АГЗК АТ

АвтоГазоЗаправочный Комплекс + Альтернативное топливо

Международный научно-технический журнал

№ 10 (91) 2014 г. Издаётся с января 2002 г. Периодичность – ежемесячно

Журнал включён в Перечень изданий ВАК Минобрнауки РФ

СОДЕРЖАНИЕ

Коклин И.М., Потапенко М.С., Потапенко Е.С., Маленкина И.Ф.
Эксплуатационные испытания автомобиля, работающего на КПГ 3

Мурадова П.А., Литвишков Ю.Н., Стреков А.С.
Влияние микроволнового излучения на реологию высоковязкой нефти . 7

В.А. Марков, С.Н. Девянин, В.В. Маркова, С.И. Каськов
Использование в дизеле смесевых биотоплив с добавками растительных масел 11

Панова С. А., Тишаева И. Р.
Подходы к идентификации наилучших доступных технологий в российском нефтегазохимическом комплексе 20

Ягубов З. Э., Мелан А.А.
Пути повышения эксплуатационной надежности стеклопластиковых трубопроводов для транспортировки агрессивных сред 24

Елена Домчева
3:1 в пользу газа. «Голубое топливо» сэкономит три рубля с каждого километра 29

Андрей Сергеев
Газ, бензин и дизель: экологичная альтернатива 30

Евгения Мусихина
Экономичен и экологичен. От нового локомотива ждут лёгкости в эксплуатации и обслуживании 33

В Краснодарском крае развивают газозаправочную инфраструктуру 34

Самарский транспорт переводят на газ 35

Анатолий Горлов
В Кургане выпущен первый городской автобус на газе 36

Газовый КАМАЗ примет участие в ралли-марафоне «Африка Эко Рейс-2015» 37

Дмитрий Ожегов
Открытие сервисного центра КАМАЗ в Югорске 38

Совещание заводов-изготовителей спецтехники по ГБА КАМАЗ 40

Дни Республики Татарстан в Республике Казахстан 41

Пекин укрепился «Силой Сибири» 42

Е. Пронин
Новости европейского ГМТ рынка 44

Артем Леонов
Бруней наливает. «Миниатюрные» страны делают ставку на СПГ 47

Андрей Полунин
Газовый контрудар ЕС. Германия снижает зависимость от «Газпрома», идя в кабалу к заокеанским поставщикам топлива 48

Алексей Топалов, Иделия Айзятулова
Германия меняет газ на ветер 50

Алексей Кованов
Грузовики будущего. Мы увидели их первыми! 51

Определен генподрядчик строительства солнечной фотоэлектрической станции в городе Орске 56

В Астраханской области заработала первая солнечная электростанция 56

Учредитель –
ООО «Издательство Машиностроение»

Главный редактор
В.Ф. Третьяков – академик РАИН, д-р хим. наук, профессор

Зам. главного редактора
Н.В. Нефёдова

Председатель редакционного совета
В.Ф. Корнюшко – д-р техн. наук, Заслуженный деятель науки и техники РФ

Состав редакционного совета:
д.т.н. **С.П. Горбачев** (ООО «ВНИИГАЗ», г. Москва)
член-корр. АН РТ **Г.С. Дьяконов** (Респ. Татарстан, г. Казань)
д.т.н. **Н.А. Иващенко** (МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва)
д.т.н. **Н.Г. Кириллов** (ООО «ИИЦ Стирлинг-Технологии», г. Санкт-Петербург)
д.т.н. **Г.К. Лавренченко** («УА-СИГМА», Украина)
член-корр. НАН **Ю.Н. Литвишков** (Азербайджан, г. Баку)
академик НАН **И.И. Лиштван** (Беларусь, г. Минск)
академик РАЕН **С.В. Мещеряков** (МИНГП, г. Москва)
д.э.н. **А.В. Николаенко** (МГТУ МАМИ, г. Москва)
О.Н. Румянцева (ООО «Издательство Машиностроение»)
д.х.н. **Р.М. Талышинский** (РАН ИНХС, г. Москва)
академик НАН РК, **Е.М. Шайхутдинов** (Респ. Казахстан, г. Алматы)

Редактор:
О.А. Филоретова

Компьютерная верстка
А.В. Кубрак

Адрес и телефон редакции:
107076, г. Москва, Стромынский пер., д. 4
Тел. 8 (499) 268-41-77
E-mail: info.agzk-at@mashin.ru
mashpubl@mashin.ru
www.mashin.ru

Подписано в печать 05.10.2014
Формат 60x88 1/8. Бумага мелованная.
Усл. печ. л. 6,86.
Отпечатано в ООО «Белый ветер», 115407, г. Москва, Нагатинская наб. д. 54, пом. 4

Журнал распространяется по подписке, которую можно оформить в любом почтовом отделении (индексы по каталогам):
«Роспечать» – инд. **84180**; «Пресса России»– инд. **39543**; «Почта России» – инд. **10044**

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). **Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77–48491**

Перепечатка, все виды копирования и воспроизведения материалов, публикуемых в журнале «АвтоГазоЗаправочный Комплекс +Альтернативное топливо», допускаются со ссылкой на источник информации и только с разрешения редакции.

© Издательство «Машиностроение», «АвтоГазоЗаправочный Комплекс + Альтернативное топливо», 2014

АГЗК АТ

АвтоГазоЗаправочный Комплекс + Альтернативное топливо

Международный научно-технический журнал

№ 10 (91) 2014 Published from January, 2002 Periodicity – monthly

A magazine is plugged in List of editions of VAK Minobrnauki Russian Federation

CONTENTS

I.M. Coclin, M.S. Potapenko, E.S. Potapenko, I.F. Malenkina
Operational tests of the vehicle running on CNG 3

P. A. Muradova, Yu.N. Litvishkov, A.S. Strekov
Influence of microwave radiation on the rheology of high viscosity Oil....7

V.A. Markov, S.N. Devyanin, V.V. Markova, S.I. Kas'kov
Using Mixed Biofuels with Vegetable Oil Additions in Diesel Engine....11

S.A. Panova, I. R. Tishaeva
Approaches to the identification of the best available techniques in the Russian petrochemical complex....20

Z.E. Yagubov, A.A. Melan
Ways to improve operational reliability of GRP pipelines for the transport of aggressive Media....24

Elena Domcheva
3:1 in favor of gas. «Blue fuel» will save three rubles each kilometer 29

Andrey Sergeev
Gas, gasoline and diesel: eco-friendly alternative 30

Evgenia Musihina
Economical and environmentally friendly. From new locomotive waiting ease of operation and maintenance....33

In the Krasnodar region develop gas infrastructure....34

The Samara transport is transferred to the gas....35

Anatoly Gorlov
In Kurgan released the first city bus gas 36

Gas KAMAZ will participate in the rally-marathon «Africa Eco race-2015»....37

Dmitry Ozhegov
The opening of the service center KAMAZ in Yugorsk 38

The meeting of manufacturers of special equipment for gas vehicles KAMAZ...40

The days of the Republic of Tatarstan in the Republic of Kazakhstan 41

Beijing has strengthened the Power of Siberia» 42

E. Pronin
News European GMT market....44

Artem Leonov
Brunei pours. «Miniature» of the country rely on LNG 47

Andrey Polunin
Gas Counterpunch EU. Germany reduces dependence on Gazprom, walking in bondage to overseas suppliers of fuel 48

Aleksey Topalov, Idel Ayzyatulova
Germany changes the gas into the wind. Russian gas deliveries to Germany may fall....50

Alexey Khovanov
The trucks of the future. We saw them first!....51

Defined the general contractor of construction of solar photovoltaic power plant in the city of Orsk....56

The first sunny power-station began to work in the Astrakhan area....56

Founder –
LLC «Publishers Machinostroenie»

EditorCinCchief:
V.F. Tretyakov – academician of RAES, doctor of chemical sciences, professor

Deputy editor
N.V. Nefedova

Chairman of the editorial board
V.F. Kornyushko – doctor of technical sciences, honored scientist of the Russian Federation

The editorial board:
doct. of techn. sc. **S.P. Gorbachev** (LLC «VNIIGAZ», Moscow)
corresponding member of the AS RT **G.S. D'yaconov** (Tatarstan Resp., Kazan)
doct. of techn. sc. **N.A. Ivashchenko** (Bauman MSTU, Moscow)
doct. of techn. sc. **N.G. Kirillov** (LLC «IPC Stirling-Technology», St. Petersburg)
doct. of techn. sc. **G.K. Lavrenchenko** («UA-SIGMA», Ukraine)
corresponding member of the ANAS **Y.N. Litvishkov** (Azerbaijan, Baku)
academician of the NAS **I.I. Lishtvan** (Belarus, Minsk)
academician of the RANS **S.V. Meshcheryakov** (MINGP, Moscow)
doct. of econom. sc. **A.V. Nikolaenko** (MSUME, Moscow)
O.N. Rumyantseva (LLC «Publishers Machinostroenie»)
doct. of chem. sc. **R.M. Talyshinsky** (TIPS RAS, Moscow)
Academician of the NAS RK **E.M. Shaikhutdinov** (Kazakhstan Resp., Almaty)

Editor:
O.A. Filoretova

Computer Design
A.V. Kubrak

Address and phone edition:
107076, Moscow, Stromynsky per., building 4
Tel: 8 (499) 268-41-77
E-mail: info.agzk-at@mashin.ru
mashpubl@mashin.ru
www.mashin.ru

The magazine is distributed by subscription, which can be obtained at any post office (directory indexes): «Rospechat» – ind. **84180**, «The Russian Press» – ind, **39543**, «Mail of Russia» – ind. **10044**
The magazine is registered with the Federal agency for Supervision of Communications, Information Technology and Communications (Roskomnadzor), **Registration certificate PI N FS77–48491**

Reprint is possible only with the reference to the journal "Autogas filling complex + alternative fuel"

©"Mashinostroenie Publishers", "Autogas filling complex + alternative fuel", 2014

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ АВТОМОБИЛЯ, РАБОТАЮЩЕГО НА КПГ

И.М. Коклин, зав. Невинномысским филиалом кафедр РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, д-р техн. наук,
М.С. Потапенко, механик ЗАО «Осколцемент», магистр,
Е.С. Потапенко, аспирант РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина,
И.Ф. Маленкина, начальник лаборатории ОАО «Газпром ВНИИГАЗ», канд. техн. наук.

Приводится опыт эксплуатационных испытаний легкового автотранспорта в городских и трассовых условиях с использованием компримированного природного газа (КПГ) в качестве моторного топлива.
Ключевые слова: экономическая эффективность, система газоснабжения автомобилей, любительский автопробег, физические принципы работы двигателей внутреннего сгорания на природном газе

OPERATIONAL TESTS OF THE VEHICLE RUNNING ON CNG

I.M. Coclin, head. Nevinnomyssk branch departments of the state oil and gas University. I.M. Gubkin, Dr technology. Sciences,
M.S Potapenko, mechanic CJSC «Oskolcement, M.A., master,
E.S. Potapenko, aspirant Russian state University of oil and gas them. I.M. Gubkin
I.F. Malenkina, head of the laboratory of JSC «Gazprom VNIIIGAZ» ,candid. technology. Sciences.

An experience of an operational test of the passenger transport in urban and route conditions with the use of compressed natural gas (CNG) as a motor fuel.
Keywords: an economic efficiency, the system of gas supply of the cars, the rally fans, physical principles of operation of the internal combustion engines on the natural gas

Природный газ обладает уникальной комбинацией технико-экономических и экологических показателей: стойкостью к детонации, благоприятными условиями смесеобразования, широкими пределами воспламенения с воздухом, что позволяет использовать его в качестве моторного топлива как главную альтернативу традиционным видам топлива (бензин, дизельное топливо, керосин) [8, 10].

Природные газы состоят на 90-97 % из метана, их свойства близки к свойствам метана (таб. 1)

В таблице также приведены свойства попутного газа после переработки так называемого «жирного» газа, т.е. тяжелые углеводороды извлечены и газ называют «сухой» [5]. Наличие в нем тяжелых углеводородов делает его менее стабильным по составу, чем природный газ, что снижает его ценность для двигателей внутреннего сгорания (ДВС).

Двигатель внутреннего сгорания обязан своим появлением именно газу. Это изобретение позволило переложить физическую нагрузку человека на машины.

Велика роль ДВС, используемых на транспорте (автомобильный, железнодорожный, водный, воздушный) и в сельском хозяйстве. Особенно это видно на примере автомобильного, где наибольший объем потребляемых моторных топлив. Вместе с тем, он является основным загрязнителем воздушной среды, особенно, в крупных населенных пунктах

Как было показано выше, главной альтернативой замены нефтяных моторных топлив, является природный газ, используемый в газообразном (КПГ) и сжиженном (СПГ) состоянии. Наибольшее применение нашел компримированный газ, обладающий лучшими моторными качествами и возможностью доставки потребителю трубопроводным способом, в схеме Единой Системы газоснабжения (ЕСГ) [7, 12].

В настоящее время Правительством РФ уделяется пристальное внимание вопросам использования газомоторного топлива [1, 9]. Так, на заседании Правительства 13 мая 2013 г. Президент Российской Федерации В.В. Путин подчеркнул: «…необходимо повышать интерес покупателей к газобаллонным автомобилям, активней разъяснять их технические и экономические преимущества…». Министр энергетики РФ отметил: «Еще недостаточно позитивно освещаем и представляем то, что газомоторное топливо – это более экологичный вид топлива, и его нужно использовать не только в промышленности,

Таблица 1

Основные свойства газовых топлив (данные приведены при 15 °С и давлении 760 мм. рт. ст.)

Параметр	Метан	Попутный газ (метан – 87 %, тяжелые углеводороды – 12,5%)	Сжиженный газ (пропан – 50%, бутан – 50%)	Дизельное топливо	Бензин автомобильный
Температура самовоспламенения, °С	650	550–600	500	320–360	500–600
Октановое число (по моторному методу)	110	95–100	95–100	35–40	60–70
Плотность: в парообразном состоянии, кг/м³ в жидком состоянии, кг/л	 0,68 –	 0,8 –	 2,165 0,532	 – 0,8	 – 0,75
Температура испарения, °С	–	160	10	270–300	200–220
Низшая теплота сгорания: в парообразном состоянии, ккал/м³ в жидком состоянии, ккал/л	 8087 –	 9250 –	 23582 5800	 – 8110	 – –
Количество воздуха, необходимое для полного сгорания: м³/м³ м³/кг	 9,52 –	 10,9 –	 27,4 12,7	 – 11,88	 – 11,96
Теплота сгорания стехиометрической (нормальной) смеси топлива с воздухом (а=1), ккал/м	770	770	830	852	855

но и в повседневной деятельности, в том числе при покупке автомобилей» [11].

Важным фактором расширения рынка КПГ является практический опыт, одним из способов популяризации газомоторного топлива служат автопробеги [2, 3, 4, 6].

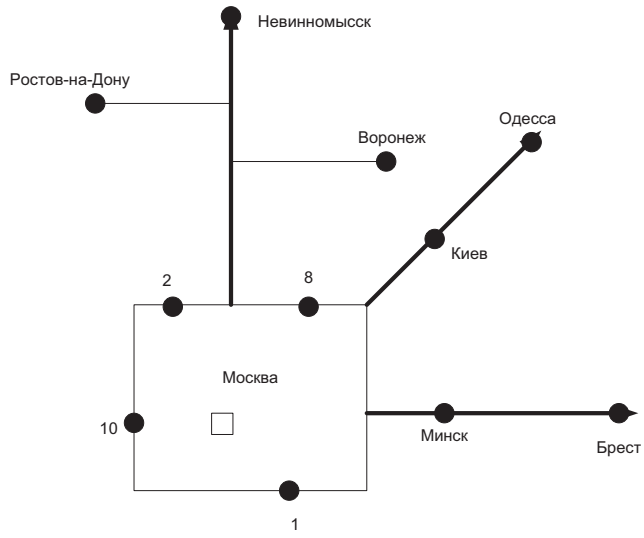
История применения газомоторного топлива на транспорте знает такие автопробеги, один из которых был организован в 1946 г. по маршруту Берлин–Киев–Москва, протяженностью 2603 км, по предложению руководителя автомобильной лаборатории АН СССР академика Е.А. Чуданова.

В целях показа достижений в создании газобаллонной аппаратуры в 1991 г. был проведен второй в истории пробег по Европе, в котором приняли участие газобаллонные автомобили 16 иностранных фирм и 12 единиц отечественной техники, в том числе шесть машин с газобаллонной аппаратурой для КПГ и шесть – для сжиженного углеводородного газа (СУГ).

Проводимые «Газпромом» автопробеги наглядно демонстрируют важность и целесообразность использования газомоторного топлива (ГМТ), что способствует развитию рынка ГМТ [8, 10, 11].

В результате производственных пробегов получены сведения: необходимость размещения дополнительных газозаправочных пунктов; показатели надежности автотранспортных средств в зависимости от условий эксплуатации; длительности пробега на одной заправке; себестоимость километра пробега и т. п.

В работе представлены результаты использования КПГ на легковом автомобиле в городских условиях с весьма плотным дорожным движением (г. Москва) и трассовых условиях по схеме, приведенной на рисунке.



● *Автогазонаполнительная компрессорная станция (АГНКС): 1 – Дзержинский; 2 – Химки; 8 – Долгопрудный; 10 – Раменки*

□ *– место стоянки автомобиля*

Маршруты: 1 – Москва–Минск–Брест–Минск–Москва; 2 – Москва–Киев–Одесса–Киев–Москва; 3 – Москва–Воронеж–Ростов-на-Дону–Невинномысск–Москва

Объектом испытания является автомобиль Chtvrilet Lanos, укомплектованный газобаллонной системой OMWL 4-го поколения с распределенным впрыском газа, что делает его двухтопливным с автоматическим переключением на вид топлива. Использован газовый металлопластовый баллон объемом 80 литров, позволяющий вместить 18 м³ газа, а это эквивалентно 18 литрам бензина. Постоянное место стоянки автомобиля в районе метро «Юго-Западная».

Заправка сжатым газом в Москве представляется четырьмя действующими АГНКС под но-мерами 1, 2, 8, 10, расположенными по кольцевой дороге МКАД (рисунок). Из более ста заправок автомобилей в городе Москве основная нагрузка приходится на АГНКС № 10, расположенной на расстоянии 5 км от места стоянки автомобиля.

Данные по учету расхода моторного топлива в ходе автопробега фиксировались в ведомости (табл. 2).

За время наблюдений в Москве пройдено 31153 км, из них 2480 на нефтяном топливе, т.е. доля на КПГ – 92 %. Исследовано влияние на расход моторного топлива режима дорожного движения с учетом плотности движения (автомобильные «пробки»). В условиях Москвы получены данные расхода 9,8 м^3 на 100 км пробега, при нормативе 10 м^3. Об эффекте использования КПГ можно судить по следующим показателям:

Цена метана в Москве за исследуемый период составила 13,9 руб., стоимость бензина АИ-92 – 29,4 рубля за литр.

В условиях Москвы при количестве выполненных замеров расхода КПГ (более 80) и протяженности пробега на газовом топливе получены результаты себестоимости одного километра, которая в 2,0–2,5 раза ниже, чем на бензине, что позволило окупить затраты на переоборудование автомобиля (41800 руб.) в течение года.

При исследовании выявлена зависимость объема наполнения газового баллона от температуры окружающего воздуха. В частности показано, что при температуре плюс 33°С объем наполнения равен 15,4м^3, а при температуре минус 27°С – 24,1 м^3. Это дает возможность в перспективе найти закономерность для разработки методики расчета заправляемого объема КПГ.

За период испытания было выполнено три трассовых пробега:

1. Пробег Москва–Минск–Брест–Минск–Москва выполнен с 5 по 12 мая 2012 г., протяженность маршрута 2753 км. Для данного маршрута характерны: высокоскоростная магистраль со средней скоростью 140 км/час, что повлекло увеличение расхода топлива; стоимость газа на всех АГНКС Белоруссии одинакова (7 руб. 40 коп.); одна заправка обеспечивает пробег до 350 км, что выгодно в сравнении с Москвой, где этот показатель равен 180–200 км.

Из 2753 километров пробег на газовом топливе составил 2121 км, на бензине 632 км, при затратах на газ 1108 руб., на бензин – 1150 руб., что ярко демонстрирует выгодность газомоторного топлива.

2. Пробег Москва–Киев–Одесса–Москва. Время пробега с 1 по 6 мая 2013 г. На маршруте газообеспечение проводилось на АГНКС городов Москва, Коломна, Брянск, Шостка, Нежин, Киев, Белая Церковь, Умань, Одесса.

Необходимо отметить, что сеть газозаправок метаном на территории Украины достаточно развита. Это позволило пройти маршрут протяженностью 2621 км, из них на бензине только 150 км, при уровне цен 24,5 руб. за КПГ и 42 руб. за один литр бензина. Из общих затрат на топливо 4070 руб. на жидком топливе расход составил 370 руб.

3. Пробег Москва–Воронеж–Ростов-на-Дону–Невинномысск. Пробег по этому маршруту выполнялся многократно в течение 2-х лет. Заправка осуществлялась на АГНКС в городах и населенных пунктах: Москва, Новомосковск, Воронеж, Шахты, Кущевская, Кропоткин, Невинномысск. Общая протяженность пробега в данном направлении 1450 км, из них 350 км на бензине. Причиной необходимости движения на бензине являлось отсутствие АГНКС на участке Шахты–Воронеж, что ведет к удлинению маршрута, в общей сложности, на 97 км за счет заезда к АГНКС (только в Новомосковск – 40 км). При этом потеря времени в пути в среднем составила 1 ч 16 мин. Затраты на топливо составили 1590 руб., из них 890 руб. на КПГ при длине пути 1100 км, и 700 руб. при пробеге 350 км, что подтверждает значительную выгоду использования газомоторного топлива.

Автопробеги, наряду с разъяснениями экономических преимуществ использования КПГ, служат способом доказательства ошибочного мнения покупателей автомобилей о том, что газовое топливо является «бомбой», на которой сидит владелец автомобиля.

Таблица 2

Форма ведомости учета расхода моторного топлива (газ/бензин)

автомобиль _____					государственный номер _____					
№ п/п	Дата заправки	Пункт заправки	Показания спидометра	Объем газа, м^3 / Цена м^3	Стоимость заправки, руб.	Пробег, км		Стоимость км пробега		Примечание
						газ	бензин	газ, руб.	бензин, руб.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Природный газ является лучшим видом моторного топлива и самым безопасным, главным составляющим его компонентом является метан:

a. почти в 2 раза легче воздуха, поэтому в случае разгерметизации оборудования он сразу улетучивается, а не оседает, в отличие от других видов топлива;

b. не токсичен, не канцерогенен. Это безопасное топливо для здоровья людей и всего живого на Земле;

c. нижний предел самовоспламенения метана 650°С. Для сравнения – у бензина – 550°С, у пропанобутановой смеси – 500 °С, у дизельного топлива – 320 °С. Таким образом, у метана самая высокая температура воспламенения;

d. диапазон пожароопасных концентраций метана находится в пределах 4,4–17,0% (ГОСТ 52136-2003) объема. Для сравнения: у паров бензина – 1,4–7,4 %, у пропанобутановой смеси – в пределах 1,8–8,6 %, у паров дизельного топлива – 1,1–8,0 %. Таким образом, у метана самый высокий нижний предел пожароопасной концентрации. Уровень безопасности подтверждают данные статистики России и США, приведенные в таблице 3 [13, 14].

Таблица 3

Уровень безопасности использования КПГ

Россия	США
За период 2000-2004гг. в России зарегистрировано 212 пожаров газобаллонных транспортных средств. При этом по данным Академии ГПС МЧС России, ГУГПС МЧС России и Московского государственного строительного университета, в эксплуатации находилось 400 тыс. единиц ГБА. 91 % из них использовали сжиженный пропан-бутан, 9% – работали на сжатом метане. **На автомобилях, работающих на КПГ, не зафиксировано ни одного пожара.**	1) в 98000 аварий газобаллонных автомобилей, работающих на КПГ, не отмечено ни одного возгорания. 2) за 10 лет эксплуатации 2400 автомобилей, работающих на метане, было преодолено суммарно 280 млн километров и зафиксировано 1360 столкновений с их участием. В 180 случаях **удар приходился в зону размещения баллонов высокого давления, но ни один баллон не был поврежден** (по данным американской газовой ассоциации **(АГА))**

Выводы

1. Результаты эксплуатационных испытаний показывают экономическую выгодность использования КПГ в качестве моторного топлива.

2. Наряду с технической и экологической безопасностью подтверждается надежность работы газобаллонного оборудования.

3. Проведенные испытания служат позитивным доказательством для покупателей о выгодности газобаллонного автомобиля.

4. Полученные данные могут быть использованы при разработке системы обеспечения потребителей газомоторным топливом, что создает условие выполнения государственной энергосберегающей политики в стране и за рубежом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аксютин О.Е. Актуальные задачи по замене муниципального автотранспорта автомобилями на газомоторном топливе. М.: Транспорт на альтернативном топливе. 2010, № 1. С33–36.

2. Панорама автопробега. М.: Транспорт на альтернативном топливе. 2010, № 1, С. 4–6.

3. Автопробег «Голубой коридор» стартует 17 сентября. М.: Транспорт на альтернативном топливе. 2010, № 5, С. 3–8.

4. Коклин И.М., Потапенко Е.С. Маленкина И.О., Штепа М.В. Ставропольский опыт автопробегов: исследование эффективности использования ГБТ. М.: Транспорт на альтернативном топливе. 2010, № 1, С. 37–41.

5. Потапенко М.С. Физические принципы работы двигателей внутреннего сгорания на природном газе. Курсовая работа. РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина 2009, 15 с.

6. Автопробег газовых автомобилей «Голубой коридор – 2013: «Ганза». – М.: Транспорт на альтернативном топливе. 2010, № 5, С. 49.

7. Коклин И.М., Потапенко Е.С. Маленкина И.Ф. Развитие региональных систем газоснабжения для обеспечения потребителей газомоторным топливом. – М.: (АГЗК+АТ) № 5. 2013, С. 7–18.

8. Сахаров С.А., Пронин Е.Н. Золотой век метана. Транспорт на альтернативном топливе. 2013, № 5, С. 45–48.

9. Распоряжение Правительства РФ от 13 мая 2013 г. № 767-р «О регулировании отношений использования газового моторного топлива, в том числе природного газа, в качестве моторного топлива».

10. **Гайнуллин Ф.Г., Гриценко А.И., Васильев Ю.Н., Золотаревский Л.С.** Природный газ как моторное топливо на транспорте. – М.: Недра, 1996. 255 с.

11. **Дементьев В.В., Коклин И.М.** О программе строительства АГНКС и криоАЗС с целью расширения использования газомоторного рынка. – М.: (АГЗК+АТ), № 4. 2014, С. 34–50.

12. Ткаченко И.Г. ООО «Газпром трансгаз Ставрополь». Опыт использования КПГ. Транспорт на альтернативном топливе. 2011, № 1, С. 27–29.

13. Васюков Г.В., Корольченко А.Я., Рубков В.В. Пожарная безопасность газобаллонных автомобилей. Автомобильная промышленность. 2016, № 2.

14. WWW.Kamaz.ru

УДК: 537.86 621.371

ВЛИЯНИЕ МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РЕОЛОГИЮ ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ

Мурадова П.А., Литвишков Ю.Н. Институт катализа и неорганической химии им. академика М.Ф. Нагиева НАН Азербайджана,
Стреков А.С., Институт геологии и геофизики НАН Азербайджана

В работе приводятся результаты исследования влияния микроволнового излучения на реологические и физико-химические свойства высоковязкой нефти месторождений Балаханы–Сабунчу–Раманы (VI и XI горизонт) и Кюровдаг (Азербайджан).

Установлено, что при фиксированных значениях мощности и времени облучения образцов наибольший эффект снижения величин динамической вязкости проявляется в низкотемпературной области вязкостно-температурных кривых. Показано, что действие СВЧ излучения в основном проявляется в изменении содержания в образцах смол и асфальтенов, причем тем сильнее, чем выше их концентрация в нативной нефти.

Высказано предположение, согласно которому, при воздействии микроволнового излучения на образцы высоковязкой нефти, наблюдаемые изменения физико-химических и реологических свойств в значительной мере обусловлены распадом лабильных надмолекулярных структур, образующихся в естественных условиях на основе склонных к ассоциации асфальтенов.

Ключевые слова: микроволновое излучение, нефть, реология, СВЧ поле, силикагелевые смолы и асфальтены

INFLUENCE OF MICROWAVE RADIATION ON THE RHEOLOGY OF HIGH-VISCOSITY OIL

Muradova P. A., Litvishkov Yu.N., Institute of a catalysis and inorganic chemistry of the academician M. F. Nagiyev NAN of Azerbaijan,
Strekov A.S., Institute of geology and geophysics of NAN of Azerbaijan

Research results of influence of microwave radiation in work on rheological and physical and chemical properties of high-viscosity petroleum of fields of Balakhany–Sabunchu–Ramany (VI and the XI horizon) and Kyurovdag (Azerbaijan) are given.

It is established that at the fixed values of power and radiation time of samples the greatest effect of decrease in sizes of dynamic viscosity is shown in low-temperature area of viscous and temperature curves. It is shown that operation of the microwave oven of radiation is generally shown in change of the contents in samples of pitches and asphaltens, and that is stronger, than above their concentration in native petroleum.

It is suggested, agrees to which, at impact of microwave radiation on samples of high-viscosity petroleum, observed changes of physical and chemical and rheological properties are considerably caused by disintegration of the labile supramolecular structures which are forming under natural conditions on the basis of inclined to asphaltens association.

Keywords: microwave radiation, petroleum, rheology, microwave oven field, silikagelevy pitches, asphaltens

Введение

В настоящее время значительную часть нефтяных запасов Азербайджана составляют месторождения с высоковязкой нефтью, находящиеся на поздней стадии разработки в условиях низкопроницаемых коллекторов. Факт непрерывного истощения таких месторождений, обуславливающий падение нефтеотдачи, а также техногенные осложнения эксплуатации нефтепромыслового оборудования, выдвигают новые требования к технологиям нефтедобычи, способным увеличить нефтеотдачу уже разрабатываемых пластов, на которых извлечение остаточных запасов нефти традиционными методами термического воздействия становится нерентабельным [1, 2].

Известно, что воздействие на продуктивные пласты сверхвысокочастотного (СВЧ) электромагнитного излучения способно, при относительно низких энергозатратах, обеспечить (по

сравнению с традиционными способами) экологическую безопасность. При этом достигаются более высокая скорость и равномерность нагрева, а также исключается использование нагнетаемых теплоносителей, создавая тем самым реальные перспективы для интенсификации процессов добычи и транспортировки высоковязкой нефти [3–5].

Для эффективной реализации технологии воздействия СВЧ поля применительно к конкретным условиям нефтепромысла, прежде всего, необходимо наличие данных о реологических характеристиках нефти, подвергнутой микроволновому излучению.

В данной работе приводятся результаты исследования влияния микроволнового излучения на реологические и физико-химические свойства нефти месторождений Балаханы–Сабунчу–Раманы (VI и XI горизонт) и Кюровдаг, характеризующиеся усредненными значениями плотности, соответственно, 885, 908 и 923 кг/ м^3 при 20 °С.

Экспериментальная часть

Эксперименты проводились на установке, сконструированной на базе лабораторной микроволновой печи марки NE – 1064F (Panasonic) с объемом резонатора 14 л.

Экспозиция образцов нефти в поле СВЧ осуществлялась в размещенном в резонаторе печи кварцевом сосуде емкостью 60 мл, снабженном газоотводной линией и ловушкой легкокипящих фракций, а также герметичном тефлоновом автоклаве емкостью 50 мл, рассчитанным на избыточное давление 20 атм. Выходная мощность магнетрона варьировалась в диапазоне 400–800 Вт при рабочей частоте 2450 мГц. Температура в реакционной зоне измерялась с помощью дистанционного бесконтактного инфракрасного пирометра марки VA6520, с диапазоном измерения –50…600 °С. Во избежание неожиданного перегрева образцов в резонаторе печи устанавливалась шунтирующая емкость с циркулирующей дистиллированной водой. Для измерения динамической вязкости образцов использовался ротационный вискозиметр Брукфильда DV-E. Плотность образцов измерялась пикнометрически по ГОСТ 3900–85, температура застывания по ГОСТ 20287–91. Содержание асфальтенов в соответствии с ГОСТ 8.563–96 оценивалось осаждени-

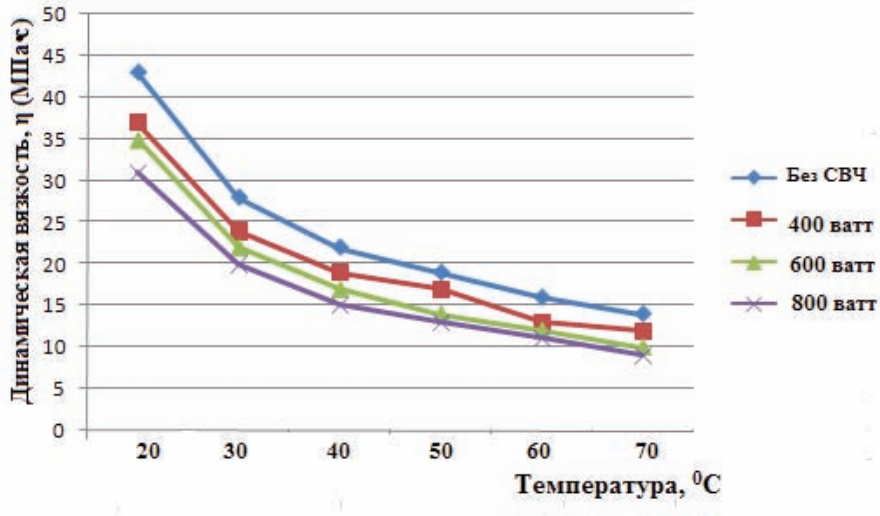


Рис.1. *Вязкостно-температурные кривые образцов нефти месторождения Балаханы–Сабунчу–Раманы VI, горизонт до и после воздействия СВЧ излучения при варьировании мощности магнетрона. Время экспозиции образцов 10 мин.*

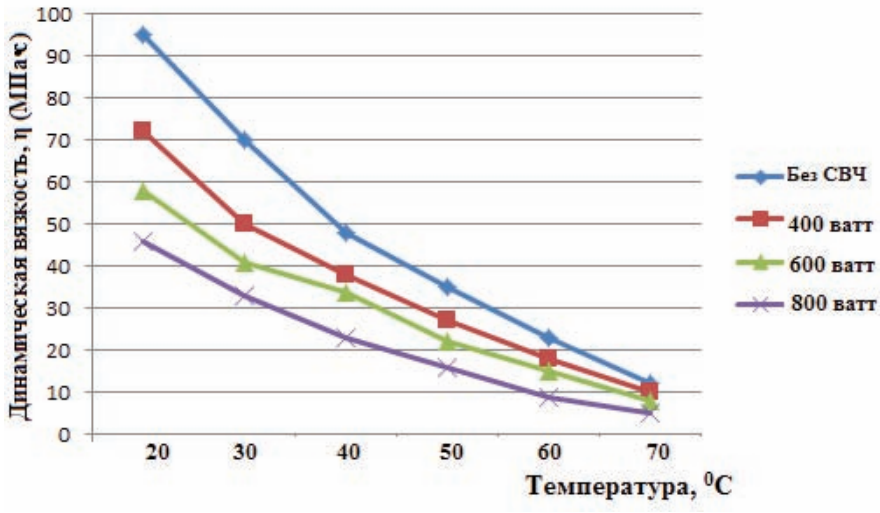


Рис.2. *Вязкостно-температурные кривые образцов нефти месторождения Балаханы–Сабунчу–Раманы XI, горизонт до и после воздействия СВЧ излучения при варьировании мощности магнетрона. Время экспозиции образцов 10 мин.*

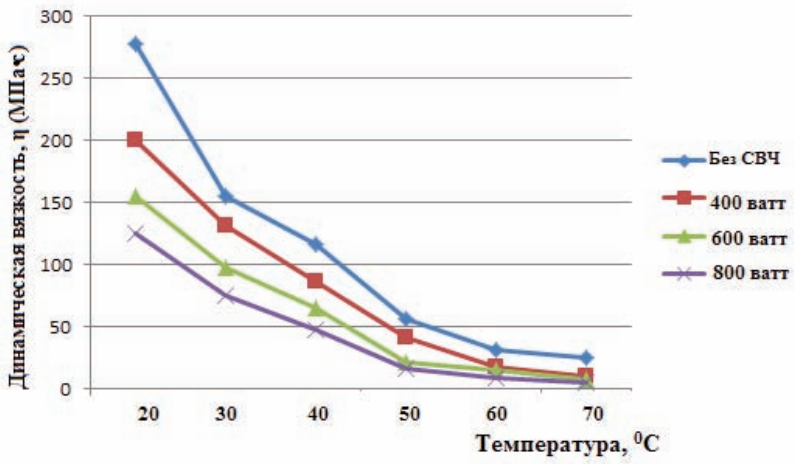


Рис. 3. *Вязкостно-температурные кривые образцов нефти месторождения Кюровдаг до и после воздействия СВЧ излучения при варьировании мощности магнетрона. Время экспозиции образцов 10 мин.*

ем гексана, силикагелевых смол – адсорбцией на силикагеле из толуольного раствора образцов с последующей десорбцией их ацетоном, по ГОСТ 15886–70.

Вязкостно-температурные кривые образцов нефти, взятых с вышеупомянутых месторождений до и после воздействия СВЧ излучения, приведены на рис. 1–3, из которых видно, что воздействие микроволнового излучения оказывает заметное, но не равноценное влияние на значения динамической вязкости исследуемых образцов. Так, в случае образцов, взятых с VI горизонта месторождения Балаханы-Сабунчу-Раманы, характеризующихся значением динамической вязкости 43,6 МПа·с (20 °С) при воздействии СВЧ излучения с максимальной в исследованном диапазоне мощностью 800 ватт в течение 10 мин. наблюдается снижение вязкости ~ на 28%.

С ростом исходной величины динамической вязкости образцов нефти, взятых с XI горизонта этого месторождения (92,5 МПа при 20 °С), в аналогичных условиях воздействия излучения, значение вязкости снижается на 54,6%.

Для образцов нефти месторождения Кюровдаг, характеризующихся значением динамической вязкости до воздействия излучения 280 МПа при 20 °С экспозиция в поле СВЧ приводит к снижению вязкости на 56,7 %.

При фиксированных значениях мощности магнетрона и времени облучения образцов наибольшая разница в величинах динамической вязкости проявляется в низкотемпературной области кривых. С повышением же температуры, измеряемые значения вязкости до и после экспозиции в микроволновом поле контрастируют в меньшей степени.

Так, например, при температуре измерения вязкости 20 °С, разница значений до и после воздействия излучения мощностью 800 ватт для образцов кюровдагской нефти составляет 56,7 %, в то время, как при температуре измерения вязкости 70 °С, подобная разница составляет 43,8 %. Т.е. микроволновое излучение наиболее интенсивно влияет на снижение вязкости образцов нефти при низких температурах.

Повторные измерения динамической вязкости образцов, подвергшихся воздействию микроволнового излучения, после выдержки в герметичной стеклянной посуде в течение 20 суток не выявили существенных отклонений от результатов первоначальных измерений, на основании чего можно прийти к заключению о произошедшем необратимом изменении реологических характеристик нефти.

Таблица 1

Влияние СВЧ излучения на физико-химические характеристики и компонентный состав образцов нефти. Мощность излучения 800 ватт, время экспозиции 10 мин

ОБРАЗЕЦ НЕФТИ	Температура застывания °С	Плотность, ρ кг/м³, при 20 °С	Содержание компонентов, % масс.	
			Смолы	Асфальтены
Балаханы-Сабунчу-Раманы (VIгоризонт)				
(до воздействия СВЧ)	+3	885	14,6	1,5
(после воздействия)	+3	879	13,2	0,8
Балаханы-Сабунчу-Раманы (XI горизонт)				
(до воздействия СВЧ)	+5	908	17,4	2,2
(после воздействия)	+4	892	14,2	0,9
Кюровдаг				
(до воздействия СВЧ)	+8	0,923	20,7	7,1
(после воздействия)	+5	0,906	13,3	5,2

Результаты определения плотности, температуры застывания, а также содержания силикагелевых смол и асфальтенов в образцах нефти до и после воздействия СВЧ излучения показали (см. табл. 1), что экспозиция в поле СВЧ, независимо от их происхождения практически не влияет на температуру застывания. Это может быть связано с низким содержанием высокомолекулярных твердых парафинов в исследуемых образцах нефти, не претерпевающих трансформации под влиянием микроволнового излучения.

Обсуждение результатов

Из представленных данных видно, что действие СВЧ излучения в основном проявляется в изменении содержания в образцах смол и асфальтенов, причем тем сильнее, чем выше их концентрация в нативной нефти.

Анализ работ [6–8] показывает, что в нефтяных системах асфальтены способны адсорбировать смолы, парафины и другие высокомолекулярные соединения. Эти соединения образуют сольватную оболочку первичных надмолекулярных структур, обеспечивая тем самым их коллоидную стабильность. При воздействии микроволнового излучения на образцы высоковязкой нефти, наблюдаемые изменения физико-химических и реологических свойств в значительной мере обусловлены распадом лабильных надмолекулярных структур, образующихся в естественных условиях на основе склонных к ассоциации асфальтенов. Причем, являясь полярными соединениями, характеризующимися относительно других компонентов нефти более высокими диэлектрическими потерями, асфальтены могут играть роль находящихся в коллоидно-диспергированном состоянии центров селективного нагрева, с возможным локальным перегревом, температура которых превышает экспериментально измеряемую среднемассовую температуру. Наличие таких центров может способствовать внутримицеллярному термолизу собственно смолисто-асфальтеновых компонентов, переходящих в молекулярно-растворенное состояние, о чем свидетельствует наблюдаемое, хотя и незначительное, уменьшение плотности подвергшихся микроволновому излучению образцов.

Поскольку количественное содержание смолисто-асфальтеновых компонентов является основным фактором, влияющим на реологию нефтяной дисперсной системы, то можно утверждать, что его уменьшение в результате воздействия электромагнитного СВЧ излучения обуславливает причину наблюдаемого снижения вязкости исследуемых образцов.

Таким образом, приведенные результаты свидетельствуют о том, что процесс обработки высоковязкой нефти микроволновым излучением перспективен для улучшения реологических характеристик, а также как основа для разработки новых технологий повышения эффективности ее добычи, транспортировки и последующей переработки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Муслимов Р.Х., Романов Г.В., Каюкова Г.П., Юсупова Т.Н., Петров С.М.** Перспективы тяжелых нефтей // ЭКО. 2012. № 1. С. 35–40.

2. **Николин И.В**. / Методы разработки тяжелых нефтей и природных битумов // Наука – фундамент решения технологических проблем развития России. 2007. № 2. С. 54–68.

3. **Vermeulen, F., Mc Gee, B.** / In situ electromagnetic heating for hydrocarbon recovery and environmental remediation // J. Can. Pet. Technol. V. 39. 2000. P. 25–29.

4. **Chhetri A.B., Islam M.R.** / A Critical Review of Electromagnetic Heating for Enhanced Oil Recovery // Petroleum Science and Technology. V. 26. 2008. P. 1619-1631.

5. **Саяхов Ф.Л., Маганов Р.У., Ковалева Л.А.** / Применение электромагнитного воздействия при добыче высоковязких нефтей // Изв. вузов. Нефть и газ, 1998. № 1. С. 35–39.

6. **Каюкова Г.П., Киямова А.М., Романов Г.В.** / Гидротермальные превращения асфальтенов // Нефтехимия, 2012. Т. 52. С. 7–16.

7. **Zhang C., Lee C.W., Keogh R.A., Demirel B., Davis B.H**. / Thermal and catalytic conversion of Asphaltenes. // Fuel. 2001. № 80. P. 1131–1146.

8. **Syunyaev R.Z., Balabin R.M., Akhatov I.S., Safieva J.O.** / Adsorption of Petroleum Asphaltenes onto Reservoir Rock Sands Studied by Near-Infrared (NIR) Spectroscopy //Energy & Fuels 2009, 23, 1230–1236.

УДК 621.436, 665.11

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ДИЗЕЛЕ СМЕСЕВЫХ БИОТОПЛИВ С ДОБАВКАМИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

В.А. Марков, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (МГТУ им. Н.Э. Баумана),
С.Н. Девянин, Московского государственного агроинженерного университета им. В.П. Горячкина (МГАУ им. В.П. Горячкина),
В.В. Маркова, С.И. Каськов, МГТУ им. Н.Э. Баумана

Рассмотрены особенности использования в дизелях биотоплив, получаемых с использованием растительных масел. Показаны преимущества применения в дизелях биотоплив, производимых на основе растительных масел. Предложена методика определения оптимального состава смесевых топлив, содержащих нефтяное дизельное топливо, рапсовое и подсолнечное масла. С использованием предложенной методики проведены оптимизационные расчеты состава таких смесевых топлив для дизельного двигателя типа Д-245.12С.

Ключевые слова: дизельный двигатель, дизельное топливо, альтернативное топливо, растительное масло, рапсовое масло, подсолнечное масло, смесевое биотопливо.

USING MIXED BIOFUELS WITH VEGETABLE OIL ADDITIONS IN DIESEL ENGINE

V.A. Markov, S.N. Devyanin, V.V. Markova, S.I. Kas'kov

Characteristic features of using mixed biofuels with vegetable oils in diesel engines have been considered. Advantages of diesel engines application of biofuels produced on the basis of vegetable oils are shown. Method of determining optimal composition for diesel fuel, rapeseed oil and sunflower oil are proposed. Optimization calculations of the fuel composition for a type D-245.12C diesel engine are made using this method.

Keywords: diesel engine, diesel fuel, alternative fuel, vegetable oil, rapeseed oil, sunflower oil, mixed biofuel

Моторные биотоплива находят все более широкое применение на транспорте, а также в сельском хозяйстве и в стационарных энергетических установках. Привлекательность биотоплив объясняется не только возобновляемостью сырьевых ресурсов для их производства, но и возможностью сокращения выбросов в окружающую среду углекислого газа (диоксида углерода) CO_2, поскольку в этом случае осуществляется кругооборот кислорода и углекислого газа в атмосфере. Эта проблема стоит очень остро, поскольку в настоящее время в атмосферу ежегодно выбрасывается более 25 млн т углекислого газа, а к 2020 г. ежегодные выбросы CO_2 в атмосферу достигнут 35 млн т (рис. 1) [1]. Углекислый газ не оказывает непосредственного токсического действия на организм человека, но при его повышенном содержании в атмосфере создается парниковый эффект, приводящий к так называемому тепловому загрязнению окружающей среды. При использовании биотоплив, как правило,

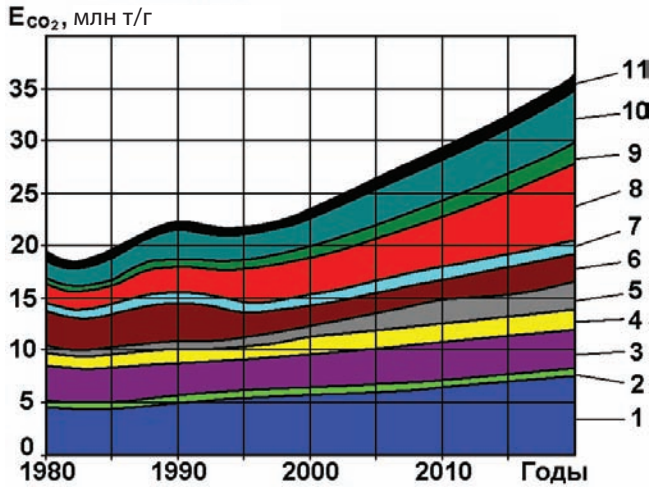


Рис. 1. *Увеличение выбросов в атмосферу диоксида углерода E_{CO2}, связанных с деятельностью человека в различных регионах мира: 1 – США; 2 – Канада; 3 – Западная Европа; 4 – Япония и страны тихоокеанского региона; 5 – Латинская Америка; 6 – страны бывшего СССР; 7 – Восточная Европа; 8 – Китай; 9 – Индия; 10 – остальная Азия; 11 – Африка*

улучшаются и другие показатели токсичности отработавших газов (ОГ).

Следует отметить, что применяемые в двигателях внутреннего сгорания биотоплива весьма разнообразны. Это – растительные масла, продукты их переработки, биоэтанол, биометанол, биодиметиловый эфир, биометил-*трет*-бутиловый эфир (биоМТБЭ), биоэтил-*трет*-бутиловый эфир (биоЭТБЭ), синтетические биотоплива, биогаз, биоводород [1–3]. При этом для легковых автомобилей, оснащенных двигателями с принудительным воспламенением, в качестве моторного топлива наибольшее использование получил биоэтанол, а для транспортных и стационарных установок с дизельными двигателями – топлива, вырабатываемые из различных растительных масел и животных жиров. Дизельные моторные топлива производятся из различных растительных масел – рапсового, подсолнечного, соевого, пальмового и др. Всего известно более 150 масличных культур, а для выработки биотоплив обычно используют около 50 их видов, что позволяет подобрать для производства биотоплива масличную культуру, в наибольшей степени приспособленную к выращиванию в конкретном регионе.

В последние годы рынок растительных масел отличался высоким динамизмом. К 2000 г. мировой объем производства растительных масел достиг уровня 80 млн тонн в год, а к 2013 г. он вырос до 150 млн тонн. Причем, суммарное производство трех видов масел – соевого, рапсового и подсолнечного составило около 80 млн т в год (рис. 2) [4]. К ведущим производителям сои относятся США, Бразилия, Аргентина и Китай. Рапс выращивается в Западной и Центральной Европе (Австрия, Германия, Франция, Чехии, Россия), в некоторых районах Азии (в первую очередь – в Китае и Индии) и в Канаде. Подсолнечник культивируют в России, Украине, Испании, Австрии, США, Канаде.

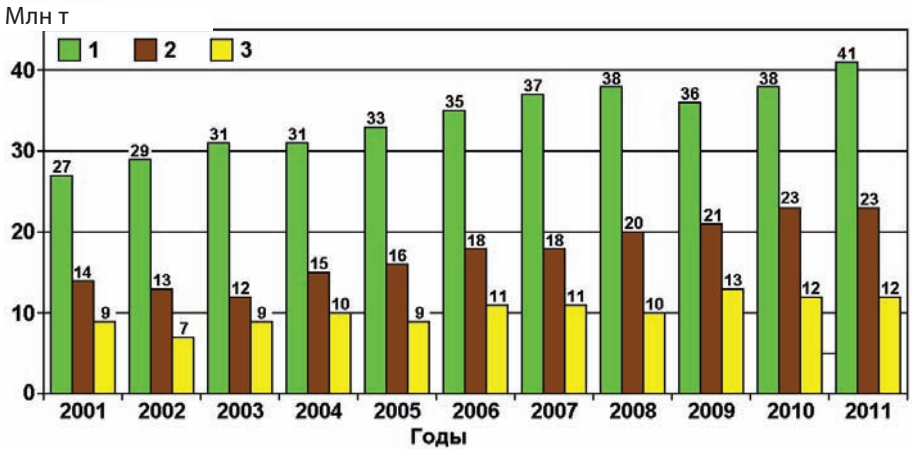


Рис. 2. *Динамика мирового производства соевого (1), рапсового (2) и подсолнечного (3) масел*

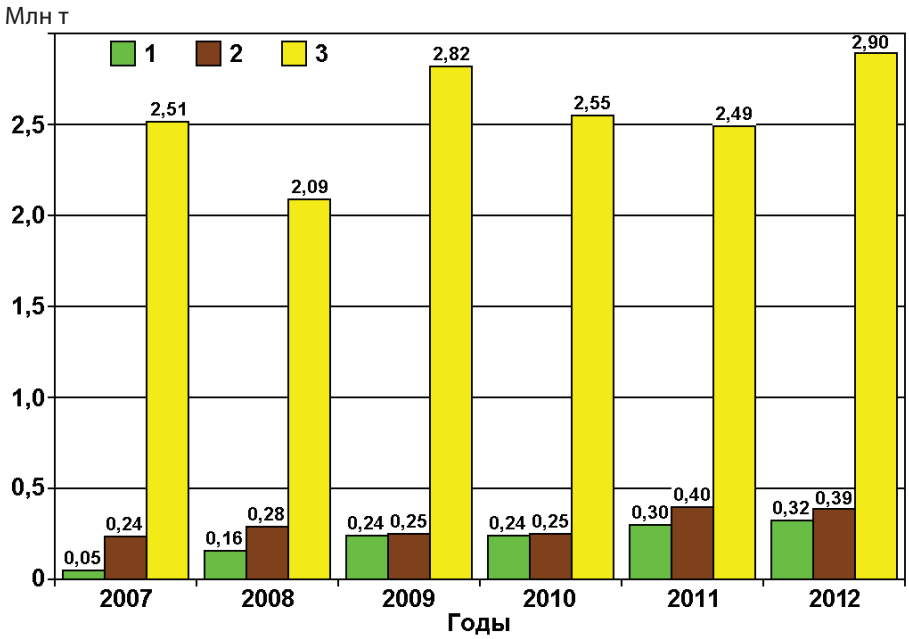


Рис. 3. *Динамика производства соевого (1), рапсового (2) и подсолнечного (3) масел в России*

Российский рынок растительных масел имеет некоторые особенности. В нашей стране наиболее распространенным растительным маслом традиционно является подсолнечное масло (рис. 3) [5]. Объем его производства составляет около 70 % от общего объема вырабатываемых растительных масел. В 2000 г. в Российской Федерации под этой сельскохозяйственной культурой было занято около 4600 тыс. га, а валовой сбор семян подсолнечника составил около 4000 тыс. т при средней урожайности 9,0 центнеров с гектара [1]. В настоящее время в России производство подсолнечного масла достигло уровня 3 млн т

в год. Соевое и рапсовое масла пока вырабатываются в существенно меньших объемах, но налицо тенденция существенного увеличения их производства, вызванная, в том числе, и увеличением производства альтернативных моторных топлив, получаемых из этих масел.

Сравнительный анализ возможностей использования соевого, рапсового и подсолнечного масел в качестве моторных топлив показывает, что по урожайности эти масличные культуры весьма схожи: с 1 гектара посевных площадей собирают до 3 т семян рапса, 1600–2700 кг сои (в зависимости от региона выращивания), урожай семян подсолнечника составляет 2400–3200 кг с гектара [1]. При этом рапс является сельскохозяйственной культурой, хорошо приспособленной к умеренному климату нашей страны. Хорошо произрастает в Черноземье, Нечерноземье, Урале, Сибири, Алтайском крае, на Дальнем Востоке. За последние десять-пятнадцать лет посевные площади, отведённые под эту культуру, и валовый сбор рапса в России выросли практически в десять раз (рис. 4 и 5). Это позволяет рассматривать рапс как одну из наиболее перспективных сельскохозяйственных культур с точки зрения определения сырьевого ресурса для производства биотоплив [1, 6].

Виды биотоплива весьма разнообразны – к ним относятся чистые растительные масла, их эфиры, смеси масел и их эфиров с нефтяными и альтернативными топливами, микроэмульсии на основе растительных масел, воды, спиртов или других альтернативных топлив, плохо смешивающихся с растительными маслами и их эфирами [1–3]. Существует два технологических способа выработки растительных масел: механический (холодный и горячий отжим) и экстракционный (растворение масел органическими растворителями – бензином, гексаном, этанолом, и их последующая очистка) [1]. Во втором случае обычно получают техническое растительное масло, которое может применяться для производства биотоплива. Для технического использования подходят растительные масла, выработанные из маслосемян, выращенных в неблагоприятных экологических условиях (земли вокруг автомобильных трасс, нефтехранилищ, экологически вредных производств и др.). В качестве сырья для получения моторных топлив могут служить также низкокачественные и просроченные растительные масла, а также фритюрные растительные масла, являющиеся отходами пищевой

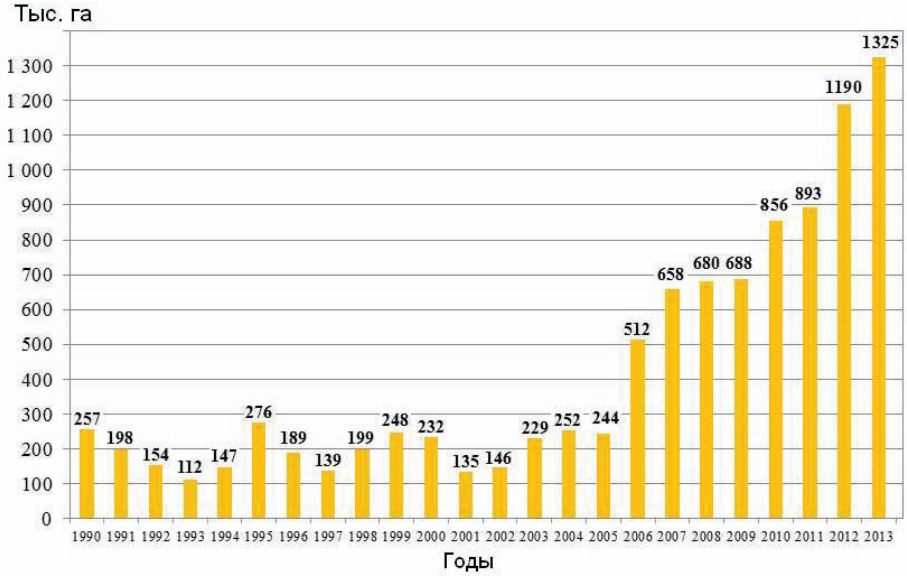


Рис. 4. *Динамика изменения посевных площадей озимого и ярового рапса в России.*

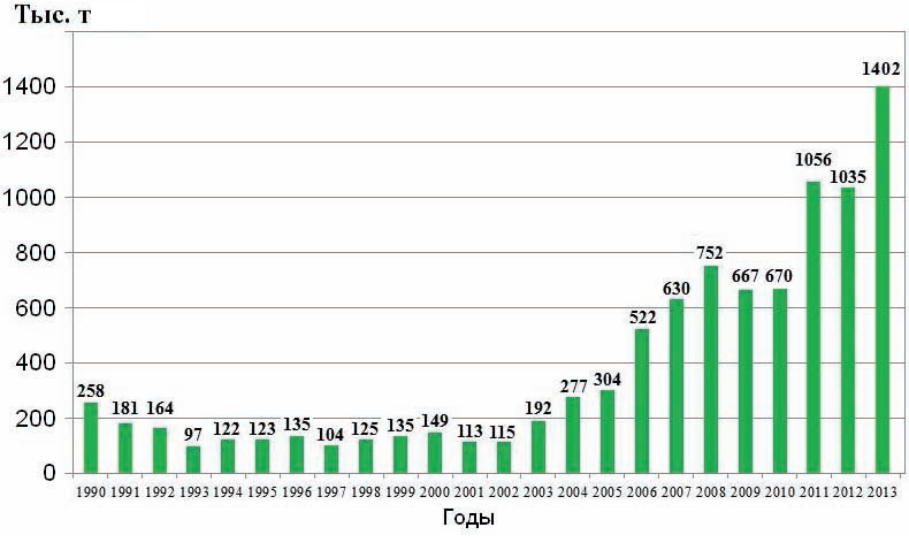


Рис. 5. *Динамика изменения валовых сборов рапса в России*

промышленности и объектов общественного питания.

При использовании растительных масел и их производных в качестве моторного топлива возможны два пути: централизованное и децентрализованное производство топлив [1, 7]. Централизованное производство моторных топлив из растительных масел заключается в переработке растительных масел в сложные эфиры (метиловый, этиловый, бутиловый) с их последующим использованием в дизелях любых марок. В этом случае произведенное в фермерских хозяйствах или агропромышленных комплексах (АПК) масло поступает на завод для химической переработки, а затем на заправочные станции. Децентрализованное производство предусматривает использование в качестве моторного топлива «чистых» растительных масел или их смесей с нефтяным дизельным топливом. Это направление применения растительных масел обычно реализуется непосредственно в АПК, где имеются излишки масел и нет возможности их быстрой переработки в эфиры. Причем, наиболее целесообразно использование растительных масел в качестве экологической добавки к нефтяным топливам. Перевод дизельных двигателей на смесевые биотоплива на основе нефтяного дизельного топлива с небольшим содержанием растительного масла имеет ряд преимуществ по сравнению с работой дизеля на чистом растительном масле. В этом случае отпадает необходимость внесения конструктивных изменений в двигатель и его системы и изменений исходных регулировок двигателя по цикловой подаче, углу опережения впрыскивания топлива и др. Это объясняется тем, что подбором состава указанных смесей можно обеспечить их физико-химические свойства, близкие к свойствам стандартного дизельного топлива.

В связи с отмеченным выше многообразием масличных культур определенный интерес представляет выбор сырьевого ресурса для производства моторных топлив. При таком выборе необходимо учитывать целый ряд показателей и критериев, характеризующих эффективность производства и потребления этих топлив. Основными критериями качества моторных топлив по-прежнему остаются их технико-экономические характеристики, включая стоимость производства того или иного вида альтернативного топлива. Возможности выбора и применения того или иного вида альтернативного топлива определяются факторами, представленными на рис. 6 [8, 9]. Среди этих факторов можно выделить наличие сырьевых ресурсов для производства альтернативного топлива в данном регионе и его сравнительно небольшая стоимость в сравнении с нефтяным топливом.

Важным фактором, определяющим целесообразность использования альтернативного топлива, является близость его свойств к свойствам нефтяного топлива, позволяющая минимизировать затраты на адаптацию серийных двигателей к работе на этом альтернативном топливе. Кроме того, близость этих свойств позволяет использовать имеющуюся инфраструктуру для хранения топлива и заправки им транспортных средств и других энергетических установок. В связи с ухудшающейся экологической обстановкой, особенно в крупных городах, и ужесточением нормативов по охране окружающей среды от вредных продуктов сгорания всех видов топлива, к указанным факторам добавляются экологические показатели самих топлив, а также двигателей, работающих на этих топливах.

Целью исследования являлся сравнительный анализ показателей отечественного дизельного двигателя при его работе на различных биотопливах. Для оценки возможности использования различных растительных масел в качестве экологической добавки к нефтяному дизельному топливу проведены экспериментальные исследования дизеля типа Д-245.12С (4 ЧН 11/12,5) Минского

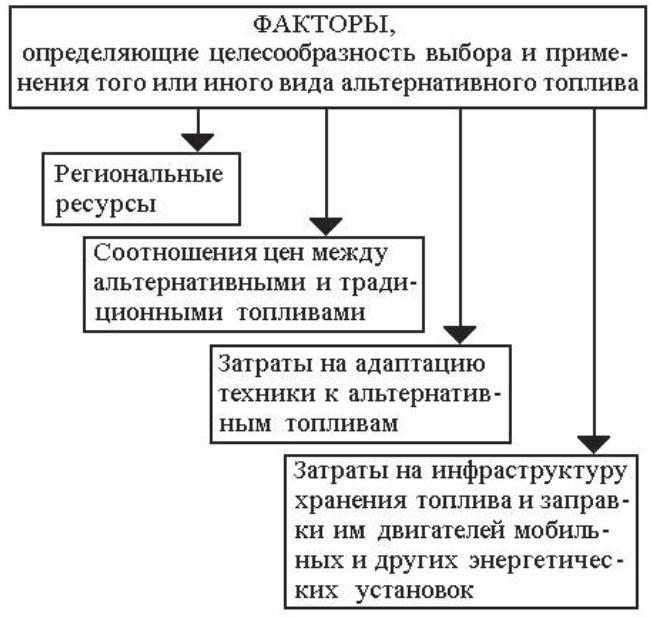


Рис. 6. *Основные факторы, определяющие целесообразность выбора вида альтернативного топлива*

моторного завода, устанавливаемого на малотоннажные грузовые автомобили ЗиЛ-5301 «Бычок». Некоторые параметры этого дизеля приведены в табл. 1.

Как показал проведенный выше анализ, в условиях Российской Федерации наиболее привлекательным сырьевым ресурсом для производства биотоплив являются рапсовое и подсолнечное масла. Поэтому дизель типа Д-245.12С исследовался на смесях нефтяного дизельного топлива (ДТ) по ГОСТ 305-82 с рапсовым и подсолнечным маслами (РМ и ПМ). Рапсовое и подсолнечное масла использовались в качестве добавки в количестве 20 % (по объему) к нефтяному ДТ. Эти смеси имеют физико-химические свойства, достаточно близкие к свойствам дизельного топлива (табл. 2) [1].

Рапсовое и подсолнечное масла имеют повышенную по сравнению со стандартным ДТ плотность (соответственно 916 и 923 кг/м^3, у ДТ – 830 кг/м^3). Являясь глицериновыми эфирами жирных кислот, они также отличаются большой вязкостью (соответственно 75 и 65 мм^2/с при t = 20 °С), превышающей на порядок вязкость дизельного топлива (3,8 мм^2/с при t = 20 °С). При этом цетановые числа (ЦЧ) рапсового и подсолнечного масел (соответственно 36 и 33 единицы) соизмеримы с цетановым числом ДТ (45 единиц, табл. 2). Рапсовое и подсолнечное масло практически не содержит серу (содержание серы в рапсовом масле составляет 0,002 %) (табл. 2). Это позволяет значительно снизить выбросы в атмосферу оксиды серы (диоксид SO_2 и триоксид SO_3), которые, соединяясь с парами воды, содержащимися в атмосфере, образуют азотную и азотистую кислоты, являющиеся компонентами кислотных дождей [10]. Особенностью РМ и ПМ является наличие в их составе достаточно большого количества кислорода (от 9 до 12 %). Это приводит к некоторому снижению их теплоты сгорания. Так, низшая теплота сгорания РМ и ПМ составляет соответственно 37,3 и 37,0 мДж/кг, а низшая теплота сгорания ДТ – 42,5 мДж/кг (табл. 2). Но при этом сравнительно большое содержание кислорода в молекулах рассматриваемых растительных масел благоприятно сказывается на дымности ОГ.

Для сравнительной оценки показателей двигателя, работающего на ДТ и на его смесях с РМ и ПМ, были проанализированы результаты экспериментальных исследований дизеля типа

Таблица 1

Параметры дизеля типа Д-245.12С (4 ЧН 11/12,5)

Параметры	Значение
Тип двигателя	Четырехтактный, рядный, дизельный
Число цилиндров	4
Диаметр цилиндра D, мм	110
Ход поршня S, мм	125
Общий рабочий объем iV_h, л	4,32
Степень сжатия ε	16,0
Система турбонаддува	Турбокомпрессор ТКР-6 Борисовского завода автоагрегатов
Тип камеры сгорания, способ смесеобразования	Камера сгорания типа ЦНИДИ, объемно-пленочное смесеобразование
Номинальная частота вращения n, мин$^{-1}$	2400
Номинальная мощность N_e, кВт	80
Механизм газораспределения	Клапанного типа с верхним расположением клапанов
Система охлаждения	Водяная, принудительная
Система смазки	Принудительная, с разбрызгиванием
Фильтр масляный	Сетчатый
Насос масляный	Шестеренчатый
Система питания	Разделенного типа
Топливный насос высокого давления (ТНВД)	Рядный типа *PP4M10U1f* фирмы *Motorpal* с всережимным центробежным регулятором
Диаметр плунжеров ТНВД $d_{пл}$, мм	10
Ход плунжеров ТНВД $h_{пл}$, мм	10
Длина нагнетательных топливопроводов $L_т$, мм	540
Форсунки	Типа ФДМ-22 производства ОАО «Куроаппаратура» (г. Вильнюс)
Распылители форсунок	Фирмы *Motorpal* типа *DOP 119S534* с пятью сопловыми отверстиями диаметром $d_р$=0,34 мм и проходным сечением μ
Давление начала впрыскивания форсунок $p_{фо}$, МПа	21,5

Таблица 2

Физико-химические свойства исследуемых топлив

Физико-химические свойства	Топлива				
	ДТ	РМ	ПМ	Смесь 80 % ДТ и 20 % РМ	Смесь 80 % ДТ и 20 % ПМ
Плотность при 20° С, кг/м³	830	916	923	848,0	848,6
Вязкость кинематическая при 20° С, мм²/с	3,8	75	72	9,0	8,0
Теплота сгорания низшая, кДж/кг	42500	37300	37000	41500	41400
Цетановое число	45	36	33	–	–
Температура самовоспламенения, ° С	250	318	320	–	–
Количество воздуха, необходимое для сгорания 1 кг вещества, кг	14,3	12,5	12,4	14,0	13,9
Содержание, % по массе С Н О	 87,0 12,6 0,4	 77,0 12,0 11,0	 77,6 11,5 10,9	 85,0 12,5 2,5	 85,1 12,4 2,5
Общее содержание серы, % по массе	0,20	0,002	0,002	0,16	0,16
Коксуемость 10 %-ного остатка, % по массе	0,2	0,4	0,5	–	–

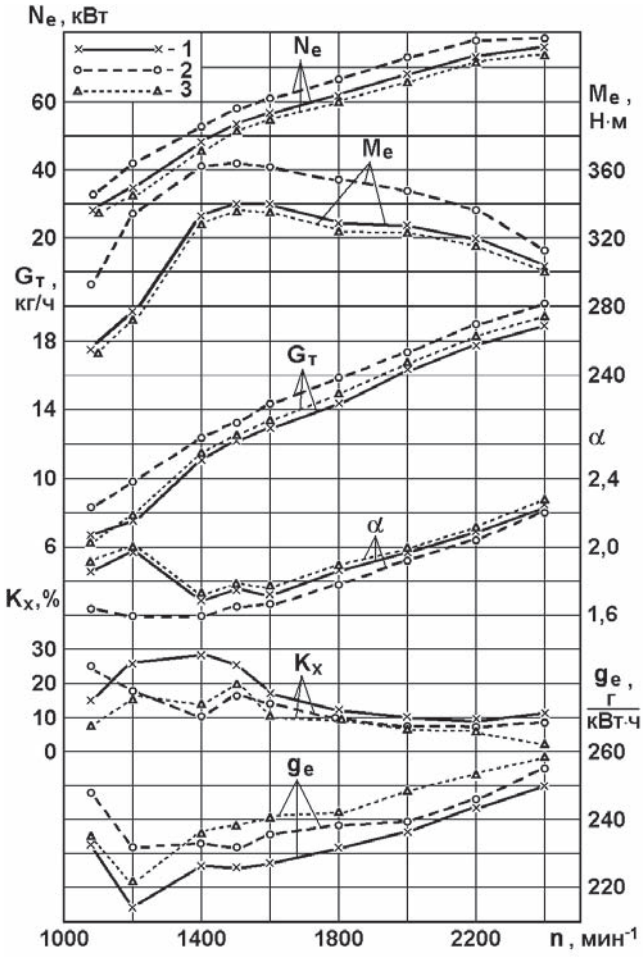


Рис. 7. *Зависимость эффективной мощности N_e, крутящего момента M_e, расхода топлива G_m, коэффициента избытка воздуха α, дымности ОГ K_x и удельного эффективного расхода топлива g_e от частоты вращения n коленчатого вала дизеля Д-245.12С на режимах внешней скоростной характеристики при использовании различных топлив: 1 – ДТ; 2 – смесь 80 % ДТ и 20% РМ; 3 – смесь 80% ДТ и 20% ПМ*

Д-245.12С. Подробное описание экспериментального стенда, его измерительной аппаратуры, методики испытаний и результатов исследований приведено в работах [1, 11, 12, 13]. При этом на первом этапе сравнительного анализа рассматривались смесевые биотоплива, содержащие 80 % ДТ и 20 % РМ, а также 80 % ДТ и 20 % ПМ (их свойства приведены в табл. 2). Дизель работал на режимах внешней скоростной характеристики при неизменном положении упора дозирующей рейки с постоянным штатным углом опережения впрыскивания топлива, равным 13° поворота коленчатого вала до ВМТ. Результаты исследований приведены на рис. 7.

Как следует из приведенных на рис. 7 данных, основные показатели дизеля в значительной степени зависят от вида применяемого топлива. В связи с повышенной плотностью и большей вязкостью смесевых топлив при испытаниях отмечен рост часового расхода смесевого биотоплива $G_т$ по сравнению с расходом дизельного топлива на всех исследованных режимах внешней скоростной характеристики. При этом показатель $G_т$ оказался несколько выше у смеси ДТ и РМ, чем у смеси ДТ и ПМ. Это объясняется большей вязкостью первой смеси (см. табл. 2), что приводит к снижению утечек топлива через зазоры и, следовательно, к увеличению подачи топлива.

При использовании смеси ДТ и РМ эффективная мощность N_e и крутящий момент M_e дизеля несколько увеличились по сравнению с использованием чистого дизельного топлива (рис. 7). Такое увеличение мощностных показателей обусловлено, в основном, увеличением часового расхода $G_т$ рассматриваемого смесевого биотоплива. Перевод

дизеля с ДТ на смесь ДТ и ПМ привел к некоторому уменьшению мощностных показателей дизеля (эффективной мощности N_e и крутящего момента M_e). Это объясняется тем, что повышенный расход топлива $G_т$ этой смеси не компенсирует ее более низкую теплотворную способность и более низкую самовоспламеняемость (более низкое цетановое число).

При работе дизеля на смеси ДТ и РМ удельный эффективный расход топлива g_e несколько увеличился по сравнению с работой на дизельном топливе, что объясняется меньшей теплотворной способностью этой смеси по сравнению с ДТ (см. табл. 2). При работе дизеля на смеси ДТ и ПМ отмечено еще большее увеличение удельного эффективного расхода топлива g_e по сравнению с работой двигателя на ДТ и на смеси ДТ и РМ. Это связано с наименьшей теплотворной способностью этой смеси и ее наихудшей самовоспламеняемостью.

Наличие в молекулах РМ и ПМ значительного количества атомов кислорода благоприятно сказывается на выбросах с ОГ продуктов неполного сгорания топлива. В частности, отмечается заметное снижение дымности ОГ K_x во всем диапазоне исследованных скоростных режимов внешней скоростной характеристики (см. рис. 7). На режиме максимальной мощности при частоте вращения коленчатого вала n = 2400 мин$^{-1}$ дымность ОГ снизилась с 12 % по шкале Хартриджа при использовании ДТ до 8 % по шкале Хартриджа при работе на смесях ДТ с РМ или ПМ. На режиме максимального крутящего момента при n = 1500 мин$^{-1}$ дымность ОГ снизилась с 18 % по шкале Хартриджа при использовании ДТ до 14 % по шкале Хартриджа при работе на смесях ДТ с РМ и до 11 % по шкале Хартриджа при работе на смесях ДТ с ПМ.

На втором этапе сравнительного анализа рассматривались результаты испытаний дизеля на режимах 13-ступенчатого испытательного цикла, предусмотренного Правилами 49 ЕЭК ООН. При этом исследованы смеси ДТ с РМ и ПМ, с объемным содержанием масел, равным 5, 10 и 20 %. Интегральные на режимах этого испытательного цикла удельные массовые выбросы нормируемых токсичных компонентов (оксидов азота NO_x, монооксида углерода CO и несгоревших углеводородов CH_x) представлены на рис. 8.

Представленные на рис. 8 данные свидетельствуют о зависимости показателей токсичности ОГ дизеля от состава биотоплива. Увеличение содержания РМ в смесевом биотопливе практически не влияет на содержание оксидов азота в ОГ $e_{NOx\ отн}$. При увеличении количества РМ в смесевом биотопливе наблюдается значительное снижение выбросов монооксида азота $e_{CO\ отн}$, достигающее 13% (при $C_{масла}$= 20 %). Отмечено также снижение эмиссии несгоревших углеводородов в исследуемом диапазоне изменения $C_{масла}$. Минимум выбросов несгоревших углеводородов ($e_{CHx\ отн}$ = 88 %) наблюдается при $C_{масла}$= 10 %.

При увеличении содержания ПМ в смесевом биотопливе $C_{масла}$ с 0 до 20 % выброс наиболее значимых токсичных компонентов ОГ дизелей, оксидов азота $e_{NOx\ отн}$ снизился приблизительно на 8 %. При этом выброс монооксида азота $e_{CO\ отн}$ изменяется сравнительно мало, а минимум эмиссии монооксида углерода ($e_{CO\ отн}$= 95 %) отмечен при $C_{масла}$= 10 %. В исследуемом диапазоне изменения $C_{масла}$ отмечен рост эмиссии только несгоревших углеводородов. Уровень их выбросов повысился примерно на 10 %. Такое увеличение эмиссии углеводородов CH_x при работе на смесях ДТ и ПМ вызвано увеличением длины струй распыливаемого смесевого биотоплива, обусловленным его большей плотностью, увеличением количества топлива, попадающего на стенки камеры сгорания и, следовательно, увеличением доли пленочного смесеобразования.

Представленные на рис. 7 и 8 данные под-

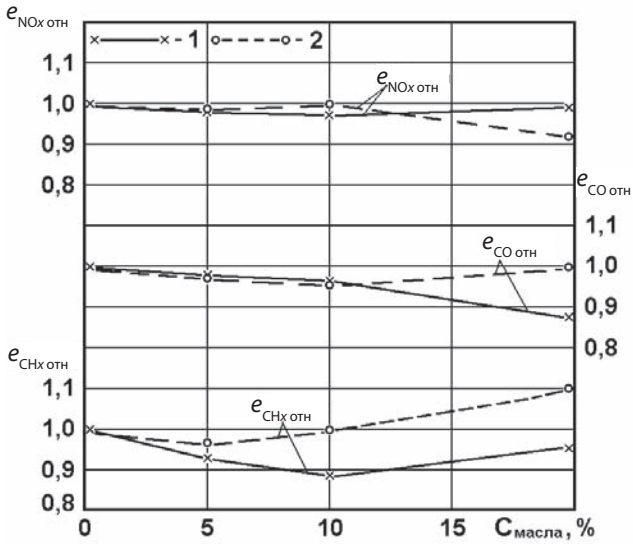


Рис. 8. *Зависимость относительных удельных массовых выбросов оксидов азота $e_{NOx\ отн}$, монооксида углерода $e_{CO\ отн}$ и углеводородов $e_{CHx\ отн}$ от содержания рапсового и подсолнечного масел в смесевом биотоплив $C_{масла}$: 1 – смесь ДТ и РМ; 2 – смесь ДТ и ПМ*

утверждают возможность улучшения экологических свойств рассматриваемых биодизельных смесей. Но различные показатели токсичности ОГ находятся в сложной противоречивой зависимости от состава рассматриваемых смесей ДТ с РМ или ПМ. Поэтому наиболее благоприятное сочетание показателей токсичности ОГ исследуемого двигателя может быть получено при оптимизации состава рассматриваемых смесевых биотоплив. При такой оптимизации состава смесевых биотоплив использован суммарный условный коэффициент агрессивности ОГ $A_{ОГ}$, определяемый в виде суммы относительных удельных выбросов нормируемых токсичных компонентов ОГ – оксидов азота e_{NOx}, монооксида углерода e_{CO} и несгоревших углеводородов e_{CHx}, а также дымности ОГ K_x на режиме максимального крутящего момента с учетом относительных условных коэффициентов агрессивности этих компонентов A_i (A_{NOx}, A_{CO}, A_{CHx} и A_{Kx}) [14]:

$$A_{ОГ} = A_{NO_x}\frac{e_{NO_x\,i}}{e_{NO_x\,ДТ}} + A_{CO}\frac{e_{CO\,i}}{e_{CO\,ДТ}} + A_{CH_x}\frac{e_{CH_x\,i}}{e_{CH_x\,ДТ}} + A_{K_x}\frac{K_{x\,i}}{K_{x\,ДТ}}, \quad (1)$$

где $A_{NOx} = 41{,}1$, $A_{CO} = 1{,}0$, $A_{CHx} = 3{,}16$, $A_{Kx} = 200$ – коэффициенты агрессивности нормируемых токсичных компонентов ОГ (их значения приведены в работе [14]); $e_{NOx\,i}$, $e_{CO\,i}$, $e_{CHx\,i}$ – выбросы этих компонентов при работе дизеля на смесевом топливе i-того состава; $K_{x\,i}$ – дымность ОГ по Хартриджу при работе на режиме максимального крутящего момента на смесевом топливе i-го состава; $e_{NOx\,ДТ}$, $e_{CO\,ДТ}$, $e_{CHx\,ДТ}$ – содержание в ОГ токсичных компонентов при работе двигателя на дизельном топливе; $K_{x\,ДТ}$ – дымность ОГ по Хартриджу при работе на дизельном топливе. При оптимизации состава смесевых биотоплив использованы экспериментальные данные работ [1, 11–13]. При составлении суммарного условного коэффициента агрессивности ОГ $A_{ОГ}$ использована дымность ОГ дизеля на режиме максимального крутящего момента при n = 1500 мин$^{-1}$, поскольку из двух нормируемых режимов (режимы максимальной мощности и максимального крутящего момента) на этом режиме отмечается большая дымность ОГ. Результаты расчетов суммарного условного коэффициента агрессивности ОГ $A_{ОГ}$ для рассматриваемых смесевых биотоплив приведены в табл. 3. Данные этой таблицы показывают, что в соответствии с предложенной методикой с точки зрения токсичности ОГ использование смесей ДТ и РМ более эффективно, чем использование смесей ДТ и ПМ. Так при работе на смеси 80 % ДТ и 20 % РМ коэффициент агрессивности оказался равным $A_{ОГ}$ = 170,6, а при работе на смеси 80 % ДТ и 20 % ПМ – $A_{ОГ}$ = 182,2. Здесь необходимо отметить, что работа дизеля на нефтяном ДТ характеризуется коэффициентом агрессивности, равным $A_{ОГ}$ = 245,3. Это свидетельствует о том, что использование и РМ и ПМ в качестве кислородсодержащих присадок к нефтяному ДТ существенно улучшает экологические характеристики дизеля. Таким образом, использование РМ и ПМ в качестве топлива для дизелей в смесях с нефтяным ДТ позволяет не только обеспечить частичное замещение нефтяных моторных топлив на альтернативные биотоплива, получаемые из возобновляемых источников энергии, и утилизацию масел, не пригодных к пищевому использованию, но и улучшить показатели токсичности ОГ дизеля.

ВЫВОДЫ

1. Проведенный анализ подтвердил целесообразность использования растительных масел и топлив на их основе в дизелях. В сельских районах Российской Федерации перспективно использо-

Таблица 3

Показатели дизеля типа Д-245.12С при его работе на смесевых биотопливах различного состава

Состав смесевого биотоплива или номер базовой характеристики состава смеси	Удельный выброс оксидов азота e_{NOx}, г/(кВт·ч)	Удельный выброс монооксида углерода e_{CO}, г/(кВт·ч)	Удельный выброс углеводородов e_{CHx}, г/(кВт·ч)	Дымность ОГ на режиме максимального крутящего момента K_x, % по Хартриджу	Суммарный условный коэффициент агрессивности ОГ $A_{ОГ}$	Условный удельный эффективный расход топлива $g_{e\,усл}$	Условный эффективный КПД двигателя $\eta_{e\,усл}$
Дизельное топливо	7,442	3,482	1,519	25,0	245,3	247,2	0,343
80 % ДТ + 20 % РМ	7,159	3,814	0,965	16,0	170,6	254,4	0,341
60 % ДТ + 40 % РМ	7,031	3,880	0,949	13,0	145,9	259,2	0,344
40 % ДТ + 60 % РМ	6,597	3,772	1,075	11,0	127,7	272,2	0,336
Дизельное топливо	6,630	2,210	0,580	20,0	245,3	230,5	0,367
95 % ДТ + 5 % ПМ	6,626	2,146	0,563	16,5	210,2	245,9	0,353
90 % ДТ + 10 % ПМ	6,649	2,091	0,580	15,0	195,3	246,1	0,349
80 % ДТ + 20% ПМ	6,078	2,257	0,647	14,0	182,2	248,9	0,349

вание в качестве топлива для дизелей смесей рапсового масла и подсолнечного масла с нефтяным дизельным топливом.

2. Проведенные экспериментальные исследования подтвердили возможность улучшения экологических свойств дизеля типа Д-245.12С, работающего на смесях нефтяного дизельного топлива с рапсовым маслом и подсолнечным маслом, содержащих 20 % этих масел. Наиболее благоприятное сочетание показателей токсичности ОГ исследуемого дизеля достигается при оптимизации состава рассматриваемых смесевых биотоплив.

3. При оптимизации состава смесевых биотоплив использован суммарный условный коэффициент агрессивности ОГ $A_{ОГ}$, определяемый в виде суммы относительных удельных выбросов нормируемых токсичных компонентов ОГ – оксидов азота e_{NOx}, монооксида углерода e_{CO} и несгоревших углеводородов e_{CHx}, а также дымности ОГ на режиме максимального крутящего момента K_x с учетом относительных условных коэффициентов агрессивности этих компонентов.

4. Проведенные оптимизационные расчеты показали, что с точки зрения токсичности ОГ использование смесей ДТ и РМ более эффективно, чем использование смесей ДТ и ПМ. Так при работе на смеси 80 % ДТ и 20 % РМ коэффициент агрессивности ОГ оказался равным $A_{ОГ}$ = 170,6, а при работе на смеси 80 % ДТ и 20 % ПМ – $A_{ОГ}$ = 182,2. В то же время работа дизеля на нефтяном ДТ характеризуется коэффициентом агрессивности $A_{ОГ}$ = 245,3.

5. Проведенные расчетно-экспериментальные исследования дизеля типа Д-245.12С подтвердили эффективность использования РМ и ПМ масел в качестве топлива для дизелей в смесях с нефтяным ДТ. Их применение позволяет не только обеспечить частичное замещение нефтяных моторных топлив на альтернативные биотоплива, получаемые из возобновляемых источников энергии, и утилизацию масел, не пригодных к пищевому использованию, но и улучшить показатели токсичности ОГ дизеля.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Использование** растительных масел и топлив на их основе в дизельных двигателях / В.А. Марков, С.Н. Девянин, В.Г. Семенов и др. М.: ООО НИЦ «Инженер», 2011. 536 с.

2. **Льотко В., Луканин В.Н., Хачиян А.С.** Применение альтернативных топлив в двигателях внутреннего сгорания. М.: Изд-во МАДИ (ТУ), 2000. 311 с.

3. **Васильев И.П.** Влияние топлив растительного происхождения на экологические и экономические показатели дизеля. Луганск: Изд-во Восточноукраинского университета им. В. Даля, 2009. 240 с.

4. **Ивашура С.В.** Рынок масличных в новом столетии // Масла и жиры. 2011. № 2. С. 4–7.

5. **Морозов Ю.Н.** Анализ масложирового рынка России и возможные перспективы развития // Масла и жиры. 2012. № 7. С. 4–6.

6. **Ашпина О.** Рапс – культура стратегическая // The Chemical Journal (Химический журнал). 2005. № 9. С. 40–44.

7. **Биоэнергетика:** Мировой опыт и прогнозы развития / Л.С. Орсик, Н.Т. Сорокин, В.Ф. Федоренко и др. Под ред. В.Ф. Федоренко. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. 404 с.

8. **Альтернативные** топлива для двигателей внутреннего сгорания / А.А. Александров, И.А. Архаров, В.А. Марков и др. Под ред. А.А. Александрова, В.А. Маркова. М.: ООО НИЦ «Инженер», ООО «Онико-М», 2012. 791 с.

9. **Патрахальцев Н.Н.** Повышение экономических и экологических качеств двигателей внутреннего сгорания на основе применения альтернативных топлив. М.: Изд-во РУДН, 2008. 267 с.

10. **Марков В.А., Баширов Р.М., Габитов И.И.** Токсичность отработавших газов дизелей. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. 376 с.

11. **Марков В.А., Стремяков А.В., Девянин С.Н.** Работа транспортного дизеля на смесях дизельного топлива и рапсового масла // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Машиностроение. 2010. № 1. С. 87-100.

12. **Марков В.А., Девянин С.Н., Маркова В.В**. Использование подсолнечного масла в качестве топлива для дизелей // Транспорт на альтернативном топливе. 2010. № 5. С. 42–47.

13. **Марков В.А., Девянин С.Н., Маркова В.В.** Показатели транспортного дизеля, работающего на смесях дизельного топлива с рапсовым и подсолнечным маслами // Автомобильная промышленность. 2010. № 7. С. 10–13.

14. **Нефтяные** моторные топлива: экологические аспекты применения / А.А. Александров, И.А. Архаров, В.А. Марков и др. Под ред. А.А. Александрова, В.А. Маркова. М.: ООО НИЦ «Инженер», ООО «Онико-М», 2014. 691 с.

ПОДХОДЫ К ИДЕНТИФИКАЦИИ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИЙСКОМ НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ

С.А. Панова, доцент, д-р техн. наук
И.Р. Тишаева, старший преподаватель, Московский государственный университет тонких химических технологий им. М.В. Ломоносова

Предложена модель идентификации наилучших доступных технологий для российского нефтегазохимического комплекса.
Ключевые слова: наилучшие доступные технологии (НДТ), модель идентификации

APPROACHES TO THE IDENTIFICATION OF THE BEST AVAILABLE TECHNIQUES IN THE RUSSIAN PETROCHEMICAL COMPLEX

S.A. Panova, associate Professor, Ph.D.
I. R. Tishaeva, senior lecturer, Moscow state University of fine chemical technology University immu

The model identification of the best available techniques for the Russian petrochemical complex proposed
Keywords: best available techniques (BAT), the model identification

Направление модернизации российской промышленности на основе внедрения наилучших доступных технологий (НДТ) было окончательно определено в июле 2014 г. Федеральным Законом № 219 [1]. НДТ-технология производства продукции, выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения.

Актуальность внедрения НДТ на российских предприятиях, основой производства которых являются химические технологии, определяется существенным вкладом этих производств в общее количество промышленных отходов и большим разнообразием поступающих в окружающую среду загрязняющих веществ.

Новый правовой акт разделяет объекты, оказывающие воздействие на окружающую среду, на четыре категории. Практически все крупные предприятия нефтегазохимического комплекса попадают в первую категорию, и обязаны получить комплексное экологическое разрешение, основным условием выдачи которого является подтверждение внедрения на предприятии НДТ. При этом предлагается использовать опыт Евросоюза, где подобная практика существует с 1996 г. [2], а комплексные экологические разрешения являются одними из ключевых инструментов сокращения негативного воздействия промышленности на окружающую среду, содействия соблюдению промышленными предприятиями природоохранных требований и поощрения технологических инноваций. И выдаются только в том случае, если технология, используемая на предприятии, является НДТ [3].

Однако и в нашей стране имеется опыт нормативного регулирования разработок такого рода технологий. В советское законодатель-

ство понятие о НДТ вошло в форме «наилучших достигнутых технологий производства» в 1978 г. [4]. Термин «наилучшая существующая технология» в России установлен Федеральным законом «Об охране окружающей среды» от 2002 г. Это «технология, основанная на последних достижениях науки и техники, направленная на снижение негативного воздействия на окружающую среду и имеющая установленный срок практического применения с учетом экономических и социальных факторов» [5]. Но и до 2002 г. в России существовал ряд ГОСТов по ресурсосбережению, а наилучшей считалась технология с наименьшими потерями ресурсов при производственной деятельности [6], хотя, необходимо отметить, что в Евросоюзе разработана целостная методология идентификации НДТ в аспектах ее комплексного воздействия на окружающую среду с учетом оценки экономической целесообразности ее внедрения.

В [3] это определение НДТ разъясняется следующим образом:

– под *«технологией»* понимается как используемая технология, так и способ, с помощью которого объект спроектирован, построен, эксплуатируется и выводится из эксплуатации;

– под *«доступной»* понимается технология, которая достигла уровня, позволяющего обеспечить ее внедрение в соответствующем секторе промышленности с учетом экономической и технической обоснованности, принимая во внимание затраты и преимущества;

– под *«наилучшей»* понимается технология, основанная на достижении общего высокого уровня защиты окружающей среды.

В Евросоюзе НДТ определяются техническими рабочими группами, включающими все заинтересованные стороны и представляются в виде серии рекомендательных документов – европейских Справочников НДТ (BREFs, Best available techniques REFerence document). Справочными документами не предписывается использование какой-либо одной технологии, а предлагается диапазон уровней выбросов/сбросов, которые можно достигнуть путем применения различных наилучших технологий, имеющихся на рынке и оказывающих наименьшее воздействие на окружающую среду с учетом технических характеристик рассматриваемого производства, его географического положения и местных экологических условий. Справочники актуализируются с учетом достижений научно-технического прогресса каждые 5–7 лет.

Справочники НДТ разделены на две группы: «вертикальные» – подготовлены для применения в одной или нескольких отраслях промышленности; и «горизонтальные» – имеют «сквозной характер» и применимы к большинству отраслей промышленности.

В настоящее время в ЕС разработано 33 справочника НДТ, из которых 26 – «вертикальные», а 7 — «горизонтальные».

Во всех справочниках НДТ содержится следующая информация:

– законодательные аспекты;

– сведения о развитии конкретной отрасли промышленности в ЕС;

– краткий обзор ключевых экологических проблем, характерных для отрасли;

– технологическое описание применяемых производственных процессов;

– данные о выбросах, сбросах, образовании отходов, потреблении сырья и энергии на протяжении всего производственного цикла;

– оценка возможных экологических преимуществ при внедрении НДТ;

– экономические показатели НДТ;

– сведения о новейших технологиях, находящихся в стадии научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ или опытно-промышленного внедрения.

Из 27 «горизонтальных» справочников 9 напрямую относятся к химическим технологиям, остальные так или иначе используют химические процессы как неотъемлемую часть соответствующих технологий производства. И, кроме того, все технологии, описанные в «вертикальных» справочниках, в той или иной мере используются на предприятиях нефтегазохимического сектора.

Таким образом, встает задача разработки подобных справочников для российских пред-

приятий, и, прежде всего, нефтегазохимического сектора.

Несмотря на то, что в настоящее время НДТ как таковые ни для одной отрасли российской экономики не идентифицированы, прямое использование европейских справочных документов по НДТ не является оправданным. Помимо того, что ни один из этих справочников не имеет официального перевода на русский язык, а при всей их универсальности эти документы содержат сведения о ресурсосбережении и энергоэффективности предприятий, расположенных именно в государствах Евросоюза. В них отражены как особенности доступности и состава сырья и топлива, так и сами технологии, отнесенные к НДТ, которые идентифицированы с учётом потенциального ущерба и затрат на предотвращение негативного воздействия на ОС в этих странах. Несмотря на то, что фундаментальные основы технологии химического производства едины, и практически все рекомендации и выводы европейских справочников безусловно актуальны и в России, для разработки российских Информационно-технических справочников НДТ, относящихся к сфере химических технологий, мы предлагаем опираться на системный подход и теорию предельно-эффективной технологии (ПЭТ).

С одной стороны, идентификация технологии как НДТ не может быть чисто технической, эта оценка должна иметь системный и социальный характер [7]. В связи с чем возникает необходимость как количественного измерения характеристик технологии, так и ранжирования целей и потребностей, учет сложившихся организационных, технических, структурных, социальных, моральных, экологических требований и их измерение.

С другой стороны, в основе любой химической технологии лежит конкретная химическая реакция получения целевого продукта. Предельно-эффективная технология производства химического продукта характеризуется не только полным использованием сырья для производства целевого продукта со 100%-ными показателями селективности и конверсии, но и абсолютной энергетической эффективностью, т.е. полным использованием теплового эффекта реакции.

С этой точки зрения теории наилучшей технологией будет предельно эффективная технология, так как именно конверсией и селективностью реакционной стадии процесса определяется функционирование системы разделения продуктов реакции и поступление загрязняющих веществ в окружающую среду, включая капитальные затраты.

При системном подходе к идентификации НДТ исследуется весь жизненный цикл реальной технологии [8]. Модель НДТ должна действенно функционировать и быть адекватной всем стадиям жизненного цикла технологии: зарождения, внедрения, расцвета, коммерческого отступления и увядания, и, наконец, финал модели – смена старой технологии с реализацией следующей и т. д., приближаясь к предельно-эффективной.

При разработке реальных химико-технологических схем возникает два вида ограничений: ограничения первого вида, обусловленные законами природы (физико-химические и химические свойства компонентов и др.), и ограничения второго вида, обусловленные невозможностью на данном этапе выполнить конкретную задачу (отсутствие необходимой конструкции и материалов, аппаратов, отсутствие катализаторов и ингибиторов и т.д.).

Идентификация химико-технологического объекта с точки зрения уровня используемой технологии и ее соответствия НДТ базируется на анализе комплекса химических, физико-химических, механических, теплотехнических и экономических явлений, характеризующих все процессы. При этом выделяют четыре основные этапа системного исследования химического производства [9]:

– анализ изучаемой технологии и определение ее иерархической структуры, т.е. выделение уровней элементов и взаимосвязей между ними на основе фундаментальных знаний, экспериментальных данных и опыта;

– формализация знаний о рассматриваемой технологии и ее элементах, принятие разумных

упрощений с целью получения информационных и математических моделей;

– реализация информационных и математических моделей с использованием средств вычислительной техники в виде комплекса прикладных программ;

– проверка адекватности информационных и математических моделей, т.е. установление степени соответствия результатов, полученных на модели и на реальном объекте.

Для формального описания производства химического продукта и определения путей совершенствования технологий используются различные виды моделей.

На основе системного подхода системную модель процесса идентификации технологии как НДТ можно записать в виде кортежа:

$$НДТ = \{Пр, Тех, Кр\} \rightarrow ПЭТ, \quad (1)$$

где Пр – множество получаемых целевых продуктов; Тех – множество технологий производства продуктов; Кр – множество критериев, характеризующих все стороны технологии производства продукта, предельными значениями которых будут являться критерии предельно-эффективной технологии.

Множество технологий производства любого химического продукта включает в себя четыре ключевые стадии:

– стадия подготовки сырья;

– реакционная стадия;

– стадия разделения продуктов реакции;

– стадия хранения и транспортировки продукта.

Функционирование каждой стадии процесса зависит от параметров функционирования всего множества аппаратов на каждой стадии, а общее воздействие химического производства на окружающую среду может быть описано поступлением ЗВ от каждого источника эмиссии [10]. В связи с этим идентификацию технологии как НДТ необходимо рассматривать как идентификацию соответствия каждой стадии процесса и каждого аппарата, задействованного в процессе, предельно эффективных значений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Федеральный** закон от 21.07. 2014 № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации».

2. **Директива** Европейского парламента и Совета ЕС 96/61/ЕС от 24 сентября 1996 г. «О комплексном предупреждении и контроле загрязнений».

3. **Директива** Европейского парламента и Совета ЕС 2008/1/ЕС от 15 января 2008 г. «О комплексном предупреждении и контроле загрязнений».

4. **ГОСТ** 17.2.3.02–78 «Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями».

5. Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

6. **ГОСТ** 17.0.04.90 Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов. Экологический паспорт промышленного предприятия. Основные положения.

7. **Грачев М.В., Панова С.А.** Экономико-правовые проблемы решения задач экологической безопасности в химической промышленности //Экология производства, 2005, № 2.

8. **Кирчевская Е.В., Панова С.А.** Техническое регулирование как инструмент повышения качества химической продукции //Автогазозаправочный комплекс плюс альтернативное топливо, 2013, № 9.

9. **Бурляева Е.В., Колыбанов К.Ю., Панова С.А.** Информационная поддержка систем принятия решений на производственных предприятиях химического профиля/под научной редакцией В.Ф. Корнюшко/ М.: Изд-во МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2012.

10. **Баюкин М.Ф., Колыбанов К.Ю., Нечеухин К.К.** Интеллектуальные базы знаний и поддержка принятия решений для обеспечения экологической безопасности в период строительства и эксплуатации объектов автогазозаправочного комплекса//АвтоГазоЗаправочный Комплекс, 2014, № 8.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ АГРЕССИВНЫХ СРЕД

З.Э. Ягубов, д-р техн. наук,
А.А. Мелан, магистрант, Ухтинский государственный технический университет

Одной из главных проблем нефтегазовой промышленности является коррозия металлических труб, решить которую можно путем их замены на коррозионно-стойкие стеклопластиковые. Однако их недостаток заключается в низкой трещиностойкости стенок при действии нагрузки поперек волокон. Наиболее популярным решением стоящей проблемы является использование внутренних герметизирующих слоев. Но в ряде случаев в процессе эксплуатации может возникать явление, получившее название «кессонной болезни», заключающееся в отслаивании и вздутии внутреннего герметизирующего слоя при сбросах давления, приводящее к разгерметизации трубопровода. В статье рассмотрены пути решения данной проблемы.

Ключевые слова: стеклопластик, стеклопластиковая труба, герметичность, проницаемость, трещиностойкость.

WAYS TO IMPROVE OPERATIONAL RELIABILITY OF GRP PIPELINES FOR THE TRANSPORT OF AGGRESSIVE MEDIA

Z.E. Yagubov, doctor of technical Sciences
A.A. Melan, undergraduate, Ukhta state technical University

One of the main problems of the oil and gas industry is corrosion of metal pipes which can be solved by replacing them on corrosion-resistant fiberglass. However, their disadvantage is the low fracture toughness of the walls under the action of load across the grain. The most popular solution of the challenge is to use the internal sealing layer. But in some cases, during operation may experience a phenomenon called «decompression sickness», which consists in peeling and swelling of the inner sealing layer when the discharge pressure, resulting in depressurization of the pipeline. In the article the ways of solving this problem.

Keywords: fiberglass, fiberglass pipe, leak, permeability, fracture resistance.

Россия располагает одной из крупнейших в мире систем магистральных трубопроводов, которая включает в себя нефтепроводы, нефтепродуктопроводы и газопроводы.

По состоянию на конец 2012 г. длина магистральных трубопроводов составляла около 250 тыс. км, из которых нефтепроводы – 55 тыс. км, нефтепродуктопроводы – 20 тыс. км, км, газопроводы – 175 тыс. км (рис. 1).

В 2013 г. трубопроводным транспортом России было перевезено 1,10 млрд т грузов, что равнялось 14 % от общего объёма перевозки грузов по стране. Грузооборот трубопроводного транспорта в том же году составил 2,51 трлн т·км (49 % общего грузооборота).

Однако нет другой страны с такой изношенностью этой транспортной структуры, как Россия. Надежность систем трубопроводного транспорта является основным условием для бесперебойной подачи потребителям нефти, газа и нефтепродуктов. Учитывая рост протяженности прокладываемых трубопроводных систем, насыщение густонаселенных районов трубопроводами с приближением их к поселениям человека, предприятиям и инженерным коммуникациям, к надежности и безопасности нефтегазопродуктопроводов предъявляются все более высокие требования.

Как показывает практика, нормальный период эксплуатации стальных трубопроводов в лучшем случае составляет не более 10–25 лет (в промысловых условиях трубопроводы работают не более 1–2 лет; на большинстве месторождений Урала и Западной Сибири вследствие большого количества высокоминерализованной воды стальные трубо-

Рис. 1. *Нефтегазовая инфраструктура РФ*

проводы выходят из строя, как правило, через 2–3 года).

Одним из наиболее перспективных направлений повышения надежности и безопасности трубопроводов является широкое внедрение композиционных материалов, в частности стеклопластика, который обладает рядом неоспоримых преимуществ, определяющим в последние годы их приоритет перед металлическими материалами.

Для нефтегазовой промышленности важное значение имеют такие свойства стеклопластика, как высокая коррозионная стойкость и инактивность по отношению к парафиновым и другим видам отложений ввиду высокой чистоты внутренней поверхности получаемых изделий, что значительно повышает пропускную способность трубопроводов и снижает потребление энергетических ресурсов.

Однако недостаток всех изделий из КМ, эксплуатирующихся под действием нагрузок, в частности, под действием внутреннего давления – это низкая стойкость к трещинообразованию поперек волокон. Следует отметить, что стеклопластики при нагружении имеют тенденцию к прогрессирующему и необратимому повреждению. В некоторых случаях нагрузка при возникновении повреждений составляет всего лишь 10 % от соответствующего статического предела прочности [1, 2].

Виды усталостного разрушения композиционных материалов весьма разнообразны, так как могут быть обусловлены самыми разными причинами: разрывом волокон, растрескиванием матрицы, разрушением поверхностей раздела или комбинацией этих факторов. Возникновение трещин в них начинается, как правило, с незначительных внутренних дефектов в компонентах. Приложенные нагрузки не настолько велики, чтобы вызвать немедленное разрушение, но с течением времени происходит накопление кумулятивных эффектов, которое может привести к катастрофическому разрушению изделия. Усталость может развиваться под действием механических нагрузок и акустических колебаний. Следует отметить, что в настоящее время еще не установлены универсальные критерии усталостного разрушения композиционных материалов и их связь с механическими параметрами этих материалов.

Начало заметного растрескивания стенок изделий из КМ под действием внутреннего давления наступает уже при $P_{раст} = (0,15 \div 0,18)P_{раб.}$, или при напряжениях $\sigma = (0,2 \div 0,3)\sigma_{в}$, где $\sigma_{в}$ – временное сопротивление композиционного материала, т.е. когда σ превышает предел монолитности, а если используются связующие материалы с повышенной жесткостью, то и раньше [3, 4] (рис. 2).

В результате процесса растрескивания нарушается герметичность стенок стеклопластиковой трубы.

Одним из способов решения проблемы герметичности стеклопластиковой трубы является использование внутреннего герметизирующего слоя (ГС) из эластомерных материалов. Однако в этом случае имеет место явление, получившее название «кессонной болезни», или «кессонного отслоения» [5, 6], заключающееся в том, что при сбросах давления в трубе происходит отслоение ГС и его вздутие вдоль всей внутренней поверхности трубы, что исключает в дальнейшем его повторную эксплуатацию (рис. 3).

Авторами был разработан эффективный способ герметизации стеклопластиковой трубы, которая позволяет блокировать процессы проникновения

транспортируемой среды в структуру стеклопластикового слоя и предохранять ГС от отслаивания и вызванной этим «кессонной болезни», является конструкция многослойной стенки трубы с вложенным в структуру стеклопластиковой стенки герметизирующим слоем.

Принципиальная идея такой стенки, которая легла в основу создания многослойной трубы, представлена на рис. 4.

Как видно, в стенку композиционной трубы на стадии ее производства вкладывается слой (или несколько слоев на разных уровнях структуры стенки) из непроницаемого эластичного материала 3.

Поставленная цель достигается тем, что в способе изготовления герметичных стеклопластиковых труб, включающем намотку на оправку термопластичной пленки, формирование стеклопластиковых слоев с последующим отверждением, в качестве термопластичной пленки можно использовать полиолефиновую адгезионно-активную пленку с двусторонним модифицированием поверхностей с прочностью склейки не менее 130 кг/см^2, при этом пленка имеет толщину 100–150 мкм [7]. Таким образом, использование полиолефиновой адгезионно-активной пленки (ААП), например Darnek Shrink POF P 3, в процессе изготовления герметичных стеклопластиковых труб, позволяет достигнуть химической связи между сополимеризованным слоем ААП и связующим стеклопластика, что полностью нейтрализует вероятность отслоения герметизирующего слоя в процессе эксплуатации от стенки стеклопластиковой трубы.

Образовавшийся при сополимеризации диффузионный слой привитого сополимера осуществляет плавный переход от свойств чисто пленочного полимера к свойствам связующего. Отсутствие резкого перехода от свойств высокоэластичного полимера пленки к сополимеру поверхностного слоя пленки, находящегося в стеклообразном состоянии, обеспечивает их совместимость и надежность адгезионных соединений, а следовательно, и повышение герметичности труб за счет изолирующих свойств.

Полиолефиновая пленка в отличие от других видов, экологически чистая пленка, в производстве которой не используются вредные и ядовитые вещества (кислоты и гидрохлориды). Она абсолютно не выделяет запаха при усаживании и хранении, так как в отличие от ПВХ полиолефиновая пленка не содержит хлора, который при нагревании передается продукту.

Полиолефиновая пленка более эластична, чем пленка ПВХ. Пленка остается прочной и гибкой даже при очень низких температурах. Температурный рабочий режим у полиолефиновых пленок от –50 до +30.

Обладая меньшей плотностью, полиолефиновая пленка требует меньше затрат при транспортировке. В ролике полиолефиновой пленки весом в 20 кг будет помещаться приблизительно на 40 % больше пленки, чем в ролике ПВХ той же массы.

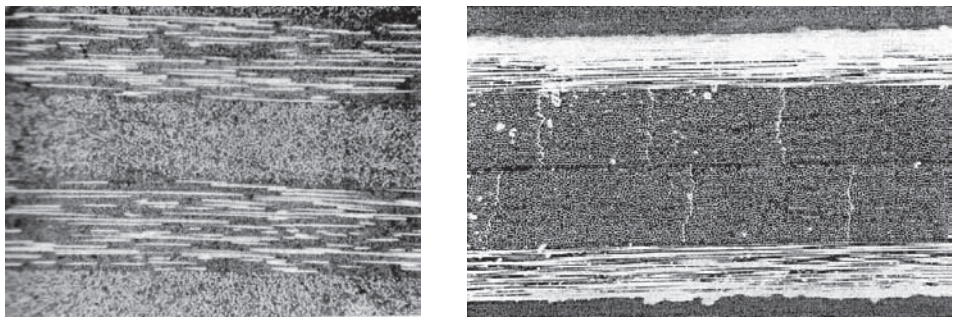


Рис. 2. *Микроснимки структуры стеклопластика до приложения нагрузки (а) и после приложения нагрузки (б)*

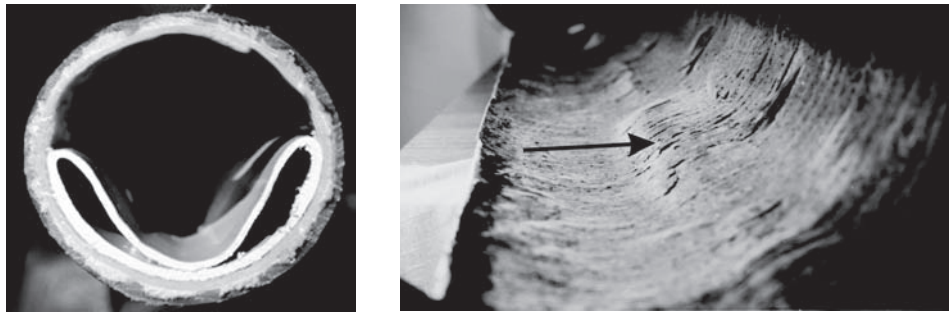


Рис. 3. *Проявление «кессонного явления» при сбросах давления*

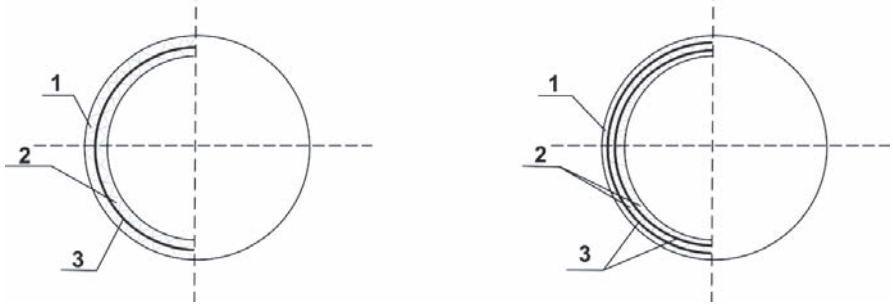


Рис. 4. *Конструкция многослойной стенки стеклопластиковой трубы: 1 – наружный слой композиционной стенки трубы; 2 – внутренний (промежуточный) слой; 3 – герметизирующий слой*

Эксплуатационные характеристики термоусадочной полиолефиновой пленки DARNEL SHRINK POF P3:

– повышенная стойкость к агрессивным средам и температурным изменениям;

– низкая влаго- и воздухопроницаемость;

– высокое сопротивление разрыву и проколу при использовании более тонкой пленки;

– отличные усадочные свойства: равномерное и плотное облегание, легкая спайка – очень надежный сварной шов, сохраняющий свою прочность даже при низких температурах;

– хорошие оптические свойства: прозрачность и блеск – важнейшие качества упаковки;

– возможность использования низкотемпературных режимов работы;

– высокий модуль упругости пленки позволяет работать с ней на высокоскоростном оборудовании;

– экологическая безопасность, заключающаяся в том, что не выделяет едких веществ и не вызывает раздражения.

В качестве дополнительного герметизирующего слоя может быть еще один современный материал – сэвилен.

Сэвилен (сополимер этилена с винилацетатом) превосходит полиэтилен по прозрачности и эластичности при низких температурах, обладает повышенной адгезией к различным материалам. Перерабатывается сэвилен с содержанием винилацетата до 15 % (марки 11104-030, 11306-075) теми же методами, что и ПЭВД, но при более низкой температуре. Пленка, получаемая из этого сэвилена, более прозрачная и атмосферостойкая. Поэтому из сэвилена этих марок изготавливают шланги, оболочки кабелей, игрушки, прокладки, выдувные изделия.

Сэвилен с содержанием винилацетата 21–30 % (марки 11507-070, 11708-210, 11808-340) отличается высокими адгезионными свойствами и хорошей совместимостью с эпоксидными связующими, которые являются основой композиционных материалов (стеклопластика).

Сэвилен активно используют в композициях с наполнителями и добавками, а также в компаундах (например, с поливинилхлоридом, каучуком или полиэтиленом – для увеличения адгезии полиэтилена). Также сэвилен применяют как основу для изготовления концентратов красителей для окрашивания ПВХ.

В условиях борьбы за экологию большим спросом пользуется пеносэвилен – уникальный экологически чистый материал. Пеносэвилен высокопрочный материал, не впитывает влагу, прекрасно держит форму и амортизирует нагрузку.

Количество герметизирующих слоев можно выбирать в зависимости от агрессивности среды, от внутренних (или внешних) рабочих давлений, от деформационных свойств герметизирующего материала и силовой оболочки, от их коэффициентов проницаемости и от требований, предъявляемых к конструкции по уровню герметичности. Кроме этого, многослойная конструкция позволяет включать герметизирующие слои из разнородных материалов (полиолефин + сэвилен) независимо от степени совместимости их работы, что позволяет уже на стадии проектирования конструкции получать изделие с требуемым уровнем герметичности. В свою очередь композитные слои предохраняют герметизирующий слой от повреждений и порывов, а зародившиеся в структуре композитной стенки трещины не имеют сквозного характера, прекращая свой рост при достижении границы раздела слоев.

Предложенная технология создания стеклопластиковой трубы позволит в значительной степени расширить области их применения, что в конечном итоге отразится на бесперебойности и безаварийности функционирования трубопроводных транспортных систем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ягубов Э.З. Композиционно-волокнистые трубы в нефтегазовом комплексе [Текст]: монография /Э.З. Ягу-

бов, под редакцией д.т.н., профессора И.Ю. Быкова – М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2008. – 271 с.

2. Ягубов Э.З. Использование высокопрочных стеклопластиковых труб в нефтяной промышленности // Нефтяное хозяйство. – 2001. № 6. С. 68–70.

3. Ягубов Э.З. Физико-математическое моделирование процессов трещинообразования в стенке нефтепроводов из композиционных материалов // Нефтяное хозяйство. – 2001. № 12. С. 78–80.

4. Ягубов Э.З. Механизм нарушения герметичности трубопроводов из композиционных материалов // Конструкции из композиционных материалов. – 2010. № 1. С. 53–63.

5. Ягубов Э.З. Проблема «кессонного явления» в высоконапорных стеклопластиковых трубах с герметизирующим слоем; Находкинский инженерно-экономический институт. – Находка, 2006. 11 с.: ил. – Библиогр.: с. 11. Деп. в ВИНИТИ РАН 20.11.06, № 1419 – В2006.

6. Ягубов Э.З. Пути повышения герметичности изделий из стеклопластика на примере труб нефтегазового назначения // Международная научно-техническая конференция «Современное материаловедение и нанотехнологии», 27–30 сентября 2010 г.: материалы конференции, Т. 1. Комсомольск-на-Амуре: КнАГТУ, 2010. С. 334–340.

7. Способ изготовления герметичных стеклопластиковых труб / пат.: 2015909 Российской Федерации: МПК B29C53/56, B29L23:22 / Лапшин Н.Ф.; Китаев К.Н.; Сабурин С.В.; Ковалев Б.А. № 5039120/05, заявл. 21.04.1992, опубл. 15.07.1994.

СПИСОК АВТОРОВ РАЗДЕЛА «НАУКА»

Коклин Иван Максимович, зав. Невинномысским филиалом кафедр РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, д-р техн. наук,
М.С. Потапенко, механик ЗАО «Осколцемент», магистр,
Е.С. Потапенко, аспирант РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина,
И.Ф. Маленкина, начальник лаборатории ОАО «Газпром ВНИИГАЗ» канд. техн. наук,

Мурадова Пери Агагусейн кызы, канд. химич. наук, ст. научный сотрудник лаборатории «Бифункционального катализа» Института Катализа и неорганической химии Национальной Академии Наук Азербайджана (НАНА),
Стреков Анатолий Сергеевич, д-р химич. наук, ст.научн. сотр., зав. лабораторией «Методы увеличения нефтеотдачи пластов» Института геологии и геофизики НАНА,
Литвишков Юрий Николаевич, д-р химич. наук., проф., зав лабораторией «Бифункционального катализа», чл-корр. НАНА
yuriylit@rambler.ru,

Марков Владимир Анатольевич – д-р техн. наук, профессор кафедры «Теплофизика» Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана (МГТУ им. Н.Э. Баумана),
Девянин Сергей Николаевич – д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой «Тракторы и автомобили» Московского государственного агроинженерного университета им. В.П. Горячкина (МГАУ им. В.П. Горячкина),
Маркова Вера Владимировна – канд. техн. наук, доцент факультета «Лингвистика» МГТУ им. Н.Э. Баумана,
Каськов Сергей Иосифович – науч. сотрудник НИИ энергетического машиностроения (НИ ЭМ) МГТУ им. Н.Э. Баумана,

Панова С. А., доцент, д-р техн. наук,
Тишаева Ирина Романовна, ст. преподаватель кафедры математики МИТХТ им. М.В.Ломоносова, 119048, Москва, ул. Усачева, дом 29, корп. 9, кв. 505. Тел. 8(499)245-52-21 (дом), 8-903-596-07-47 (моб), irina.tishaeva@rambler.ru

Ягубов Эмин Зафар оглы, д-р техн. наук, проректор по учебной работе Ухтинского государственного технического университета, e-mail: em13@bk.ru
Мелан Алена Александровна, магистрант УГТУ направления техносферная безопасность, e-mail: melan9@rambler.ru

I.M Coclin, head. Nevinnomyssk branch departments of the state oil and gas University. I.M. Gubkin, Dr technology. Sciences,
M.S Potapenko, mechanic CJSC «Oskolcement, M.A., master,
E.S. Potapenko, aspirant Russian state University of oil and gas them. I.M. Gubkin
I.F. Malenkina, head of the laboratory of JSC «Gazprom VNIIIGAZ», candid. technology. Sciences.

Muradova P. A., Litvishkov Yu.N., Institute of a catalysis and inorganic chemistry of the academician M. F. Nagiyev NAN of Azerbaijan,
Strekov A.S., Institute of geology and geophysics of NAN of Azerbaijan
yuriylit@rambler.ru

V.A. Markov, S.N. Devyanin, V.V. Markova, S.I. Kas'kov

Panova, S. A., associate Professor, Ph.D.
Tishaeva Irina Romanovna senior lecturer of mathematics department, Moscow State University of fine chemical technologies by Lomonosov

Z.E. Yagubov, doctor of technical Sciences
A.A. Melan, undergraduate, Ukhta state technical University

3:1 В ПОЛЬЗУ ГАЗА

«ГОЛУБОЕ ТОПЛИВО» СЭКОНОМИТ ТРИ РУБЛЯ С КАЖДОГО КИЛОМЕТРА

Елена Домчева

Фото: **Сергей Пятаков**/*РИА Новости www.ria.ru*

Автобусы и маршрутки на «голубом топливе» станут абсолютно безопасными только при условии их массового производства, считают эксперты. Да и переоборудование старого транспорта обойдется бюджету гораздо дороже.

Напомним, что премьер-министр Дмитрий Медведев подписал постановление об альтернативных видах топлива, по которому не менее 50 процентов общественного транспорта планируется перевести на газ. «С точки зрения экологии и экономии – это отличная идея, считает Евгений Арсенов, замдиректора Института экономики транспорта и транспортной политики. – Но чтобы она заработала, нужно провести огромную подготовительную работу».

В первую очередь надо развить газопроводную сеть и увеличить количество специальных заправок, считает эксперт. Сегодня в Москве и Московской области их всего семь. Также надо подумать о безопасности газового оборудования в общественном транспорте. Об этой проблеме напомнил взрыв газовых баллонов в московском автобусе 9 мая, в результате которого пострадали женщина и ребенок.

«Безусловно, наличие газового оборудования повышает опасность пожара и взрыва в машине. Газ находится под большим давлением, что способствует его утечкам», отметил Александр Колесников, начальник отдела Национального союза страховщиков ответственности. Чтобы избежать трагедии, специалисты советуют водителю «включить голову»: использовать качественное оборудование, заправляться на официальных станциях и соблюдать технику безопасности.

Переходить на новые виды топлива надо постепенно, это сведет к минимуму опасность взрывов и пожаров в «газовом» транспорте, уверены эксперты. «Не стоит переводить на газ автобусы и маршрутки, которые уже перевозят пассажиров. Гораздо безопаснее еще на заводе наладить массовый выпуск обновленного общественного транспорта, который будет работать только на газе», уверен Кирилл Янков, директор по экономической политике Центра стратегических разработок.

Между тем эксперты опасаются, что переход на газ автобусов и маршруток может привести к росту цен на билеты. «Те издержки, которые понесут транспортные компании по установке газового оборудования, будут достаточно существенными и, несомненно, отразятся на стоимости проезда пассажиров», заявил первый зампредседателя Комитета Госдумы по транспорту Михаил Брячак.

И правда, переоборудование машины может влететь в копеечку. Стоимость установки газобаллонного оборудования на легковой автомобиль начинается от 20–30 тыс. руб. для пропана-бутана и от 60 тыс. руб. для метана. Оборудование для общественного транспорта обойдется значительно дороже. Однако, по мнению специалистов, потраченные деньги окупятся уже через 50 тыс. км пробега – несколько месяцев работы автобуса.

Если говорить о ценах на газ, то километр пробега на этом топливе легкового авто позволит сохранить один рубль по сравнению с бензином, а грузовика или автобуса – 2–3 рубля, подсчитал Колесников.

Но не все эксперты так думают. Заглядывая вперед, они прогнозируют другой вариант. «Когда-то в надежде сэкономить мы переходили на дизельное топливо, теперь же оно практически сравнялось в цене с бензином, заметил Михаил Брячак. То же самое произойдет с газом».

RG.ru

ГАЗ, БЕНЗИН И ДИЗЕЛЬ: ЭКОЛОГИЧНАЯ АЛЬТЕРНАТИВА

Андрей СЕРГЕЕВ

Перевод российского автотранспорта на газомоторное топливо – тема, как никогда, актуальная. И самый заметный экономический эффект дает перевод на газ общественного транспорта.

В мае 2013 г. в Сочи под председательством Президента России Владимира Путина прошло совещание о перспективах использования газомоторного топлива. Открывая его, глава государства подчеркнул важность этой темы для нашей страны.

«В современном мире такая задача крайне актуальна, отметил Владимир Путин. Тут есть и экономические, и экологические эффекты. Газ дешевле, чем традиционный бензин или дизтопливо, и, кроме того, его использование снижает уровень выбросов. По оценкам экспертов, только в России автомобили ежедневно выбрасывают огромное количество вредных веществ, и ежегодный объем равен 14 миллионам тонн вредных веществ в атмосфере. 14 миллионов тонн! При переходе на газомоторное топливо такая нагрузка снижается сразу в два-три раза».

По словам Президента России, газ в качестве моторного топлива используется уже более чем в 80 странах мира. И с каждым годом мировой парк автомобилей на газе неуклонно растет. Россия, несмотря на свои запасы, составляющие 20 % всех мировых запасов природного газа, занимает только 20-е место по использованию газового топлива для автомобилей. Владимир Путин заявил, что ресурсное и технологическое состояние нашей державы позволяет рассчитывать на то, чтобы занять лидирующие позиции в этом вопросе.

Министр энергетики РФ Александр Новак сделал ряд предложений по совершенствованию нормативно-правового поля, в котором развивается данное направление. Первым пунктом шло включение в перечень объектов дорожного сервиса газозаправочных станций. Это дает упрощение порядков землеотвода и распространение тех льгот федеральных и региональных законодательств, которые есть для таких объектов.

Второе – это исключение газозаправочных станций из перечня опасных производственных объектов по аналогии с автозаправочными станциями. По мнению министра, актуализация требований промышленной и пожарной безопасности также очень важный момент.

Третья задача – это актуализация требований безопасности колесных транспортных средств, санитарных норм и правил. Следующее, о чем говорил Новак, – это гармонизация российских стандартов с соответствующими международными документами в сфере использования ГМТ. Напоследок он обратил внимание на необходимость продления программы софинансирования закупок автобусов на газомоторном топливе. Потребность он оценил в четыре млрд рублей на три года, для того чтобы эта программа продолжала действовать.

Фото: www.gazprom.ru

По словам Александра Новака, целевые показатели к 2020 и 2030 гг. выглядят следующим образом. Количество автомобилей на газомоторном топливе должно вырасти к 2030 г. в 25 раз до 2,5 млн, газозаправочная инфраструктура должна вырасти в 17 раз минимум до 3,5 тыс. газозаправочных станций, что позволит увеличить объемы потребления газомоторного топлива в 20 раз. Ожидаемый результат – сокращение выбросов загрязняющих веществ на 12 %, рост занятости, создание порядка 60 тыс. новых рабочих мест и дополнительные доходы в бюджет около $5,3 млрд.

Для реализации этих масштабных планов в структуре ОАО «Газпром» в декабре 2012 г. создана специализированная компания ООО «Газпром газомоторное топливо», которая определена единым оператором по развитию рынка газомоторного топлива в Российской Федерации. Инвестиционной программой компании на 2014 г. предусмотрено проектирование 51 и строительство 48 автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС) в 22 субъектах РФ, а также ре-

конструкция семи существующих АГНКС в пяти субъектах РФ.

Для развития газомоторной инфраструктуры инвестиционной программой на 2014 г. дополнительно предусмотрено выполнение проектно-изыскательных работ для строительства 54 АГНКС в 2015 г. Кроме того, запланировано выполнение проектно-изыскательных работ под строительство 91 объекта размещения блоков компримированного природного газа (КПГ) на действующих или планируемых к строительству АЗС сторонних организаций в 2015 г.

В стратегии ООО «Газпром газомоторное топливо» указывается, что при поэтапном развитии рынка в РФ к 2020 г. прогнозируется увеличение потребления КПГ до 10,4 млрд м^3 в год. При этом планируется достижение следующих уровней потребления КПГ: в сфере общественного транспорта и коммунальной техники 50 %, для грузового транспорта для внутригородских перевозок и легкого коммерческого транспорта 30 %, для личного транспорта 10 % и для сельскохозяйственной техники 20 %.

К 2020 г., в соответствии с планируемой динамикой роста потребления газомоторного топлива в РФ, будет достигнут уровень проникновения КПГ (4,5 % в структуре рынка моторного топлива), который приведет к появлению самоподдерживающего эффекта роста спроса (точка бифуркации). В результате произойдет переход к развитию массового сегмента рынка и резкое увеличение темпов роста спроса на КПГ, гласит стратегия.

В июне 2014 г. в Нижнем Новгороде под председательством полпреда Президента РФ в ПФО Михаила Бабича прошло совещание, где рассматривался вопрос расширения использования природного газа в качестве моторного топлива в регионах Приволжья. Перед началом совещания участники осмотрели экспозицию современной коммунальной, сельскохозяйственной и дорожной техники, работающей на газомоторном топливе (ГМТ), производства ОАО «КАМАЗ» и группы ГАЗ.

Открывая совещание, Михаил Бабич подчеркнул, что переход коммунальной, пассажирской и сельскохозяйственной техники на газ – очень важная задача для экономики ПФО. Об этом свидетельствовало и участие в обсуждении глав трех ключевых отраслевых министерств РФ: транспорта Максима Соколова, энергетики Александра Новака, промышленности и технологий Дениса Мантурова. По словам Бабича, именно Приволжье подходит для перехода на ГМТ, так как здесь локализована вся необходимая база – производство двигателей, пассажирского транспорта на газу и т.д.

Однако есть и очевидные трудности: в ПФО не развита инфраструктура для работы техники на ГМТ в округе всего 52 газовых автозаправки и 21 сервисный центр. Но даже несмотря на это, заявил Бабич, Самарская область является одним из лидеров ПФО по использованию техники на газомоторном топливе, причем, подчеркнул полпред, даже в отсутствие федеральных субсидий.

Для того чтобы стимулировать переход регионов на ГМТ и создать необходимую инфраструктуру, на федеральном уровне будет принят комплекс мер. Среди них выделение регионам с 2014 г. федеральных субсидий на покупку автотранспорта на ГМТ, внесение изменений в земельное законодательство, упрощающее строительство газовых АЗС, а также фиксированная цена на газ для потребителей.

Пилотный регион

Особая поддержка будет оказана пилотным регионам, которые перейдут на газ. В их число войдет и Самарская область. Для этого у нас созданы все предпосылки. В конце мая на Петербургском международном экономическом форуме региональное правительство заключило с компанией «Роснефть» соглашение о сотрудничестве для расширения использования ГМТ.

Как сообщил в своем выступлении Николай Меркушкин, меморандум о сотрудничестве по использованию природного газа в качестве моторного топлива подписали АВТОВАЗ и «Газпром». В нем предусмотрены разработка газотопливного автомобиля, развитие инфраструктуры заправочных станций, службы сервиса для обслуживания и ремонта. Кроме того, добавил глава региона, Самарская область будет использовать потенциал ОАО «КАМАЗ» для того, чтобы активизировать «газификацию» автотранспорта. «Мы понимаем значимость этой работы, ведь Самарская область находится на первом месте в ПФО по численности транспорта. И если на этот вид топлива перевести значительное количество транспорта, эффект для региона будет огромным», заявил на совещании Николай Меркушкин.

Михаил Бабич поддержал планы врио губернатора и подчеркнул, что при наличии федеральных субсидий объемы транспорта, работающего на ГМТ, в Самарской области значительно вырастут. Министр энергетики РФ Александр Новак подчеркнул, что переход на ГМТ позволит создать на территориях новые рабочие места. В числе наиболее перспективных регионов для решения этой задачи он назвал Самарскую область. Министр транспорта РФ Максим Соколов, обра-

щаясь к главам субъектов ПФО, сказал, что задача перед регионами стоит амбициозная. Необходимо повысить уровень использования ГМТ в общественном и дорожно-коммунальном транспорте в городах-миллионниках до 50 % от общего количества единиц техники. В городах, где живет более 300 тыс. человек (например, в Тольятти), на газ должно перейти до 30 % такой техники.

А в населенных пунктах от 100 тыс. человек (к которым у нас можно отнести Сызрань и Новокуйбышевск) до 10 %.

Там же, на совещании в Нижнем Новгороде, где рассматривался вопрос расширения использования природного газа в качестве моторного топлива в регионах Приволжья, было подписано соглашение о сотрудничестве между ОАО «КАМАЗ» и правительством Самарской области.

Комментируя итоги совещания, глава региона Николай Меркушкин подчеркнул, что Приволжскому округу будет выделено из федерального бюджета 3,8 млрд руб. для активизации перехода на ГМТ как пилотной территории для реализации программы. Сколько из этой суммы получит Самарская область, зависит от того, насколько активно регион будет приобретать транспорт, работающий на ГМТ, и строить инфраструктуру вместе с «Газпромом» и «Роснефтью». Для активизации этой работы, подчеркнул Николай Меркушкин, областные власти будут взаимодействовать с КАМАЗом.

«Это предприятие произвело много новой техники, работающей на ГМТ, в том числе и передвижные заправочные станции. Они могут подъехать к автобазе, к пассажирскому или грузовому АТП и заправить сразу до 100 машин», подчеркнул глава региона. В течение двух лет Самарская область намерена приобрести у КАМАЗа 475 единиц новой техники, а также от 3 до 5 передвижных газовых АЗС. «Для Самары или Тольятти будет достаточно трех передвижных станций, для Сызрани одной. Что касается стационарных станций, то их региону может понадобиться до 120, если мы хотим перевести на ГМТ 50 % перевозок», привел цифры Николай Меркушкин. Областные власти будут содействовать в предоставлении участков для строительства газовых АЗС, в частности, в новых микрорайонах Самары.

Как подчеркивает глава региона, переход на ГМТ позволит сэкономить сотни миллионов бюджетных денег. «Вдумайтесь, только на обычных автозаправках граждане и организации заправляются на 35–40 млрд руб. в год. Если посчитать, что 30 % от этого объема может перейти на другой вид топлива, то получается экономия в несколько миллиардов рублей, рассуждает Николай Меркушкин. А если, к примеру, сельский житель будет заправлять сельхозтехнику или машину газом у себя во дворе, он тоже может существенно сэкономить».

В Самарской области сегодня действуют пять автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС), одна модульная газозаправочная станция (МАЗС) и три передвижных автомобильных газовых заправщика (ПАГЗ). Они обеспечивают заправку транспорта компримированным (сжатым) природным газом (КПГ) в семи точках области: в городах Самаре, Тольятти, Похвистнево и Отрадном, в селах Сергиевск и Красноармейское, а также в пос. Павловка.

Пропускная способность действующей сети (АГНКС) в Самарской области уже сегодня позволяет увеличить количество автомобилей, работающих на метане, в 15 раз. Резервные мощности по заправке транспорта составляют 52,381 млн м^3 в год. А в ближайшее время планируется строительство двух АГНКС в Самаре и одной АГНКС в Тольятти. К 2017 г. в Самарской области планируется построить семь АГНКС.

Волга ньюс
Информационный портал

ЭКОНОМИЧЕН И ЭКОЛОГИЧЕН

ОТ НОВОГО ЛОКОМОТИВА ЖДУТ ЛЁГКОСТИ В ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИИ

На Свердловской дороге запускается в эксплуатацию первый газопоршневой маневровый тепловоз ТЭМ19.

Как рассказал главный инженер локомотивного эксплуатационного депо Егоршино Михаил Подшивалов, газотепловоз сделал пробную поездку в 50 км между станциями Егоршино и Талый Ключ. «Теперь начнётся его постоянная эксплуатация. Локомотив будет задействован в маневровых работах на станции Егоршино и в вывозном движении до станций Талый Ключ, Реж и Стриганово», – пояснил он.

«Газотурбовоз спроектирован по модульному принципу с использованием системного интегрированного комплекта оборудования, что значительно упрощает его обслуживание и ремонт, – отметил машинист-инструктор депо Егоршино Андрей Скутин. – Но основной его особенностью является то, что в качестве моторного топлива используется сжиженный природный газ. Тепловоз оснащён комплектом криогенного оборудования системы подготовки и подачи сжиженного природного газа в газовый двигатель. Колёсно-моторные блоки с подшипниками качения обеспечивают дополнительное снижение затрат, потому что исключают из процесса обслуживания и ремонта необходимость применения осевых масел. Здесь установлены современный блок тормозного оборудования и мотор-вентилятор для охлаждения тяговых двигателей».

Локомотивные бригады оценили микропроцессорную систему управления локомотивом, которая обеспечивает формирование оптимальных характеристик работы двигателя, генератора, тяговых электродвигателей в режимах тяги и холостого хода. «Достоинствами машины являются её экономичность и высокая экологичность. Сжиженный природный газ позволяет сократить количество выбросов в атмосферу вредных веществ. И если сегодня при маневровых работах станция наполнена гарью от солярки, то с новой машиной дымность будет значительно сокращена. Экологические показатели газотурбовоза в 20 раз выше стандарта «Евро-5», – пояснил Андрей Скутин.

За работой новой машины будут следить специалисты Научно-исследовательского конструкторско-технологического института подвижного состава (ВНИКТИ). «Нам очень важен опыт Свердловской дороги в работе с локомотивами на газовом топливе. Здесь уже прошли испытания первого опытного образца магистрального газотурбовоза ГТ1h-001. В депо Егоршино поступил второй промышленный образец, первый номер серийной машины – ГТ1h-002. Предварительные испытания позволили допустить этот локомотив к работе на путях общего пользования. Машинисты депо Егоршино умеют работать с испытуемой техникой», – сказал «Гудку» заместитель генерального директора – главный инженер ВНИКТИ Владимир Руденко. Кроме того, на СвЖД создана единственная на всей сети газозаправочная станция для локомотивов.

Евгения Мусихина,
соб. корр. «Гудка»,
Челябинск

В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ РАЗВИВАЮТ ГАЗОЗАПРАВОЧНУЮ ИНФРАСТРУКТУРУ

В рамках XIII Международного Инвестиционного форума «Сочи–2014» заместитель председателя Правления ОАО «Газпром», председатель Совета директоров ООО «Газпром газомоторное топливо» Виталий Маркелов и заместитель губернатора, министр природных ресурсов Краснодарского края Вадим Лукоянов подписали «План мероприятий по развитию сети газомоторной инфраструктуры и использованию природного газа в качестве моторного топлива в Краснодарском крае».

Краснодарский край

План мероприятий предусматривает строительство на территории Краснодарского края 19 автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС) и размещение 12 модулей заправки компримированным природным газом на действующих АЗС. Реализацию данных инфраструктурных проектов в период до 2017 г. обеспечит специализированная компания «Газпром газомоторное топливо».

Администрация Краснодарского края, со своей стороны, будет содействовать принятию законодательных и нормативно-правовых актов, связанных с развитием рынка газомоторного топлива, и создаст условия для загрузки новых газозаправочных станций. Таким образом, строительство объектов инфраструктуры будет происходить синхронизировано с расширением парка газобаллонного транспорта и техники.

СПРАВКА

Соглашение о сотрудничестве между администрацией Краснодарского края, ОАО «Газпром» и ООО «Газпром газомоторное топливо» о расширении использования природного газа в качестве моторного топлива заключено 21 июня 2013 г.

В настоящее время на территории Краснодарского края эксплуатируются 12 АГНКС, принадлежащих ОАО «Газпром»: г. Краснодар (две станции), г. Армавир, г. Ейск, ст. Каневская, г. Кореновск, г. Кропоткин, г. Крымск, ст. Кущевская, г. Сочи, г. Тихорецк, г. Усть– Лабинск. Проектная мощность АГНКС составляет 105,6 млн м^3/год.

Объем реализации компримированного природного газа (КПГ) по результатам 2013 г. составил 37,3 млн м^3, что на 13,2 % больше аналогичных показателей предыдущего периода (в 2012 – 32,9 млн м^3), средняя загрузка АГНКС составила – 32,5 % (средняя по России – 22,0 %).

В 2014 г. ООО «Газпром газомоторное топливо» в г. Сочи был введен в эксплуатацию передвижной автомобильный газовый заправщик (ПАГЗ) для обеспечения заправки автотранспорта, эксплуатируемого предприятиями ЖКХ.

Пресс-служба
ООО «Газпором газомоторное топливо

САМАРСКИЙ ТРАНСПОРТ ПЕРЕВОДЯТ НА ГАЗ

Более половины общественного транспорта Самарской области переведут на газомоторное топливо. Губерния попала под соответствующую федеральную программу. Согласно ей, только в текущем году за счет госбюджета будет закуплено несколько сотен «экоавтобусов», работающих на газу.

Расширение спектра применения газомоторного топлива в регионе будет осуществляться в рамках пилотного проекта. Ведь Самарская область попала в федеральную программу «Развитие рынка газомоторного топлива в Самарской области на 2014 – 2020 годы». Согласно ей, в субъектах РФ к 2020 г. уровень использования природного газа на общественном транспорте значительно возрастет. В городах с численностью населения более 1 млн человек – до 50 % общего количества единиц техники; с численностью населения более 300 тыс человек – до 30 %; более 100 тыс человек – до 10 %.

Как рассказал министр промышленности и технологий области Сергей Безруков, в области данным критериям удовлетворяют города: Самара, Тольятти, Сызрань и Новокуйбышевск. «Кроме того, в регионах должны быть разработаны программы по стимулированию использования природного газа в качестве моторного топлива до 2015 года», – добавил он.

Стоит отметить, что программой предусмотрена модернизация материально-технической базы парка транспортных средств. На территории области это будет реализовываться за счет средств федеральной казны. На эти цели планируется выделить 256,6 млн руб. В том числе в 2014 г. – 140,4 млн руб по пассажирским транспортным предприятиям и организациям ЖКХ – 10 млн руб. Всего в 2014–2020 гг. планируется субсидировать закупку 382 автобусов, 244 единиц техники ЖКХ, в том числе в 2014 г. –176 автобусов, из которых 126 муниципальных (Самара и Тольятти) и 50 коммерческих.

Также предусматривается строительство автомобильных газонаполнительных компрессорных станций, размещение модулей компримированного природного газа на автозаправочных автогазозаправочных и многотопливных автозаправочных станциях, увеличение парка передвижных автомобильных газовых заправщиков. А также создание сервисных центров обслуживания газобалонных автомобилей. Всего в 2015–2020 гг. запланировано строительство семи новых АГНКС, размещение 10 новых модулей КПГ на АЗС, АГЗС, МАЗС, приобретение трех новых ПАГЗ.

Руководство области ожидает, что переход на газ позволит сэкономить затраты на моторное топливо. А реализация всей программы еще и создаст новые рабочие места. «Тема расширения использования газомоторного топлива не нова и периодически рассматривается на разных уровнях власти, – комментирует председатель правительства области Александр Нефедов. – Пришло время заниматься этим более конкретно, тем более что за программой большие перспективы – и экономия финансовых ресурсов и топлива, и снижение экологической нагрузки».

Стоит отметить, что с июля в Самаре уже курсирует один «экоавтобус» ЛиАЗ, оборудованный двигателем, работающим на газомоторном топливе. По сравнению с обычными автобусами, он выбрасывает в атмосферу на 80 % меньше вредных веществ. Чуть раньше в Тольятти на маршруты под номерами 40 и 42 вышел автобус МАЗ-203965, оснащенный двигателем, работающим на метане.

RG.ru

В КУРГАНЕ ВЫПУЩЕН ПЕРВЫЙ ГОРОДСКОЙ АВТОБУС НА ГАЗЕ

Анатолий Горлов (Курган)

На Курганском автобусном заводе разработали и изготовили городской автобус с газовым двигателем КАВЗ-4270. Опытный образец прошел заводские испытания и готовится к сертификации.

Особенность этой линейки машин в том, что двигатели изначально изготовлены под использование газомоторного топлива. Новый автобус вдвое экономичнее в эксплуатации, чем аналоги с дизельным мотором, а по экологической чистоте соответствует нормам «Евро-5». Машина оснащена автоматической коробкой передач, противобуксовочной системой, пневмоподвеской, которая автоматически регулирует дорожный просвет. Все системы диагностируются компьютером, что позволяет получить быструю и точную информацию о состоянии узлов и механизмов, сообщает пресс-служба департамента промышленности, транспорта, связи и энергетики администрации Курганской области.

Кстати

В прошлом году в Зауралье был создан опытный образец междугородного и пригородного автобуса с газовым двигателем КАВЗ-4238-72 CNG, а сегодня эта модель выпускается серийно.

RG.ru

ГАЗОВЫЙ КАМАЗ ПРИМЕТ УЧАСТИЕ В РАЛЛИ-МАРАФОНЕ «АФРИКА ЭКО РЕЙС-2015»

В Москве состоялась мультимедийная пресс-конференция, посвященная участию российских гонщиков в ралли-марафоне «Африка Эко Рейс-2015».

На вопросы журналистов отвечали: организатор гонки, двукратный победитель ралли «Париж – Дакар», шестикратный победитель марафона «Африка Эко Рейс» Жан-Луи Шлессер, пилоты российских команд КАМАЗ-мастер и VEB Racing.

Марафон стартует 28 декабря 2014 г. на юге Франции и финиширует 11 января 2015 г. в Дакаре. В предстоящем соревновании впервые примет участие газомоторный КАМАЗ, который успешно прошел этапы чемпионата России по ралли-рейдам сезона 2014 г. Пилот газового КАМАЗа – пресс-секретарь председателя правления ОАО «Газпром» – Сергей Куприянов рассказал о ходе подготовки к соревнованиям и технических характеристиках газомоторного автомобиля. Он отметил, что природный газ – экологичное и эффективное топливо, уже не раз доказавшее свою надежность в сложнейших спортивных испытаниях.

СПРАВКА

Газовый КАМАЗ – специальная модель спортивного грузового автомобиля, в котором в качестве моторного топлива используется природный газ. В 2014 г. грузовик успешно преодолел маршрут второго этапа чемпионата России по ралли-рейдам «Золото Кагана» и стал серебряным призером третьего этапа чемпионата России по ралли-рейдам «Великая Степь».

ООО «Газпром газомоторное топливо» оказывает информационно-рекламную поддержку участию газомоторного КАМАЗа в спортивных мероприятиях. Как единый оператор Группы «Газпром» по развитию рынка газомоторного топлива компания проводит работу по популяризации автомобильной техники, работающей на природном газе, а также расширению использования метана в качестве моторного топлива.

«Африка Эко Рейс» – ралли-марафон, который проходит по маршруту легендарного марафона «Париж – Дакар». Мероприятие проводится с 2009 г. Продолжительность пути составит 6 000 км, в том числе специальных участков – 3 000 км.

Национальная газомоторная ассоциация

ОТКРЫТИЕ СЕРВИСНОГО ЦЕНТРА КАМАЗ В ЮГОРСКЕ

Дмитрий Ожегов, гл. специалист по маркетингу направления ГБО ООО «РариТЭК»

В рамках проведенного выездного заседания Координационного Совета председателей органов местного самоуправления Ханты-Мансийского автономного округа – Югра, в городе Югорске состоялось торжественное открытие Сервисного Центра «Техногазсервис» по обслуживанию и ремонту дизельных и газобаллонных автомобилей «КАМАЗ».

В церемонии открытия приняли участие генеральный директор ООО «Газпром трансгаз Югорск» Петр Созонов, генеральный директор ООО «РариТЭК» Рафаэль Батыршин и генеральный директор ООО «Техногазсервис» Дмитрий Рязанов.

Стоит отметить, что открытие сервисного центра состоялось благодаря многолетнему и плодотворному сотрудничеству между компаниями «РариТЭК» и «Газпром трансгаз Югорск» в сфере расширения парка газомоторной техники КАМАЗ в регионе.

На протяжении 2012 и 2013 гг. компанией «РариТЭК» была осуществлена поставка 99 газобаллонных автомобилей КАМАЗ и автобусов НЕФАЗ в адрес газпромовского подразделения. И дальнейшее создание официального сервисного центра КАМАЗ было закономерным шагом на пути развития сотрудничества двух компаний.

На уличной площадке участникам и гостям мероприятия был продемонстрирован широкий модельный ряд газомоторной техники КАМАЗ, стоящий на вооружении ООО «Газпром трансгаз Югорск» и любезно предоставленный ООО «РариТЭК». Среди них, хорошо себя зарекомендовавшие, городской и пригородный автобусы НЕФАЗ; 20-тонный самосвал КАМАЗ-6520; вахтовый автобус НЕФАЗ-4208; автомобиль ремонтно-сварочный на шасси КАМАЗ-43118; грузопассажирский автомобиль на КАМАЗ-43114; 19-ку-бовый мусоровоз с задней загрузкой МСТ-6963-10 на шасси КАМАЗ-65115; машина дорожная комбинированная ЭД-405 АГ на шасси КАМАЗ-65115; бортовой автомобиль КАМАЗ-43118 с КМУ; автобус малого класса Bravis, рассчитанный на 20 посадочных мест, а также новинка рынка магистральных перевозок – КАМАЗ-5490 с двигателем Даймлер мощностью 428 л.с.

Одним из экспонатов был автопоезд в составе передвижного газового автозаправщика (ПАГЗ) со стационарным дожимным компрессором и седельного тягача КАМАЗ-65116-34 на метане. Главное предназначение данного автомобиля – это осуществление заправок газом автопарка, удалённого от основной сети АГНКС.

Затем, была проведена экскурсия по сервисной зоне, складу запасных частей и учебному центру по подготовке водителей и слесарей к эксплуатации и обслуживанию газобаллонной техники КАМАЗ.

В заключение, участники заседания приняли участие в конференции, на которой рассматривались вопросы создания условий использования природного газа в качестве моторного топлива и развития парка газобаллонной техники на территории ХМАО-Югры и зоны деятельности ООО «Газпром трансгаз Югорск».

На конференции с докладом на тему «Автомобили КАМАЗ, работающие на компримированном природном газе. Модельный ряд, перспективы развития» выступил генеральный директор ООО «РариТЭК» Рафаэль Батыршин. В завершение состоялся круглый стол с обсуждением вопросов дальнейшего сотрудничества.

Вечером на полигоне состоялся динамический показ автомототехники. Хитом заездов стал газомоторный спортивный автомобиль КАМАЗ-4911, поразивший публику своей динамикой и «прыгучестью».

СПРАВКА:

Сервисный центр «Техногазсервис» расположен на территории ООО «Югорское УТТиСТ» по адресу г. Югорск, ул. Промышленная, 8. Техническое оснащение, квалифицированный персонал и наличие на складе оригинальных запасных частей КАМАЗ – все это в совокупности позволяет осуществлять качественное и своевременное техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт грузовиков КАМАЗ и автобусов НЕФАЗ.

СОВЕЩАНИЕ ЗАВОДОВ-ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ СПЕЦТЕХНИКИ ПО ГБА КАМАЗ

В компании «РариТЭК» г. Набережные Челны прошло совещание ведущих ЗИСТ (заводов-изготовителей специальной техники) России по широкому кругу вопросов, связанных с расширением использования газобаллонных шасси КАМАЗ при производстве спецтехники за счёт участия в программе Минпромторга РФ по госсубсидированию ГБА в 2014 г.

Изначально, представители заводов спецтехники и ОАО «КАМАЗ» ознакомились с Газовым сервисным центром «РМЗ РариТЭК», Учебным Центром и мобильным каркасно-тентовым автоцентром.

На открытой площадке и.о. заместителя генерального директора ОАО «ТФК «КАМАЗ» – директор по спецтехнике Сергей Кравцов представил новинку – дизельный самосвал КАМАЗ-6520 без бака с мочевиной. Сообщив, что ЗИСТы имеют возможность до 31.12.2016 г. использовать шасси КАМАЗ без применения системы нейтрализации отработавших газов (AdBlue) в составе изготавливаемой спецтехники.

В конференц-зале представители КАМАЗа и РариТЭКа выступили с докладами, касающимися производства, сервиса и эксплуатации газобаллонных автомобилей КАМАЗ. Большая часть совещания была посвящена взаимодействию всех сторон: ОАО «КАМАЗ», ООО «РариТЭК» и ЗИСТ по реализации программы Минпромторга РФ «О госсубсидировании потребителей газомоторной спецтехники».

В список участников вошли 15 представителей заводов-изготовителей спецтехники, а также руководители и сотрудники ОАО «КАМАЗ», ОАО «ТФК «КАМАЗ» и ОАО «КАМАЗТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ».

По итогам переговоров был составлен протокол, учитывающий пожелания всех сторон.

ДНИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Дни Республики Татарстан в Республике Казахстан прошли в Астане. В официальных мероприятиях приняли участие Мэр Казани Ильсур Метшин, руководитель Аппарата Исполкома города Игорь Сивов, заместитель руководителя Исполкома Лейла Фазлеева и представители структурных подразделений Мэрии.

Как заявил в своем выступлении аким Астаны Имангали Тасмагамбетов, сотрудничество Казахстана с Татарстаном имеет высокое государственное значение.

«Казахстан создал хорошие условия для иностранных инвесторов», – отметил вице-премьер – министр промышленности и торговли Татарстана Равиль Зарипов.

Напомним, с 19 по 20 сентября в Республике Казахстан проходили Дни Республики Татарстан. В столице республики – Астана побывала татарстанская делегация, в составе которой около 700 человек, в том числе официальные лица, представители деловых и образовательных кругов, деятели культуры, 65 директоров крупных предприятий республики.

В рамках Дней Республики Татарстан мероприятие посетил Президент РТ Рустам Минниханов.

Перед началом форума представители Казахстана осмотрели выставку промышленного и сельскохозяйственного потенциала Татарстана, расположившуюся возле торгово-развлекательного центра «Хан Шатыр». Свою продукцию представили более 20 предприятий и организаций Республики Татарстан: ОАО «Татнефть», ОАО «Казанский вертолетный завод», ООО «РариТЭК» и др.

На выставочной площадке участникам и гостям мероприятия компанией «РариТЭК» были продемонстрированы газобаллонные автомобили:

9-кубовый мусоровоз с задней загрузкой CZML-9G на шасси КАМАЗ-4308, который по своим небольшим габаритным размерам идеально подходит для эксплуатации на тесных дворовых территориях;

передвижной газовый автозаправщик (ПАГЗ) на шасси Газель. ПАГЗ рассчитан на заправку 3-4 грузовых автомобилей. Главное предназначение данного автомобиля – это осуществление заправок газом автопарка, удалённого от основной сети АГНКС.

После проведения презентаций инвестиционного потенциала каждой республики были проведены адресные встречи предприятий по направлениям деятельности.

ПЕКИН УКРЕПИЛСЯ «СИЛОЙ СИБИРИ»

Официальный визит Президента России Владимира Путина в КНР, который прошел на фоне беспрецедентного за последние четверть века охлаждения отношений между Москвой и Западом, все же завершился газовой сделкой века. «Газпром» и CNPC, а точнее, руководители двух стран, поскольку на высшем уровне газовые консультации продолжались (по некоторым данным) много дольше времени, отведенного на официальные мероприятия в рамках визита, в итоге смогли прийти к взаимовыгодному компромиссу в этой сфере.

Контракт подписан на 30 лет с момента начала поставок, которое ожидается в 2019 г. «На полке» годовой объем поставок составит 38 млрд кубометров, что в сумме дает более 1 трлн кубометров за время действия договора. Это крупнейший контракт на поставку газа из имеющихся в портфеле «Газпрома», а выход на «полку» поставит Китай вровень с главным на сегодняшний день импортером российского газа – Германией.

По словам главы «Газпрома» Алексея Миллера, стоимость контракта оценивается в 400 млрд долл. Базовую цену газа, так называемое Р-нулевое, которая фиксируется как цена первого года поставок, а затем учитывается при дальнейшем ценообразовании по формуле, привязанной к динамике стоимости корзины нефтепродуктов, он назвать отказался, сославшись на коммерческую тайну.

Впрочем, исходя из примерного объема поставок в течение 30 лет, которые по нашим оценкам составят 1,025–1,04 трлн кубометров газа, речь идет о цене 380–390 долл. за тыс. кубометров. То есть, как и анонсировала российская сторона, соответствует уровню средней цены поставок в Европу.

Договоренности с Китаем по «большому газу» дались очень нелегко. Контракт планировался как гвоздь программы первого «стратегического» дня официального визита Президента России Владимира Путина в КНР. Несмотря на то, что последние несколько дней перед встречей глав государств переговоры на уровне руководителей компаний шли чуть ли не в круглосуточном режиме, найти взаимовыгодный компромисс не удалось. СМИ даже поспешили сообщить, что подписать контракт в ходе этого визита не удалось и не удастся.

По всей видимости, Китай решил по максимуму использовать политические и энергетические противоречия России и Запада в своих интересах, выбив приличную (или, правильнее сказать, неприличную) скидку у «Газпрома», а российская сторона, несмотря на ощутимое желание «утереть нос» европейским партнерам, проявила достаточно выдержки, чтобы не сделать этого в ущерб своим экономическим интересам. Иначе стоило ли так долго сопротивляться – переговоры по поставкам трубопроводного газа между «Газпромом» и CNPC длятся уже добрых 8 лет.

Но после встречи на высшем уровне переговорный процесс не только возобновился, но и по итогам многочасового марафона привел к парафированию условий контракта глубокой китайской ночью. После чего его торжественное подписание втиснули в график Владимира Путина и Си Цзиньпина.

Что получает от этого контракта российская сторона? Во-первых, это пример органической диверсификации экспортного портфеля, когда «Газпром» получает нового крупного клиента для развития добычи в новых регионах. Ресурсной базой для выполнения контрактных обязательств будут служить Чаяндинское месторождение в Якутии (1,3 трлн кубометров газа запасов), Ковыктинское месторождение в Якутии (2,5 трлн кубометров), небольшие месторождения в этих регионах, в том числе находящиеся у других производителей, а также объемы должным образом подготовленного к транспортировке попутного нефтяного газа с нефтяных месторождений в Восточной Сибири. Возможности этой ресурсной базы вполне могут обеспечить и 60–70 млрд кубометров газа в год, поэтому мы не исключаем в скором времени пересмотра объема поставок в Китай по восточному маршруту в сторону увеличения. Разработку газовой залежи Чаяндинского месторождения, которое станет первым в очереди на китайском направлении «Газпром» в прошлом году был вынужден приостановить до достижения договоренностей с основным покупателем. Теперь эти работы, очевидно, будут возобновлены.

Во-вторых, это строительство газотранспортной инфраструктуры. Газопровод от Чаянды до

пункта сдачи газа на границе с КНР в районе Благовещенска Амурской области имеет протяженность около 3200 км. А его строительство позволит запустить проекты газификации в Якутии и Амурской области, затем в Иркутской области и возможно в Забайкалье. Кроме того, в Белогорске, до сдачи газа китайскому покупателю планируется строительство мощного газоперерабатывающего завода (мощностью до 60 млрд кубометров в год), где из газа будут выделяться ценные компоненты – товарный гелий и этан. Этан станет затем сырьевой базой для газохимического комплекса, строительство которого там же на промышленной площадке в Белогорске рассматривает «Сибур» Геннадия Тимченко и Леонида Михельсона.

Стоимость строительства инфраструктуры первой очереди на территории России оценивается в 55 млрд долл. По нашим оценкам, из этой суммы 13 млрд долл. – на добычу, 18 млрд долл. на переработку и 23 млрд долл. – на транспортную инфраструктуру. При этом китайская сторона, обязалась предоставить финансирование строительства газопровода в виде аванса в размере 25 млрд долл.

С финансовой точки зрения «Газпром» получил новый источник экспортной выручки – около 12–14 млрд долларов в год, то есть 20–25 % от суммы, которую компания получает от поставок в Европу и Турцию. При этом нельзя говорить о конкуренции этих двух направлений. Поставки в Китай по восточному маршруту – это органическая диверсификация, никак не ослабляющая возможности России по поставкам газа в европейском направлении.

Но и говорить, что Китай прогадал, тоже язык не поворачивается. Пекин получил супер надежного поставщика трубопроводного газа, который готов продавать газ по вполне приемлемой цене, понимая при этом, что альтернативы у КНР не предвидится. Северо-Восточные регионы Китая являются одновременно весьма промышленно-развитыми, и в то же время самыми энергетически отсталыми в стране. Сюда не доходит ни центрально-азиатский газ, который и так от границы с Казахстаном должен преодолеть около 4 тыс. км по территории самого Китая, ни СПГ, который столь дорог, что потребляется непосредственно в районе действия регазификационного терминала и все равно очень существенно субсидируется.

К примеру, в 2013 г. импортировал 18 млн т СПГ (это около 24 млрд кубометров газа) на сумму 10,6 млрд долл. То есть, средняя цена составила 444 долл. за тыс. кубометров газа, что уже сейчас примерно на 15 % выше базовой цены, согласованной с «Газпромом». При этом следует учесть, что в этом объеме СПГ есть контракты, подписанные 10 лет назад, когда цены на нефть и газ были на принципиально ином, более низком уровне. А новые объемы Китай импортирует по ценам, соответствующим рынку в Азиатско-Тихоокеанском регионе, – от 600 долл. за тыс. кубометров и выше.

Импорт СПГ в Китай в 2012–2013 гг.

	2012	2013
Объем, млн т	14,69	18,02
Стоимость, млрд долл. в год	8,23	10,63
Цена за тонну	560	590
Цена за тыс кубометров	421	444

Источник: China General Administration of Customs

Найти газ по более низкой цене, чем ему предложил «Газпром», для своего Северо-Востока Китай не мог в принципе. А значит, вопрос заключался лишь в готовности китайской стороны инвестировать газификацию этих районов, в том числе переводить с угля на газ теплоэнергетику. С точки зрения, экологии – вопрос давно назрел. Проблема смога характерная для китайских городов с началом каждого отопительного сезона принимала свойства гуманитарной и экологической катастрофы. Оставались экономические основания. Понятно, что электроэнергия из домашнего угля гораздо дешевле, чем из импортного газа. И для перехода нужны меры поддержки инвестиций и шаги по изменению системы ценообразования на газ, тепло и электроэнергию, производимые из газа.

Если проблема ценообразования на газ на китайском рынке была отчасти решена по итогам прошлогодней реформы (все новые объемы газа теперь продаются промышленным потребителям по цене дизеля минус 15 % и, таким образом, привязаны к рыночной стоимости нефтепродуктов), то цены на электроэнергию и тепло все еще жестко регулируются. Впрочем, до появления значительных объемов газа в энергетическом балансе северо-востока у пекинских властей есть еще несколько лет, чтобы подготовить и осуществить переход к ценам, который позволит рентабельно продавать электроэнергию из газа (или найти механизм субсидирования).

ФНЭБ

НОВОСТИ ЕВРОПЕЙСКОГО ГМТ РЫНКА

Е. Пронин

Италия: Фиат поставил 41 газовый гибридный автомобиль для поддержки президентства Рима в Евросоюзе

На первой неформальной встрече министров юстиции и внутренних дел стран-членов Европейского Союза в Милане компания Фиат-Крайслер передала правительству Италии парк газовых автомобилей для обслуживания в течение шести месяцев деятельности Совета ЕС, президентство в котором перешло Италии. Группа Фиат была выбрана по итогам конкурса, проведенного МИД Италии. Фиат будет отвечать за безвозмездное предоставление полного комплекса транспортных услуг национальным и европейским делегациям, деятельность которых будет связана с итальянским президентством. Парком из 61 машины, в составе которого 40 автомобилей Fiat 500Ls и 1 Fiat Panda (все на природном газе) и 20 микроавтобусов Fiat Ducato с турбированным дизельным двигателем MultiJet (система Common Rail с управляемым сечением), будет управлять компания Leasys – лизинговая организация компании Fiat-Chrysler.

Франция: Компания MAN получила заказ на поставку в город Бордо 25 метановых автобусов Lion's City

Контрактом предусмотрена поставка 25 сочлененных автобусов на компримированном природном газе или биометане. Новые автобусы, заказанные городом Бордо, должны соответствовать нормам выбросов Евро-6. Они вольются в состав восьми тысяч газовых автобусов MAN, уже работающих в основном в Европе. Компания MAN особенно горда доверием, оказанным ей мэрией города Бордо, поскольку автобусы соответствуют техническим, экономическим и экологическим требованиям рынка автомобилей общественного транспорта.

Великобритания: в Графстве Стаффордшир открыта новая автомобильная заправка биометаном

Член Парламента Министр транспорта Великобритании Патрик МакЛуглин открыл новый биометановый комплекс на территории терминала компании UPS в городе Тамуорт. МакЛуглин провел совещание с руководством курьерской службы UPS на тему использования биометана в логистической индустрии, после чего осмотрел терминал. Ранее компания UPS уже использовала автомобили на биометане для обслуживания Игр в Лондоне в 2012 году, после чего это топливо было внедрено в компании на постоянной основе. «Замечательно видеть, как компании Великобритании отвечают на вызовы климатических изменений и при этом используют экономические возможности, открываемые новыми технологиями и видами топлива. Мы хотим видеть расширение использования биометана, для чего мы расширили налоговые льготы на все виды газомоторного топлива. Они окажут дополнительную поддержку тем, кто задумывается об инвестировании в эти технологии», – сказал Член Парламента Министр транспорта Великобритании Патрик МакЛуглин.

The GVR

Развитие рынка ГМТ Боливии

Президент Боливии Эво Моралес сообщил, что правительство рассматривает вопрос о строительстве новых АГНКС общего доступа на землях, принадлежащих вооруженным силам. В основном это относится к Ла-Пасу, где ощущается дефицит земельных участков, пригодных для размещения газовых заправок. Этим, среди прочего, объясняется то, что, по данным Министерства углеводородов Боливии, в Ла-Пасе работают всего 6 АГНКС, тогда как в Санта-Крус их 106, а в Кочабамбе – 77. Боливию можно смело причислить к лидерам мирового газомоторного рынка: в стране на природном газе работают 358 тыс. автомобилей (11-е место в мире); заправочная сеть насчитывает 189 АГНКС; спрос на КПГ составляет 320 млн $м^3$ в год.

Национальный рынок КПГ активно развивается, и стал актуальным вопрос об обязательной регистрации всех автомобильных сосудов высокого давления. Все владельцы метановых автомобилей должны пройти бесплатную регистрацию до 10 октября 2014 г. В пунктах переоборудования на каждый баллон будет нанесена информация о его характеристиках и сроке очередного переосвидетельствования. Баллоны не прошедшие регистрацию заправлять не будут. Как правило, срок эксплуатации автомобильного баллона для КПГ составляет 20 лет; переосвидетельствование должно проводиться один раз в пять лет.

1000 кораблей на СПГ к 2020 году

Специалисты компании DNV GL AS прогнозируют, что к 2020 году численность кораблей морского класса, использующих СПГ в качестве топлива, составит 1000 единиц. В докладе компании, опубликованном в марте 2012 года, говорится, что на момент его составления в мире на СПГ уже работали 48 кораблей и 53 находились в стадии строительства.

По оценке журнала Environmental Science and Technology, сделанной в 2007 году, морской транспорт может быть ответственным за преждевременную смерть 60 тысяч человек в год. Сокращение корабельных выбросов, таким образом, входит в перечень глобальных приоритетов.

Содержание серы в отработавших газах новых корабельных двигателей с 2015 г. не должно превышать 0,1 %, а содержание оксидов азота с 2016 г. должно быть снижено на 75 %. В странах Евросоюза ограничение содержания серы не выше 0,1 % уже применяется в портах и во внутренних водах. СПГ также позволяет на 15–20 % снизить общий объем выбросов парниковых газов.

В докладе компании DNV GL AS подчеркивается, что сжиженный метан является лучшим из трех возможных путей выполнения требований по сокращению выбросов в районах с контролируемыми эмиссиями (Emission Control Areas – ECAs): применение топлива с малым содержанием серы, систем очистки отработавших газов – скруберов и, собственно, СПГ.

По мнению экспертов DNV GL AS, использование СПГ за 20-летний период эксплуатации корабля (дедвейт – 2700 т; мощность главного двигателя – 3300 КВт; время коммерческого использования – 5250 часов в год) обойдется на 4 млн US$ дешевле, чем установка скрубера и на 12 млн US$ дешевле, чем переход на использование малосернистого морского газойля. И это при том, что газовый корабль стоит на 10–20 % выше традиционного.

www.dnvgl.com

Корабельные выбросы

Баку входит в метановый клуб

Французское отделение компании IVECO и мэрия Баку в присутствии президентов Азербайджана и Франции (во время майского визита Франсуа Олланда) подписали контракт стоимостью 50 миллионов евро на поставку в азербайджанскую столицу 151 низкопольного автобуса Crealis на КПГ, оборудованного двигателями Cursor 8. Контракт заключен в контексте подготовки Баку к проведению Европейских олимпийских игр 2015 г.

IVECO Crealis относятся к классу скоростного автобусного транспорта (BRT – Bus Rapid Transit). Ингода эту систему называют «наземным метро», поскольку она соединяет в себе преимущества классического и легкого метро (по скорости движения и количеству пассажиров) с преимуществами автобусов (гибкость маршрутов, низкая стоимость, простота обслуживания). Для повышения скорости обслуживания пассажиров система BRT должна соответствовать следующим требованиям:

- движение в основном по выделенным центральным полосам, чтобы избежать пробок;
- наличие на остановках платформы на том же уровне, что и вход в автобус, чтобы сократить время посадки/высадки;
- сбор оплаты по окончании поездки на платформе, чтобы не занимать время водителя;
- приоритет автобуса на перекрестках.

www.today.az/news; www.ngvglobal.com

КПГ в Экваториальной Гвинее

Правительство Экваториальной Гвинеи сообщило о подписании государственной газовой компанией SONAGAS G.E. с группой BG (в лице компаний BG Equatorial Guinea Limited и BG Gas Marketing Limited) рамочного соглашения о создании газозаправочного комплекса. В частности планируется строительство завода по производству КПГ и сателлитных станций в городах Малабо и Бата, где будут работать метановые автобусы. Кроме того, под газовое топливо будет переоборудована мазутная электростанция в Бата мощностью 24 Мвт. Для страны такого размера (28 тыс. км^2) и с таким населением (700 тыс. человек) Экваториальная Гвинея обладает несметными запасами нефти (1,1 млрд баррелей) и природного газа (1,3 триллиона футов^3). Перевод транспорта на природный газ, по мнению руководства страны, должен повысить эффективность использования национальных энергоресурсов.

www.gnvmagazine.com

Новый автобусный парк Калгари

Федеральное правительство Канады намерено инвестировать 48,4 млн долл. США в строительство нового автобусного парка в Калгари. В парке предполагается разместить 400 автобусов на КПГ. Производственно-техническая база нового парка будет включать в себя открытую парковку и крытый гараж, ремонтный блок на 40 автобусов, мойку на два места, гаражную АГНКС, административные здания. Парк должен быть построен к ноябрю 2018 г. Финансирование, проектирование, строительство, эксплуатацию и ремонт нового автобусного парка в течение 30 лет будет осуществлять частный партнер. Бюджет берет на себя затраты по эксплуатации и обслуживанию автобусов.

www.calgary.ca

СПГ сохранит АГНКС в Пакистане

Министерство нефти и природных ресурсов Пакистана предложило правительству снабжать АГНКС сжиженным метаном вместо трубного газа. По оценкам экспертов, это позволит экономить примерно 1,4 млрд долл. США в год. Высвобождаемый природный газ может быть направлен на производство электроэнергии. Изменение схемы снабжения газом должно **вывести ГМТ рынок Пакистана из кризиса**. В настоящее время АГНКС получают природный газ по трубопроводам только в течение 72 часов в месяц.

Правительство стремится покончить с периодическими отключениями АГНКС и тем самым уберечь отрасль, в которую вложено 4,5 млрд долл. США, от краха. В этом сегменте экономики заняты 300 тыс. человек и ещё 150 тыс. профессионально связаны с ним. В стране действуют 3000 АГНКС; они заправляют пригородным газом 3,7 млн машин. Чтобы стимулировать перевод АГНКС с трубного газа на СПГ, Министерство готовит предложение об освобождении импортного СПГ от налога с продаж и инвестиционных надбавок на развитие инфраструктуры. Это позволит вернуться к круглосуточному обеспечению АГНКС газом и удерживать цену на него на 30 % ниже цены бензина.

www.gnvmagazine.com

БРУНЕЙ НАЛИВАЕТ

«МИНИАТЮРНЫЕ» СТРАНЫ ДЕЛАЮТ СТАВКУ НА СПГ

Артем Леонов

По последним оценкам региональных экономических комиссий ООН и «Бритиш петролеум» (апрель–май 2014 г.), страны, общая территория которых многократно меньше Московской области, – Бруней, Тринидад и Тобаго – быстро наращивают экспорт СПГ в страны Европы и Азии. Около 90 % газа, производимого в двух упомянутых странах, – это СПГ.

Почти 10 % спроса в ЕС на СПГ обеспечивает импорт из Тринидада и Тобаго; до 15% того же спроса в целом по КНР, Южной Корее и на Тайване – это ввоз из Брунея. Растущую роль этих поставщиков подтверждает и тот факт, что «Газпром» недавно проводил переговоры с Брунеем о возможных закупках брунейского СПГ. А министр энергетики Брунея Ясмин бин Умар заявил, что «стороны обсуждают варианты сотрудничества в нефтяной, газовой областях, электро- и гидроэнергетике. Например, обсуждается участие РФ в неф тегазовой геологоразведке и в добыче газа в Брунее, в маркетинге и сбыте СПГ».

Экспорт брунейского СПГ свыше 11 млрд кубометров в год направляется в КНР, на Тайвань, в Японию и Южную Корею. А доля японского рынка в этих поставках не ниже 70 %. Кстати, Бруней одним из первых в мире наладил экспорт СПГ с 1972 г. В стране работает три современных нефтегазохимических комплекса.

То же характерно для карибского Тринидада и Тобаго, расширяющего «экспансию» своего СПГ на европейском рынке. По данным BP, «мы участвовали в реализации долгосрочного плана развития энергетики этой страны... и помогли ей создать отрасль, ориентированную на экспорт СПГ. Страна от этих проектов получила социально-экономическую пользу». Примечательно также, что на Тринидаде и Тобаго, по данным посольств Литвы в США, планируют поставлять СПГ в страны Балтии: в 2013-м в Вашингтоне проводились первые переговоры с Литвой по этому проекту.

Бруней с Тринидадом и Тобаго проводят гибкую ценовую политику для укрепления своих позиций на зарубежных рынках СПГ. Потому объем экспорта, например, тринидадского СПГ больше, чем у многих других экспортеров.

«Российская газета»

ГАЗОВЫЙ КОНТРУДАР ЕС

ГЕРМАНИЯ СНИЖАЕТ ЗАВИСИМОСТЬ ОТ «ГАЗПРОМА», ИДЯ В КАБАЛУ К ЗАОКЕАНСКИМ ПОСТАВЩИКАМ ТОПЛИВА

Андрей Полунин

Европа идет на беспрецедентные меры, чтобы снизить зависимость от российского газа. Власти Германии одобрили выдачу госгарантий €2 млрд частной компании E.On для ее участия в канадском проекте Goldboro по экспорту сжиженного природного газа (СПГ). Об этом сообщает Reuters.

«Прежде Германия предоставляла госгарантии только для трубопроводных проектов, и то, что теперь их предоставляют для проектов СПГ, – ясный политический сигнал о диверсификации газового импорта», – заявил эксперт Европейского центра энергетической безопасности **Франк Умбах**.

Напомним: компания E.On импортирует более половины газа в Германию, а проект Goldboro заработает в начале 2020 г. В данном случае речь идет о поставках в ЕС ежегодно не менее пяти миллионов тонн (8 млрд м^3) СПГ в год по спотовым ценам. E.On также ведет переговоры об участии в СПГ-проектах и закупках газа под госгарантии в Мозамбике, Израиле, Перу и Колумбии.

Не сидят сложа руки и другие европейские страны. На минувшей неделе стало известно, что Литва договорилась с норвежской Statoil о поставках уже с будущего года 540 млн м^3 СПГ в год, что покроет около 16 % потребностей страны в газе.

Ударными темпами достраивает терминал по приему СПГ и Польша. Он может заработать в 2015 году, и – в теории – поставки по нему способны покрыть четверть польского потребления.

Правда, эти меры не позволяют полностью вытеснить «Газпром» с европейского рынка – в 2013 г. О дна только Германия приобрела 40 млрд м^3 российского газа. Однако проблемы продвижение СПГ на рынок ЕС создает – это признают в самом «Газпроме». В частности, в отчете по РСБУ за II квартал российский газовый монополист отмечает, что существует вероятность активизации деятельности стран ЕС, направленной на снижение зависимости от российского газа и уменьшение доли «Газпрома».

Чтобы сохранить позиции, «Газпром» готов идти на уступки: учитывать спотовые индексы в формуле цены и снижать уровень обязательств по контрактам «бери или плати». В мае всего этого добилась итальянская Eni, а сейчас на пересмотре цены настаивает и E.On, подавшая иск в стокгольмский арбитраж.

В целом, складывается впечатление, что ситуация с поставками газа в Европу понемногу начинает меняться не в нашу пользу. «Газпром» до сих пор утверждал, что СПГ не конкурент его трубопроводному газу в ЕС. В частности, председатель правления компании Алексей Миллер уверял: Европу поразило спотовое сознание, из-за этого она проиграла конкуренцию за мировой СПГ, он ушел со спотового рынка ЕС в Азию, где цены выше, и в Европу уже не вернется. И вот – СПГ возвращается.

Причем, надо иметь в виду: около 40 % мирового СПГ 88 млн т после аварии на АЭС «Фукусима-1» покупает Япония, но японское правительство готовится возобновить работу реакторов. После этого в Европу может вернуться весьма значительная часть СПГ, что может дополнительно ударить по «Газпрому».

Как в реальности выглядят перспективы с поставками российского газа в Европу?

– Европа давно объявила о планах по диверсификации поставок газа, – отмечает директор Института национальной энергетики Сергей Правосудов. – Европейцы понимают, что из-за сокращения из года в год объемов добычи собственного газа, импорт голубого топлива будет только возрастать. С другой стороны, они всерьез опасаются, что зависимость от «Газпрома» станет слишком сильной, и это даст возможность России политически давить на ЕС.

Первой попыткой снизить зависимость от «Газпрома» был широко разрекламированный проект Nabucco. Предполагалось, что с его помощью в Европу пойдет газ из Азербайджана, Туркменистана, Ирака. Но потом оказалось, что кроме азербайджанского газа, – а это 10 млрд м^3 ежегодно – другого голубого топлива в проекте не будет. Да и азербайджанский газ пойдет не по Nabucco, а по другому газопроводу, и только на юг Италии, где будет вытеснять не российский газ, а газ из Северной Африки.

Второй попыткой стала история с СПГ. В Евросоюзе были уверены, что из-за сланцевой революции в США сжиженный газ из Катара окажется невостребованным, подешевеет и окажется на европейском рынке. Но этого не случилось из-за резкого роста потребления голубого топлива в Азии – в первую очередь, в Китае и Японии. В результате, катарский СПГ ушел в Азию, где цены существенно выше европейских, а терминалы ЕС по приему сжиженного газа в 2013 г. оказались загруженными примерно на 20 %.

Теперь европейцы ищут, где все-таки взять СПГ, поскольку терминалы построены и европейские компании вложили в них немалые деньги.

Теоретически проблемы в покупке СПГ нет. Но для этого нужно платить азиатскую цену, а делать этого европейцам не хочется: цены на газ в Азии в среднем в полтора раза выше, чем у «Газпрома». Правда, у стран-членов ЕС пока действуют прежние контракты на поставки СПГ, и по ним сжиженный газ поступает по более-менее приемлемым ценам. Но старые контракты истекают, а проблема с дефицитом газа только обостряется.

«СП»: – Предоставление Германией госгарантий компании E.On меняет эту ситуацию?

– Принципиально – нет. Сейчас все поставщики, кроме России, сокращают поставки газа на европейский рынок, поэтому 8 млрд м^3 газа ежегодно, которые собирается поставлять E.On, Европу не спасут.

«СП»: – А если Япония снова сделает ставку на атомную энергетику и откажется от импорта СПГ, этот газ может переориентироваться на европейский рынок?

– Это вопрос вопросов. В Японии сейчас идет бурная дискуссия, нужны ли стране атомные электростанции. Японское правительство и бизнес считают, что газовые электростанции на СПГ – слишком дорогое удовольствие. С другой стороны, эта позиция вызывает резкий протест общественности, которая понимает, чем ставка на атомную энергетику закончилась и чем может закончиться снова. Как быстро Япония придет к единому мнению, сказать трудно.

Но даже если Токио откажется от СПГ, этот газ, скорее всего, попадет не в Европу, а в Китай: в Поднебесной его потребление растет стремительными темпами. Да, возможно, в этом случае сжиженный газ немного подешевеет, но рынок точно не обрушит.

«СП»: – Если все так безнадежно, почему Германия дает госгарантии?

– Европейцы в последнее время активно ведут переговоры с «Газпромом» о снижении цены. Госгарантии на участие в СПГ-проекте, как и развитие альтернативной энергетики, используются Европой для торга. С другой стороны, если российский монополист снизит цену, это все альтернативные варианты просто убьет.

«СП»: – Насколько сильно европейцы могут прогнуть «Газпром» по ценам?

– Изначально, три года назад, позиция «Газпрома» выглядела так: поскольку на рынке ЕС дефицит газа, мы не будем снижать цену – пусть продадим меньше, но получим приблизительно ту же выручку. Но так вышло, что за счет дотаций за использование альтернативной энергии и за счет активного перевода электростанций на уголь европейцы стали активно выдавливать газ из сферы электроэнергетики. В результате газовые электростанции в ЕС оказались на грани рентабельности.

Чтобы поддержать своих партнеров – в том числе, компанию E.On, которая занимается электроэнергетикой, – «Газпром» начал снижать цены, из-за чего сразу выросли объемы поставок.

Но сейчас из-за кризиса в ЕС начали сворачивать программы поддержки альтернативной энергетики. Это привело к резкому – на 44 % – снижению инвестиций в этот сектор экономики. Стало очевидно, что без газа, при растущем потреблении энергии, не обойтись. Это обстоятельство позволяет «Газпрому» не спешить со снижением цен.

«СП»: – США по политическим соображениям могут наладить поставки дешевого сланцевого газа в Европу?

– Американцы, безусловно, будут это делать, но в чисто символических объемах. Проблема в том, что в США добыча газа не растет столь стремительно, чтобы обеспечить потребности Европы. Думаю, в серьезных объемах Штаты будут поставлять газ только Великобритании – своему ближайшему партнеру в Европе.

«СП»: – Получается, если ЕС хочет энергетической независимости от России – за это нужно хорошо заплатить, и только?

– Да, вопрос сводится к деньгам. Но европейцы умеют считать, и вряд ли на лишние траты пойдут. Это не поляки и литовцы, для которых политика гораздо важнее экономики…

– Европейцы занимаются пока лишь точечными проектами по диверсификации газовых поставок, – считает **директор фонда энергетического развития Сергей Пикин**. – Высокая стоимость СПГ препятствует тому, чтобы эти проекты стали глобальным трендом.

Сейчас Германия платит «Газпрому» значительно меньше 400 долларов за тысячу кубометров. И большой вопрос, смогут ли немцы получать сжиженный газ за такие деньги на долгосрочной основе. Надо понимать, что рынок СПГ весьма волатилен, а транспортировка сжиженного газа существенно удорожает его конечную стоимость.

Однако попытки вытеснить «Газпром» с европейского рынка опасны в средне- и долгосрочной перспективе. Российскому монополисту следует, на мой взгляд, проявлять большую гибкость в вопросах ценообразования и шире применять практику корректировки долгосрочных цен по спотовому рынку. Только в этом случае мы удержим европейский газовый рынок…

«Свободная Пресса»

ГЕРМАНИЯ МЕНЯЕТ ГАЗ НА ВЕТЕР

ПОСТАВКИ РОССИЙСКОГО ГАЗА В ГЕРМАНИЮ МОГУТ СНИЗИТЬСЯ

Алексей Топалов, Иделия Айзятулова

Германия, основной контрагент «Газпрома» в Европе, все больше ориентируется на возобновляемую энергетику и снижает потребление газа. Газовая генерация из-за высоких цен не выдерживает конкуренции. Правда, масштабно замещать российский газ Германия не сможет еще минимум пять-шесть лет, считают эксперты.

Немецкое агентство Agora Energiewende сообщает, что по итогам девяти месяцев текущего года «зеленая» энергетика вышла на первое место в энергобалансе Германии. По данным агентства, на альтернативные источники энергии приходится в общей сложности 27,7 % германского энергопотребления (9,5 % – ветряки, 8,1 % – биомасса и 6,8 % – солнечная энергия). Бурый уголь (лигнит) занимает 26 % энергобаланса, каменный энергетический уголь – 18,5 %, атомная энергетика обеспечивает 16 %.

Таким образом, на долю газа остается менее 12 %. При этом Германия является крупнейшим покупателем российского газа в Европе (в прошлом году она закупила 40,2 млрд кубометров).

Впрочем, как добавляют немецкие же Der Spiegel и Die Welt, такой результат может объясняться невероятно теплой зимой – потребление упало, и угольные и газовые электростанции стали производить меньше энергии. При этом уже сейчас на рынке наблюдается переизбыток энергии, что в следующем году может привести к снижению цен, а следовательно – и прибыли энергетиков.

Тенденция к росту потребления угля в Европе вообще и в Германии в частности связана с тем, что большие объемы после «сланцевой революции» начала поставлять Америка – в результате «сланцевого бума» Штаты смогли полностью обеспечить себя газом и часть угольной генерации была переведена на газ. Соответственно, освободившиеся объемы угля пошли в Европу по низким ценам.

Завсектора экономического департамента Института энергетики и финансов Сергей Агибалов также отмечает, что сейчас в Европе низкие цены на выбросы в атмосферу CO_2, что также является важным фактором при использовании угля, так как уголь – один из наименее экологичных видов топлива. Что же касается конкретно бурого угля, то он в больших объемах добывается самой Германией. Правда, топливо это не самое лучшее – около 30 % бурого угля после использования остается в виде золы.

О развитии альтернативной энергетики Германия начала говорить после катастрофы на «Фукусиме-1». Тогда власти страны приняли решение отказаться от использования атомных электростанций.

Однако изначально предполагалось, что большую часть выпадающей генерации заменит именно газ, причем по большей части – российский. Но Германия очевидно сделала ставку на возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Кстати, в мае гендиректор германского энергетического концерна E.ON Йоханнес Тейссен призвал политиков разделить с корпорациями, владеющими газовыми, угольными и атомными электростанциями, стоимость перехода на возобновляемые источники электроэнергии.

Фотография: REUTERS/Fabrizio Bensch

Основной проблемой ВИЭ поначалу была высокая стоимость вырабатываемой энергии. Однако в Европе (и в первую очередь в Германии) власти всерьез занялись субсидированием «зеленой» энергетики. По словам Сергея Агибалова, только в прошлом году в Германии на это было затрачено € 24 млрд.

«В результате состоялся массовый выход на рынок производителей «зеленой» энергии, причем с низкой ценой, – комментирует Агибалов. – Газовые станции не способны конкурировать и практически выпадают с рынка».

По словам эксперта, сейчас газовые электростанции работают только тогда, когда нет ветра и солнца. Их время работы снизилось с 8 тыс. часов в год до 1 тыс. часов.

«Германская газовая генерация в депрессии, и улучшений в ближайшее время не предвидится, – говорит Агибалов. – Это создает серьезный риск снижения потребления российского газа».

Председатель комиссии Общественной палаты РФ по экологии Сергей Чернин указывает, что успехи ЕС в развитии возобновляемых источников энергии нельзя преуменьшать, но и преувеличивать их не стоит. По словам Чернина, сейчас Европа в целом перешагнула планку в 13 % (именно столько занимают ВИЭ в энергобалансе). Причем согласно европейскому плану «20/20/20», к 2020 г. эта доля должна вырасти до 20 % (кроме того, на 20 % должны снизиться выбросы углекислого газа).

«А доля «Газпрома» на европейском рынке в прошлом году составила более 30 % – напоминает Чернин. – Любая альтернатива российскому газу невозможна в принципе как минимум в течение ближайших пятишести лет».

Альтернативные источники энергии, кроме прочего, не обеспечивают стабильного поддержания работы энергосистемы. По словам эксперта, даже частичное замещение традиционных энергоресурсов альтернативными – это длительный процесс, особенно в таких масштабах.

ГРУЗОВИКИ БУДУЩЕГО. МЫ УВИДЕЛИ ИХ ПЕРВЫМИ!

IAA Nutzfahrzeuge – это международная выставка коммерческих автомобилей и другого транспорта, предназначенного для перевозки пассажиров и грузов. Организатором мероприятия выступает компания Verband der Automobilindustrie e.V. (VDA). **Автосалон IAA Commercial Vehicles** проходит раз в два года, в конце сентября, он чередуется с легковой IAA Cars, проходящей во Франкфурте.

Автосалон в Ганновере – это ведущее мировое событие в своей области. Самые современные модели автобусов, грузовиков, фургонов, погрузочно-разгрузочной техники, мотороллеров можно увидеть именно здесь. На выставке всегда большое количество новинок автомобильной промышленности, которые посетители впервые могут увидеть именно здесь.

Алексей Кованов

Ганноверская выставка IAA **2014** полностью посвящена грузовикам.

Пожалуй, самым ярким экспонатом стал «грузовик из Трансформеров», который поклонники саги знают по имени Оптимус Прайм

Чем «легковой» автосалон отличается от «грузового»? Не только масштабами. Хотя масштабы поражают: стенд, скажем, компании MAN буквально нашпигован огромными грузовиками и трёхосными автобусами, а ощущения забитого гаража не возникает — свободно, просторно. Однако главное отличие — в другом. Пресс-релиз обещает 322 мировые премьеры. Неужели публике покажут больше трёх сотен новых коммерческих машин?! А вот нет: 226 новинок — это компоненты, т. е. тормозные колодки, коробки передач и прочие покрышки... Новые разновидности прицепов и бетономешалок тоже считаются премьерами.

Интересно, что производители «больших машин» не жалуют концепты. Деньги, дескать, нужно зарабатывать здесь и сейчас, а рассуждать, как будет выглядеть грузовик будущего, — пустая трата средств. Взять, например, Volkswagen Tristar. Формально оранжевый пикап считается концептом, но одного взгляда достаточно, чтобы понять — так будет выглядеть будущий Transporter T6. А встроенная кофеварка, поворотные кресла и 20-дюймовый (!) планшет — лишь выставочная мишура.

Концептуальный пикап Volkswagen Tristar — предтеча будущего Transporter поколения T6, дебют которого назначен на 2015 год

Впрочем, пара эффектных решений вполне сможет перекочевать на серийный Транспортёр шестого поколения. В первую очередь, это «двухэтажный» грузовой отсек: под основной платформой скрывается большой герметичный выдвижной ящик, куда можно сложить инструмент, не боясь за сохранность последнего. Позади водительской двери также скрывается выдвижной ящичек, но размером поменьше. Удобная штука! Впрочем, для грузового мира идея инженеров Volkswagen далеко не новость: для больших грузовиков (вроде магистральных тягачей) подобные отсеки уже давно стали нормой.

Черты Future Truck 2025 от Mercedes-Benz сознательно не проработаны: дескать, никто не знает, как будут выглядеть грузовики через 10 лет

У Mercedes-Benz немного другой подход. На шасси серийного Actros авторы концепта Future Truck 2025 (что можно перевести как «Грузовик 2025 года») водрузили футуристическую кабину, чтобы привлечь максимум внимания публики... к начинке этого тягача. Она состоит из радаров, камеры и системы спутниковой навигации — таким образом немцы сейчас отрабатывают технологию «грузовик без водителя». По прогнозам, к 2025 году автопоезда научатся ездить по шоссе без участия человека.

На стенде систему парковки «через планшет» показывал макет. Но некоторые счастливчики увидели и «полноразмерную» версию

Впрочем, припарковать автопоезд без участия водителя можно уже сейчас. Даже сочленённый сверхдлинный, с двумя прицепами. Компания ZF предлагает за 20 тысяч евро (для сравнения, средняя стоимость одного тягача без полуприцепа составляет около 100 тысяч евро) оснастить все сочленения электромоторами, а машину — блоком управления, который позволит управлять ею извне. Стоишь ты возле кабины и на планшете движением пальца рисуешь траекторию, по которой огромная «фура» должна подъехать на разгрузку. И она едет! Крутит рулём, переключает передачи коробки-автомата, тормозит.

На салоне IAA был объявлен победитель премии Truck of the Year 2015: лучшим грузовиком 2015 г. стал тягач Renault T-series

Зачем это нужно? Для экономии времени. В Европе водителю-дальнобойщику каждый день разрешается работать не более 9 часов, при этом обязательны 45-минутный перерыв и 11-часовая остановка на ночлег (трижды за неделю можно остановиться на 9 часов). На складах очередь на погрузку-разгрузку? Отдаёшь сотруднику склада «планшет управления» и можешь смело отправляться на 45-минутный обед: к нужным воротам машину подгонит «оператор планшета».

В концепте Iveco Vision прежде всего привлекают прозрачные стойки кабины: для развозной машины — отличное решение

Недалека от серийной реализации и технология, предложенная Iveco. Их концептуальный фургон Vision располагает системой, которая сканирует габариты груза и советует, каким образом его оптимальнее всего расположить внутри кузова. В качестве силовой установки здесь использован гибрид. Впрочем, дизель-электрические установки перевозчики всерьёз не рассматривают: слишком сложно и чрезвычайно дорого! Поэтому на выставке были выставлены всего... 2 (прописью — «два») гибрида, оба концептуальные: Vision от Iveco да «магистральник» TGX Hybrid от MAN.

Фургоны Nissan e-NV200 на электротяге уже успели заслужить лестные отзывы со стороны европейских журналистов

Другая крайность — электромобили. Стенд Ниссана почти полностью уставили фургончиками e-NV200. На странноватую машинку размером больше «каблучка», но меньше среднеразмерного фургона японцы делают большие ставки: в Европе «двухсотый» должен стать самым доступным грузовым электромобилем! При цене 18 500 евро Nissan выглядит выгодным приобретением: запас хода — 170 км, притом полностью зарядить батарею при наличии 400-вольтового терминала CHAdeMO можно всего за полчаса.

Кому может понадобиться фургончик размером не больше нашей Оки, трудно представить. Но Volkswagen e-load up! ждёт покупателей

В свою очередь, Volkswagen показал электроверсию развозного микрофургончика up!, на которой публике даже разрешили покататься. Я, признаться, к машинам на электротяге после 400-километрового этапа первой мировой электромобильной кругосветки отношусь прохладно. Но электрический up! действительно неплох! Я включил кондиционер, врубил музыку и ближний свет, много маневрировал, чтобы электроусилитель руля постоянно работал, и резко ускорялся... Но после 15-километрового пробега по окрестностям экспоцентра бортовой компьютер продолжал обещать, что аккумулятор разрядится только через 160 км.

Только на роспись тягача Mercedes-Benz Actros мастера тюнинга потратили 1200 часов рабочего времени! А всего финский перевозчик владеет десятью тюнингованными грузовиками

Возвращая «электроап» на парковку, я неожиданно увидел... Что это?!! Это финский перевозчик Аувинен до неузнаваемости переделал мерседесовский Actros. Сколько стоит машина под именем Герой хайвэя (Highway Hero), расписанная американскими мотивами и строившаяся тремя скандинавскими тюнинг-ателье, владельцы не уточняют. Зато гордо рассказывают, что грузовик взял сразу несколько кубков на фестивалях, а в остальное время выполняет обычную дальнобойную работу. Вот так!

На IAA 2014 состоялась премьера радикально обновлённого Mercedes-Benz Vito, коммерческой версии V-класса, о котором «Авто Mail.Ru» подробно рассказывал

Интересно, что вокруг необычного трака постоянно крутились стайки китайцев: то рулеточкой отполированную лопату бампера обмерят, то детально сфотографируют каждый элемент обвеса... Глядишь, и поставят выпуск тюнинг-пакетов Highway Hero на поток! Впрочем, автошпионы из Поднебесной — вообще характерная черта выставки IAA: бригады, о работе которых рассказывает материал «Пекинский автосалон-2014: шпионы, Крис Бэнгл и китайский ”гелик”», начали работу за сутки до официального открытия стендов. Притом из китайских компаний на европейскую выставку осмелился приехать только Dongfeng...

Выглядит Dongfeng Kinland Flagship весьма современно. Но для грузовой техники гораздо важнее другое — продуманная конструкция и максимум надёжности

Тягач Dongfeng Kinland Flagship (Флагман) стоимостью 70 тысяч евро ориентирован на небогатых перевозчиков. Представители марки нескромно сообщали, что при создании Флагмана инженеры ориентировались на лучшие европейские образцы «дальнобойной» техники. Об объективности этих слов судить не берёмся, хотя несколько фактов заслуживают уважения: дизайн кабины создан итальянцами из ателье Up-Design, 450-сильный двигатель — совместная разработка Dongfeng и Cummins, а коробку-робот поставляет ZF.

Корейцы ценами на Hyundai H350 обещают взорвать устоявшийся рынок больших фургонов. Но пока модели не хватает разнообразия версий

Кстати, в мире грузовиков и автобусов всерьёз не воспринимают не только китайцев, но и корейцев! Но ситуация может измениться. На IAA 2014 Hyundai представил полноразмерный фургон H350 — прямого конкурента таким лидерам сегмента, как Ford Transit или Mercedes-Benz Sprinter. Настолько прямого, что корейский новичок очень смахивает на Спринтера... Силуэтом, компоновкой, даже формой боковых окон! Но до немецкого разнообразия пока далеко: доступны лишь фургон, автобус и грузовик, а двигатель вообще один, 2,5-литровый турбодизель мощностью 150 или 170 л.с.

И сами европейцы не собираются сдавать рынок, в ответ массово обновляя свои развозные модели. Глубокий рестайлинг пережили близнецы Renault Trafic и Opel Vivaro. Помимо обновлённых внешности и интерьера, парочка может похвастаться улучшенным функционалом кузовов (в перегородке между кабиной и кузовом появился лючок, а для груза конструкторам удалось высвободить больше места), а также новыми 1,6-литровыми дизелями — взамен 2,0-литровых — мощностью от 90 до 140 л.с.

Opel Vivaro

Обновлённый Fiat Ducato (на фото) будет отличаться от Citroen Jumper и Peugeot Boxer лишь оформлением радиаторной решётки

К слову, в России Trafic расходится мизерными тиражами, а Vivaro вообще не представлен. Зато хорошо продаётся троица Citroen Jumper, Fiat Ducato, Peugeot Boxer! Они также обновились: кроме более модного передка со светодиодными фарами, отметим усиленный кузов и усовершенствованные подвеску, сцепление и тормоза. Салон почти не изменился, зато список заказного оборудования здорово разросся, вобрав, например, продвинутую мультимедиа-систему, климат- и круиз-контроли.

Двигатели Iveco Daily стали экономичнее на 5 %, а варианты полной массой до 3,5 тонны получили новую независимую переднюю подвеску

Вдобавок Ducato стал немного мощнее — 130 л.с. вместо прежних 120.

Iveco вообще выкатил полностью новый Daily третьего поколения, успевший стать Лучшим фургоном 2015 года. К счастью для поклонников, которые ценят итальянский грузовичок за выносливость, модель сохранила рамную компоновку, благодаря чему кузов самой крупной версии цельнометаллического фургона способен вместить немыслимые 20 кубометров поклажи! Заметим, что предыдущий рекорд для машин такого класса, совместно установленный Спринтером и прошлым Дейли, — лишь 17 кубометров.

Fiat Doblo

Ещё одна новинка от концерна Fiat — обновлённый «каблучок» Doblo. Причём обновлённый весьма серьёзно — снаружи новая редакция развозной машины разительно отличается от предыдущей, а внутри появилось широкое пассажирское кресло, рассчитанное на двоих седоков. Для Европы особенно актуально появление спецверсии Ecojet, доступной для 75- и 105-сильной дизельных версий: система «старт-стоп», экошины (с пониженным сопротивлением качению), масла низкой вязкости, а также «маленький» генератор и аэродинамический пакет помогли довести расход дизтоплива до 4,4 л/100 км!

Жаль, что большинство новинок, включая Doblo Ecojet, — из другой жизни. Какие системы автоматической парковки? Пока труд дальнобойщика стоит копейки, тратить деньги на такие «игрушки» не имеет смысла. И до тюнинга грузовиков мы не доросли. У нас тюнингом считается наклейка со злобным тигром или обнажённой девицей. А как аккуратно работают европейские доработчики: фургоны, сооружаемые на основе серийных (или не очень серийных) шасси, выглядят как произведение искусства...

Mercedes-Benz представил кемпер на базе армейского вездехода Zetros: обещано, что это будет самый дорогой и самый проходимый автодом на планете

Огромный павильон (!) посвящён сплошь старым грузовикам. Увы, на постсоветском пространстве большинство грузовых олдтаймеров отправилось на металлолом...

Для России и стран СНГ пока характерен другой подход: наиболее успешная и крайне популярная бизнес-модель — это купить машину попроще, соорудить «будку» подешевле, а когда вся эта конструкция начнёт разваливаться, «подшаманить» и продать. В Европе же технику выбирают из расчёта на долгую службу. А потому готовы платить за качество и надёжность. Иногда — астрономические суммы. При мне пожилой немец заключал контракт на поставку двух 4-осных кранов: за каждую машину на шасси Scania доработчик просил... по 630 тысяч евро. Как говорится, без комментариев.

Фото автора
Авто.Mail.Ru

ОПРЕДЕЛЕН ГЕНПОДРЯДЧИК СТРОИТЕЛЬСТВА СОЛНЕЧНОЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ В ГОРОДЕ ОРСКЕ

Первый заместитель генерального директора ЗАО КЭС Андрей Вагнер и директор ООО «Энергоремстройсервис» Алексей Куликов подписали договор подряда на строительство крупнейшего объекта альтернативной энергетики в России.

Первая солнечная панель, символизирующая начало строительства солнечной фотоэлектрической станции мощностью 25 мегаватт в городе Орске, была торжественно заложена 6 сентября 2014 года. В настоящее время работы по возведению объекта уже начались.

Подрядная организация (ООО «Энергоремстройсервис», г. Орск) приступила к разработке грунта, расчистке территории будущей солнечной электростанции. По словам директора ООО «Энергоремстройсервис» Алексея Куликова, в ближайшие дни территорию золоотвала Орской ТЭЦ-1 оснастят необходимой техникой, и специалисты приступят к основному этапу: установке свай и металлических конструкций, к которым будут крепиться фотоэлементы. «Завершить работы планируется к осени 2015 г. Мы приложим все усилия, чтобы выдержать указанные сроки», – отмечает Алексей Куликов.

Проект масштабен не только для Оренбуржья, но и для страны в целом – на площади в 80 гектаров разместят порядка 45 тыс. свай, 200 тыс. солнечных панелей, 14 блочно-модульных установок. «Модульные установки в России практически не производят, так что закупать оборудование придется за границей. Поставщиком выступит новосибирская фирма, – рассказывает директор Орского филиала по реализации приоритетных инвестиционных проектов ОАО «Оренбургская ТГК» Александр Фролов. – А вот сами солнечные панели российского производства. Причем, это первые модули, которые выпускаются у нас в стране. Заменить вышедшую из строя панель не составит труда. На случай возникновения любых неполадок предусмотрены меры».

Блочно-модульные установки, рассредоточенные по всему периметру, будут преобразовывать постоянный ток в переменный и повышать напряжение до 10 киловольт. Затем напряжение будет передаваться на повысительную подстанцию, где достигнет 110 киловольт. «25 мегаватт – мощность серьезная. От нее может питаться четверть Орска или целый Медногорск», – поясняет Александр Фролов.

Напомним, что общая стоимость проекта составила порядка 2,5 млрд руб. Инициатива возведения объекта альтернативной энергетики принадлежит ЗАО «Комплексные энергетические системы». Право на строительство получено в результате конкурсного отбора проектов возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в сентябре 2013 г.

Солнечная электростанция в городе Орске будет носить имя Александра Алексеевича Влазнева – первого руководителя Оренбургской теплогенерирующей компании.

EnergyLand.info

В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗАРАБОТАЛА ПЕРВАЯ СОЛНЕЧНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

Солнечная электростанция на 15 мегаватт – это 30 гектаров земли, уставленной панелями. Они будут сориентированы строго на юг с оптимальным углом наклона.

Один из самых солнечных регионов России выбран для строительства еще пяти СЭС, с пуском которых уже в следующем году энергия солнца будет генерировать более 90 МВт, что превысит 15 процентов нынешних энергомощностей региона, т. е. Астраханская область по доле использования возобновляемой энергии выйдет на уровень Германии и Дании.

Солнечная электростанция «Нариманов ская» установленной мощностью 250 кВт создана Группой компаний «Энергия Солнца» при поддержке управляющей компании Bright Capital. СЭС питает насосы котельной солнечной тепловой станции, построенной ранее и обеспечивающей горячим водоснабжением город Нариманов с населением около 13 тысяч человек. Генерирующая система СЭС состоит из 1060 солнечных модулей пиковой мощностью до 240 Вт. Они размещены на площади 5000 м^2.

«Группа компаний «Энергия Солнца» выиграла федеральный конкурс на строительство 29 солнечных электростанций по России в целом. При этом максимальное количество – шесть электростанций – будет построено в Астраханской области. В августе губернатор Александр Жилкин подписал соответствующее соглашение. Пуск первой электростанции – начало реализации этого соглашения», – заявила на церемонии пуска заместитель председателя правительства Астраханской области министр экономического развития региона Элина Полянская.

Соглашение о строительстве всех шести солнечных ЭС оценено в 10 миллиардов рублей. По словам Элины Полянской, это инвестиции самой Группы компаний «Энергия солнца». Как сообщил главный инженер по строительству ГК «Энергия солнца» Александр Колесников, первая электростанция построена за месяц и обошлась в один миллион долларов. Вторая и следующие будут гораздо мощнее и дороже.

Как известно, на Алтае недавно запущена самая мощная в России солнечная электростанция. Мощность той, сооружение которой мы начнем в Астраханской области в октябре, будет в три раза больше алтайской, – 15 мегаватт. Площадки уже выбраны, земля оформлена. Ориентировочно пуск состоится в декабре-марте», – сказал Александр Колесников.

Накануне пуска первой астраханской СЭС генеральный директор ООО «Солар Менеджмент» (управляющей компании ГК «Энергия Солнца») Павел Шевченко выступил на Форуме деловых кругов, состоявшемся «на полях» четвертого саммита глав прикаспийских государств, с сообщением о подробностях проекта. «Первая солнечная электростанция в Астраханской области стала результатом продуктивного сотрудничества между компаниями стран ЕвразЭС», – отметил Павел Шевченко. Фотоэлектрические модули СЭС произведены в Казахстане компанией «Astana Solar», входящей в группу АО «НАК «Казатомпром».

EnergyLand.info