин А.С. Потенциал водородного топлива гражданской авиации будущего / А.С. Кирдюшкин // Научный вестник МГТУ ГА. – 2013. – № 194. – С. 110-113.

6. Саргсян Д.Р. Анализ опыта применения альтернативных топлив на воздушных судах / Д.Р. Саргсян // Научный вестник МГТУ ГА. – № 174. – 2011 – С. 91-95.

7. Внимание: газы. Криогенное топливо для авиации: Справочник-воспоминание для всех / В. Андреев, В. Борисов, В. Климов [и др.]; [Науч. ред. – В.Т. Климов]. – М.: Моск. рабочий, 2001. – 223 с.

8. Криогенное топливо в авиации [электронный ресурс] – URL: <http://avia-simply.ru/kriogennoe-toplivo-v-aviatsii/> (дата обращения: 20.11.2019).

9. Белкин Е. Концепция перспективного российского пассажирского самолёта на водородном топливе [электронный ресурс] – URL: <https://cont.ws/@esbelkin/443897> (дата обращения: 20.11.2019).

10. Военный гиперзвук на водородной тяге – истребители шестого поколения [электронный ресурс] – URL: <https://zvezdaweekly.ru/news/t/2019312127-9c7ao.html/amp/> (дата обращения: 20.11.2019).
11. В Великобритании готовятся к испытаниям пассажирского самолёта на водородном топливе [электронный ресурс] – URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/216686045> (дата обращения: 20.11.2019).
12. Котов М. Китайский, водородный, электрический: новые рубежи самолётостроения Поднебесной [электронный ресурс] – URL: https://life.ru/t/наука/956804/kitaiskii_vodorodnyi_eliektrichieskii_novyie_rubiezhi_samoliotostroeniia_podniebiesnoi (дата обращения: 20.11.2019).
13. Сигма-4 [электронный ресурс] – URL: <http://www.airwar.ru/enc/la/sigma4.html> (дата обращения: 20.11.2019).
14. Сычёв В. В России испытают лёгкий водородный самолёт [электронный ресурс] – URL: <https://nplus1.ru/news/2018/04/10/sigma> (дата обращения: 20.11.2019).
15. Гари не знает: российский водородный самолёт представят на МАКС-2019 [электронный ресурс] – URL: <https://iz.ru/904740/nataliia-mikhalchenko/garine-znaet-rossiiskii-vodorodnyi-samolet-predstaviat-na-maks-2019> (дата обращения: 20.11.2019).
16. Перспективный российский авиационный водородно-электрический двигатель испытают на самолёте Сигма-4 [электронный ресурс] – URL: <http://tehnoomsk.ru/node/3227> (дата обращения: 20.11.2019).
17. Водородное топливо изменит облик российского электросамолёта «Сигма-4» [электронный ресурс] – URL: https://newinform.com/185240-vodorodnoe-toplivo-izmenit-oblik-rossiiskogo-elektorosamoleta-sigma-4?utm_source=fnobzor.ru (дата обращения: 20.11.2019).
18. Легкий многоцелевой самолёт Сигма-4 [электронный ресурс] – URL: <http://xn--80aafy5bs.xn--p1ai/aviamuseum/aviatsiya/legkie-samolety/1990-e-gody/legkij-mnogotselevoj-samolet-sigma-4/> (дата обращения: 20.11.2019).
19. Легкий самолёт «Сигма-4» выбран для испытаний новой энергетической установки [электронный ресурс] – URL: <https://www.aviaport.ru/news/2018/06/13/543957.html> (дата обращения: 20.11.2019).
20. Hydrogenfly [электронный ресурс] – URL: <https://www.tu.no/artikler/vil-ha-kortdistanse-flytrafikk-over-pa-hydrogen/396172> (дата обращения: 20.11.2019).
21. HY4 [электронный ресурс] – URL: <http://www.airwar.ru/enc/la/hy4.html> (дата обращения: 20.11.2019).
22. H2FLY [электронный ресурс] – URL: <http://h2fly.de/> (дата обращения: 20.11.2019).
23. Водородный самолёт HY4 успешно испытали в небе [электронный ресурс] – URL: <https://ecotechnica.com.ua/transport/1475-vodorodnyj-samolet-hy4-uspeshno-ispytali-v-nebe-video.html/> (дата обращения: 20.11.2019).
24. Шуреков В.В. Эксплуатация электросамолётов как способ минимизации негативного воздействия на жизнедеятельность человека / В.В. Шуреков, А.Н. Сетин, М.Т. Смутько // Транспорт на альтернативном топливе. – № 2 (68). – 2019. – С. 49-52.
25. Первый в мире самолёт с водородным топливным элементом [электронный ресурс] – URL: <https://zen.yandex.ua/media/they/pervyi-v-mire-samolet-s-vodorodnym-toplivnym-elementom-5d064eedc030570d67802bfe> (дата обращения: 20.11.2019).
26. Hydrogenics Corporation [электронный ресурс] – URL: <https://www.hydrogenics.com/> (дата обращения: 20.11.2019).

Исследование эффективных нагрузочных режимов высокооборотных дизельных двигателей на альтернативном топливе

В.А. Лиханов, профессор, зав. кафедрой ФГБОУ ВО «Вятская ГСХА», д.т.н.,
О.П. Лопатин, доцент кафедры ФГБОУ ВО «Вятская ГСХА», к.т.н.

В работе представлены исследования нагрузочных режимов, мощностных и экономических показателей высокооборотных дизельных двигателей малой размерности, работающих на различных альтернативных топливах. На основании проведённых лабораторно-стендовых исследований рабочих процессов дизелей установлена возможность улучшения их эффективных показателей, экономии нефтяного дизельного топлива путём применения таких альтернативных топлив как газомоторное, метанолотопливная эмульсия (МТЭ), этанолотопливная эмульсия (ЭТЭ), метанол и метиловый эфир рапсового масла (МЭРМ). По результатам проведённых лабораторно-стендовых исследований нагрузочных рабочих процессов дизелей, работающих на газомоторном топливе, спирготопливных эмульсиях, метаноле и МЭРМ, получены важные сведения о часовом и удельном расходах топлива, расходе воздуха, коэффициентах наполнения и избытка воздуха, эффективного коэффициента полезного действия (КПД) и мощности, температуры отработавших газов. При этом установлены зависимости влияния режимов работы дизелей на характеристики мощностных и экономических показателей и определены их числовые значения.

Ключевые слова:

дизель, газомоторное топливо, метанол, этанол, эмульсия, метиловый эфир, рапсовое масло, мощность, экономичность.

В последние годы всё больше усилий учёных во всём мире направлены на решение проблемы истощения невозобновляемых энергетических ресурсов планеты. Несмотря на повсеместное внедрение энергосберегающих технологий суммарное мировое потребление энергии человечеством растёт. С целью обеспечения энергетической безопасности мировое сообщество ищет пути снижения энергозависимости от исчерпаемых топлив. Одним из основных потребителей энергии традиционно является транспортная отрасль, на которую приходится более четверти от общего потребления. При этом доля нефти и нефтепродуктов в структуре потребления топлива автомобильным транспортом в развитых странах составляет до 95 % [1-3].

Россия обладает значительным потенциалом в области развития производства возобновляемых источников энергии, в том числе крупнейшей в мире площадью пахотных земель. В энергетической стратегии России на период до 2030 года отмечается необходимость обеспечить рациональный, экономически обоснованный

рост использования альтернативных видов топлива для транспорта и энергетики [4]. В долгосрочном прогнозе социально-экономического развития России на период до 2030 года, утвержденного правительством, выделены ключевые области научно-технического прогресса, в число которых входит транспортная система, в которой планируется развитие технологий альтернативной энергетики, в том числе рост производства и применения альтернативного топлива на транспорте.

Эксплуатация транспорта сопровождается значительным загрязнением окружающей среды. Основное воздействие на здоровье человека оказывает загрязнение атмосферного воздуха токсичными компонентами отработавших газов (ОГ), засорение водной среды, почв и сельхозпродукции [5, 6]. Снижение доли транспорта в загрязнении окружающей среды является одним из главных государственных приоритетов, выделенных в Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года [7]. Для снижения негативного воздействия транспорта на окружающую среду предполагается выработка и ввод в действие механизмов государственного регулирования, обеспечивающих мотивацию перевода транспортных средств на экологически чистые виды топлива. Одним из индикаторов достижения этой цели является доля альтернативных видов топлива в общем топливопотреблении автотранспортных средств, а также доля парка мобильных средств, работающих на альтернативных топливах. Решение этих задач предусматривает мотивирование перехода к использованию экологически чистых видов топлива, возобновляемых источников энергии, материалов и технологий, минимизирующих негативное воздействие транспорта, а также меры экономического стимулирования экологичных транспортных технологий, оптимизацию тарифной политики на основе критериев энергоэффективности и экологического воздействия на окружающую среду [8].

Целью работы является исследование эффективных показателей высокооборотных дизельных двигателей малой размерности, работающих на различных альтернативных топливах, установление зависимостей влияния их нагрузочных режимов работы на мощностные и экономические характеристики и определение их числовых значений.

Для выполнения поставленной цели в Вятской государственной сельскохозяйственной академии на базе кафедры тепловых двигателей, автомобилей и тракторов проведены исследования мощностных и экономических показателей высокооборотных дизелей малой размерности Д-240 (4Ч 11,0/12,5), Д-245.12С (4ЧН 11,0/12,5) с турбонаддувом, Д-245.7 (4ЧН 11,0/12,5) с охлаждением наддувочного воздуха для работы на газомоторном топливе (80 % природный газ, 20 % дизельное топливо); Д-240 (4Ч 11,0/12,5) для работы на спиртотопливных эмульсиях (спирт 25 %, сукцинимид С-5А 0,5 %, вода 7 %, дизельное топливо 67,5 %); Д-21А1 (2Ч 10,5/12,0) для работы на метаноле (88 %) и МЭРМ (12 %) [9-11].

На рис. 1 представлены нагрузочные характеристики эффективных показателей дизеля, работающего на газомоторном топливе (ГМТ).

Применение в дизеле газомоторного топлива приводит к увеличению содержания в ОГ оксидов азота [9], поэтому для устранения этого недостатка дополнительно к газомоторному топливу в исследуемом дизеле была применена рециркуляция отработавших газов (EGR). Применение в дизеле газомоторного топлива и EGR при сохранении значений эффективной мощности N_e приводит к снижению часового расхода воздуха G_v и коэффициента избытка воздуха α , расходов топлива на максимальных и средних нагрузках часового G_r и удельного эффективного g_e , а также температуры ОГ t_r . Температура рециркулируемых газов t_{pr} растёт с увеличением степени рециркуляции и при её достижении 40 % не превышает 68°.

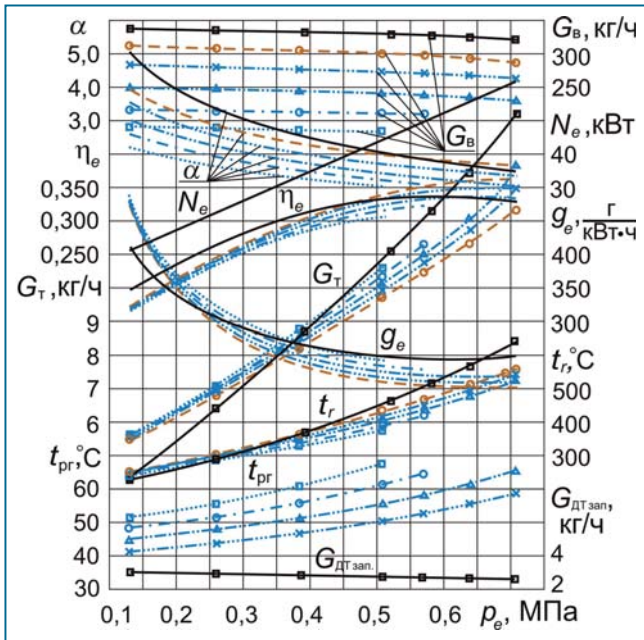


Рис. 1. Нагрузочные характеристики мощностных и экономических показателей работы дизеля 4С 11,0/12,5 ($\Theta_{\text{впр}} = 23^\circ$, $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$):

- дизельное топливо;
- - - газомоторное топливо;
- — — газомоторное топливо с EGR 10 %;
- · — · газомоторное топливо с EGR 20 %;
- · · — · газомоторное топливо с EGR 30 %;
- · · · — · газомоторное топливо с EGR 40 %

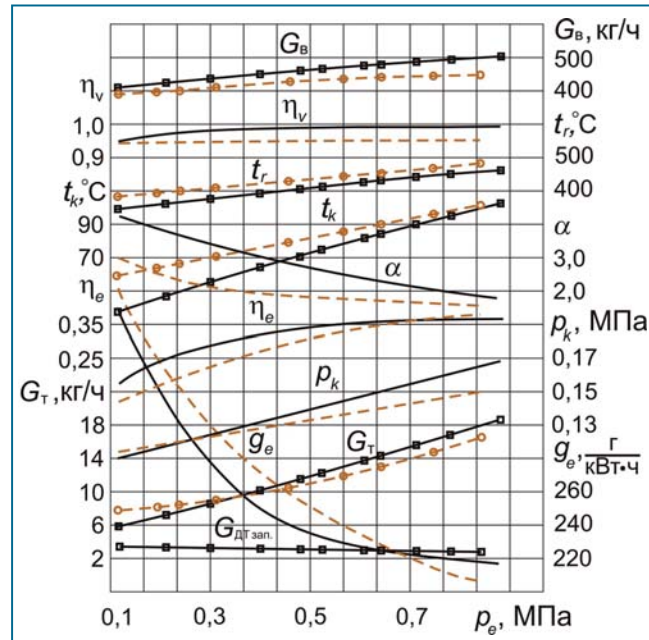


Рис. 2. Нагрузочные характеристики мощностных и экономических показателей работы дизеля 4СН 11,0/12,5 с турбонаддувом ($\Theta_{\text{впр}} = 11^\circ$, $n = 2400 \text{ мин}^{-1}$):

- дизельное топливо;
- - - газомоторное топливо

На максимальных нагрузках ($p_e > 0,5 \text{ МПа}$) отмечается рост эффективного КПД η_e .

Очевидно, что замещение дизельного топлива высокооктановым топливом (у природного газа октановое число 108) снижает склонность к самовоспламенению, но после воспламенения запальной порции дизельного топлива $G_{\text{ДТ зап}}$ скорость горения газомоторного топлива выше, что и предопределяет рост эффективного КПД η_e [10].

На рис. 2 представлены нагрузочные характеристики эффективных показателей дизеля с турбонаддувом, работающего на газомоторном топливе.

При изучении влияния газомоторного топлива на мощностные и экономические показатели дизеля с наддувом хорошо видно, что применение ГМТ приводит к снижению часового расхода воздуха G_B , коэффициента наполнения η_v , коэффициента избытка воздуха α , часового расхода топлива G_T на средних и максимальных нагрузках. Давление наддува, создаваемое турбокомпрессором, ниже, чем в дизельном процессе при средних и максимальных нагрузках ($p_e > 0,3 \text{ МПа}$). При этом отмечено повышение температур ОГ t_r и наддувочного воздуха t_k . Удельный эффективный расход топлива g_e на режимах малых нагрузок выше, чем в дизельном процессе, а при увеличении нагрузки ($p_e > 0,7 \text{ МПа}$) снижается по отношению к дизельному процессу. Соответственно эффективный КПД η_e , определяющий степень использования теплоты, при работе на газомоторном топливе при нагрузке $p_e > 0,7 \text{ МПа}$ превышает значения дизельного процесса.

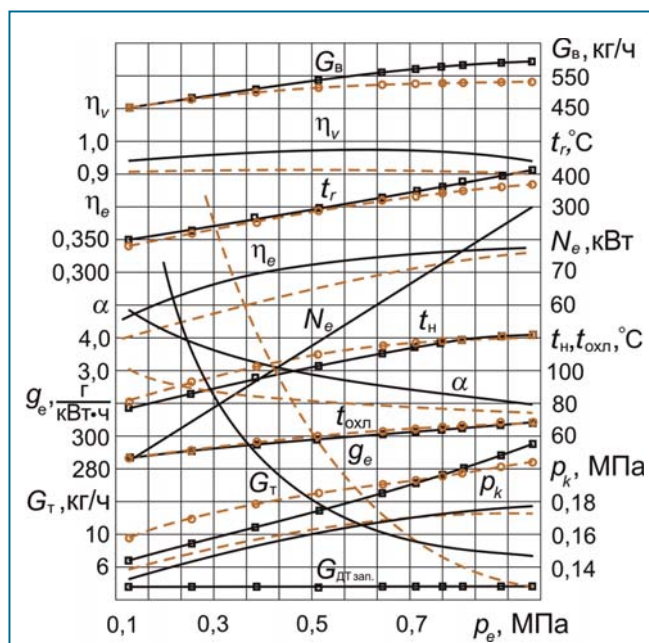


Рис. 3. Нагрузочные характеристики мощностных и экономических показателей работы дизеля 4ЧН 11,0/12,5 с охлаждением наддувочного воздуха ($n = 2400 \text{ мин}^{-1}$):
 — дизельное топливо ($\Theta_{\text{впр}} = 9^\circ$);
 - - - газомоторное топливо ($\Theta_{\text{впр}} = 7^\circ$)

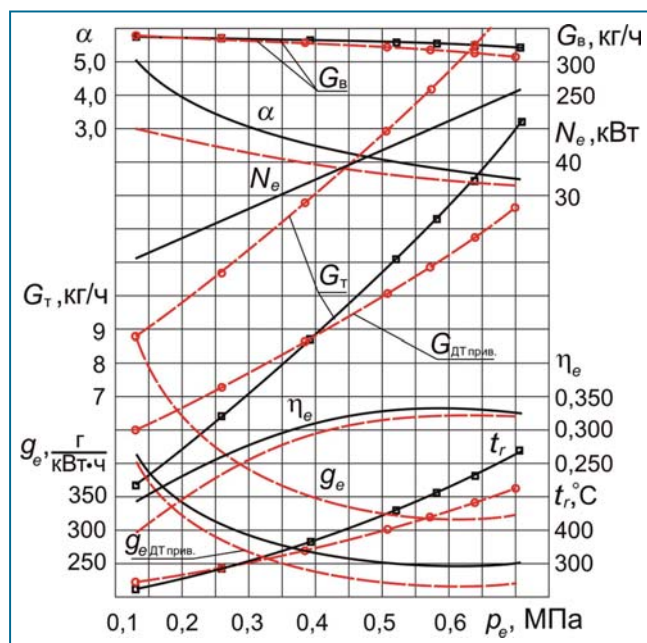


Рис. 4. Нагрузочные характеристики мощностных и экономических показателей работы дизеля 4Ч 11,0/12,5 ($\Theta_{\text{впр}} = 23^\circ, n = 2200 \text{ мин}^{-1}$):
 — дизельное топливо;
 - - - МГЭ

На рис. 3 представлены нагрузочные характеристики эффективных показателей дизеля с охлаждением наддувочного воздуха, работающего на газомоторном топливе.

Сравнивая работу дизеля с охлаждением наддувочного воздуха на дизельном и газомоторном топливах, можно отметить сохранение его мощностных показателей при переходе на ГМТ. При этом значение эффективной мощности N_e при $p_e = 0,13 \text{ МПа}$ составляет 12 кВт и линейно увеличивается до 90 кВт при $p_e = 0,95 \text{ МПа}$. Часовой расход топлива G_t в области больших нагрузок ($p_e > 0,77 \text{ МПа}$) при работе дизеля на газомоторном топливе меньше, чем при работе на дизельном, а на малой и средней нагрузках значения G_t превышают аналогичные показатели дизельного процесса. Расход запального дизельного топлива при работе на ГМТ составляет 3,6 кг/ч, что соответствует 17 % расхода топлива при работе по дизельному процессу. Так, при $p_e = 0,95 \text{ МПа}$ экономия дизельного топлива при переходе на газомоторное составляет 83 %.

Значения удельного расхода g_e при работе на ГМТ в области больших нагрузок ниже аналогичных показателей дизельного процесса, а на малой и средней нагрузках удельный расход топлива уже превышает их. Так, при $p_e = 0,30 \text{ МПа}$ при переходе на газомоторное топливо g_e повышается с 328 до 430 г/(кВт·ч), или на 31,1 %, а при $p_e = 0,95 \text{ МПа}$ снижается с 227 до 208 г/(кВт·ч), или на 8,4 %. Значения эффективного КПД η_e при работе на газомоторном топливе меньше, чем при дизельном процессе, во всём диапазоне исследования нагрузки. Это связано с тем, что часть воздуха на впуске замещается природным газом. Таким же образом подача природного газа влияет и на коэффициент наполнения η_v и коэффициент избытка воздуха α . При переходе на газомоторное топливо снижаются и значения температуры ОГ,

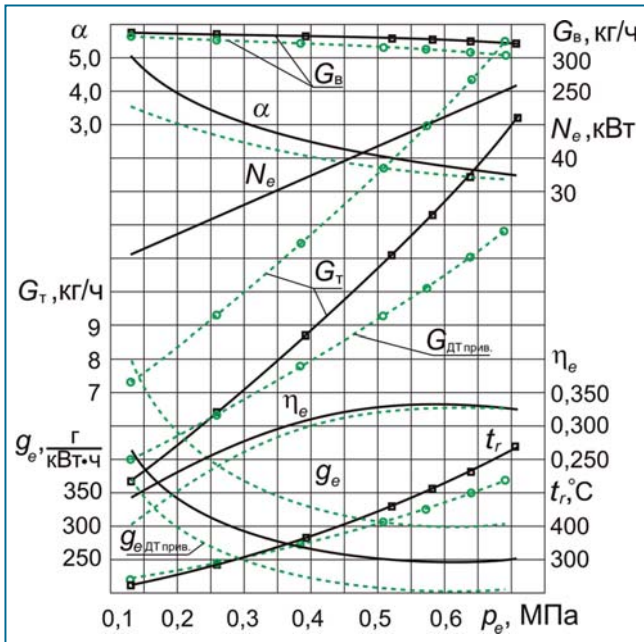


Рис. 5. Нагрузочные характеристики мощностных и экономических показателей работы дизеля 4Ч 11,0/12,5 ($\Theta_{\text{впр}} = 23^\circ$, $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$):
 — — — — — дизельное топливо;
 - - - - - ЭТЭ

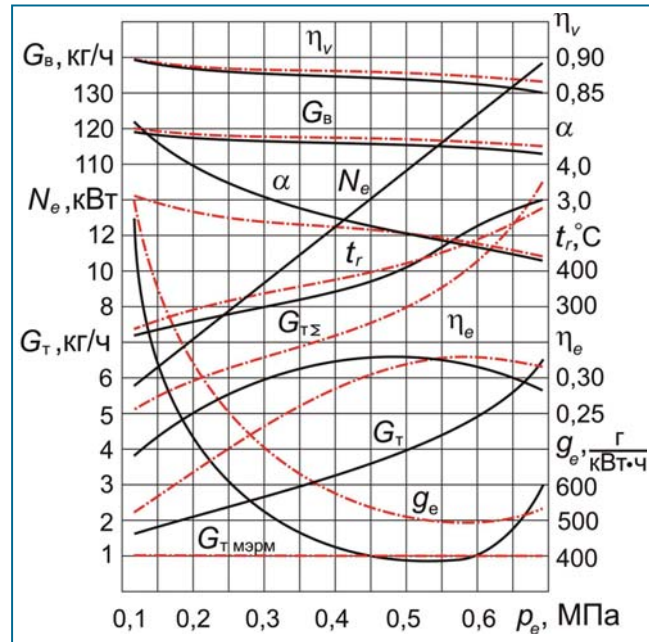


Рис. 6. Нагрузочные характеристики мощностных и экономических показателей работы дизеля 2Ч 10,5/12,0 ($n = 1800 \text{ мин}^{-1}$):
 — — — — — дизельное топливо ($\Theta_{\text{впр}} = 30^\circ$);
 - - - - - метанол и МЭРМ ($\Theta_{\text{впр}} = 34^\circ$)

что, в свою очередь, свидетельствует об уменьшении давления и скорости в выпускном трубопроводе и соответственно влияет на степень увеличения частоты вращения ротора турбокомпрессора. Поэтому давление наддува p_k и температура на выходе из турбокомпрессора t_n при работе на ГМТ также снижаются.

На рис. 4 и 5 представлены нагрузочные характеристики эффективных показателей дизеля, работающего на спиртотопливных эмульсиях.

Анализируя эффективные параметры работы дизеля на спиртотопливных эмульсиях следует отметить, что происходит сохранение мощностных показателей и соответствие их значениям дизельного процесса, при этом увеличивается часовой расход топлива G_T и удельный эффективный расход топлива g_e . Так, например, при переходе с дизельного процесса на МТЭ при минимальной нагрузке ($p_e = 0,13 \text{ МПа}$) G_T повышается в 2,0 раза, а при нагрузке, равной 0,70 МПа, на 21,2 % (см. рис. 4). Величина часового расхода дизельного топлива в составе спиртотопливной эмульсии $G_{\text{ДТприв}}$ при малых нагрузках растёт по отношению к дизельному процессу, а при средних и максимальных – снижается. Величина же удельного эффективного расхода топлива в составе спиртотопливной эмульсии $g_{e \text{ ДТприв}}$ ниже в сравнении с дизельным процессом во всём диапазоне исследования нагрузки. Применение спиртотопливных эмульсий приводит к снижению часового расхода воздуха G_B , коэффициента избытка воздуха α , эффективного коэффициента полезного действия η_e и температуры ОГ t_r .

На рис. 6 представлены нагрузочные характеристики эффективных показателей дизеля, работающего на метаноле и МЭРМ.

Рассматривая значения мощностных и экономических показателей дизеля (рис. 6), необходимо отметить увеличение суммарного расхода метанола

и метилового эфира в сравнении с расходом дизельного топлива на всём диапазоне изменения нагрузки. При этом на нагрузке, соответствующей минимальному среднему эффективному давлению ($p_e = 0,12$ МПа), суммарный расход составляет 5,1 кг/ч, а расход дизельного топлива – 1,6 кг/ч. При увеличении нагрузки до номинальной ($p_e = 0,59$ МПа) суммарный расход метилового спирта и МЭРМ также выше и составляет 9,1 кг/ч, а на дизельном процессе при той же нагрузке равен 4,9 кг/ч. Необходимо отметить, что наблюдаемое увеличение суммарного расхода при работе на указанных альтернативных топливах обусловлено меньшей нижней теплотой сгорания метилового спирта и МЭРМ по сравнению с дизельным топливом [11].

Суммарный удельный эффективный расход топлива g_e при работе двигателя на метаноле и МЭРМ также выше, чем расход дизельного топлива. Так, при работе на метаноле и МЭРМ при давлении 0,12 и 0,59 МПа g_e равняется 1409 и 490 г/(кВт·ч) соответственно, а на дизельном процессе при этих же значениях нагрузки величина g_e составляет 447 и 263 г/(кВт·ч).

Также можно заметить отличия при работе на метаноле и МЭРМ по отношению к дизельному процессу, характеризующиеся смещением максимума эффективного КПД η_e в сторону высоких нагрузок, ростом температуры ОГ на малых нагрузках и снижением на максимальных, увеличением часового расхода топлива G_v и коэффициента наполнения η_v , снижением коэффициента избытка воздуха на малых и средних нагрузках и небольшой рост на максимальных.

Выводы

По результатам проведённых лабораторно-стендовых исследований нагрузочных рабочих процессов высокооборотных дизелей малой размерности, работающих на газомоторном топливе, спиртотопливных эмульсиях, метаноле и МЭРМ, получены важные сведения о часовом и удельном расходах топлива, расходе воздуха, коэффициентах наполнения и избытка воздуха, эффективного КПД и мощности, температуры ОГ. При этом установлены зависимости влияния режимов работы дизелей на характеристики мощностных и экономических показателей и определены их числовые значения, указанные в табл. 1-4.

Таблица 1

Результаты исследований мощностных и экономических показателей дизеля 4Ч 11,0/12,5 ($\Theta_{впр} = 23^\circ$, $n = 2200$ мин⁻¹, $p_e = 0,64$ МПа)

Топливо	Показатели				
	N_e , кВт	g_e , г/(кВт·ч)	$g_{eДТприв.}$, г/(кВт·ч)	G_r , кг/ч	$G_{ДТприв.}$, кг/ч
Дизельное	55,2	243	–	13,4	–
Газомоторное	55,2 (соответствует ДТ)	207 (снижение на 14,8 %)	–	11,4 (снижение на 14,9 %)	–
Газомоторное с EGR 10 %	55,2 (соответствует ДТ)	212 (снижение на 12,8 %)	–	11,7 (снижение на 12,7 %)	–
Газомоторное с EGR 20 %	55,2 (соответствует ДТ)	218 (снижение на 10,3 %)	–	12,0 (снижение на 10,5 %)	–
МТЭ	55,4 (увеличение на 0,4%)	316 (увеличение на 30,0 %)	213 (снижение на 12,3 %)	17,5 (увеличение на 30,6 %)	11,8 (снижение на 11,9 %)
ЭТЭ	55,0 (снижение на 0,4%)	297 (увеличение на 22,2 %)	200 (снижение на 17,7 %)	16,3 (увеличение на 21,6 %)	11,0 (снижение на 17,9 %)

Таблица 2

Результаты исследований мощностных и экономических показателей дизеля 4ЧН 11,0/12,5 с турбонаддувом ($\Theta_{\text{впр}} = 11^\circ$, $n = 2400 \text{ мин}^{-1}$, $p_e = 0,84 \text{ МПа}$)

Топливо	Показатели		
	N_e , кВт	g_e , г/(кВт·ч)	G_p , кг/ч
Дизельное	78,7	218	18,6
Газомоторное	78,7 (соответствует ДТ)	20 (снижение на 4,6 %)	16,8 (снижение на 9,7 %)

Таблица 3

Результаты исследований мощностных и экономических показателей дизеля 4ЧН 11,0/12,5 с охлаждением наддувочного воздуха ($n = 2400 \text{ мин}^{-1}$, $p_e = 0,95 \text{ МПа}$)

Топливо	Показатели		
	N_e , кВт	g_e , г/(кВт·ч)	G_p , кг/ч
Дизельное	90,0	227	21,0
Газомоторное	90,0 (соответствует ДТ)	208 (снижение на 8,4 %)	18,8 (снижение на 10,5 %)

Таблица 4

Результаты исследований мощностных и экономических показателей дизеля 2Ч 10,5/12,0 ($n = 1800 \text{ мин}^{-1}$, $p_e = 0,59 \text{ МПа}$)

Топливо	Показатели		
	N_e , кВт	g_e , г/(кВт·ч)	G_p , кг/ч
Дизельное	18,4	263	4,9
Метанол и МЭРМ	18,4 (соответствует ДТ)	490 (увеличение на 46,3 %)	9,1 (увеличение на 46,2 %)

Использованные источники

1. Rajkumar S., Thangaraja J. Effect of biodiesel, biodiesel binary blends, hydrogenated biodiesel and injection parameters on NO_x and soot emissions in a turbocharged diesel engine // Fuel. – 2019. – P. 101-118.
2. Kuszewski H. Experimental investigation of the autoignition properties of ethanol-biodiesel fuel blends // Fuel. – 2019. – V. 235. – P. 1301-1308.
3. Al-Esawi N., Qubeissi M.A., Kolodnytska R. The impact of biodiesel fuel on Ethanol/Diesel blends // Energies. – 2019. – V. 12. – № 9. – P. 1804.
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации «Об Энергетической стратегии России на период до 2030 года»: утв. 13.11.2009 г. – №1715-р.
5. Kumar A.N., Kishore P.S., Raju K.B., Kasianantham N., Bragadeshwaran A. Engine parameter optimization of palm oil biodiesel as alternate fuel in CI engine // Environmental Science and Pollution Research. – 2019. – V. 26. – № 7. – P. 6652-6676.
6. Erdiwansyah, Mamat R., Sani M.S.M., Sudhakar K., Kadarohman A., Sardjono R.E. An overview of higher alcohol and biodiesel as alternative fuels in engines // Energy Reports. – 2019. – V. 5. – P. 467-479.

7. Распоряжение Правительства Российской Федерации «О Транспортной стратегии Российской Федерации»: утв. 22.11.2008 г. (ред. от 11.06.2014). – № 1734-р.

8. Лиханов В.А., Козлов А.Н. Моделирование сажевыделения в цилиндре дизеля 2Ч 10,5/12,0 при работе на альтернативных топливах: монография. – Киров: Вятская ГСХА, 2019 – 157 с.

9. Лиханов В.А., Лопатин О.П. Оценка интегральной токсичности отработавших газов дизеля, работающего на природном газе и спиртовых эмульсиях // Экология и промышленность России. – 2019. – Т. 23. – № 10. – С. 60-65.

10. Marchuk A., Likhanov V.A., Lopatin O.P. Alternative energy: methanol, ethanol and alcohol esters of rapeseed oil as eco-friendly biofuel // Теоретическая и прикладная экология. – 2019. – № 3. – С. 74-80.

11. Лиханов В.А., Лопатин О.П. Сгорание и тепловыделение в дизеле, работающем на смесевом спиртовом топливе // Двигателестроение. – 2019. – № 2. – С. 26-31.

На Первоуральском новотрубном заводе запустили установку для автоматического клеймения баллонов



Установка для клеймения баллонов

17 декабря на Первоуральском новотрубном заводе (ПНТЗ, входит в Группу ЧТПЗ) запустили автоматическую установку для клеймения стальных баллонов.

Управляемая компьютером установка выполняет матричное клеймение баллонов согласно требованиям ГОСТа. На баллоне ставятся: товарный знак завода, номер баллона, дата изготовления и следующего технического освидетельствования (месяц и год), рабочее давление (МПа), пробное гидравлическое давление (МПа), вместимость баллона (л), масса баллона (кг), клеймо ОТК. Параметры каждого баллона сохраняются в архиве.

Автоматическое клеймение повышает качество и читаемость маркировки баллонов. Установка предназначена для клеймения баллонов малой и средней вместимости популярного сортамента.

АО «Первоуральский новотрубный завод» – единственное в России предприятие, которое выпускает широкий сортамент баллонов из углеродистых, легированных, коррозионностойких сталей и сплавов. Продукция используется в авиационной, космической, химической и нефтедобывающей промышленности, машиностроении, судостроении, медицине, противопожарной технике.

<http://www.ballon-torg.ru/n17122019.html>

Бустерный электропривод велосипеда

А.П. Фомин, доцент кафедры «Электротехника» ФГБОУ высшего образования «Московский политехнический университет», к.т.н.,

Е.М. Овсянников, профессор кафедры «Электротехника» ФГБОУ высшего образования «Московский политехнический университет», д.т.н.

Статья посвящена бустерному электроприводу велосипеда, обеспечивающему пропорциональность сил тяги мускульного и электрического приводов. Предложена конструкция датчика мускульного момента в составе специального pedalного узла. На основе данных эксперимента даны рекомендации по параметрам элементов датчика.

Ключевые слова:

электровелосипед, мускульный привод, бустерный электропривод, система пропорционального управления, датчик момента.

Современные экологичные средства передвижения – электровелосипеды – при относительно низкой цене обеспечивают высокую индивидуальную мобильность, простоту технического обслуживания и удобство хранения. Сегодня известны и широко применяются электроприводы с системами управления двух основных видов: E-bike и PAS [1]. В системе E-bike электропривод подключён постоянно и полностью обеспечивает движение велосипеда, в системе PAS вспомогательный электропривод включается в работу по сигналу датчика вращения педалей.

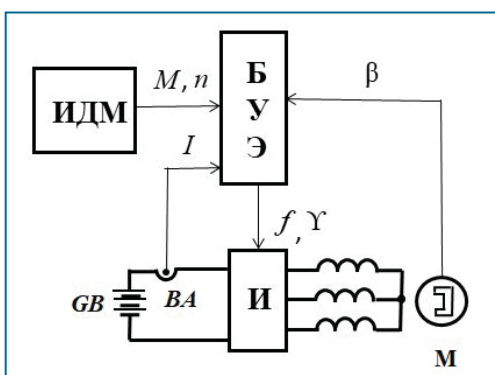


Рис. 1. Обобщённая функциональная схема бустерного электропривода: ИДМ – импульсный датчик момента; БУЭ – блок управления электроприводом; GB – аккумуляторная батарея; ВА – датчик тока; И – транзисторный инвертор; М – электродвигатель с постоянными магнитами

Цифровая техника позволяет расширить существующие функции электропривода на велосипеде. В частности, решать задачу оздоровительного воздействия на велосипедиста при езде. Это становится возможным при наличии бустерного электропривода, построенного на принципе пропорционального регулирования электрического тягового усилия в функции усилия мускульного [2].

Обобщённая функциональная схема предлагаемого бустерного электропривода представлена на рис. 1.

Бесконтактный электродвигатель постоянного тока получает питание от тяговой аккумуляторной батареи. Управление инвертором электродвигателя ведётся цифровым блоком БУЭ.

На этот блок приходят сигналы от датчика положения ротора β , датчика тока I , импульсного датчика момента M по частоте вращения педалей n . С выхода блока на инвертор поступают сигналы управления транзисторными ключами, содержащие информацию о частоте f и скважности импульсов напряжения γ .

Сила тяги на колесах F в такой системе создаётся в виде суммы мускульной F_m и электрической F_e , составляющих:

$$F = F_m + F_e.$$

При пропорциональном управлении электроприводом приращения составляющих силы тяги связаны между собой:

$$\Delta F_e = k_F \cdot \Delta F_m,$$

где k_F – коэффициент пропорциональности, определяемый с учётом порогового значения по минимальной мускульной силе тяги F_{m0}

$$k_F = F_e / (F_m - F_{m0}).$$

Педальный узел велосипеда является механизмом создания мускульного крутящего момента и одновременно средством для его измерения. Поэтому он содержит традиционные элементы: шатуны с педалями, ось вращения с подшипниками, ведущую звёздочку для цепной передачи. В измерительной части узла находится набор элементов, выполняющих функции датчика момента. Дополнительный диск жёстко соединён с шатунами и осью, а звёздочка связана через пружины с диском и способна скользить на оси (рис. 2). Таким образом обеспечивается возможность сдвига диска относительно звёздочки пропорционально нажатию на педали. По окружности расположены канавки с шариками, уменьшающими трение и повышающими чувствительность системы.

Диск и звёздочка содержат по две немагнитные вставки. В каждой вставке диска размещён небольшой постоянный магнит, во вставках звёздочки – по два коротких поперечных магнитопровода. На раме велосипеда устанавливается приёмник с аналоговым датчиком Холла, реагирующим на величину магнитной индукции.

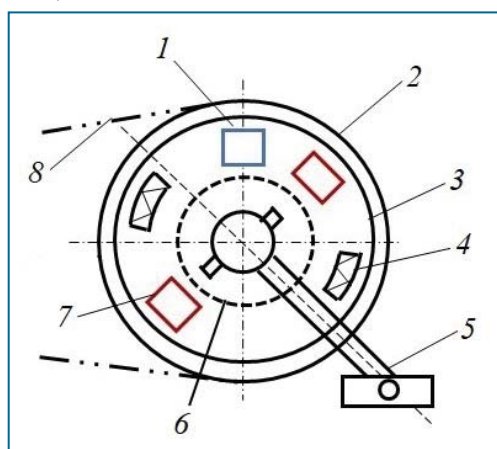


Рис. 2. Педальный узел с датчиком момента:

- 1 – приёмник магнитной индукции;
- 2 – ведущая звёздочка; 3 – педальный диск;
- 4 – цилиндрические пружины;
- 5 – шатун с педалью; 6 – беговая дорожка с шариками;
- 7 – вставки с постоянными магнитами и магнитопроводами; 8 – цепь

Реализуемость принципа измерения момента по величине магнитной индукции в значительной мере зависит от свойств магнитов и чувствительности датчика. В настоящее время в технических устройствах в основном используются цифровые датчики Холла. Поэтому практический интерес представляет экспериментальное изучение работы аналогового датчика Холла в приближённых к конструкции условиях.

Для оценки значений основных параметров и уточнения конструкции педального узла был проведён эксперимент с датчиком Холла SS495A2 и магнитом N35Hd10x5 (рис. 3). Рабочая магнитная индукция датчика $\pm 0,067$ Тл, чувствительность 31 В/Тл. Материал магнита – NdFeB, остаточная магнитная индукция – 1,17...1,21 Тл. Датчик Холла, подключённый к стабилизированному



Рис. 3. Аналоговый датчик Холла и неодимовый магнит

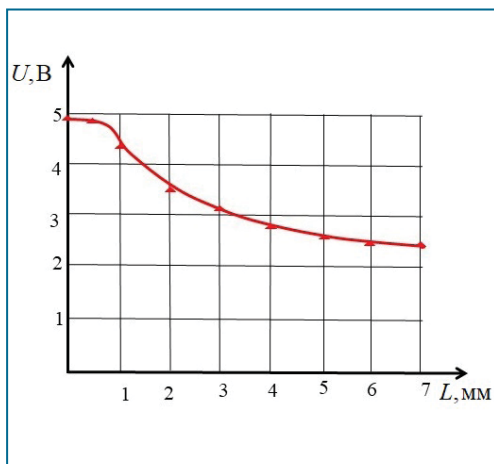


Рис. 4. Экспериментальная зависимость $U(L)$

источнику напряжения 5 В, вносился в магнитное поле, образованное магнитом в воздушном зазоре прямоугольного стального магнитопровода. Измерялось расстояние между датчиком и магнитопроводом, а также выходное напряжение. Зависимость между напряжением датчика U и расстоянием L представлена на рис. 4.

Анализ зависимости показывает, что характер полученной кривой близок к линейному. Чувствительность датчика в данной магнитной системе составила величину примерно 0,35 В/мм, достаточную для обработки аналого-цифровым преобразователем контроллера. Изменение напряжения наблюдалось при увеличении расстояния до 7 мм, максимум достигался при $L=0,5$ мм.

В реальной конструкции некоторая нелинейность полученной зависимости будет искажать пропорциональную взаимосвязь между электрической силой тяги и крутящим моментом, однако по существу не меняет усилительных свойств электропривода.

В эксплуатации также возможен небольшой температурный дрейф характеристик датчика и магнитов при колебаниях температуры окружающей среды [3, 4]. Он в работе не исследовался в связи с преимущественной эксплуатацией велосипедов в летних условиях.

Результаты эксперимента позволяют предложить компоновку и выбрать некоторые размеры измерительной части педального узла (рис. 5). Датчик Холла со своей частью стального магнитопровода размещён в немагнитном корпусе из композитного материала, имеющем хомут для крепления к раме велосипеда. Два прямоугольных неодимовых магнита небольшого размера, окружённые со стороны полюсов стальными частями магнитопровода, размещены в двух немагнитных композитных вставках и находятся в теле педального диска. Звёздочка также имеет две композитные вставки с фрагментами магнитопровода. Магнитная связь между датчиком Холла и магнитами устанавливается через магнитопроводы диска, звёздочки и неподвижного корпуса. Постоянные магниты, магнитопроводы и датчик Холла при горизонтальном положении шатунов образуют единую магнитную цепь, в которой магнитная индукция зависит от взаимного смещения диска и звёздочки. Суммарный воздушный зазор между этими элементами должен быть минимальным. Поэтому диск и звёздочка должны обладать необходимой жёсткостью в поперечном направлении и не иметь биений.

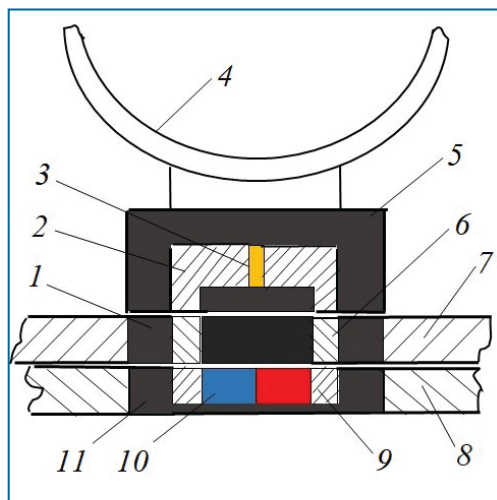


Рис. 5. Компоновка импульсного датчика момента:

- 1 – немагнитная вставка звёздочки;
- 2 – магнитопровод датчика; 3 – аналоговый датчик Холла; 4 – крепёжный хомут;
- 5 – немагнитный корпус; 6 – магнитопровод в звёздочке; 7 – ведущая звёздочка;
- 8 – педальный диск; 9 – магнитопровод в диске; 10 – постоянный магнит;
- 11 – немагнитная вставка диска

сами. Если амплитуда оказывается больше, а время меньше заданных пороговых значений, контроллер включает электропривод и обеспечивает его регулирование. При слабом нажатии на педали или при практическом отсутствии их вращения электропривод будет отключён. Пропорциональное регулирование даёт примерное равенство мускульной и электрической сил тяги при езде по горизонтальной дороге и опережающий рост электрической силы на подъёмах [2].

Таким образом датчик момента рассмотренной конструкции позволяет получить пропорциональное управление бустерным электроприводом велосипеда. Датчик выполнен бесконтактным, способным устойчиво работать при загрязнении и колебаниях температуры. Вместе с таким датчиком можно использовать стандартные элементы электровелосипеда: электродвигатель с инвертором, цифровой контроллер управления, цепную передачу.

В целом велосипеды, оборудованные бустерным электроприводом, экономят электроэнергию за счёт энергии мускульного привода и имеют увеличенный запас хода. Они могут быть полезны людям, предпочитающим велосипед в деловых поездках или прогулках, а также укрепляющим своё здоровье с помощью умеренной физической нагрузки.

Возможна иная схема магнитной цепи – с расположением магнитов и магнитопроводов не по окружности, а в радиальном направлении. В такой схеме можно ожидать повышение чёткости работы узла при измерениях, однако затрудняется размещение элементов в диске и звёздочке.

Если допустить, что магниты и датчик по своим характеристикам примерно соответствуют использованным в эксперименте, то первоначальный сдвиг диска и звёздочки по окружности расположения вставок можно принять 6 мм. Жёсткость пружин следует выбирать исходя из этого сдвига. Суммарный воздушный зазор между диском, звёздочкой и корпусом следует ограничить величиной 1 мм.

При работе электропривода контроллер получает информацию импульсами с датчика Холла. Считывание происходит два раза на оборот педалей. Определяется амплитудное значение импульса и время между импульсами.

Использованные источники

1. Овсянников Е.М., Фомин А.П. Тяговые электрические системы автотранспортных средств. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. – 303 с.

2. Фомин А.П., Овсянников Е.М. Система пропорционального управления электроприводом велосипеда // Транспорт на альтернативном топливе. – 2018. – № 5 (64). – С. 70-77.

3. Электронный ресурс <http://www.copel.ru>lib/53836> / Интегральные датчики Холла компании Honeywell. Дата обращения 17.01.2020.

4. Электронный ресурс <http://www.kazus.ru>Сборник статей>185.html/Датчики положения фирмы Honeywell на основе эффекта Холла>. Дата обращения 17.01.2020.

«Газпром трансгаз Ухта» переводит технику на ГМТ

Природный газ – самая эффективная альтернатива нефтепродуктам: он является наиболее экономичным, экологичным и безопасным моторным топливом. В ООО «Газпром трансгаз Ухта» уже несколько лет реализуется программа по переводу техники на природный газ. По расчётам специалистов, экономия от этого в течение четырёх ближайших лет превысит полмиллиарда рублей.

На сегодня в ООО «Газпром трансгаз Ухта» эксплуатируется 780 переоборудованных и приобретенных в заводском исполнении единиц техники. До конца года будет закуплено еще 17 единиц. Более 50 % автопарка предприятия, пригодного для перевода на газ, уже состоит из транспортных средств на газомоторном топливе.



В составе парка эксплуатируются грузовые автомобили (бортовые грузовики, седельные тягачи, трубоплетевозы), специальная техника (лаборатории, ремонтные мастерские, коммунально-уборочные автомобили, передвижные сварочные комплексы, вакуумные, автовышки, автокраны), автобусы малого, среднего и большого классов вместимости, а также легковые автомобили.

Основными производителями эксплуатируемой техники являются ПАО «КАМАЗ» (автомобили КАМАЗ, автобусы НЕФАЗ), автомобильный завод «УРАЛ» (автомобили УРАЛ), Группа компаний «ГАЗ» (Газель, автобусы ПАЗ, КАВЗ, ЛиАЗ), УАЗ. Также в 2019 году приобретены 10 автомобилей Ford Mondeo.

Предприятие каждый год увеличивает объём потребления природного газа в качестве моторного топлива – как за счёт роста автопарка, так и за счёт повышения эффективности использования техники. В 2018 году среднее годовое потребление природного газа одним газомоторным автомобилем составило 6315 кубометров, что в 1,6 раза выше соответствующего показателя в 2014 году (3910 кубометров).

<https://www.facebook.com/gazprom.gmt/photos/>

Abstracts of articles

P. 54

Hydrogen Fuel Usage in Aviation as a Method for Reducing the Anthropogenic Impact on the Environment

Vladimir Shurekov, Svetlana Samokhina Alexander, Myakinnov

The article analyses the possibilities of hydrogen fuel implement in small aircraft. The advantages and disadvantages of the hydrogen fuel cells usage for aircraft's electric power unit are considered.

Keywords: civil aviation, aircraft, cryogenic fuel, hydrogen fuel, hydrogen fuel cell, electric aircraft, life safety.

References

1. Shibano G.P. Life safety in the aerospace industry: a textbook for students / G.P. Shibano, V.P. Melnikov; chief-editor V.P. Melnikov. – M.: Publishing Center «Academy», 2011. – 240 p.
2. Military Review [electronic resource] – URL: <https://topwar.ru/2019/11/19/> (access date: 11/20/2019).
3. Polyakova T.V. State and prospects of hydrogen energy in Russia and in the world // MGIMO Review of International Relations. – 2012. – No. 1 (22). – P. 156-164.
4. Yanovskaya M.A. Study of the usage effectiveness of alternative jet fuels in aircraft; author's abstract, Candidate of Engineering Sciences. Russian State University of Innovative Technologies and Entrepreneurship. – Moscow. – 24 p.
5. Kiryushkin A.S. The potential of the future civil aviation hydrogen fuel / A.S. Kiryushkin // Civil Aviation High Technologies. – 2013. – No. 194. – P. 110-113.
6. Sargsyan D.R. Analysis of alternative fuels on aircraft usage experience / D.R. Sargsyan // Civil Aviation High Technologies. – No. 174. – 2011 – P. 91-95.
7. Attention: gases. Cryogenic fuel for aviation: A handbook-recollection for all / V. Andreev, V. Borisov, V. Klimov [and others]; [Scientific ed. – V.T. Klimov]. – M.: Moscow. Worker, 2001. – 223 p.
8. Cryogenic fuel in aviation [electronic resource] – URL: <http://avia-simply.ru/kriogennoe-toplivo-v-aviatsii/> (date of access: 20.11.2019).
9. Belkin E. The concept of a promising Russian passenger aircraft powered by hydrogen [electronic resource] – URL: <https://cont.ws/@esbelkin/443897> (date of access: 11/20/2019).
10. Hydrogen-driven military hypersound - sixth generation fighters [electronic resource] – URL: <https://zvezdaweekly.ru/news/t/2019312127-9c7ao.html/amp/> (date of access: 11/20/2019).
11. Preparing to test a passenger aircraft on hydrogen fuel in the UK [electronic resource] – URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/216686045> (date of access: 11/20/2019).
12. Kotov M. Chinese, hydrogen, electric: new frontiers of aircraft manufacturing in the Celestial Empire [electronic resource] – URL: https://life.ru/t/science/956804/kitaiskii_vodorodnyi_elielrichieskii_novyie_rubiezhi_samoliotostroeniia_podniebnoi (date of access 09.11.2018).
13. Sigma-4 [electronic resource] – URL: <http://www.airwar.ru/enc/la/sigma4.html> (date of access: 11/20/2019).
14. Sychev V. Testing a light hydrogen aircraft in Russia [electronic resource] – URL: <https://nplus1.ru/news/2018/04/10/sigma> (date of access: 20.11.2019).
15. Gary does not know: Russian hydrogen aircraft will be presented at MAKS-2019 [electronic resource] – URL: <https://iz.ru/904740/natalia-mikhailchenko/gari-ne-znaet-rossiiskii-vodorodnyi-samolet-predstaviat-na-maks-2019> (date of access: 11/20/2019).
16. A promising Russian aircraft hydrogen-electric engine will be tested on a Sigma-4 aircraft [electronic resource] – URL: <http://tehnoosk.ru/node/3227> (date of access: 11/20/2019).
17. Hydrogen fuel will change the face of the Russian Sigma-4 electric plane [electronic resource] – URL: https://newinform.com/185240-vodorodnoe-toplivo-izmenit-oblik-rossiiskogo-elektorosamoleta-sigma-4?utm_source=finobzor.ru (date of access: 11/20/2019).
18. Light multi-purpose aircraft Sigma-4 [electronic resource] – URL: <http://xn--80aafy5bs.xn-p1ai/aviamuseum/aviatsiya/legkie-samolety/1990-e-gody/legkij-mnogotselovoj-samolet-sigma-4/> (date of access: 11/20/2019).
19. The light aircraft «Sigma-4» was selected for testing a new power plant [electronic resource] – URL: <https://www.aviaport.ru/news/2018/06/13/543957.html> (date of access: 11/20/2019).
20. Hydrogenfly [electronic resource] – URL: <https://www.tu.no/artikler/vil-ha-kortdistanse-flytrafikk-over-pa-hydrogen/396172> (date of access: 11/20/2019).
21. HY4 [electronic resource] - URL: <http://www.airwar.ru/enc/la/hy4.html> (date of access: 11/20/2019).
22. H2FLY [electronic resource] – URL: <http://h2fly.de/> (date of access: 11/20/2019).
23. The HY4 hydrogen aircraft was successfully tested in the sky [electronic resource] – URL: <https://ecotechnica.com.ua/transport/1475-vodorodnyj-samolet-hy4-uspeshno-ispytali-v-nebe-video.html/> (date of access: 11/20/2019).
24. Shurekov V.V. The operation of electric aircraft as a way to minimize the negative impact on human life / V.V. Shurekov, A.N. Setin, M.T. Smulko // Transport on alternative fuel. – No. 2 (68). – 2019. – P. 49-52.

25. The world's first aircraft with a hydrogen fuel cell [electronic resource] – URL: <https://zen.yandex.ua/media/they/pervyi-v-mire-samolet-s-vodorodnym-toplivnym-elementom-5d064eedc030570d67802bfe> (date of access: 11/20/2019).
 26. Hydrogenics Corporation [electronic resource] – URL: <https://www.hydrogenics.com/> (date of access: 11/20/2019).

P 61

Research of effective loading modes of high-speed diesel engines on alternative fuel

Vitaly Likhanov, Oleg Lopatin

The paper presents studies of power and economic indicators load conditions of small dimension high-speed diesel engines operating on various alternative fuels. On the basis of laboratory and bench studies of diesel work processes, it was possible to improve their effective performance, save diesel oil by using alternative fuels such as gas engine, methanol-fuel emulsion (MTE), ethanol-fuel emulsion (EFE), methanol and rapeseed oil methyl ester (MRME). Based on the results of laboratory and bench studies of load working processes of diesel engines operating on gas engine fuel, alcohol-fuel emulsions, methanol and MRME, important information was obtained on hourly and specific fuel consumption, air consumption, filling and excess air ratios, and effective efficiency and power, exhaust gas temperature. At the same time, the dependences of the influence of diesel operation modes on the characteristics of power and economic indicators are established and their numerical values are determined.

Keywords: diesel, gas engine fuel, methanol, ethanol, emulsion, methyl ether, rapeseed oil, power, efficiency.

References

1. Rajkumar S., Thangaraja J. Effect of biodiesel, biodiesel binary blends, hydrogenated biodiesel and injection parameters on NOx and soot emissions in a turbocharged diesel engine // *Fuel*. – 2019. – P. 101-118.
2. Kuszewski H. Experimental investigation of the autoignition properties of ethanol – biodiesel fuel blends // *Fuel*. – 2019. – V. 235. – P. 1301-1308.
3. Al-Esawi N., Qubeissi M.A., Kolodnytska R. The impact of biodiesel fuel on Ethanol / Diesel blends // *Energies*. – 2019. – V. 12. – No. 9. – P. 1804.
4. «On the Energy Strategy of Russia for the period until 2030»: approved. November 13, 2009 – No. 1715-r.
5. Kumar A.N., Kishore P.S., Raju K.B., Kasianantham N., Bragadeshwaran A. Engine parameter optimization of palm oil biodiesel as alternate fuel in CI engine // *Environmental Science and Pollution Research*. – 2019. – V. 26. – No. 7. – P. 6652-6676.
6. Erdiwansyah, Mamat R., Sani M.S.M., Sudhakar K., Kadarohman A., Sardjono R.E. An overview of higher alcohol and biodiesel as alternative fuels in engines // *Energy Reports*. – 2019. – V. 5. – P. 467-479.
7. Government of the Russian Federation Executive Order “On the Transport Strategy of the Russian Federation”: approved. November 22, 2008 (as amended on June 11, 2014). – No. 1734-p.
8. Likhanov V.A., Kozlov A.N. Modeling carbon black in a diesel cylinder 2CH 10.5 / 12.0 when working on alternative fuels: monograph. – Kirov: Vyatka State Agricultural Academy, 2019 – 157 p.
9. Likhanov V.A., Lopatin O.P. Assessment of the integrated toxicity of exhaust gases from a diesel engine running on natural gas and alcohol emulsions // *Ecology and Industry of Russia*. – 2019. – V. 23. – No. 10. – P. 60-65.
10. Marchuk A., Likhanov V.A., Lopatin O.P. Alternative energy: methanol, ethanol and alcohol esters of rapeseed oil as eco-friendly biofuel // *Theoretical and Applied Ecology*. – 2019. – No. 3. – P. 74-80.
11. Likhanov V.A., Lopatin O.P. Combustion and heat generation in a diesel engine running on mixed alcohol fuel // *Dvigatelistroyeniye*. – 2019. – No. 2. – P. 26-31.

P 69

Bicycle booster electrodrive

Alexander Fomin, Evgeniy Ovsyannikov

The article is devoted to a bicycle booster electrodrive, which ensures proportional traction of muscular and electric drives. The design of muscle torque sensor as part of a special pedal unit is proposed. Based on the experimental data, recommendations are given on the parameters of the sensor elements.

Keywords: electric bike, muscular drive, booster electrodrive, proportional control system, torque sensor.

References

1. Ovsyannikov E.M., Fomin A.P. Traction electric systems of vehicles. – M.: FORUM: INFRA-M, 2019. – 303 p.
2. Fomin A.P., Ovsyannikov E.M. The system of proportional control of an electric bicycle // *Transport on alternative fuel*. – 2018. – No. 5 (64). – P. 70-77.
3. Electronic resource <http://www.copel.ru/lib/53836/> / Integral Hall sensors Honeywell. Date of access 01/17/2020.
4. Electronic resource http://www.kazus.ru/Collection_of_articles/185.html / Honeywell position sensors based on the Hall effect. Date of access 01/17/2020.

Авторы статей в журнале № 1 (73) 2020 г.

Аксютин Олег Евгеньевич,
д.т.н., заместитель председателя правления -
начальник департамента 623
ПАО «Газпром», главный исполнительный директор,
член Совета директоров компании
South Stream Transport B.V.,
член-корреспондент РАН, д.т.н.,
e-mail: T.Diveeva@adm.gazprom.ru

Лиханов Виталий Анатольевич,
д.т.н., профессор кафедры тепловых двигателей,
автомобилей и тракторов ФГБОУ высшего
образования «Вятская государственная
сельскохозяйственная академия»
(ФГБОУ ВО Вятская ГСХА),
610017, г. Киров, Октябрьский проспект, 133,
e-mail: lihanov.fsp@mail.ru

Лопатин Олег Петрович,
к.т.н., доцент ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА,
служебный адрес: 610017, г. Киров,
Октябрьский проспект, 133, кафедра ДВС,
р.т. 8 (8332) 37-57-28, м.т. 912 361-77-55,
e-mail: nirs_vsaa@mail.ru

Мякиннов Александр Владимирович,
курсант ФГБОУ ВО «Ульяновский институт
гражданской авиации имени Главного маршала
авиации Б.П. Бугаева», г. Ульяновск,
e-mail: myakinnov.alexandr@yandex.ru,
тел.: +7 999 1306102

Овсианников Евгений Михайлович,
д.т.н., чл.-корр. Академии электротехнических наук
РФ, профессор кафедры «Электротехника»
ФГБОУ высшего образования
«Московский политехнический университет»,
тел.: (495) 962-12-95,
e-mail: ovsiannikov48@mail.ru

Пронин Евгений Николаевич,
координатор проекта «Голубой коридор»,
e-mail: e.pronin@mail.ru

Самохина Светлана Сергеевна,
к.пед.н., доцент ФГБОУ ВО «Ульяновский институт
гражданской авиации имени Главного маршала
авиации Б.П. Бугаева», г. Ульяновск,
профессор РАЕ,
e-mail: sv_samohina@rambler.ru,
тел.: +79278221607

Фомин Александр Павлович,
к.т.н., доцент кафедры «Электротехника» ФГБОУ
высшего образования «Московский политехнический
университет», тел. 8 917 567-89-71

Шуреков Владимир Васильевич,
кандидат биологических наук,
доцент ФГБОУ ВО «Ульяновский институт
гражданской авиации имени Главного маршала
авиации Б.П. Бугаева», г. Ульяновск,
e-mail: nodes@list.ru, тел.: +79278339006

Contributors to journal issue No 1 (73) 2020

Aksyutin Oleg,
Deputy Chairman of the Board, Head of Department 623
PAO «Gazprom», Chief Executive Officer,
Member of the Board of Directors
of South Stream Transport B.V.,
Corresponding Member of the Russian Academy
of Sciences, Doctor of Engineering Sciences
e-mail: T.Diveeva@adm.gazprom.ru

Fomin Alexander,
PhD, professor of Federal State Budget
Educational Institution (FGBU) of higher education
«Moscow Polytechnic University»,
phone: + 7 917 567-89-71

Likhanov Vitaly,
Academician of RTA,
Professor of Vyatka State Agricultural Academy,
Dr. Sci. Tech.,
phone: +7 (8332) 57-43-07,
e-mail: info@vgsha.info

Lopatin Oleg,
Ph.D., Associate Professor
of Vyatka State Agricultural Academy,
phone: + (8332) 37-57-28,
e-mail: nirs_vsaa@mail.ru

Myakinnov A.V.,
cadet, Ulyanovsk Institute of Civil Aviation
named after Chief Marshal of aviation B. P. Bugaev,
Ulyanovsk, e-mail: myakinnov.alexandr@yandex.ru,
tel.: +79991306102

Ovsyannikov Evgeniy,
Doctor of Engineering,
professor, Federal State Budget
Educational Institution (FGBU)
of higher education
«Moscow Polytechnic University»,
phone: + 7 (495) 962-12-95,
e-mail: ovsiannikov48@mail.ru

Pronin Eugene,
coordinator of the «Blue Corridor»
project,
e-mail: e.pronin@mail.ru

Samokhina Svetlana,
Candidate of Pedagogic Sciences,
associate Professor, Ulyanovsk Institute
of Civil Aviation named after Chief Marshal
of aviation B. P. Bugaev, Ulyanovsk
Professor Russian Academy of Natural History,
e-mail: sv_samohina@rambler.ru,
tel.: +79278221607

Shurekov Vladimir,
candidate of biological sciences,
associate professor, Ulyanovsk Institute
of civil aviation named after Chief Marshal
of aviation B.P. Bugaev, Ulyanovsk,
e-mail: nodes@list.ru, tel.: +79378883077

Перечень статей, опубликованных в журнале «Транспорт на альтернативном топливе» в 2019 г.

№ 1 (67)

Члены Ассоциации организаций в области газомоторного топлива «Национальная газомоторная ассоциация» 2019 год

Как продвигался газ

Внеочередное Общее собрание Национальной газомоторной ассоциации

Потребление газа на транспорте к 2040 году может вырасти на 160 %

В Ростовской области стартовал пилотный проект ускоренного развития рынка ГМТ

Рейтинг субъектов Российской Федерации по уровню развития рынка газомоторного топлива

Инфраструктурные объекты СПГ-бункеровки – точки роста

Обзор публикаций российских СМИ

Мифы нужно развенчивать

Вальехо Мальдонадо П.Р., Марков В.А., Трифонов В.Л., Спиридонова Л.В.

Двухфазная подача топлива в транспортном дизеле, работающем на биотопливах

Лиханов В.А., Лопатин О.П.

Определение оптимального состава биотоплива для использования в дизельных ДВС

Халиуллин Ф.Х., Медведев В.М., Халиуллина З.М., Матяшин А.В.

Повышение эффективности машинно-тракторного агрегата за счет перевода его энергетических установок на газодизельную систему подачи топлива

Abstracts of articles

Авторы статей в журнале № 1 (67) 2019 г.

Перечень статей, опубликованных в журнале «Транспорт на альтернативном топливе» в 2018 г.

№ 2 (68)

Члены Ассоциации организаций в области газомоторного топлива «Национальная газомоторная ассоциация», 2019 год

Нужна трансформация рынка

Рынок газомоторного топлива: ключевые тенденции и перспективы

Газомоторное топливо: экологизация транспорта

Круглый стол по вопросам законодательного обеспечения использования ГМТ

Развивая региональные газомоторные рынки, следует использовать лучший мировой опыт

Подписана дорожная карта по ускоренному развитию рынка ГМТ в Белгородской области

Рынок ГМТ в Ленинградской области расширяется

Газомоторное топливо становится всё более популярным в России

КПГ демонстрирует стабильность

Собственные разработки компании «РариТЭК» по внедрению ГМТ

Обзор публикаций российских СМИ

КПГ – топливо для транспорта будущего

Тягач «Ivesco» тестируют в работе на сжиженном газе

Оливер Бишоп

Водород – топливо для низкоуглеродного будущего

Колин С.А., Хахалкин В.С., Травкина А.И.

Основные ожидаемые эффекты реализации программы деятельности «Единого центра по контролю за обращением баллонов для хранения газообразного топлива на автомобильном транспорте» в РФ

Шуреков В.В., Сетин А.Н., Смулько М.Т.

Эксплуатация электросамолётов как способ минимизации негативного воздействия на жизнедеятельность человека

Кавтарадзе Р.З., Онищенко Д.О., Зеленцов А.А., Козлов А.В., Голосов А.С.

Моделирование рабочего процесса и локального теплообмена в двухтопливном двигателе
Часть 1. Экологические показатели рабочего цикла

Панов Ю.В., Мирон Б.К., Зенченко В.А., Бушуев П.В.

Автомобильный бортовой телеметрический комплекс и система измерения уровня топлива для нормирования и контроля расхода СУГ в горных условиях Таджикистана

Шишков В.А.

Система подачи криогенного топлива

Abstracts of articles

Авторы статей в журнале № 2 (68) 2019 г.

№ 3 (69)

Члены Ассоциации организаций в области газомоторного топлива «Национальная газомоторная ассоциация»

Таксопарки переходят на метан

Заседание рабочего комитета МДК по вопросам развития газомоторного топлива

Виктор Зубков:

Широкий модельный ряд автомобилей на природном газе – обязательное условие развития рынка ГМТ

Принят крупный проект по переработке и сжижению газа в районе Усть-Луги

«Роснефтегаз» развивает газомоторный рынок на севере страны

Обзор публикаций российских СМИ

Обзор международного рынка ГМТ

Цивадзе А.Ю., Аксютин О.Е., Ишков А.Г., Меньщиков И.Е., Фомкин А.А.,

Романов К.В., Тетеревлёв Р.В., Школин А.В., Грачёв В.А.

Перспективные адсорбционные аккумуляторы природного газа для автотранспорта

Кавтарадзе Р.З., Онищенко Д.О., Зеленцов А.А., Козлов А.В., Голосов А.С.

Моделирование рабочего процесса и локального теплообмена в двухтопливном двигателе
Часть 2: Теплонапряжённое состояние распылителя форсунки

Дидманидзе О.Н., Зыков С.А., Слепцов О.Н.

Результаты моделирования процесса топливоподачи линией низкого давления дизеля типа Д-245

Лиханов В.А., Лопатин О.П.

Исследование токсичности дизелей, работающих на различных альтернативных топливах и режиме максимального крутящего момента

Ерохов В.И.

Современные однотопливные автомобили на сжатом природном газе

Abstracts of articles

Авторы статей в журнале № 3 (69) 2019 г.

№ 4 (70)

Члены Ассоциации организаций в области газомоторного топлива «Национальная газомоторная ассоциация»

Бизнес-завтрак в НГА

Общее собрание членов Национальной газомоторной ассоциации

Газовый КАМАЗ – в пятёрке лидеров зачёта грузовиков ралли-марафона «Шелковый путь – 2019»

Подписаны соглашения по расширению использования природного газа в качестве моторного топлива

Белгородский филиал Россельхозбанка содействует развитию газозаправочной инфраструктуры

В Самарской области запустили экотакси

Тринадцать газомоторных автобусов LOTOS 105 для Чебоксар

Бункеровка: будет ли доступно топливо нужного качества?

Выставка GasSuf 2019: международная b2b площадка для специалистов газомоторной отрасли

Обзор российских СМИ

Обзор международного рынка ГМТ

Чад Томас

Ключевые решения для наполнительных СПГ-станций

Ерохов В.И.

Современные однотопливные автомобили на сжатом природном газе

Лиханов В.А., Скрябин М.Л., Гребнев А.В., Чупраков А.И.

Нагрузочные характеристики автомобильного дизеля при работе на природном газе

Скребнев К.Е., Кривцов С.Н.

Топливная экономичность дизельного двигателя при использовании растительных масел в качестве добавки к дизельному топливу

Шишков В.А.

Повышение эффективности работы теплообменника-газификатора при использовании СПГ в качестве топлива для авиатранспорта

Abstracts of articles

Авторы статей в журнале № 4 (70) 2019 г.

№ 5 (71)

Члены Ассоциации организаций в области газомоторного топлива «Национальная газомоторная ассоциация»

«Газпром газомоторное топливо», «Газпромнефть Марин Бункер» и ОСК договорились о стратегическом партнёрстве

Метан на службе у Почты России

Новые автобусы на природном газе

Соревнуются мусоровозы

Будущее водорода

Использование возможностей сегодняшнего дня

Пронин Е.Н.

Электрошок или метановая диета?

Обзор российских СМИ

Обзор международного рынка ГМТ

Зинин В.Л., Косарев А.Ю., Исмаилов Т.И.

Определение граничных условий экономической эффективности эксплуатации ПАГЗ

Сафаров А.Э.

Регазификация СПГ

Евстифеев А.А.

Нормы надёжности газобаллонного оборудования транспортных средств

Миров Б.К., Панов Ю.В., Зенченко В.А., Бушуев П.В.

Факторы, влияющие на сложность маршрута движения легкового автомобиля, использующего в качестве топлива СУГ в горных условиях эксплуатации

АВТОВАЗ представил спецверсии трёх моделей Lada

Abstracts of articles

Авторы статей в журнале № 5 (71) 2019 г.

№ 6 (72)

Члены Ассоциации организаций в области газомоторного топлива «Национальная газомоторная ассоциация»

8 000 километров на экономичном и экологичном топливе

Подписаны документы по развитию отечественного газомоторного рынка

Господдержка развития рынка газомоторного топлива

ПМГФ-2019: ключевые игроки газовой индустрии обсудили актуальные вопросы отрасли

Выставка газобаллонного, газозаправочного оборудования и техники на газомоторном топливе GasSuf

Обзор международного рынка ГМТ

Будущее водорода

Использование возможностей сегодняшнего дня

Кавтарадзе Р.З., Голосов А.С., Ичунь Ван, Чэн Жунжун, Чжан Цытянь

Сравнительный анализ образования оксидов азота в камерах сгорания традиционного и водородного дизелей

Шишков В.А.

Способ управления двигателем внутреннего сгорания на газовом топливе

Газомоторное топливо повышает эффективность работы сельхозпредприятий

Ерохов В.И.

Экологические и топливно-энергетические показатели однопаливных газобаллонных автомобилей при работе на КПП

Abstracts of articles

Авторы статей в журнале № 6 (72) 2019 г.